



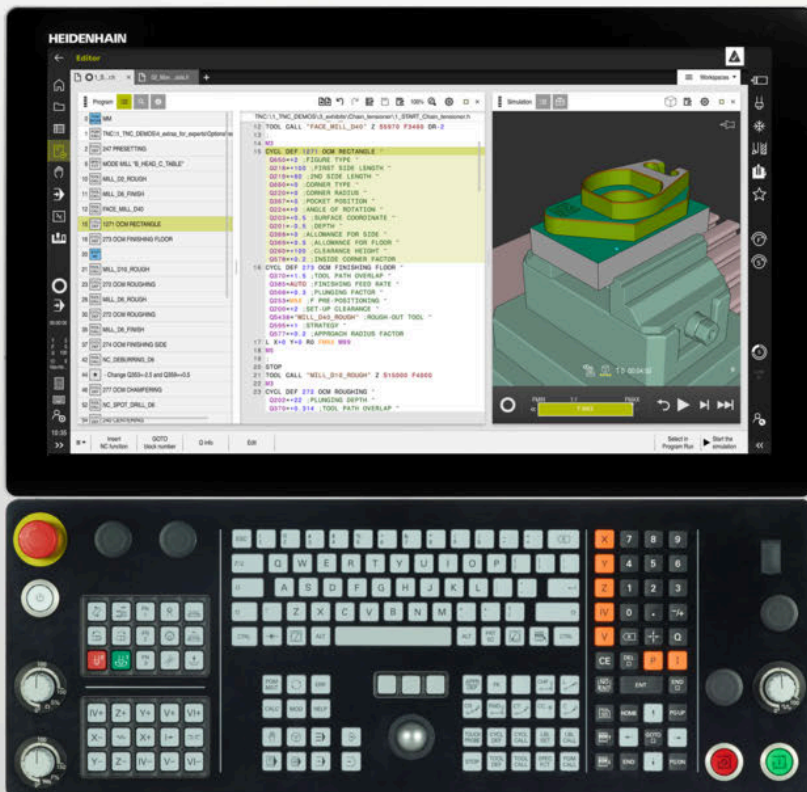
# HEIDENHAIN



## TNC7

Käyttäjän käsikirja  
Kokopainos

NC-ohjelmisto  
81762x-17



Suomi (fi)  
10/2022



## Sisältöhakemisto

1	Uudet ja muuttuneet toiminnot.....	61
2	Tietoja käyttäjän käsikirjasta.....	77
3	Tietoja tuotteesta.....	87
4	Ensimmäiset vaiheet.....	125
5	Tilanäytöt.....	159
6	Päälle- ja poiskytkentä.....	189
7	Manuaalinen käyttö.....	195
8	NC- ja ohjelmointiperusteet.....	201
9	Menetelmäperusteinen ohjelmointi.....	227
10	Aihio.....	251
11	Työkalut.....	261
12	Ratatoiminnot.....	311
13	Ohjelmointitekniikat.....	375
14	Muoto- ja pistemääritys.....	393
15	Koneistustyökierrot.....	465
16	Koordinaattimuunnokset.....	999
17	Korjaukset.....	1101
18	Tiedostot.....	1133
19	Törmäysvalvonta.....	1153
20	Säätelytoiminnot.....	1185
21	Valvonta.....	1217
22	Moniakselikoneistus.....	1251
23	Lisätoiminnot.....	1305
24	Muuttujatoimintointi.....	1349
25	Graafinen ohjelmointi.....	1425
26	CAD-tiedostojen avaus CAD-Viewer-sovelluksella.....	1443
27	ISO.....	1465
28	Käyttöohjeet.....	1491
29	Työalue Simulaatio.....	1521
30	Kosketusjärjestelmätoiminnot käyttötavalla Käsikäyttö.....	1543
31	Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot.....	1575
32	Sovellus MDI.....	1919

<b>33 Paletin koneistus ja tehtävälisat.....</b>	<b>1923</b>
<b>34 Ohjelmanajo.....</b>	<b>1939</b>
<b>35 Taulukot.....</b>	<b>1965</b>
<b>36 Elektroninen käsipyörä.....</b>	<b>2053</b>
<b>37 Kosketusjärjestelmät.....</b>	<b>2067</b>
<b>38 Embedded Workspace ja Extended Workspace.....</b>	<b>2071</b>
<b>39 Integroitu toiminnallinen turvallisuus FS.....</b>	<b>2075</b>
<b>40 Sovellus Settings.....</b>	<b>2083</b>
<b>41 Käyttäjähallinta.....</b>	<b>2143</b>
<b>42 Käyttöjärjestelmä HEROS.....</b>	<b>2167</b>
<b>43 Yleiskuvaukset.....</b>	<b>2185</b>



<b>1</b>	<b>Uudet ja muuttuneet toiminnot.....</b>	<b>61</b>
----------	---	-----------

<b>2</b>	<b>Tietoja käyttäjän käsikirjasta.....</b>	<b>77</b>
2.1	Kohderyhmä käyttäjä.....	78
2.2	Käytettävissä oleva käyttäjädokumentaatio.....	79
2.3	Käytettävät ohjetyypit.....	80
2.4	Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön.....	81
2.5	Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide.....	82
2.5.1	Haku TNCguiden sisällä.....	84
2.5.2	NC-esimerkkien kopiointi välivarastoon.....	85
2.6	Yhteydenotto toimitukseen.....	85

<b>3</b>	<b>Tietoja tuotteesta.....</b>	<b>87</b>
<b>3.1</b>	<b>TNC7.....</b>	<b>88</b>
3.1.1	Määräystenmukainen käyttö.....	89
3.1.2	Tarkoitettu käyttöalue.....	89
<b>3.2</b>	<b>Turvallisuusohjeet.....</b>	<b>90</b>
<b>3.3</b>	<b>Ohjelmisto.....</b>	<b>93</b>
3.3.1	Ohjelmisto-optiot.....	94
3.3.2	Lisenssi- ja käyttöohjeet.....	101
<b>3.4</b>	<b>Laitteisto.....</b>	<b>101</b>
3.4.1	Näyttöruutu.....	101
3.4.2	Näppäimistöyksikkö.....	103
3.4.3	Laitteistolajennukset.....	106
<b>3.5</b>	<b>Ohjauksettöliittymän alueet.....</b>	<b>108</b>
<b>3.6</b>	<b>Käyttötöpojen yleiskuvaus.....</b>	<b>109</b>
<b>3.7</b>	<b>Työalueet.....</b>	<b>111</b>
3.7.1	Käyttöelementit työalueiden sisällä.....	111
3.7.2	Symbolit työalueiden sisällä.....	112
3.7.3	Työalueiden yleiskuvaus.....	112
<b>3.8</b>	<b>Käyttöelementit.....</b>	<b>114</b>
3.8.1	Yleiset käsieleet kosketusnäyttöjä varten.....	114
3.8.2	Näppäimistön käyttöelementit.....	115
3.8.3	Ohjauksettöliittymän symbolit.....	121
3.8.4	Työalue Päävalikko.....	123



<b>4</b>	<b>Ensimmäiset vaiheet.....</b>	<b>125</b>
<b>4.1</b>	<b>Kappaleen yleiskuvaus.....</b>	<b>126</b>
<b>4.2</b>	<b>Koneen ja ohjauksen kytkeminen päälle.....</b>	<b>126</b>
<b>4.3</b>	<b>Työkappaleen ohjelmointi ja simulointi.....</b>	<b>128</b>
4.3.1	Esimerkkitehtävät 1338459.....	128
4.3.2	Käyttötavan Ohjelmointi valinta.....	129
4.3.3	Ohjauksen käyttöliittymän asetus ohjelmointia varten.....	129
4.3.4	Uuden NC-ohjelman luonti.....	130
4.3.5	Aihion määrittely.....	131
4.3.6	NC-ohjelman struktuuri.....	133
4.3.7	Muotoon ajo ja muodon jättö.....	135
4.3.8	Yksinkertaisen muodon ohjelmointi.....	136
4.3.9	Koneistustyökierron ohjelmointi.....	143
4.3.10	Ohjauksen käyttöliittymän asetus simulointia varten.....	147
4.3.11	NC-ohjelman simulointi.....	148
<b>4.4</b>	<b>Työkalun asetus.....</b>	<b>149</b>
4.4.1	Valitse käyttötapa Taulukot.....	149
4.4.2	Ohjauksen käyttöliittymän asetus.....	149
4.4.3	Työkalujen valmistelu ja mittaus.....	150
4.4.4	Työkalunhallinnan muokkaus.....	150
4.4.5	Paikkataulukon muokkaus.....	152
<b>4.5</b>	<b>Työkappaleen asetus.....</b>	<b>153</b>
4.5.1	Käyttötavan valinta.....	153
4.5.2	Työkappaleen kiinnitys.....	153
4.5.3	Peruspisteen asetus työkappaleen kosketusjärjestelmällä.....	153
<b>4.6</b>	<b>Työkappaleen koneistus.....</b>	<b>156</b>
4.6.1	Käyttötavan valinta.....	156
4.6.2	Avaa NC-ohjelma.....	156
4.6.3	NC-ohjelman käynnistys.....	156
<b>4.7</b>	<b>Koneen kytkeminen pois päältä.....</b>	<b>157</b>

<b>5</b>	<b>Tilanäytöt.....</b>	<b>159</b>
5.1	Yleiskuvaus.....	160
5.2	Työalue Asemat.....	161
5.3	TNC-palkin tilan yleiskuvaus.....	167
5.4	Työalue MERKKI.....	169
5.5	Työalue Simulaatiotila.....	182
5.6	Ohjelmanaajoajan näyttö.....	183
5.7	Paikoitusnäytöt.....	184
5.7.1	Paikoitusnäytön tilan vaihtaminen.....	186
5.8	Välilehden QPARA sisällön määrittely.....	187

<b>6</b>	<b>Päälle- ja poiskytkentä.....</b>	<b>189</b>
<b>6.1</b>	<b>Päällekytkentä.....</b>	<b>190</b>
6.1.1	Koneen ja ohjauksen kytkeminen päälle.....	191
<b>6.2</b>	<b>Työalue Referointi.....</b>	<b>192</b>
6.2.1	Akseleiden referenssiinajo.....	192
<b>6.3</b>	<b>Poiskytkentä.....</b>	<b>193</b>
6.3.1	Ohjauksen sammuttaminen ja koneen kytkeminen pois päältä.....	194

<b>7</b>	<b>Manuaalinen käyttö.....</b>	<b>195</b>
7.1	Sovellus Käsi käyttö.....	196
7.2	Koneen akseleiden ajo.....	197
7.2.1	Akseleiden ajaminen akselinäppäimillä.....	198
7.2.2	Akseleiden paikoitus askelittain.....	199

<b>8</b>	<b>NC- ja ohjelmointiperusteet.....</b>	<b>201</b>
<b>8.1</b>	<b>NC-perusteet.....</b>	<b>202</b>
8.1.1	Ohjelmoitavat akselit.....	202
8.1.2	Akseleiden nimitykset jyrsintäkoneissa.....	202
8.1.3	Liikkeenmittauslaitteet ja referenssimerkit.....	203
8.1.4	Koneen peruspisteet.....	204
<b>8.2</b>	<b>Ohjelmointimahdollisuudet.....</b>	<b>205</b>
8.2.1	Ratatoiminnot.....	205
8.2.2	Graafinen ohjelmointi.....	205
8.2.3	Lisätoiminnot M.....	205
8.2.4	Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot.....	205
8.2.5	Ohjelmointi muuttujien avulla.....	206
8.2.6	CAM-ohjelmat.....	206
<b>8.3</b>	<b>Ohjelmointiperusteet.....</b>	<b>206</b>
8.3.1	NC-ohjelman sisältö.....	206
8.3.2	Käyttötapa Ohjelmointi.....	209
8.3.3	Työalue Ohjelma.....	210
8.3.4	NC-ohjelmien muokkaus.....	221

<b>9</b>	<b>Menetelmäperusteinen ohjelmointi.....</b>	<b>227</b>
<b>9.1</b>	<b>Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE.....</b>	<b>228</b>
<b>9.2</b>	<b>Sorvauskoneistus (optio #50).....</b>	<b>229</b>
9.2.1	Perusteet.....	229
9.2.2	Teknologia-arvot sorvauskoneistuksessa.....	232
9.2.3	Aseteltu sorvauskoneistus.....	234
9.2.4	Simultaaninen sorvauskoneistusSorvauskoneistus:simultaaninen.....	236
9.2.5	Sorvauskoneistus FreeTurn-työkaluilla.....	238
9.2.6	Epätasapaino sorvauskäytössä.....	240
<b>9.3</b>	<b>Hiontakoneistus (optio #156).....</b>	<b>242</b>
9.3.1	Perusteet.....	242
9.3.2	Koordinaattihionta.....	244
9.3.3	Oikaisu.....	245
9.3.4	Oikaisukäytön aktivointi toiminnolla FUNCTION DRESS.....	248

<b>10 Aihio.....</b>	<b>251</b>
<b>10.1 Aihion määrittely käskylläBLK FORM.....</b>	<b>252</b>
10.1.1 Nelisärmäinen aihio toiminnolla BLK FORM QUAD.....	253
10.1.2 Lieriömäinen aihio toiminnolla BLK FORM CYLINDER.....	254
10.1.3 Pyörintäsymmetrinen aihio toiminnolla BLK FORM ROTATION.....	256
10.1.4 STL-tiedosto aihiona toiminnolla BLK FORM FILE.....	257
<b>10.2 Aihion jälkiohjaus sorvauskäytöllä toiminnolla FUNCTION TURNDATA BLANK (optio #50).....</b>	<b>258</b>

<b>11 Työkalut.....</b>	<b>261</b>
<b>11.1 Perusteet.....</b>	<b>262</b>
<b>11.2 Peruspisteet työkalulla:.....</b>	<b>263</b>
11.2.1 Työkalukannattimen peruspiste.....	263
11.2.2 Työkalun kärki TIP.....	264
11.2.3 Työkalun keskipiste TCP (tool center point).....	265
11.2.4 Työkalun ohjauspiste TLP TLP (tool location point).....	265
11.2.5 Työkalun kiertopiste TRP (tool rotation point).....	266
11.2.6 Työkalun säteen 2 keskus CR2 (center R2).....	266
<b>11.3 Työkalutiedot.....</b>	<b>267</b>
11.3.1 Työkalun numero.....	267
11.3.2 Työkalun nimi.....	267
11.3.3 Tietokantatunnus.....	268
11.3.4 Indeksoitu työkalu.....	268
11.3.5 Työkalutyypit.....	273
11.3.6 Työkalutiedot työkalutyypeille.....	277
<b>11.4 Työkalunhallinta.....</b>	<b>290</b>
11.4.1 Työkalutietojen tuonti ja vienti.....	291
<b>11.5 Työkalukannattimen hallinta.....</b>	<b>294</b>
11.5.1 Työkalukannattinmallien parametointi.....	296
11.5.2 Työkalukannattinten osoitus.....	296
<b>11.6 Työkalukutsu.....</b>	<b>297</b>
11.6.1 Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL.....	297
11.6.2 Lastuamistiedot.....	302
11.6.3 Työkalun esivalinta käskyllä TOOL DEF.....	305
<b>11.7 Työkalun käyttöttestaus.....</b>	<b>306</b>
11.7.1 Työkalunkäyttöttestauksen suorittaminen.....	309



<b>12 Ratatoiminnot.....</b>	<b>311</b>
<b>12.1 Koordinaattimäärittelyn perusteet.....</b>	<b>312</b>
12.1.1 Suorakulmaiset koordinaatit.....	312
12.1.2 Napakoordinaatit.....	312
12.1.3 Absoluuttiset määrittelyt.....	314
12.1.4 Inkrementaaliset määrittelyt.....	315
<b>12.2 Ratatoimintojen perusteet.....</b>	<b>316</b>
<b>12.3 Ratatoiminnot suorakulmaisissa koordinaateissa.....</b>	<b>319</b>
12.3.1 Ratatoimintojen yleiskuvaus.....	319
12.3.2 Suora L.....	319
12.3.3 Viiste CHF.....	320
12.3.4 Pyöritys RND.....	322
12.3.5 Ympyräkeskipiste CC.....	323
12.3.6 Ympyrärata C.....	325
12.3.7 Ympyrärata CR.....	327
12.3.8 Ympyrärata CT.....	329
12.3.9 Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike.....	332
12.3.10 Ympyrärata toisessa tasossa.....	333
12.3.11 Esimerkki: suorakulmaiset ratatoiminnot.....	335
<b>12.4 Ratatoiminnot napakoordinaateilla.....</b>	<b>336</b>
12.4.1 Napakoordinaattien yleiskuvaus.....	336
12.4.2 Napakoordinaattien napapiste CC.....	336
12.4.3 Suora LP.....	337
12.4.4 Ympyrärata CP napapisteen CC ympäri.....	339
12.4.5 Ympyrärata CTP.....	341
12.4.6 Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike.....	343
12.4.7 Esimerkki: polaariset suorat.....	346
<b>12.5 Saapumis- ja poistumistoimintojen perusteet.....</b>	<b>346</b>
12.5.1 Saapumis- ja poistumistoimintojen yleiskuvaus.....	347
12.5.2 Asemat muotoon ajossa ja muodon jätössä.....	348
<b>12.6 Saapumis- ja poistumistoiminnot suorakulmaisilla koordinaateilla.....</b>	<b>349</b>
12.6.1 Saapumistoiminto APPR LT.....	349
12.6.2 Saapumistoiminto APPR LN.....	352
12.6.3 Saapumistoiminto APPR CT.....	354
12.6.4 Saapumistoiminto APPR LCT.....	356
12.6.5 Poistumistoiminto DEP LT.....	358
12.6.6 Poistumistoiminto DEP LN.....	359
12.6.7 Poistumistoiminto DEP CT.....	360
12.6.8 Poistumistoiminto DEP LCT.....	361

<b>12.7 Saapumis- ja poistumistoiminnot napakoordinaateilla.....</b>	<b>363</b>
12.7.1 Saapumistoiminto APPR PLT.....	363
12.7.2 Saapumistoiminto APPR PLN.....	365
12.7.3 Saapumistoiminto APPR PCT.....	367
12.7.4 Saapumistoiminto APPR PLCT.....	370
12.7.5 Poistumistoiminto DEP PLCT.....	372

<b>13 Ohjelmointitekniikat.....</b>	<b>375</b>
<b>13.1 Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnisteella LBL.....</b>	<b>376</b>
<b>13.2 Valintatoiminnot.....</b>	<b>380</b>
13.2.1 Valintatoimintojen yleiskuvaus.....	380
13.2.2 NC-ohjelman kutsu koodilla PGM CALL.....	380
13.2.3 NC-ohjelman valinta ja kutsu koodilla SEL PGM ja CALL SELECTED PGM.....	382
<b>13.3 NC-yksiköt uudelleenkäyttöä varten.....</b>	<b>384</b>
<b>13.4 Työkierto 14 MUOTO.....</b>	<b>386</b>
13.4.1 Työkiertoparametrit.....	386
<b>13.5 Työkierto 12 PGM CALL.....</b>	<b>387</b>
13.5.1 Työkiertoparametrit.....	388
<b>13.6 Ohjelmointimenetelmien ketjuttaminen.....</b>	<b>388</b>
13.6.1 Esimerkki.....	389

<b>14 Muoto- ja pistemäärittely</b>	<b>393</b>
<b>14.1 Pistetaulukot</b>	<b>394</b>
14.1.1 Pistetaulukon valinta NC-ohjelmassa valitsemalla SEL PATTERN	395
14.1.2 Työkierron kutsu pistetaulukon avulla	395
<b>14.2 Päällekkäiset muodot</b>	<b>396</b>
14.2.1 Perusteet	396
14.2.2 Aliohjelmat: Päällekkäiset taskut	396
14.2.3 Pinta summan mukaan	397
14.2.4 Pinta eron mukaan	398
14.2.5 Pinta lastun mukaan	398
<b>14.3 Yksinkertainen muotokaava</b>	<b>400</b>
14.3.1 Perusteet	400
14.3.2 Syötä sisään yksinkertainen muotokaava	402
14.3.3 Muodon toteutus SL tai OCM-työkierroilla	403
<b>14.4 Monimutkainen muotokaava</b>	<b>404</b>
14.4.1 Perusteet	404
14.4.2 NC-ohjelman valinta muotomäärittelyllä	406
14.4.3 Muotokuvauksen määrittely	407
14.4.4 Syötä sisään monipuolinen muotokaava	408
14.4.5 Päällekkäiset muodot	409
14.4.6 Muodon toteutus SL tai OCM-työkierroilla	411
<b>14.5 Kuviomäärittely PATTERN DEF</b>	<b>412</b>
14.5.1 Käyttö	412
14.5.2 PATTERN DEF sisäänsyöttö	412
14.5.3 PATTERN DEF käyttö	413
14.5.4 Yksittäisen koneistusaseman määrittely	414
14.5.5 Yksittäisen rivin määrittely	415
14.5.6 Yksittäisen kuvio määrittely	416
14.5.7 Yksittäisen kuvion määrittely	418
14.5.8 Täysiympyrän määrittely	420
14.5.9 Osaympyrän määrittely	421
14.5.10 Esimerkki: Työkierrot PATTERN DEF -määrittelyjen yhteydessä	422
<b>14.6 Kuviomäärittelyn työkierrot</b>	<b>424</b>
14.6.1 Yleiskuvaus	424
14.6.2 Työkierto 220 KUVIO KAARI	425
14.6.3 Työkierto 221 KUVIO SUORA	428
14.6.4 Työkierto 224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI	432
14.6.5 Ohjelmointiesimerkit	438

<b>14.7 OCM-työkierrot kuviomäärittelyä varten.....</b>	<b>439</b>
14.7.1 Yleiskuvaus.....	439
14.7.2 Perusteet.....	440
14.7.3 Työkierto 1271 OCM SUORAKULMA (optio #167).....	442
14.7.4 Työkierto 1272 OCM YMPYRA (optio #167).....	445
14.7.5 Työkierto 1273 OCM URA/UUMA (optio #167).....	447
14.7.6 Työkierto 1278 OCM MONIKULMIO (optio #167).....	451
14.7.7 Työkierto 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA (optio #167).....	454
14.7.8 Työkierto 1282 OCM RAJOITUS YMPYRA (optio #167).....	456
<b>14.8 Urapistot ja vapaapistot.....</b>	<b>458</b>
14.8.1 Urapistot ja vapaapistot.....	458

<b>15 Koneistustyökierrot.....</b>	<b>465</b>
<b>15.1 Työskentely koneistustyökierrojen avulla.....</b>	<b>466</b>
15.1.1 Koneistustyökierrot.....	466
15.1.2 Työkierrojen määrittely.....	468
15.1.3 Työkierrojen kutsuminen.....	471
15.1.4 Konekohtaiset työkierrot.....	474
15.1.5 Käytettävät työkierrotyöryhmät.....	475
<b>15.2 Menetelmäkohtaiset työkierrot.....</b>	<b>478</b>
15.2.1 Yleiskuvaus.....	478
15.2.2 Työkierro 200 PORAUS.....	478
15.2.3 Työkierro 201 VALJENNYS.....	482
15.2.4 Työkierro 203 YLEISPORAUUS.....	484
15.2.5 Työkierro 205 YLEISPISTOPORAUS.....	490

<b>15.3</b>	<b>Jyrsintäkoneistuksen työkierrat.....</b>	<b>497</b>
15.3.1	Yleiskuvaus.....	497
15.3.2	Työkierto 202 BORING.....	500
15.3.3	Työkierto 204 TAKATASAUS.....	504
15.3.4	Työkierto 208 PORAUSJYRSINTA.....	509
15.3.5	Työkierto 241 YKSISARM. SYVAPORAUS.....	514
15.3.6	Työkierrat 240 KESKIOEPORAUS.....	524
15.3.7	Työkierto 206 KIERREPORAUS.....	528
15.3.8	Työkierto 207 KIERREPORAUS GS.....	531
15.3.9	Työkierto 209 KIERT.PORAUS LAST.K.....	535
15.3.10	Perusteet kierteen jyrinnälle.....	539
15.3.11	Työkierto 262 KIERTEEN JYRSINTA.....	540
15.3.12	Zyklus 263 UPOTUSKIERT. JYRS.....	544
15.3.13	Työkierto 264 KIERTEEN PORAUS.....	549
15.3.14	Työkierto 265 KIERUKKAKIERREPORAUS.....	554
15.3.15	Työkierto 267 ULKOKIERT. JYRSINTA.....	558
15.3.16	Työkierto 251 SUORAKAIDETASKU.....	563
15.3.17	Työkierto 252 YMPYRATASKU.....	569
15.3.18	Työkierto 253 URAN JYRSINTA.....	575
15.3.19	Työkierto 254 PYOREA URA.....	580
15.3.20	Työkierto 256 SUORAKULMATAPPI.....	587
15.3.21	Työkierto 257 YMPYRATAPPI.....	593
15.3.22	Työkierto 258 MONIK.KAULA.....	598
15.3.23	Työkierto 233 TASOJYRSINTA.....	603
15.3.24	SL-työkierrat.....	614
15.3.25	Työkierto 20 MUODON TIEDOT.....	615
15.3.26	Työkierto 21 ESIPORAUS.....	617
15.3.27	Työkierto 22 AVARRUS.....	619
15.3.28	Työkierto 23 POHJAN VIIMEISTELY.....	624
15.3.29	Työkierto 24 REUNAN VIIMEISTELY.....	627
15.3.30	Työkierto 270 MUOTORAILOTIEDOT.....	630
15.3.31	Työkierto 25 MUOTOJONO.....	632
15.3.32	Työkierto 275 TROCHOIDAL SLOT.....	637
15.3.33	Työkierto 276 MUOTORAILO 3D.....	643
15.3.34	OCM-työkierrat.....	648
15.3.35	Työkierto 271 OCM MUOTOTIEDOT (optio #167).....	654
15.3.36	Työkierto 272 OCM ROUHINTA (optio #167).....	656
15.3.37	OCM-Lastuamisarvolaskin (optio #167).....	662
15.3.38	Työkierto 273 OCM SYVYYSSILITYS (optio #167).....	671
15.3.39	Työkierto 274 OCM SIVUSILITYS (optio #167).....	674
15.3.40	Työkierto 277 OCM VIISTE (optio #167).....	676
15.3.41	Työkierto 291 IPO-SORV. KYTKENTÄ (optio #96).....	679
15.3.42	Työkierto 292 IPO-SORV. MUOTO (optio #96).....	686
15.3.43	Työkierto 225 KAIVERRUS.....	696
15.3.44	Työkierto 232 OTSAJYRSINTAE.....	703

15.3.45	Työkierto 18 KIERTEITYS.....	710
15.3.46	Ohjelmointiesimerkit.....	712

#### **15.4 JyrsintäSORVAUSKONEISTUKSEN TYÖKIERROT..... 736**

15.4.1	Yleiskuvaus.....	736
15.4.2	Työskentely sorvaustyökiertojen avulla.....	739
15.4.3	Työkierto 800 ADJUST XZ SYSTEM.....	740
15.4.4	Työkierto 801 KOORDINAATISTON UUELLEENASETUS.....	748
15.4.5	Työkierto 892 EPATASAP. TARK.....	749
15.4.6	Lastunpoistotyökiertojen perusteet.....	752
15.4.7	Työkierto 811 KORKOSORVAUS PITK.....	754
15.4.8	Työkiertoa 812 KORKOSORVAUS LAAJ.....	758
15.4.9	Työkierto 813 SORVAUSPISTO PITKITTAIN.....	763
15.4.10	Työkiertoa 814 SORVAUSPISTO PITKITTAEIN LAAJ.....	767
15.4.11	Työkierto 810 MUOTOSORVAUS PITK.....	772
15.4.12	Zyklus 815 MUODONMUK. SORVAUS.....	777
15.4.13	Työkierto 821 KORVOSORV. TASOLLA.....	781
15.4.14	Työkierto 822 KORKOSORV. TAS. LAAJ.....	785
15.4.15	Zyklus 823 SORVAUSPISTO POIK.....	790
15.4.16	Zyklus 824 SORVAUSPISTO POIKITTAIN LAAJ.....	794
15.4.17	Työkierto 820 MUOTOSORVAUS POIK.....	799
15.4.18	Zyklus 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.....	804
15.4.19	Työkierto 842 PISTOSORV. LAAJ SAT.....	808
15.4.20	Työkierto 851 PISTOSORV. YKS. AKS.....	813
15.4.21	Työkierto 852 PISTOSORV. LAAJ AKS.....	817
15.4.22	Työkierto 840 PISTOSORV. JATK. SAT.....	822
15.4.23	Työkierto 850 PISTOSORV. JATK. AKS.....	827
15.4.24	Zyklus 861 PISTO YKSINK. SAT.....	832
15.4.25	Työkierto 862 PISTO LAAJ. SAT.....	837
15.4.26	Zyklus 871 PISTO YKSINK. AKS.....	843
15.4.27	Työkierto 872 PISTO LAAJ. AKS.....	848
15.4.28	Työkierto 860 PISTO JATK. SAET.....	854
15.4.29	Työkierto 870 PISTO JATK. AKS.....	859
15.4.30	Työkierto 831 KIERRE PITKITTAIN.....	864
15.4.31	Työkierto 832 KIERRE LAAJENNETTU.....	868
15.4.32	Työkierto 830 MUODONMUKAINEN KIERRE.....	873
15.4.33	Työkierto 882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA (optio #158).....	879
15.4.34	Työkierto 883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA (optio #158).....	885
15.4.35	Ohjelmointiesimerkit.....	891



<b>15.5 Hiontakoneistuksen työkierrat.....</b>	<b>901</b>
15.5.1 Yleiskuvaus.....	901
15.5.2 Yleistä koordinaattihiontaa varten.....	902
15.5.3 Työkierto 1000 MAARITA HEILURILIIKE (optio #156).....	903
15.5.4 Työkierto 1001 ALOITA HEILURILIIKE (Optio #156).....	906
15.5.5 Työkierto 1002 LOPETA HEILURILIIKE (optio #156).....	907
15.5.6 Yleistä oikaisutyökiertoille.....	908
15.5.7 Työkierto 1010 OIKAISUN HALK. (optio #156).....	910
15.5.8 Työkierto 1015 PROFILIOIKAISU (optio #156).....	914
15.5.9 Työkierto 1016 KUPPILAIKAN OIKAISU (optio #156).....	918
15.5.10 Työkierto 1017 OIKAISU OIKAISURULLALLA (optio #156).....	923
15.5.11 Työkierto 1018 SISAANPISTO OIKAISURULLALLA (optio #156).....	929
15.5.12 Työkierto 1021 LIERION HIDAS ISKUHIONTA (optio #156).....	935
15.5.13 Työkierto 1022 LIERION NOPEA ISKUHIONTA (optio #156).....	943
15.5.14 Työkierto 1025 MUODON HIONTA (optio #156).....	949
15.5.15 Työkierto 1030 LAIKANREUNA AKT. (optio #156).....	952
15.5.16 Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156).....	954
15.5.17 Työkierto 1033 HIOMALAIKAN SADEKORJAUS (optio #156).....	956
15.5.18 Ohjelmointiesimerkit.....	958
<b>15.6 Hammaspyörän valmistuksen työkierrat.....</b>	<b>963</b>
15.6.1 Yleiskuvaus.....	963
15.6.2 Työkierto 880 VIER.JYRS. HAMP. LKM (optio #131).....	963
15.6.3 Perusteet hammastuksen valmistamiseen (optio #157).....	972
15.6.4 Työkierto 285 HAMMASPYOR. MAARITTELY (optio #157).....	975
15.6.5 Työkierto 286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS. (optio #157).....	977
15.6.6 Työkierto 287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP. optio #157.....	984
15.6.7 Ohjelmointiesimerkit.....	992

<b>16 Koordinaattimuunnokset.....</b>	<b>999</b>
<b>16.1 Perusjärjestelmät.....</b>	<b>1000</b>
16.1.1 Yleiskuvaus.....	1000
16.1.2 Koordinaatistojen perusteet.....	1001
16.1.3 Konekoordinaatisto M-CS.....	1002
16.1.4 Peruskoordinaatisto B-CS.....	1004
16.1.5 Työkappalekoordinaatisto W-CS.....	1006
16.1.6 Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS.....	1008
16.1.7 Asetuskoordinaatisto I-CS.....	1011
16.1.8 Työkalukoordinaatisto T-CS.....	1012
<b>16.2 Peruspisteen hallinta.....</b>	<b>1015</b>
16.2.1 Peruspisteen manuaalinen asetus.....	1018
16.2.2 Peruspisteen manuaalinen aktivointi.....	1019
<b>16.3 NC-toiminnot peruspisteen hallintaan.....</b>	<b>1020</b>
16.3.1 Yleiskuvaus.....	1020
16.3.2 Peruspisteen aktivointi käskyllä PRESET SELECT.....	1020
16.3.3 Peruspisteen kopiointi käskyllä PRESET COPY.....	1021
16.3.4 Peruspisteen korjaus käskyllä PRESET COPY.....	1022
<b>16.4 Nollapistetaulukko.....</b>	<b>1023</b>
16.4.1 Nollapistetaulukon aktivointi NC-ohjelmassa.....	1024
<b>16.5 Työkierrot koordinaattimuunnoksia varten.....</b>	<b>1024</b>
16.5.1 Perusteet.....	1024
16.5.2 Työkierto 8 PEILAUUS.....	1026
16.5.3 Työkierto 10 KAANTO.....	1028
16.5.4 Työkierto 11 MITTAKERROIN.....	1030
16.5.5 Työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA).....	1031
16.5.6 Työkierto 247 PERUSPISTE ASETUS.....	1032
16.5.7 Esimerkki: Koordinaattimuunnoksen työkierrot.....	1034
<b>16.6 NC-toiminnot koordinaattimuunnosta varten.....</b>	<b>1035</b>
16.6.1 Yleiskuvaus.....	1035
16.6.2 Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM.....	1036
16.6.3 Peilaus komennolla TRANS MIRROR.....	1037
16.6.4 Kierto komennolla TRANS ROTATION.....	1039
16.6.5 Skaalaus komennolla TRANS SCALE.....	1041
<b>16.7 Koneistustason kääntö (optio #8).....</b>	<b>1043</b>
16.7.1 Perusteet.....	1043
16.7.2 Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8).....	1044
16.7.3 Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8).....	1088

<b>16.8 Aseteltu koneistus (optio #9).....</b>	<b>1092</b>
--	-------------

<b>16.9 Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9).....</b>	<b>1094</b>
---	-------------

<b>17 Korjaukset</b>	<b>1101</b>
17.1 Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten	1102
17.2 Työkalun sädekorjaus	1104
17.3 Nirkon sädekorjaus sorvaustyökaluilla (optio #50)	1107
17.4 Työkalukorjaus korjaustaulukoilla	1110
17.4.1 Korjaustaulukon valinta käskyllä SEL CORR-TABLE	1112
17.4.2 Korjausarvon aktivointi toiminnolla FUNCTION CORRDATA	1113
17.5 Sorvaustyökalujen korjaus toiminnolla FUNCTION TURNDATA CORR (optio #50)	1114
17.6 3D-työkalukorjaus (optio #9)	1116
17.6.1 Perusteet	1116
17.6.2 Suora LN	1117
17.6.3 Työkalut 3D-työkalukorjausta varten	1119
17.6.4 3D-työkalukorjaus otsajyrsinnällä (optio #9)	1120
17.6.5 3D-työkalukorjaus kehäjyrsinnällä (optio #9)	1126
17.6.6 3D-työkalukorjaus koko työkalusäteellä FUNCTION PROG PATH (optio #9)	1129
17.7 Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)	1130

<b>18 Tiedostot.....</b>	<b>1133</b>
<b>18.1 Tiedostonhallinta.....</b>	<b>1134</b>
18.1.1 Perusteet.....	1134
18.1.2 Työalue Avaa tiedosto.....	1143
18.1.3 Työalue Pikavalinta.....	1143
18.1.4 Työalue Dokumentti.....	1144
18.1.5 Tiedostojen mukautus.....	1145
18.1.6 USB-laite.....	1147
<b>18.2 Ohjelmoitavat tiedostotoiminnot.....</b>	<b>1148</b>

<b>19 Törmäysvalvonta.....</b>	<b>1153</b>
<b>19.1 Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40).....</b>	<b>1154</b>
19.1.1 Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM aktivointi käyttötapoja Käsikäyttö ja Ohjelmanajo varten.....	1158
19.1.2 Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM aktivointi simulaatiota varten.....	1158
19.1.3 Törmäyskappaleen graafisen esityksen aktivointi.....	1159
19.1.4 FUNCTION DCM: Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM deaktivointi ja aktivointi NC-ohjelmassa.....	1159
<b>19.2 Kiinnittimen valvonta (optio #40).....</b>	<b>1161</b>
19.2.1 Perusteet.....	1161
19.2.2 Kiinnittimen yhdistäminen törmäysvalvontaan (optio #140).....	1164
19.2.3 Kiinnittimen lataus ja poistaminen toiminnolla FIXTURE (optio #40).....	1173
19.2.4 CFG-tiedostojen muokkaus toiminnolla KinematicsDesign.....	1174
<b>19.3 Laajennetut testaukset simulaatiossa.....</b>	<b>1180</b>
<b>19.4 Työkalun automaattinen nostaminen toiminnolla FUNCTION LIFTOFF.....</b>	<b>1181</b>

<b>20 Sääteleytoiminnot.....</b>	<b>1185</b>
<b>20.1 Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45).....</b>	<b>1186</b>
20.1.1 Perusteet.....	1186
20.1.2 AFC:n aktivointi ja deaktivointi.....	1189
20.1.3 AFC-opetuslastu.....	1192
20.1.4 Työkalun kulumisen ja työkalun rikkoutumisen valvonta.....	1193
<b>20.2 Aktiivinen värinänvaimennus ACC (optio #145).....</b>	<b>1194</b>
<b>20.3 Toiminnot ohjelmanajon säätelyä varten.....</b>	<b>1196</b>
20.3.1 Yleiskuvaus.....	1196
20.3.2 Sykkivä kierrosluku FUNCTION S-PULSE.....	1196
20.3.3 Ohjelmoitu odotusaika toiminnolla FUNCTION DWELL.....	1197
20.3.4 Syklinen odotusaika FUNCTION FEED DWELL.....	1198
<b>20.4 Työkierrot säätötoiminnoilla.....</b>	<b>1199</b>
20.4.1 Työkierro 9 ODOTUSAIKA.....	1199
20.4.2 Työkierro 13 ORIENTOINTI.....	1201
20.4.3 Työkierro 32 TOLERANSSI.....	1202
<b>20.5 Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44).....</b>	<b>1206</b>
20.5.1 Perusteet.....	1206
20.5.2 Toiminto Lisäkorjaus (M-CS).....	1208
20.5.3 Toiminto Lisäperuskääntö (W-CS).....	1210
20.5.4 Toiminto Siirto (W-CS).....	1211
20.5.5 Toiminto Peilaus (W-CS).....	1211
20.5.6 Toiminto Siirto (mW-CS).....	1212
20.5.7 Toiminto Kierro (WPL-CS).....	1213
20.5.8 Toiminto Käsip. päällekkäyttö.....	1214
20.5.9 Toiminto Syöttöarvokerroin.....	1216

<b>21</b>	<b>Valvonta.....</b>	<b>1217</b>
<b>21.1</b>	<b>Komponenttivalvonta MONITORING HEATMAP (optio #155).....</b>	<b>1218</b>
<b>21.2</b>	<b>Työkierrot valvontaa varten.....</b>	<b>1219</b>
21.2.1	Työkierto 239 MAARITA KUORMITUS (optio #143).....	1220
21.2.2	Työkierto 238 KONETILAN MITTAUS (optio #155).....	1221
<b>21.3</b>	<b>Prosessivalvonta (optio #168).....</b>	<b>1224</b>
21.3.1	Perusteet.....	1224
21.3.2	Työalue Prosessivalvonta (optio #168).....	1226
21.3.3	Valvontajaksojen määrittely toiminnolla MONITORING SECTION (optio #168).....	1247



<b>22 Moniakselikoneistus.....</b>	<b>1251</b>
<b>22.1 Lieriövaippakoneistuksen työkierrat.....</b>	<b>1252</b>
22.1.1 Työkierto 27 SYLINTERIN VAIPPA (optio #8).....	1253
22.1.2 Työkierto 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA (optio #8).....	1256
22.1.3 Työkierto 29 LIERIOEVAIPPA-ASKEL (optio #8).....	1261
22.1.4 Työkierto 39 LIERIOEVAIPPAMUOTO (optio #8).....	1266
22.1.5 Ohjelmointiesimerkit.....	1270
<b>22.2 Koneistus yhdensuuntaisakseleilla U, V ja W.....</b>	<b>1273</b>
22.2.1 Perusteet.....	1273
22.2.2 Määrittele käyttäytyminen yhdensuuntaisakselien paikoituksessa toiminnolla FUNCTION PARAXCOMP.....	1273
22.2.3 Valitse kolme lineaariakselia koneistukselle toiminnolla FUNCTION PARAXMODE.....	1277
22.2.4 Yhdensuuntaisakselit koneistustyökiertojen yhteydessä.....	1279
22.2.5 Esimerkki.....	1280
<b>22.3 Tasoluistin käyttö toiminnolla FACING HEAD POS (optio #50).....</b>	<b>1280</b>
<b>22.4 Koneistus polaaraisella kinematiikalla FUNCTION POLARKIN.....</b>	<b>1284</b>
22.4.1 Esimerkki: SL-työkierron polaaraisessa kinematiikassa.....	1289
<b>22.5 CAM-generoidut NC-ohjelmat.....</b>	<b>1290</b>
22.5.1 NC-ohjelmientulostusformaatti.....	1291
22.5.2 Koneistustavat akselien lukumäärän mukaan.....	1293
22.5.3 Prosessivaiheet.....	1295
22.5.4 Toiminnot ja toimintopaketit.....	1302

<b>23</b>	<b>Lisätoiminnot.....</b>	<b>1305</b>
<b>23.1</b>	<b>Lisätoiminnot M ja STOP.....</b>	<b>1306</b>
23.1.1	STOP ohjelmointi.....	1306
<b>23.2</b>	<b>Lisätoimintojen yleiskuvaus.....</b>	<b>1307</b>
<b>23.3</b>	<b>Lisätoiminnot koordinaattimäärittelyjä varten.....</b>	<b>1310</b>
23.3.1	Liike konekoordinaatistossa M-CS koodilla M91.....	1310
23.3.2	M92-koordinaatistossa liikutetaan koodilla M92.....	1311
23.3.3	Liike kääntämättömässä asetuskoordinaatistossa I-CS koodilla M130.....	1312
<b>23.4</b>	<b>Lisätoiminnot ratakäyttäytymistä.....</b>	<b>1313</b>
23.4.1	Kiertoakselin näytön vähennys pienemmäksi kuin 360° M94.....	1313
23.4.2	Pienten muotoaskelmien koneistus koodilla M97.....	1315
23.4.3	Avointen muotonurkkien koneistus koodilla M98.....	1317
23.4.4	Syöttöarvon vähennys asetusliikkeillä koodilla M103.....	1318
23.4.5	Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109.....	1319
23.4.6	Syöttöarvon vähennys sisäpyörityksissä koodilla M110.....	1320
23.4.7	Kiertoakseleiden syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/min koodilla M116 (optio #8).....	1321
23.4.8	Käsipyörän päällekkäiskäytön aktivointi koodilla M118.....	1322
23.4.9	Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta koodilla M120.....	1324
23.4.10	Kiertoakselimatkaoptimoitu ajo koodilla M126.....	1328
23.4.11	Työkaluasettelun automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9).....	1329
23.4.12	Syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/r koodilla M136.....	1333
23.4.13	Kiertoakselien huomiointi koneistusta varten koodilla M138.....	1334
23.4.14	Vetäytyminen työkaluakselin suunnassa koodilla M140.....	1335
23.4.15	Peruskäännön poisto koodilla M143.....	1337
23.4.16	Työkalun siirtymän laskennallinen huomiointi M144 (optio #9).....	1337
23.4.17	NC-pysäytyksessä tai virtakatkossa automaattinen irtinosto koodilla M148.....	1339
23.4.18	Ulkonurkkien pyörityksen esto koodilla M197.....	1340
<b>23.5</b>	<b>Lisätoiminnot työkaluja varten.....</b>	<b>1341</b>
23.5.1	Sisartyöakslun automaattinen vaihto koodilla M101.....	1341
23.5.2	Positiivisen työkalun työvaran hyväksyminen koodilla M107 (optio #9).....	1344
23.5.3	Sisartyökalun säteen tarkastus koodilla M108.....	1346
23.5.4	Kosketusjärjestelmän mitätöinti koodilla M141.....	1347

<b>24 Muuttujatohjelmointi.....</b>	<b>1349</b>
<b>24.1 Muuttujaohjelmoinnin yleiskuvaus.....</b>	<b>1350</b>
<b>24.2 Muuttujat: Q-, QL-, QR- ja QS-parametrit.....</b>	<b>1350</b>
24.2.1 Perusteet.....	1350
24.2.2 Esivaratut Q-parametrit.....	1356
24.2.3 Kansio Peruslaskentatavat.....	1362
24.2.4 Kansio Kulmatoiminnot.....	1364
24.2.5 Kansio Ympyrälaskenta.....	1366
24.2.6 Kansio Hyppykäskyt.....	1367
24.2.7 Muuttujaohjelmoinnin erikoistoiminnot.....	1369
24.2.8 NC-toiminnot vapaasti määriteltäviä taulukoita varten.....	1381
24.2.9 Kaavat NC-ohjelmassa.....	1385
<b>24.3 Merkkijonotoiminnot.....</b>	<b>1388</b>
24.3.1 Aakkosnumeerisen arvon osoittaminen QS-parametrille.....	1392
24.3.2 Aakkosnumeeristen arvojen ketjuttaminen.....	1392
24.3.3 Aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeeriseksi arvoksi.....	1393
24.3.4 Numeerisen arvon muuntaminen aakkosnumeeriseksi arvoksi.....	1393
24.3.5 Osamerkkijonon kopiointi QS-parametrasta.....	1393
24.3.6 Osamerkkijonon haku QS-parametrisisällön sisäpuolelta.....	1393
24.3.7 QS-parametrisisällön merkkien lukumäärän määrittely.....	1394
24.3.8 Kahden aakkosnumeerisen merkkijonon leksikaalisen järjestyksen vertailu.....	1394
24.3.9 Koneparametin sisällön vastaanotto.....	1395
<b>24.4 Laskimen määrittely toiminnolla FUNCTION COUNT.....</b>	<b>1395</b>
24.4.1 Esimerkki.....	1397
<b>24.5 Ohjelmamäärittely työkierroille.....</b>	<b>1398</b>
24.5.1 Yleiskuvaus.....	1398
24.5.2 GLOBAL DEF sisään syöttö.....	1399
24.5.3 GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö.....	1399
24.5.4 Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot.....	1400
24.5.5 Globaaliset tiedot poraustöitä varten.....	1401
24.5.6 Globaaliset tiedot jyräntöitä varten taskutyökierroilla.....	1402
24.5.7 Globaaliset tiedot jyräntöitä varten muototyökierroilla.....	1403
24.5.8 Globaaliset tiedot paikoitusmenettelyä varten.....	1403
24.5.9 Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten.....	1404

<b>24.6</b>	<b>Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla.....</b>	<b>1404</b>
24.6.1	Perusteet.....	1404
24.6.2	Taulukkosarakkeen muuttujan yhdistäminen käskyyn SQL BIND.....	1407
24.6.3	Taulukkoarvon lukeminen käskyllä SQL SELECT.....	1408
24.6.4	SQL-osoitukaen toteutus koodilla SQL EXECUTE.....	1410
24.6.5	Tulosmäärän rivien lukeminen käskyllä SQL FETCH.....	1414
24.6.6	Transaktion muutosten hylkäys koodilla SQL ROLLBACK.....	1415
24.6.7	Trasnaktion päättäminen käskyllä SQL COMMIT.....	1417
24.6.8	Tulosmäärän rivien muuttaminen käskyllä SQL UPDATE.....	1418
24.6.9	Tulosmäärän uusien rivien luonti käskyllä SQL INSERT.....	1420
24.6.10	Esimerkki.....	1422

<b>25 Graafinen ohjelmointi.....</b>	<b>1425</b>
<b>25.1 Perusteet.....</b>	<b>1426</b>
25.1.1 Uuden muodon määrittely.....	1433
25.1.2 Elementtien esto ja vapautus.....	1433
<b>25.2 Muotojen tuonti graafisessa ohjelmoinnissa.....</b>	<b>1434</b>
25.2.1 Muotojen tuonti.....	1436
<b>25.3 Muotojen vienti graafisesta ohjelmoinnista.....</b>	<b>1437</b>
<b>25.4 Ensimmäinen vaihe graafisessa ohjelmoinnissa.....</b>	<b>1439</b>
25.4.1 Esimerkkitehtävä D1226664.....	1439
25.4.2 Esimerkkimuodon piirto.....	1440
25.4.3 Vie piirretty muoto.....	1441

<b>26 CAD-tiedostojen avaus CAD-Viewer-sovelluksella.....</b>	<b>1443</b>
<b>26.1 Perusteet.....</b>	<b>1444</b>
<b>26.2 Työkappaleen peruspiste CAD-mallissa.....</b>	<b>1449</b>
26.2.1 Aseta työkappaleen peruspiste tai työkappaleen nollapiste ja suuntaa koordinaatisto.....	1451
<b>26.3 Työkappaleen nollapiste CAD-mallissa.....</b>	<b>1452</b>
<b>26.4 Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42).....</b>	<b>1454</b>
26.4.1 Muodon valinta ja tallennus.....	1457
26.4.2 Asemien valinta.....	1458
<b>26.5 STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152).....</b>	<b>1460</b>
26.5.1 Sijoita 3D-malli takapuolen käsittelyä varten.....	1463

<b>27 ISO</b> .....	<b>1465</b>
27.1 Perusteet.....	1466
27.2 ISO-syntaksi.....	1470
27.3 Työkierrot.....	1488
27.4 Klartext-toiminnot ISO-järjestelmässä.....	1490

<b>28 Käyttöohjeet.....</b>	<b>1491</b>
<b>28.1 Työalue Ohje.....</b>	<b>1492</b>
28.1.1 Ohje.....	1494
<b>28.2 Ohjauspalkin näyttönäppäimistö.....</b>	<b>1494</b>
28.2.1 Näyttönäppäimistön avaaminen ja sulkeminen.....	1497
<b>28.3 GOTO-toiminto.....</b>	<b>1497</b>
28.3.1 Valitse NC-lause toiminnolla GOTO.....	1497
<b>28.4 Kommenttien lisäys.....</b>	<b>1498</b>
28.4.1 Kommentin lisääminen NC-lauseena.....	1498
28.4.2 Kommentin lisääminen NC-lauseessa.....	1498
28.4.3 NC-lauseen määrittely kommentiksi tai kommentista.....	1499
<b>28.5 NC-lauseiden piilotus.....</b>	<b>1499</b>
28.5.1 NC-lauseiden piilotus tai näyttö.....	1499
<b>28.6 NC-ohjelmien selitteet.....</b>	<b>1500</b>
28.6.1 Selitepisteen lisäys.....	1500
<b>28.7 Sarake Selitys työalueella Ohjelma.....</b>	<b>1500</b>
28.7.1 Tarkasta NC-ohjelma selitteen avulla.....	1502
<b>28.8 Sarake Haku työalueella Ohjelma.....</b>	<b>1503</b>
28.8.1 Syntaksielementin haku ja korvaus.....	1505
<b>28.9 Ohjelmanvertailu.....</b>	<b>1506</b>
28.9.1 Aktiivisessa NC-ohjelmassa esiintyvien erojen hyväksyminen.....	1507
<b>28.10 Kontekstivalikko.....</b>	<b>1507</b>
<b>28.11 Taskulaskin.....</b>	<b>1513</b>
28.11.1 Taskulaskimen avaaminen ja sulkeminen.....	1513
28.11.2 Tulosten valinta historiamuistista.....	1514
28.11.3 Historiamuistin tyhjennys.....	1514
<b>28.12 Lastuamistietojen laskin.....</b>	<b>1515</b>
28.12.1 Lastuamistietojen laskimen avaaminen.....	1516
28.12.2 Lastuamistietojen laskenta taulukoiden avulla.....	1517
<b>28.13 Informaatiopalkin ilmoitusvalikko.....</b>	<b>1518</b>
28.13.1 Huoltotiedoston luonti manuaalisesti.....	1520
28.13.2 Huoltotiedoston automaattinen luonti.....	1520



<b>29 Työalue Simulaatio.....</b>	<b>1521</b>
<b>29.1 Perusteet.....</b>	<b>1522</b>
<b>29.2 Esiasetetut näkymät.....</b>	<b>1531</b>
<b>29.3 Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.....</b>	<b>1532</b>
29.3.1 Simuloidun työkappaleen tallennus STL-tiedostona.....	1534
<b>29.4 Mittaustoiminto.....</b>	<b>1534</b>
29.4.1 Aihion ja valmisosan välisen osan mittaus.....	1536
<b>29.5 Lastuamislähtö näkymässä.....</b>	<b>1536</b>
29.5.1 Lastuamistason siirto.....	1537
<b>29.6 Mallivertailu.....</b>	<b>1538</b>
<b>29.7 Simulaation kiertokeskipiste.....</b>	<b>1539</b>
29.7.1 Kiertokeskipisteen asetus simuloidun työkappaleen nurkkaan.....	1539
<b>29.8 Simulaation nopeus.....</b>	<b>1540</b>
<b>29.9 NC-ohjelman simulointi tiettyyn NC-lauseeseen saakka.....</b>	<b>1541</b>
29.9.1 NC-ohjelman simulointi tiettyyn NC-lauseeseen saakka.....	1542

<b>30 Kosketusjärjestelmätoiminnot käytettävällä Käsikäyttö.....</b>	<b>1543</b>
<b>30.1 Perusteet.....</b>	<b>1544</b>
30.1.1 Peruspisteen asetus lineaariakselilla.....	1551
30.1.2 Tapin ympyräkeskipisteen määrittäminen automaattisella kosketusmenetelmällä.....	1553
30.1.3 Työkappaleen kierron määrittäminen ja kompensointi.....	1555
30.1.4 Kosketustoimintojen käyttö mekaanisilla kosketuspäillä tai mittakelloilla.....	1556
<b>30.2 Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi.....</b>	<b>1558</b>
30.2.1 Työkappalekosketusjärjestelmän pituuden kalibrointi.....	1561
30.2.2 Työkappalekosketusjärjestelmän säteen kalibrointi.....	1562
30.2.3 Työkappalekosketusjärjestelmän 3D-kalibrointi (optio #92).....	1563
<b>30.3 Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti.....</b>	<b>1565</b>
30.3.1 Kosketusjärjestelmävalvonnan deaktivointi.....	1565
<b>30.4 Siirron ja 3D-peruskäännön vastakkainasettelu.....</b>	<b>1566</b>
<b>30.5 Työkappaleen asetus graafisella tuella (Optio #159).....</b>	<b>1568</b>
30.5.1 Työkappaleen asetus.....	1573

<b>31 Ohjelmitavat kosketusjärjestelmätyökierrot.....</b>	<b>1575</b>
<b>31.1 Työskentely kosketustyökierrojen avulla.....</b>	<b>1576</b>
31.1.1 Yleistä kosketustyökierroille.....	1576
31.1.2 Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkierroilla!.....	1582
31.1.3 Ohjelmamäärittelyt työkierroille.....	1584
<b>31.2 Kosketustyökierrot työkappaleen vinon aseman automaattisessa määrityksessä.....</b>	<b>1586</b>
31.2.1 Yleiskuvaus.....	1586
31.2.2 Kosketusjärjestelmän työkierrojen 14xx perusteet.....	1588
31.2.3 Työkierro 1420 KOSKETUS TASOON.....	1598
31.2.4 Työkierro 1410 KOSKETUS REUNAAN.....	1604
31.2.5 Työkierro 1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN.....	1611
31.2.6 Työkierro 1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN.....	1619
31.2.7 Työkierro 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEeseen.....	1627
31.2.8 Kosketusjärjestelmän työkierrojen 4xx perusteet.....	1634
31.2.9 Työkierro 400 PERUSKAANTO.....	1635
31.2.10 Työkierro 401 KIERTO 2 REIKAA.....	1638
31.2.11 Työkierro 402 TAPIN 2 KAANTOKULMA.....	1643
31.2.12 Työkierro 403 KAANTOAKS. YLIKIERTO.....	1648
31.2.13 Työkierro 405 KIERTO C-AKS. YMPARI.....	1653
31.2.14 Työkierro 404 ASETA PERUSKAANTO.....	1658
31.2.15 Esimerkki: Peruskäännön määrittäminen kahden reiän avulla.....	1659

**31.3 Kosketustyökierrot peruspisteen automaattiseen määrittämiseen..... 1660**

31.3.1	Yleiskuvaus.....	1660
31.3.2	Perusteet peruspisteen asetuksen kosketustyökierroille 14xx.....	1662
31.3.3	Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN.....	1662
31.3.4	Työkierto 1401 KOSKETUS YMPYRAAN.....	1666
31.3.5	Työkierto 1402 KOSKETUS KUULAAN.....	1671
31.3.6	Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE.....	1675
31.3.7	Työkierto 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT.....	1680
31.3.8	Työkierto 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT.....	1685
31.3.9	Kosketusjärjestelmätyökiertojen 4xx peruspisteasetusten perusteet.....	1690
31.3.10	Työkierto 410 PERUSP. SUORAK. SIS.....	1692
31.3.11	Työkierto 411 PERUSP. SUORAK. ULK.....	1697
31.3.12	Työkierto 412 PERUSP. YMP. SISAP.....	1703
31.3.13	Työkierto 413 PERUSP. YMP. ULKOP.....	1709
31.3.14	Työkierto 414 PERUSP. NURKAN ULK.....	1715
31.3.15	Työkierto 415 PERUSP. NURKAN SIS.....	1721
31.3.16	Työkierto 416 PERUSP. YMP. KESKIP.....	1727
31.3.17	Työkierto 417 TS-AKS. PERUSPISTE.....	1733
31.3.18	Työkierto 418 PERUSPISTE 4 REIKAA.....	1737
31.3.19	Työkierto 419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE.....	1742
31.3.20	Työkierto 408 PER.PISTE URAN KESK.....	1745
31.3.21	Työkierto 409 PER.PISTE HARJ.KESK.....	1750
31.3.22	Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle.....	1755
31.3.23	Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle.....	1756

**31.4 Kosketustyökierrot työkappaleen automaattiseen valvontaan..... 1757**

31.4.1	Perusteet.....	1757
31.4.2	Työkierto 0 NOLLATASO.....	1763
31.4.3	Työkierto 1 NAPAPISTE.....	1765
31.4.4	Työkierto 420 KULMAN MITTAUS.....	1767
31.4.5	Työkierto 421 REIJAN MITTAUS.....	1770
31.4.6	Työkierto 422 YMP. ULKOP. MITTAUS.....	1776
31.4.7	Työkierto 423 SUORAK. SIS. MITTAUS.....	1782
31.4.8	Työkierto 424 SUORAK. ULK. MITTAUS.....	1787
31.4.9	Työkierto 425 SISAP. LEVEYSMITTAUS.....	1791
31.4.10	Työkierto 426 ULKOP. PORRASMITTAUS.....	1795
31.4.11	Työkierto 427 KOORDINAATTIMITTAUS.....	1799
31.4.12	Työkierto 430 REIKAYMP. MITTAUS.....	1804
31.4.13	Työkierto 431 TASON MITTAUS.....	1809
31.4.14	Ohjelmointiesimerkit.....	1813

<b>31.5</b>	<b>Erikoistoimintojen kosketustyökierrot.....</b>	<b>1816</b>
31.5.1	Perusteet.....	1816
31.5.2	Työkierto 3 MITTAUS.....	1817
31.5.3	Työkierto 4 MITTAUS 3D.....	1819
31.5.4	Työkierto 444 KOSKETUS 3D.....	1822
31.5.5	Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS.....	1828
31.5.6	Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION.....	1830
<b>31.6</b>	<b>Kalibroinnin kosketustyökierrot.....</b>	<b>1833</b>
31.6.1	Perusteet.....	1833
31.6.2	Työkierto 461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI.....	1835
31.6.3	Työkierto 462 KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA.....	1837
31.6.4	Työkierto 463 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA.....	1840
31.6.5	Työkierto 460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA (optio #17).....	1843
<b>31.7</b>	<b>Kinematikan automaattisen mittauksen kosketustyökierrot.....</b>	<b>1851</b>
31.7.1	Perusteet (optio #48).....	1851
31.7.2	Työkierto 450 TALLENNA KINEM. (optio #48).....	1855
31.7.3	Työkierto 451 MITTAA KINEMATIikka (optio #48).....	1858
31.7.4	Työkierto 452 ESIASETUS-KOMPENS. (optio #48).....	1873
31.7.5	Työkierto 453 RISTIKON KINEM.....	1884
<b>31.8</b>	<b>Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot.....</b>	<b>1891</b>
31.8.1	Perusteet.....	1891
31.8.2	Työkierto 30 tai 480 TT KALIBROINTI.....	1895
31.8.3	Työkierto 31 tai 481 TYOKALUN PITUUS.....	1898
31.8.4	Työkierto 32 tai 482 TYOKALUN SADE.....	1902
31.8.5	Työkierto 33 tai 483 TYOKALUN MITTAUS.....	1905
31.8.6	Työkierto 484 KALIBROI IR TT.....	1909
31.8.7	Työkierto 485 SORVAUSTYOKALUN MITTAUS (optio #50).....	1913

<b>32 Sovellus MDI.....</b>	<b>1919</b>
-----------------------------	-------------

<b>33 Paletin koneistus ja tehtävälisat.....</b>	<b>1923</b>
<b>33.1 Perusteet.....</b>	<b>1924</b>
33.1.1 Palettilaskin.....	1924
<b>33.2 Työalue Tehtävälisat.....</b>	<b>1924</b>
33.2.1 Perusteet.....	1924
33.2.2 Batch Process Manager (optio #154).....	1929
<b>33.3 Työalue Lomake paletteja varten.....</b>	<b>1932</b>
<b>33.4 Työkalukohtainen koneistus.....</b>	<b>1933</b>
<b>33.5 Palettiperuspistetaulukko.....</b>	<b>1937</b>

<b>34 Ohjelmanajo.....</b>	<b>1939</b>
<b>34.1 Käyttötapa Ohjelmanajo.....</b>	<b>1940</b>
34.1.1 Perusteet.....	1940
34.1.2 Navigointipolku työalueella Ohjelma.....	1947
34.1.3 Manuaaliset liikkeet keskeytyksen aikana.....	1949
34.1.4 Ohjelmaantulo esilauseajolla.....	1950
34.1.5 Paluuajo muotoon.....	1957
<b>34.2 Korjaukset ohjelmanajon aikana.....</b>	<b>1959</b>
34.2.1 Avaa taulukko käyttötavalla Ohjelmanajo.....	1960
<b>34.3 Sovellus Irtiajo.....</b>	<b>1961</b>



<b>35 Taulukot.....</b>	<b>1965</b>
<b>35.1 Käyttötapa Taulukot.....</b>	<b>1966</b>
35.1.1 Taulukkosisällön muokkaus.....	1967
<b>35.2 Työalue Taulukko.....</b>	<b>1968</b>
35.2.1 Sarakkeen leveyden muuttaminen työalueella Taulukko.....	1974
<b>35.3 Työalue Lomake taulukoita varten.....</b>	<b>1975</b>
<b>35.4 Pääsy taulukkoarvoihin.....</b>	<b>1977</b>
35.4.1 Perusteet.....	1977
35.4.2 Taulukkoarvon lukeminen käskyllä TABDATA READ.....	1978
35.4.3 Taulukkoarvon kirjoitus käskyllä TABDATA WRITE.....	1979
35.4.4 Taulukkoarvon lisäys käskyllä TABDATA ADD.....	1980
<b>35.5 Työkalutaulukot.....</b>	<b>1981</b>
35.5.1 Yleiskuvaus.....	1981
35.5.2 Työkalutaulukko tool.t.....	1981
35.5.3 Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50).....	1990
35.5.4 Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156).....	1995
35.5.5 Oikaisutyökalutaulukko toldress.drs (optio #156).....	2004
35.5.6 Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp.....	2007
35.5.7 Työkalutaulukon määrittely yksikössä tuuma.....	2011
<b>35.6 Paikkataulukko tool_p.tch.....</b>	<b>2011</b>
<b>35.7 Työkalukäyttötiedosto.....</b>	<b>2014</b>
<b>35.8 T-käyttöjärjestys (optio #93).....</b>	<b>2016</b>
<b>35.9 Sijoitusluettelo (optio #93).....</b>	<b>2018</b>
<b>35.10 Vapaasti määriteltävät taulukot.....</b>	<b>2019</b>
35.10.1 Vapaasti määriteltävän taulukon laadinta.....	2019
<b>35.11 Peruspistetaulukko.....</b>	<b>2020</b>
35.11.1 Hetkellisaseman tallennus peruspistetaulukossa.....	2025
35.11.2 Kirjoitussuojauksen aktivointi.....	2025
35.11.3 Kirjoitussuojauksen poisto.....	2026
35.11.4 Peruspistetaulukon määrittely yksikössä tuuma.....	2027
<b>35.12 Pistetaulukko.....</b>	<b>2029</b>
35.12.1 Pistetaulukon luonti.....	2030
35.12.2 Yksittäisten pisteiden piilotus koneistuksessa.....	2030
<b>35.13 Nollapistetaulukko.....</b>	<b>2030</b>
35.13.1 Nollapistetaulukon luonti.....	2032
35.13.2 Nollapistetaulukon muokkaus.....	2032

<b>35.14 Taulukot lastuamistietojen laskentaa varten.....</b>	<b>2033</b>
<b>35.15 Palettitalukko.....</b>	<b>2036</b>
35.15.1 Palettitalukon luonti ja avaus.....	2039
<b>35.16 Korjaustaulukot.....</b>	<b>2040</b>
35.16.1 Yleiskuvaus.....	2040
35.16.2 Korjaustaulukko *.tco.....	2040
35.16.3 Korjaustaulukko *.wco.....	2042
35.16.4 Korjausarvotaulukon luonti.....	2043
<b>35.17 Korjausarvotaulukko *.3DTC.....</b>	<b>2044</b>
<b>35.18 Taulukot AFC (optio #45).....</b>	<b>2044</b>
35.18.1 AFC-perusasetukset AFC.tab.....	2044
35.18.2 Asetustiedosto AFC.DEP opetuslastua varten.....	2047
35.18.3 Pöytäkirjatiedosto AFC2.DEP.....	2048
35.18.4 AFC:n taulukoiden muokkaus.....	2050
<b>35.19 Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammaspyörän vierintäkampa.....</b>	<b>2050</b>
35.19.1 Parametri teknologiataulukossa.....	2051
35.19.2 Teknologiataulukon luonti.....	2052

<b>36 Elektroninen käsipyörä.....</b>	<b>2053</b>
<b>36.1 Perusteet.....</b>	<b>2054</b>
36.1.1 Karan kierrosluvun S sisäänsyöttö.....	2059
36.1.2 Syöttöarvon F sisäänsyöttö.....	2059
36.1.3 Lisätoiminnon M sisäänsyöttö.....	2059
36.1.4 Paikoituslauseen luonti.....	2060
36.1.5 Paikoitus askelittain.....	2060
<b>36.2 Radiokäsipyörä HR 550FS.....</b>	<b>2062</b>
<b>36.3 Ikkuna Langattoman käsipyörän konfiguraatio.....</b>	<b>2063</b>
36.3.1 Käsipyörän säilytystelineen osoitus käsipyörälle.....	2064
36.3.2 Lähetystehon asetus.....	2065
36.3.3 Radiokanavan asetus.....	2065
36.3.4 Käsipyörän uudi aktivointi.....	2066

<b>37 Kosketusjärjestelmät.....</b>	<b>2067</b>
<b>37.1 Kosketusjärjestelmän asetus.....</b>	<b>2068</b>

<b>38 Embedded Workspace ja Extended Workspace.....</b>	<b>2071</b>
38.1 Embedded Workspace (optio #133).....	2072
38.2 Extended Workspace.....	2074

<b>39 Integroitu toiminnallinen turvallisuus FS.....</b>	<b>2075</b>
39.1 Akseliasemien manuaalinen tarkastus.....	2081

<b>40 Sovellus Settings</b> .....	<b>2083</b>
<b>40.1 Yleiskuvaus</b> .....	<b>2084</b>
<b>40.2 Avainluvut</b> .....	<b>2087</b>
<b>40.3 Valikkokohta Koneen asetukset</b> .....	<b>2087</b>
<b>40.4 Valikkokohta Yleisiä tietoja</b> .....	<b>2090</b>
<b>40.5 Valikkokohta SIK</b> .....	<b>2091</b>
40.5.1 Ohjelmisto-optioiden tarkastelu.....	2092
<b>40.6 Valikkokohta Koneen tiedot</b> .....	<b>2093</b>
<b>40.7 Ikkuna Aseta järjestelmän aika</b> .....	<b>2094</b>
<b>40.8 Ohjauksen dialogikieli</b> .....	<b>2095</b>
40.8.1 Kielen muuttaminen.....	2095
<b>40.9 Turvaohjelmisto SELinux</b> .....	<b>2096</b>
<b>40.10 Verkkoasemat ohjauksella</b> .....	<b>2097</b>
<b>40.11 Ethernet-liitäntä</b> .....	<b>2100</b>
40.11.1 Ikkuna Verkkoasetukset.....	2102
<b>40.12 OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)</b> .....	<b>2107</b>
40.12.1 Perusteet.....	2107
40.12.2 Valikkokohta OPC UA (optiot #56–#61).....	2110
40.12.3 Toiminto OPC UA liitäntäavustin (optiot #56 - #61).....	2110
40.12.4 Toiminto OPC UA lisenssiasetukset (optiot #56 - #61).....	2111
<b>40.13 Valikkokohta DNC</b> .....	<b>2111</b>
<b>40.14 Tulostin</b> .....	<b>2113</b>
40.14.1 Tulostimen määrittely.....	2116
<b>40.15 Valikkokohta VNC</b> .....	<b>2116</b>
<b>40.16 Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)</b> .....	<b>2120</b>
40.16.1 Ulkoisen tietokoneen määrittely Windows Terminal Service (RemoteFX).....	2124
40.16.2 Yhteyden luonti ja käynnistys.....	2124
40.16.3 Yhteyksien vienti ja tuonti.....	2125
<b>40.17 Palomuuri</b> .....	<b>2126</b>
<b>40.18 Portscan</b> .....	<b>2129</b>
<b>40.19 Etähuolto</b> .....	<b>2130</b>
40.19.1 Istuntovarmenteen asennus.....	2131

<b>40.20 Varmuuskopiointi ja palautus</b>	<b>Tietojen tallennus.....</b>	<b>2131</b>
40.20.1	Tietojen tallennus.....	2132
40.20.2	Tietojen palautus.....	2133
<b>40.21 Update the documentation.....</b>		<b>2133</b>
40.21.1	TNCguiden siirtäminen.....	2134
<b>40.22 TNCdiag.....</b>		<b>2135</b>
<b>40.23 Koneparametri.....</b>		<b>2135</b>
<b>40.24 Kyttöliittymän konfiguraatiot.....</b>		<b>2140</b>
40.24.1	Konfiguraatioiden vienti ja tuonti.....	2141



<b>41 Käyttäjähallinta.....</b>	<b>2143</b>
<b>41.1 Perusteet.....</b>	<b>2144</b>
41.1.1 Käyttäjähallinnan konfiguraatio.....	2148
41.1.2 Käyttäjähallinnan deaktivointi.....	2151
<b>41.2 Ikkuna Käyttäjähallinta.....</b>	<b>2152</b>
<b>41.3 Ikkuna Nykyinen käyttäjä.....</b>	<b>2152</b>
<b>41.4 Käyttäjätietojen tallennus.....</b>	<b>2153</b>
41.4.1 Yleiskuvaus.....	2153
41.4.2 Paikallinen LDAP-tietokanta.....	2154
41.4.3 LDAP-tietokanta toiseen tietokoneeseen.....	2155
41.4.4 Kirjautuminen Windows-toimialueelle.....	2156
<b>41.5 Autologin käyttäjähallinnassa.....</b>	<b>2159</b>
<b>41.6 Kirjautuminen käyttäjähallinnassa.....</b>	<b>2159</b>
41.6.1 Käyttäjän kirjautuminen salasanalla.....	2160
41.6.2 Määritä älykortti käyttäjälle.....	2161
<b>41.7 Ikkuna lisäoikeuksien pyyntöjä varten.....</b>	<b>2161</b>
<b>41.8 SSH-varmennettu DNC-yhteys.....</b>	<b>2162</b>
41.8.1 SSH-suojattujen DNC-yhteyksien asetus.....	2164
41.8.2 Turvallisen yhteyden poistaminen.....	2165

<b>42 Käyttöjärjestelmä HEROS.....</b>	<b>2167</b>
42.1 Perusteet.....	2168
42.2 HEROS-valikko.....	2168
42.3 Tiedonsiirto sarjaliitännällä.....	2173
42.4 PC-ohjelmisto tiedonsiirtoa varten.....	2175
42.5 Tiedontallennus.....	2177
42.6 Tiedostojen avaaminen työkaluilla.....	2177
42.6.1 Työkalujen avaaminen.....	2178
42.7 Verkkoyhteyden konfiguraatio toiminnolla Advanced Network Configuration.....	2179
42.7.1 Ikkuna Verkkoyhteyden muokkaus.....	2180

<b>43 Yleiskuvaukset.....</b>	<b>2185</b>
<b>43.1 Tiedonsiirtoliitännöiden liittimien ja liitännökaapeleiden sijoittelu.....</b>	<b>2186</b>
43.1.1 Liitännö V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-laitteet.....	2186
43.1.2 Ethernet-liitännö RJ45-holkki.....	2186
<b>43.2 Koneparametri.....</b>	<b>2186</b>
43.2.1 Käyttäjäparametrien luettelo.....	2187
43.2.2 Käyttäjäparametrien tiedot.....	2197
<b>43.3 Käyttäjähallinnan roolit ja oikeudet.....</b>	<b>2247</b>
43.3.1 Roolien luettelo.....	2247
43.3.2 Oikeuksien luettelo.....	2250
<b>43.4 Esimääritetty virhenumero virheilmoitukselle FN 14: ERROR.....</b>	<b>2252</b>
<b>43.5 Järjestelmätiedot.....</b>	<b>2258</b>
43.5.1 FN-toimintojen luettelo.....	2258
<b>43.6 Näppäinsuojukset näppäimistöä ja koneen ohjauspaneeleita varten.....</b>	<b>2307</b>



# 1

**Uudet ja muuttuneet  
toiminnot**

## Uudet toiminnot 81762x-17

- Voit toteuttaa ja muokata ISO-ohjelmia.  
**Lisätietoja:** "ISO", Sivu 1465
  - Ohjaus ei suorita tekstieditorissa automaattista täydellisyytarkastusta. Ohjaus ehdottaa syötteelle sopivia syntaksielementtejä, jotka voit vastaanottaa NC-ohjelmaan.  
**Lisätietoja:** "NC-toimintojen lisäys", Sivu 221
  - Jos NC-lause sisältää syntaktivirheen, ohjaus näyttää symbolia lauseen numeron edessä. Kun valitset symbolin, ohjaus näyttää tietoja virheen kuvaukselle.  
**Lisätietoja:** "NC-toimintojen muuttaminen", Sivu 223
  - Alueella **Klartext** ikkunassa **Ohjelmanasetukset** valitaan, ohittaako ohjaus NC-lauseen eteen tulevat syntaksivirheet sisäänsyötön aikana.  
Jus kytkin alueella **Klartext** on aktiivinen, ohjaus ohittaa syntaksielementit, kommentit, työkaluindeksint tai lineaariset päällekkäisyydet.  
**Lisätietoja:** "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivu 213
  - Jos ohjaus ei toteuta tai simuloi lisätoimintoa **M1** tai vinoviivalla / merkittyjä NC-lauseita, se näyttää lisätoiminnon tai NC-lauseet harmaina.  
**Lisätietoja:** "NC-ohjelman esitys", Sivu 212
  - Ympyräratiojen **C**, **CR** ja **CT** sisällä voidaan syntaksielementin **LIN\_** avulla tallentaa ympyräliike lineaarisesti päällekkäin akselin kanssa. Näin voit yksinkertaisesti ohjelmoida kierukkaliikkeen.  
ISO-ohjelmissa voit määrittää toimintojen **G02**, **G03** ja **G05** yhteydessä kolmannen akselitiedon.  
**Lisätietoja:** "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 332
  - Voit tallentaa jopa 200 peräkkäistä NC-lausetta NC-yksikköinä ja lisätä toiminnon **NC-toiminnon lisäys** avulla ohjelmoinnin avulla. Vastoin kuin NC-ohjelmilla, voit mukauttaa NC-yksiköitä lisäyksen jälkeen ilman varsinaisen yksikön muuttamista.  
**Lisätietoja:** "NC-yksiköt uudelleenkäyttöä varten", Sivu 384
  - Toimintoja **FN 18: SYSREAD (ISO: D18)** on laajennettu:
    - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610 NR49:** Akselin (**IDX**) suodatinpelkistykseen tila koodilla **M120**
    - **FN 18: SYSREAD (D18) ID780:** Todellisen hiontatyökalun tiedot
      - **NR60:** Aktiiviset korjausmenetelemät sarakkeessa **COR\_TYPE**
      - **NR61:** Oikaisutyökalun asetuskulma
    - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950 NR48:** Arvo työkalutaulukon sarakkeessa **R\_TIP** todelliselle työkalulle
    - **FN 18: SYSREAD (D18) ID11031 NR101:** Työkierron **238 KONETILAN MITTAUS** pöytäkirjatiedoston tiedostonimi
- Lisätietoja:** "Järjestelmätiedot", Sivu 2258

- Sarakkeessa **Visualisointivalinnat** työalueella **Simulaatio** voit tilassa **Työkappale** kytkimen **Kiinnitystilanne** avulla ottaa näytölle koneen pöydän ja tarvittaessa kiinnittimen.  
**Lisätietoja:** "Sarake Visualisointivalinnat", Sivu 1524
- Sisältövalikossa **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI** ohjaus tarjoaa toiminnon **Lisää viimeinen NC-lause**. Tällä toiminnolla voidaan lisätä viimeksi poistettu tai muokattu NC-lause kuhunkin NC-ohjelmaan.  
**Lisätietoja:** "Kontekstivalikko työalueella Ohjelma", Sivu 1511

- Voit suorittaa tiedostotoiminnot ikkunassa **Tallenna nimellä** kontekstivalikon avulla.

**Lisätietoja:** "Kontekstivalkko", Sivu 1507

- Kun lisäät suosikin tiedostonhallinnassa tai estät tiedoston, ohjaus näyttää tiedoston tai kansion vieressä symbolia.

**Lisätietoja:** "Perusteet", Sivu 1134

- Työalue **Dokumentti** on lisätty. Työalueella **Dokumentti** voit avata tiedostoja katseltavaksi, esim. piirustuksen.

**Lisätietoja:** "Työalue Dokumentti", Sivu 1144

- Ohjelmisto-optio #159 Graafisesti tuettu asetus on lisätty.

Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa työkappaleen aseman ja vinon asennon määrittämisen yhdellä kosketusjärjestelmätoiminnolla. Voit työstää monimutkaisia työkappaleita esim. koskettamalla vapaamuotoisia pintoja tai takaleikkauksia, mikä ei joskus ole mahdollista muilla kosketusjärjestelmän toiminnoilla.

Ohjaus antaa sinulle lisätukea näyttämällä kiinnitystilanteen ja mahdolliset kosketuspisteet työalueella **Simulaatio** 3D-mallin avulla.

**Lisätietoja:** "Työkappaleen asetus graafisella tuella (Optio #159)", Sivu 1568

- Kun toteutat NC-ohjelmaa tai palettitaulukkoa tai testaat niitä avatulla työalueella **Simulaatio**, ohjaus näyttää työalueen **Ohjelma** tiedostotietopalkissa navigointipolkua. Ohjaus näyttää kaikkien käytettävien NC-ohjelmien nimiä navigointipalkissa ja avaa kaikkien NC-ohjelmien sisältöä työalueella. Näin saat ohjelmakutsuissa helpommin yleiskuvauksen koneistuksesta ja voit ohjelmanajon keskeytyksen aikana navigoida NC-ohjelmien välillä.

**Lisätietoja:** "Navigointipolku työalueella Ohjelma", Sivu 1947

- Välilehti **TRANS** työalueella **MERKKI** sisältää koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** aktiivisen siirron. Jos siirtymä tulee korjaustaulukosta **\*.WCO**, ohjaus näyttää korjaustaulukon polun sekä aktiivisen rivin numeron ja tarvittaessa kommentin.

**Lisätietoja:** "Välilehti TRANS", Sivu 178

- Voit siirtää taulukoita TNC7:ään edeltävistä ohjauksista. Jos taulukosta puuttuu sarakkeita, ohjaus avaa ikkunan **Incomplete table layout**.

**Lisätietoja:** "Käyttötapa Taulukot", Sivu 1966



- Työaluetta **Lomake** on laajennettu käytettävällä **Taulukot**:
  - Ohjaus näyttää alueella **Tool Icon** valitun työkalun symbolia. Sorvaus-työkaluilla symbolit ottavat huomioon myös valitun työkalun suunnan ja osoittavat, missä asiaankuuluvat työkalutiedot vaikuttavat.
  - Otsikkopalkin ylös ja alas osoittavilla nuolinäppäimillä voit valita edeltäviä tai seuraavia taulukkorivejä.

**Lisätietoja:** "Työalue Lomake taulukoita varten", Sivut 1975

- Voit laatia käyttäjän määrittelemiä suodattimia työkalutaulukoille ja paikkataulukoille. Sitä varten määrittelet hakuehdon sarakkeessa **Haku**, joka tallennetaan suodattimeksi.

**Lisätietoja:** "Sarake Haku työalueella Taulukko", Sivut 1972

- Seuraavat työkalutyypit on lisätty:
  - **Otsajyrsin (MILL\_FACE)**
  - **Fasenfräser (MILL\_CHAMFER)**

**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273
- Työkalutaulukon sarakkeessa DB\_ID tietokantatunnus työkalua varten. Monen koneen työkalutietokannassa voit tunnistaa työkalut yksilöllisillä tietokantatunnuksilla, esim. verstaan sisällä. Tämä helpottaa työkalujen järjestelyä useiden koneiden välillä.
 

**Lisätietoja:** "Tietokantatunnus", Sivu 268
- Työkalutaulukon sarakkeessa **R\_TIP** määritellään työkalun kärjen säde.
 

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- Kosketusjärjestelmätaulukon sarakkeessa **STYLUS** määritellään kosketusvarren muoto. Valinnalla **L-TYPE** määritellään L-muotoinen kosketusvarsi.
 

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007
- Sisartyökalun syöttöparametrissa **COR\_TYPE** (optio #156) määritellään korjausmenetelmä oikaisua varten:
  - **Hiomalaikka korjauksella, COR\_TYPE\_GRINDTOOL**  
Aineenpoisto sisartyökalulla
  - **Oikaisutyökalu kulumalla, COR\_TYPE\_DRESSTOOL**  
Aineenpoisto oikaisutyökalulla

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995
- Konfiguraatioiden avulla voi jokainen käyttäjä tallentaa ja aktivoida ohjauksen käyttöliittymän mukautuksia.  
Voit tallentaa ohjauksen käyttöliittymän yksittäisiä mukautuksia konfiguraatioiksi ja aktivoida niitä esim. kullekin käyttäjälle. Konfiguraatio sisältää esim. suosikkeja ja työalueen järjestelyjä.
 

**Lisätietoja:** "Kyttöliittymän konfiguraatiot", Sivu 2140
- **OPC UA NC Server** mahdollistaa asiakassovellusten käyttää ohjauksen työkalutietoja. Voit lukea ja kirjoittaa työkalutietoja.  
**OPC UA NC Server** ei mahdollista pääsyä hionta- ja oikaisutyökalutaulukoihin (optio #156).
 

**Lisätietoja:** "OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)", Sivu 2107
- Koneparametrilla **stdTNCHELP** (nro 105405) määritellään, näyttääkö ohjaus ohjekuvia työalueen **Ohjelma** ponnahdusikkunassa.
- Valinnaisella koneparametrilla **CfgGlobalSettings** (nro 128700) määritellään, antaako ohjaus käyttöön yhdensuuntaisakselit toimintoa **Käsip. päällekyttö** varten.
 

**Lisätietoja:** "Toiminto Käsip. päällekyttö", Sivu 1214

## Uudet työkiertotoiminnot 81762x-17

- Työkierto **1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEeseen** (ISO: **G1416**)  
Tällä työkierrolla määrität toisen reunan leikkauspisteen. Työkierto vaatii yhteensä neljä kosketuspistettä, kaksi asemaa kummassakin reunassa. Voit käyttää tätä työkiertoa kolmessa objektitasossa **XY, XZ** ja **YZ**.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEeseen", Sivu 1627
- Työkierto **1404 PROBE SLOT/RIDGE** (ISO: **G1404**)  
Tällä työkierrolla määrität uran tai uuman keskikohdan ja leveyden. Ohjaus koskettaa kahta vastakkain sijaitsevaa kosketuspistettä. Voit myös määrittää uran tai uuman käännon.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE ", Sivu 1675
- Työkierto **1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT** (ISO: **G1430**)  
Tällä työkierrolla määrität yksittäisen aseman L-muotoisella kosketusvarrella. Kosketusvarren muodon ansiosta ohjaus voi koskettaa takaleikkauksia.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ", Sivu 1680
- Työkierto **1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (ISO: **G1434**)  
Tällä työkierrolla määrität uran tai uuman keskikohdan ja leveyden L-muotoisella kosketusvarrella. Kosketusvarren muodon ansiosta ohjaus voi koskettaa takaleikkauksia. Ohjaus koskettaa kahta vastakkain sijaitsevaa kosketuspistettä.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ", Sivu 1685

## Muuttuneet toiminnot 81762x-17

- Kun käytettävällä **Ohjelmointi** tai sovelluksessa **MDI** painat näppäintä **Hetkellisemasen tallennus**, ohjaus luo suoran **L** kaikkien akselien hetkellisellä asemalla.
- Kun valitset työkalukutsun **TOOL CALL** yhteydessä työkalun valintaikkunan avulla, voit symbolin avulla vaihtaa käyttötapaa **Taulukot**. Ohjaus näyttää tässä tapauksessa valittua työkalua sovelluksessa **Työkalunhallinta**.  
**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297
- Voit päästä **TABDATA**-toiminnoilla lukemaan ja kirjoittamaan peruspiste-  
taulukoita.  
**Lisätietoja:** "Pääsy taulukkoarvoihin ", Sivu 1977
- Jos määrittelet hiontatyökalun (optio #156) suuntauksella **9** tai **10**, ohjaus tukee kehäjärsintää toiminnon **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** (optio #9) yhteydessä.  
**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus koko työkalusäteellä FUNCTION PROG PATH (optio #9)", Sivu 1129
- Kun päätät syötearvon syötön, ohjaus poistaa ylimääräiset nollat syötteen alusta ja desimaalien lopusta. Tätä varten sisäänyöttöaluetta ei saa ylittää.
- Ohjaus ei enää tulkitse sarkainmerkkejä syntaksivirheiksi. Kommenttien ja luetelomerkkien sisällä ohjaus esittää sarkainmerkkiä välilyöntinä. Syntaksielementeistä ohjaus poistaa sarkainmerkin.
- Jos muokkaat arvoa ja painat palautusnäppäintä, ohjaus poistaa vain viimeisen merkin, ei koko syötettä.
- Voit käyttää palautusnäppäintä poistaaksesi tyhjän rivin tekstieditoritilassa.
- Ikkunaa **Lisää NC-toiminto** on laajennettu seuraavasti:
  - Alueilla **Hakutulos**, **Suosikit** ja **Viimeiset toiminnot** ohjaus näyttää NC-toimintojen polkua.
  - Jos valitset NC-toiminnon ja pyyhkäiset oikealle, ohjaus näyttää seuraavat tiedostotoiminnot:
    - Suosikkien lisääminen tai poistaminen
    - Tiedostopolun avaus  
Vain kun etsit NC-toimintoa
  - Jos ohjelmisto-optioita ei ole vapautettu, ohjaus ei näytä käyttämätöntä sisältöä ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** harmaana.
- **Lisätietoja:** "NC-toimintojen lisäys", Sivu 221
- Graafista ohjelmointia on laajennettu seuraavasti:
  - Kun valitset suljetun muodon pinnan, voit lisätä pyörityssäteen tai viisteen jokaiseen muodon nurkkaan.
  - Ohjaus näyttää elementin muodostuksen alueella pyöritystä muotoelementtinä **RND** ja viistettä muotoelementtinä **CHF**.
- **Lisätietoja:** "Käyttöelementit ja käsieleet graafisessa ohjelmoinnissa", Sivu 1427

- Ohjaus näyttää näytön tulostuksessa toiminnolla **FN 16: F-PRINT** (ISO: **D16**) ponnahdusikkunaa.  
**Lisätietoja:** "Tekstin formatoitu tulostus toiminnolla FN 16: F-PRINT", Sivu 1370
- Ikkuna **Q-parametrilista** sisältää syötekentän, jonka avulla voit navigoida yksiselitteisiin muuttujan numeroihin. Kun painat näppäintä **GOTO**, ohjaus valitsee syötekentän.  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Q-parametrilista", Sivu 1354
- Työalueen **Ohjelma** selitystä on laajennettu seuraavasti:
  - Selitys sisältää NC-toiminnot **APPR** ja **DEP** rakenne-elementteinä.
  - Ohjaus näyttää kommentit selityksessä, jotka on lisätty rakenne-elementtien sisäpuolelle.
  - Kun merkitset rakenne-elementin sarakkeen **Selitys** sisäpuolelle, ohjaus merkitsee vastaavat NC-lauseet NC-ohjelmaan. Merkintä päätetään näppäinlyhenteellä **CTRL+Välilyönti**. Kun painat uudelleen **CTRL+Välilyönti**, ohjaus esittää merkityn valinnan uudelleen.  
**Lisätietoja:** "Sarake Selitys työalueella Ohjelma", Sivu 1500
- Sarake **Haku** työalueella **Ohjelma** on laajennettu seuraavasti:
  - Valintaruudun **Etsi vain koko sanoja** avulla ohjaus näyttää vain täydelliset täsmäykset. Jos etsit esim. **Z+10**, ohjaus jättä huomiotta merkkijonon **Z+100**.
  - Jos valitset toiminnon **Etsi ja korvaa Jatka etsintää**, ohjaus muuttaa ensimmäisen tuloksen taustan lilan väriseksi.
  - Jos et syötä mitään arvoa toiminnolla **Korvaava teksti**, ohjaus poistaa etsityn ja korvattavan arvon.  
**Lisätietoja:** "Sarake Haku työalueella Ohjelma", Sivu 1503
- Jos merkitset ohjelman vertailun aikana useampia NC-lauseita, voit vastaanottaa samanaikaisesti kaikki NC-lauseet.  
**Lisätietoja:** "Ohjelmanvertailu", Sivu 1506
- Ohjaus tarjoaa lisäksi näppäinlyhenteen NC-toiminnon ja tiedostojen merkintää varten:
  - Jos avaat tai tallennat tiedoston valintaikkunassa, ohjaus tarjoaa sisältövalikon.  
**Lisätietoja:** "Kontekstivalikko", Sivu 1507
- Lastuamisarvolaskinta on laajennettu seuraavasti:
  - Voit vastaanottaa työkalun nimen lastuamisarvolaskimesta.
  - Kun painat syötenäppäintä lastuamisarvolaskimessa, ohjaus valitsee seuraavan elementin.  
**Lisätietoja:** "Lastuamistietojen laskin", Sivu 1515

- Ikkunaa **Työkappaleasema** on laajennettu työalueella **Simulaatio** seuraavasti:
  - Voit valita nykyisen työkappaleen peruspisteen peruspistetaulukosta painikkeella.
  - Ohjaus näyttää syötekentät allekkain eikä vierrekkäin.

**Lisätietoja:** "Sarake Visualisointivalinnat", Sivu 1524
- Ohjaus voi estellä valmisosan tilassa **Kone** työalueella **Simulaatio**.

**Lisätietoja:** "Sarake Työkappalevalinnat", Sivu 1526
- Ohjaus huomioi simulaatiota varten seuraavat työkalutaulukon rivit:
  - **R\_TIP**
  - **LU**
  - **RN**

**Lisätietoja:** "Työkalujen simulaatio", Sivu 1531
- Ohjaus huomioi simulaatiossa käytettävällä **Ohjelmointi** odotusajat. Ohjaus ei toteuta viiveitä ohjelman testauksen aikana vaan lisää viiveajat ohjelman-ajoaikoihin.
- NC-toiminnot **FUNCTION FILE** ja **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**) vaikuttavat työalueella **Simulaatio**.

**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- Tiedostonhallintaa on laajennettu seuraavasti:
  - Tiedostonhallinnan navigointipalkissa ohjaus näyttää levyaseman varatun ja kokonaismuistitilan.
  - Ohjaus näyttää esikatselualueella STEP-tiedostot.

**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinnan alueet", Sivu 1136
  - Kun leikkaat tiedoston tai kansion tiedostonhallinnassa, ohjaus näyttää tiedoston tai kansion kuvakkeen harmaana.

**Lisätietoja:** "Symbolit ja näyttöpainikkeet", Sivu 1134
- Työaluetta **Pikavalinta** on laajennettu seuraavasti:
  - Työalueella **Pikavalinta** käytettävällä **Taulukot** voit avata taulukoita toteutusta tai simulaatiota varten.
  - Työalueella **Pikavalinta** käytettävällä **Ohjelmointi** voidaan laatia NC-ohjelmia mittayksiköillä mm tai tuumaa kuten myös ISO-ohjelmia.

**Lisätietoja:** "Työalue Pikavalinta", Sivu 1143
- Kun tarkastat palettitaulukoita Batch Process Managerissa (optio #154) dynaamisen törmäysvalvonnan DCM (optio #40) avulla, ohjaus huomioi ohjelmistorajakytkimet.

**Lisätietoja:** "Batch Process Manager (optio #154)", Sivu 1929

- Kun sammutat ohjauksen ja NC-ohjelmissa ja muodoissa on tallentamattomia muutoksia, ohjaus näyttää ikkunaa **Sulje ohjelma**. Voit tallentaa tai hylätä muutokset tai keskeyttää ohjauksen sammuttamisen.

**Lisätietoja:** "Poiskytkentä", Sivu 193

- ikkunoiden kokoa voidaan muuttaa. Ohjaus rekisteröi koon sammutukseen asti.

**Lisätietoja:** "Ohjauskäyttöliittymän symbolit", Sivu 121

- Käyttötavoilla **Tiedostot**, **Taulukot** ja **Ohjelmointi** voi enintään kymmenen välilehteä olla auki samaan aikaan. Jos haluat avata lisävälilehtiä, ohjaus näyttää ohjetta.  
**Lisätietoja:** "Ohjauskäyttöliittymän alueet", Sivu 108
- **CAD-Viewer**-sovellusta on laajennettu seuraavasti:
  - **CAD-Viewer** laskee aina sisäisesti yksikössä mm. Jos valitset mittayksiköksi tuumaa, **CAD-Viewer** muuntaa kaikki arvot tuumiksi.
  - Kuvakkeella **Näytä sivupalkki** voidaan luettelonäkymän ikkunaa suurentaa puoleen kuvaruudun koosta.
  - Ohjaus näyttää elementtietojen ikkunassa aina koordinaatit **X**, **Y** ja **Z**. Kun 2D-tila on aktiivinen, ohjaus näyttää Z-koordinaatin harmaana.
  - **CAD-Viewer** tunnistaa myös ympyrät koneistusasemiksi, jotka koostuvat kahdesta puoliympyrästä.
  - Voit tallentaa työkappaleen peruspisteen ja työkappaleen nollapisteen tiedostoon tai välimuistiin myös ilman ohjelmisto-optiota #42 CAD Import.**Lisätietoja:** "CAD-tiedostojen avaus CAD-Viewer-sovelluksella ", Sivu 1443
- Painike **Avas editorissa** käytettävällä **Ohjelmanajo** avaa kulloinkin näytettävän NC-ohjelman, myös kutsutut NC-ohjelmat.  
**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmanajo", Sivu 1940
- Koneparametrilla **restoreAxis** (nro 200305) koneen valmistaja määrittelee, missä akselijärjestyksessä ohjaus ajaa edelleen muotoon.  
**Lisätietoja:** "Manuaaliset liikkeet keskeytyksen aikana", Sivu 1949
- Prosessinvalvontaa (optio #168) on laajennettu seuraavasti:
  - Työalue **Prosessivalvonta** sisältää asetustilan. Kun tila on ei-aktiivinen, ohjaus piilottaa kaikki toiminnot prosessinvalvonnan asetuksia varten.  
**Lisätietoja:** "Symbolit", Sivu 1227
  - Kun valitset valvontatehtävän asetukset, ohjaus näyttää kaksi aluetta, joissa on valvontatehtävän alkuasetukset ja nykyiset asetukset.  
**Lisätietoja:** "Valvontatehtävät", Sivu 1233
  - Ohjaus näyttää kattavuuden, eli nykyisen graafin vastaavuuden referenssikoneistuksen kuvaajaan, ympyräkaavioina.  
Ohjaus näyttää ilmoitusvalikon reaktiot graafissa ja taulukossa tallenteiden kanssa.  
**Lisätietoja:** "Valvontajakson tallenteet", Sivu 1244



- TNC-palkin tilanäyttöä on laajennettu seuraavasti:
  - Ohjaus näyttää tilan yleiskuvauksessa NC-ohjelman suoritusajan muodossa mm:ss. Kun NC-ohjelman suoritus aika 59:59 ylittyy, ohjaus näyttää suoritus aikaa muodossa hh:mm.
  - Jos työkalunkäyttötiedosto on olemassa, ohjaus laskee käyttötapaa **Ohjelmanajo** varten, kuinka kauan aktiivisen NC-ohjelman toteutus kestää. Ohjelmanajon aikana ohjaus päivittää jäljellä oleva suoritus aikaa. Ohjaus näyttää jäljellä olevaa suoritus aikaa TNC-palkin tilan näytössä.
  - Kun useampi kuin kahdeksan akselia on määritelty, ohjaus näyttää akselit tilan yleiskuvauksen paikoitusnäytössä kahdessa sarakkeessa. Kun sarakkeita on yli 16, ohjaus näyttää akselit kolmessa sarakkeessa.

**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167

- Ohjaus näyttää syöttöarvon rajoituksen tilanäytössä seuraavasti:
  - Kun syöttöarvon rajoitus on aktiivinen, ohjaus näyttää painiketta **FMAX** värillisenä ja osoittaa määriteltyä arvoa. Työalueilla **Asemat** ja **MERKKI** ohjaus näyttää syöttöarvon oranssina.
  - Kun syöttöarvo on rajoitettu painikkeen **FMAX** avulla, ohjaus näyttää **MAX** hakasulkujen sisällä.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944

- Kun syöttöarvo on rajoitettu painikkeen **F limited** avulla, ohjaus näyttää aktiivista turvallisuustoimintoa hakasulkujen sisällä.

**Lisätietoja:** "Turvallisuustoiminnot", Sivu 2076

- Ohjaus näyttää välilehdessä **Työkalu** työalueella **MERKKI** arvoja alueilta **Työkalu-geometria** ja **Työkalun työvarat** neljällä pilkun jälkeisellä merkillä kolmen sijaan.

**Lisätietoja:** "Välilehti Työkalu", Sivu 180

- Kun käsipyörä on aktiivinen, ohjaus näyttää ratasyöttönopeuden näytössä ohjelmanajon aikana. Kun vain valittu akseli liikkuu, ohjaus näyttää akseli-syöttöarvon.

**Lisätietoja:** "Sähköisen käsipyörän näytön sisältö", Sivu 2056

- Jos kohdistat pyöröpöydän manuaalisen kosketustoiminnon jälkeen, ohjaus muistaa valitun kiertoakselin paikoituksen tyypin ja syöttöarvon.  
**Lisätietoja:** "Painikkeet", Sivu 1548
- Jos korjaat peruspisteen tai nollapisteen manuaalisen kosketustoiminnon jälkeen, ohjaus näyttää symbolia hyväksytyn arvon jälkeen.  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käytettävällä Käsikäyttö", Sivu 1543
- Jos aktivoit ikkunassa **3D-rotaatio** (optio #8) jonkin toiminnon alueilla **Käsikäyttö** tai **OHJELMAKULKU** ohjaus näyttää alueen taustan vihreänä.  
**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088
- Käyttötapa **Taulukot** on laajennettu seuraavasti:
  - Tilat **M** ja **S** ovat taustaltaan värillisiä vain aktiivisessa sovelluksessa, muissa sovelluksissa harmaita.
  - Voit sulkea kaikki sovellukset **Työkalunhallinta** saakka.
  - Painike **Rivin merkintä** on lisätty.
  - Sovellukseen **Peruspisteet** on lisätty kytkin **Estä rivi**.**Lisätietoja:** "Käyttötapa Taulukot", Sivu 1966
- Työaluetta **Taulukko** on laajennettu seuraavasti:
  - Voit muuttaa sarakkeen leveyttä symbolin avulla.
  - Työalueen **Taulukko** asetuksissa voidaan aktivoida tai deaktivoida kaikki taulukkosarakkeet ja palauttaa oletusmuoto.**Lisätietoja:** "Työalue Taulukko", Sivu 1968
- Kun taulukkosarake antaa kaksi sisäänsyöttömahdollisuutta, ohjaus näyttää mahdollisuudet työalueella **Lomake** kytkimenä.
- Kosketusjärjestelmätaulukon sarakkeen **FMAX** minimisyöte on muutettu arvosta -9999 arvoon +10.  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007
- Voit tuoda TNC 640:n työkalutaulukot CSV-tiedostoina.  
**Lisätietoja:** "Työkalutietojen tuonti", Sivu 292

- Työkalutaulukon sarakkeiden **LTOL** ja **RTOL** maksimisyötearvot on korotettu arvosta 0 ... 0,9999 mm arvoon 0,0000 ... 5,0000 mm.
- Työkalutaulukon sarakkeiden **LBREAK** ja **RBREAK** maksimisyötearvot on korotettu arvosta 0 ... 0,9999 mm arvoon 0,0000 ... 9,0000 mm.  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivut 1981
- Jos kaksoisnapsautat työkalua sarakkeessa **Työkalun tarkastus** työalueella **Ohjelma**, ohjaus vaihtaa käyttötapaan **Taulukot**. Ohjaus näyttää tässä tapauksessa valittua työkalua sovelluksessa **Työkalunhallinta**.  
**Lisätietoja:** "Sarake Työkalun tarkastus työalueella Ohjelma", Sivut 307
- Ohjaus näyttää avatussa ilmoitusvalikossa NC-ohjelman tietoja erillisellä alueella kohdan **Yks.kohd.** ulkopuolella.  
**Lisätietoja:** "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivut 1518
- Toiminnon **Update the documentation** avulla voidaan alustaa ja päivittää esim. sisäänrakennettu tuoteohje **TNCguide**.  
**Lisätietoja:** "Update the documentation", Sivut 2133
- Ohjaus ei enää tue lisäkäyttöasemaa ITC 750.
- Kun syötät sovelluksessa **Settings** avainluvun, ohjaus näyttää lataussymbolin.  
**Lisätietoja:** "Avainluvut", Sivut 2087
- Valikkokohtaan **DNC** sovelluksessa **Settings** on lisätty alue **Turvalliset yhteydet käyttäjälle**. Tällä toiminnolla voidaan määritellä turvallisen yhteyden asetukset SSH:n avulla.  
**Lisätietoja:** "Suojatut yhteydet käyttäjälle", Sivut 2112
- Ikkunassa **Sertifik. ja avain** voit alueella **Externally administered SSH key file** valita tiedoston julkisilla SSH-lisäavaimilla. Näin voit käyttää SSH-avainta ilman, että se siirrettäisiin ohjaukseen.  
**Lisätietoja:** "SSH-varmennettu DNC-yhteys", Sivut 2162
- Ikkunassa **Verkkoasetukset** voit viedä ja tuoda vastaavia verkkokonfiguraatioita.  
**Lisätietoja:** "Verkkoyhteyksien vienti ja tuonti", Sivut 2106
- Koneparametrien **allowUnsecureLsv2** (nro 135401) ja **allowUnsecureRpc** (nro 135402) avulla koneen valmistaja määrittelee, estääkö ohjaus epävarmat LSV2- tai RPC-yhteydet myös ei-aktiivisella käyttäjähallinnalla. Nämä koneparametrit sisältyvät dataobjektiin **CfgDncAllowUnsecur** (135400).  
Jos ohjaus tunnistaa epävarman yhteyden, se näyttää ilmoitusta.
- Valinnaisella koneparametrilla **warningAtDEL** (nro 105407) määritellään, näyttääkö ohjaus NC-lauseen poistamisen yhteydessä turvakysymystä ponnahdusikkunassa.

## Muutetut työkiertotoiminnot 81762x-17

- Työkiertoa **19 TYOSTOTASO** (ISO: **G80**, optio #8) voidaan muokata ja käsitellä, mutta ei lisätä uuteen NC-ohjelmaan.
- Työkierto **277 OCM VIISTE** (ISO: **G277**, optio #167) työkalun kärjen aiheuttamia muotovääristymiä pohjalla. Tämä työkalun kärki muodostuu säteen **R**, työkalu kärjen säteen **R\_TIP** ja kärkikulman **T-ANGLE** mukaan.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 277 OCM VIISTE (optio #167)", Sivu 676
- Työkiertoa **292 IPO-SORV. MUOTO** (ISO: **G292**, optio #96) on täydennetty parametrilla **Q592 MITOITUSTAPA**. Tässä parametrissa määritellään, ohjelmoidaanko muoto säde- vai halkaisijamitoilla.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 292 IPO-SORV. MUOTO (optio #96)", Sivu 686
- Seuraavat työkierrat huomioivat lisätoiminnot **M109** ja **M110**:
  - Työkierto **22 AVARRUS** (ISO: G122)
  - Työkierto **23 POHJAN VIIMEISTELY** (ISO: G123)
  - Työkierto **24 REUNAN VIIMEISTELY** (ISO: G124)
  - Työkierto **25 MUOTOJONO** (ISO: G125)
  - Työkierto **275 TROCHOIDAL SLOT** (ISO: G275)
  - Työkierto **276 MUOTORAILO 3D** (ISO: G276)
  - Työkierto **274 OCM SIVUSILITYS** (ISO: G274, optio #167)
  - Työkierto **277 OCM VIISTE** (ISO: G277, optio #167)
  - Työkierto **1025 MUODON HIONTA** (ISO: G1025, optio #156)
- Työkierron **451 MITTAA KINEMATIikka** (ISO: **G451**, optio #48) protokolla näyttää aktiivisen ohjelmisto-option #52 yhteydessä kulma-asemavirheen vaikuttavan kompensoinnin (**locErrA/locErrB/locErrC**).  
**Lisätietoja:** "Työkierto 451 MITTAA KINEMATIikka (optio #48)", Sivu 1858
- Työkiertojen **451 MITTAA KINEMATIikka** (ISO: **G451**) ja **452 ESIASETUS-KOMPENS.** (ISO: **G452**, optio #48) sisältää kaavioita yksittäisten mittausasemien mitatuista ja optimoiduista virheistä.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 451 MITTAA KINEMATIikka (optio #48)", Sivu 1858  
**Lisätietoja:** "Työkierto 452 ESIASETUS-KOMPENS. (optio #48)", Sivu 1873
- Työkierrossa **453 RISTIKON KINEM.** (ISO: **G453**, optio #48) voit käyttää tilaa **Q406=0** myös ilman ohjelmisto-optiota #52 KinematicsComp.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 453 RISTIKON KINEM. ", Sivu 1884
- Työkierto **460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA** (ISO: **G460**) määrittää L-muotoisen kosketusvarren säteen, tarvittaessa pituuden karakulman.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA (optio #17)", Sivu 1843
- Työkierrot **444 KOSKETUS 3D** (ISO: **G444**) ja **14xx** tukevat kosketusta L-muotoisella kosketusvarrella.  
**Lisätietoja:** "Työskentely L-muotoisella kosketusvarrella", Sivu 1577

# 2

**Tietoja käyttäjän  
käsikirjasta**

## 2.1 Kohderyhmä käyttäjä

Käyttäjiksi katsotaan kaikki ohjauksen käyttäjät, jotka suorittavat vähintään yhden seuraavista päätehtävistä:

- Koneen käyttö
  - Työkalujen asetus
  - Työkappaleen asetus
  - Työkappaleen koneistus
  - Mahdollisten virheiden poistaminen ohjelmanajon aikana
- NC-ohjelman laadinta ja testaus
  - NC-ohjelman laadinta ohjauksella tai ulkoisesti CAM-järjestelmä avulla
  - NC-ohjelman testaus simulaatiossa
  - Mahdollisten virheiden poistaminen ohjelman testauksen aikana

Tietojen syvällisyyden vuoksi käyttöopas asettaa käyttäjälle seuraavat pätevyysvaatimukset:

- Perustekninen ymmärrys, esim. teknisten piirustusten ja avaruustilan kuvitteellin lukeminen
- Perustiedot koneistuksen alalta, esim. materiaali kohtaisten teknisten arvojen merkitys
- Turvallisuusohjeet, esim. mahdolliset vaarat ja niiden välttäminen
- Ohjeet koneeseen, esim. akselisuunnat ja koneen konfiguraatio



HEIDENHAIN tarjoaa lisäkohderyhmille erilliset tietotuotteet:

- Esitteet ja yleisesitteet mahdollisille ostajille
- Huoltokirja huoltoteknikoille
- Tekninen käsikirja konevalmistajille

Lisäksi HEIDENHAIN tarjoaa käyttäjille ja uranvaihtajille laajan valikoiman NC-ohjelmoinnin koulutuskursseja.

**HEIDENHAIN-Schulungsportal**

Kohderyhmästä johtuen tämä käyttäjän käsikirja sisältää vain tietoja ohjauksen toiminnasta ja käytöstä. Muiden kohderyhmien tietotuotteet sisältävät tietoa tuotteen myöhemmistä tuotteen elinkaaren vaiheista.

## 2.2 Käytettävissä oleva käyttäjädokumentaatio

### Käyttäjän käsikirja

Tulostus- tai toimitustavasta riippumatta HEIDENHAIN viittaa tähän tietotuotteeseen käyttäjän käsikirjana. Tunnettuja nimityksiä, joilla on sama merkitys, ovat mm. käyttöohje, käyttöopas ja omistajan käsikirja.

Ohjauksen käyttäjän käsikirja on saatavissa seuraavina versioina:

- Painettu tuloste, joka on jaettu seuraaviin moduuleihin:
  - Käyttäjän käsikirja **Asetus ja toteutus** sisältää kaiken koneen asetukseen ja NC-ohjelmien toteutukseen sisältyvän tiedon.  
ID: 1358774-xx
  - Käyttäjän käsikirja **Ohjelmointi ja testaus** sisältää kaikki tiedot NC-ohjelmien laadintaa ja testausta varten. Siihen esivät sisällu kosketusjärjestelmän ja koneistustyökierrot.  
ID-tunniste Klartext-ohjelmointia varten: 1358773-xx
  - Käyttäjän käsikirja **Koneistustyökierrot** sisältää kaikki koneistustyökierrojen toiminnot.  
ID: 1358775-xx
  - Käyttäjän käsikirja **Työkappaleen ja työkalun mittaustyökierrot** sisältää kaikki kosketustyökierrojen toiminnot.  
ID: 1358777-xx
- Painoversiosta riippuen jaettuina PDF-tiedostoina tai täydellisenä PDF-tiedostona, joka sisältää käyttäjän käsikirjan **kokonaistulosteena** kaikki moduulit  
ID: 1369999-xx

### TNCguide

- HTML-tiedostona käytettäväksi integroituna **TNCguide**-tuoteoppaana suoraan ohjauksessa

### TNCguide

Käyttäjän käsikirja tukee sinua ohjauksen turvallisessa ja asianmukaisessa käytössä.

**Lisätietoja:** "Määräystenmukainen käyttö", Sivut 89

### Lisätietomateriaalia käyttäjille

Käyttäjänä sinulla on käytettävissäsi lisätietomateriaalia:

- **Uusien ja muutettujen ohjelmistotoimintojen yleiskuvaus** esittelee yksittäisten ohjelmistoversioiden uutuudet.  
**TNCguide**
- **HEIDENHAIN-esitteet** esittelevät sinulle HEIDENHAINin tuotteita ja palveluja, esim ohjausten ohjelmisto-optioita.  
**HEIDENHAIN-Prospekte**
- Tietokanta **NC-ratkaisut** tarjoaa ratkaisuja usein esiintyviin tehtävämäärityksiin.  
**HEIDENHAIN-NC-Solutions**

## 2.3 Käytettävät ohjetyypit

### Varmuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

Turvallisuusohjeet varoittavat vaaroista, jotka liittyvät ohjelmistoon ja laitteisiin, ja antavat ohjeita niiden välttämiseen. Ne on luokiteltu vaarojen vakavuuden mukaan seuraaviin ryhmiin:

<b>⚠ VAARA</b>
<b>Vaara</b> ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa <b>varmasti kuoleman tai vakavan loukkaantumisen</b> .
<b>⚠ VAROITUS</b>
<b>Varoitus</b> ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa <b>oletettavasti kuoleman tai vakavan loukkaantumisen</b> .
<b>⚠ OLE VAROVAINEN</b>
<b>Ole varovainen</b> ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa <b>oletettavasti lievän loukkaantumisen</b> .
<b>OHJE</b>
<b>Ohje</b> ilmoittaa esineitä tai tietoja uhkaavista vaaroista. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa <b>oletettavasti aineellisen vahingon</b> .

### Turvallisuusohjeiden sisäinen informaatiojärjestys

Kaikki turvallisuusohjeet sisältävät seuraavat osaelementit:

- Huomiosana ilmoittaa vaaran vakavuuden
- Vaaran tyyppi ja lähde
- Vaaran laiminlyönnin seuraukset, esim. "Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara"
- Välttäminen – toimenpiteet vaaran torjumiseksi



**Informaatio-ohje**

Noudata tässä ohjekirjassa annettuja informaatio-ohjeita ohjelmiston virheettömän ja tehokkaan toiminnan takaamiseksi.

Tässä ohjekirjassa on seuraavia informaatio-ohjeita:



Informaatio-ohje tarkoittaa **vinkkiä**.

Vinkki ilmoittaa tärkeää lisäävää tai täydentävää tietoa.



Tämä symboli vaatii sinua noudattamaan koneen valmistajan antamia turvallisuusohjeita. Symboli viittaa koneesta riippuviin toimintoihin. Mahdolliset käyttäjää tai konetta kohtaavat vaarat on esitetty koneen käsikirjassa.



Kirjasymboli tarkoittaa **ristiviittausta**.

Ristiviittausta johtaa ulkoiseen dokumentaatioon, esim. koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen dokumentaatioon.

**2.4 Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön**

Käyttäjän käsikirjassa esiteltävät NC-ohjelmat ovat ratkaisuehdotuksia: Ennen NC-ohjelmien tai yksittäisten NC-lauseiden käyttämistä ne on mukautettava koneeseen.

Sovita seuraava sisältö.

- Työkalut
- Lastuamisarvot
- Syöttöarvot
- Varmuuskorkeus tai varmuusasemat
- Konekohtaiset asemat, esim. koodilla **M91**
- Ohjelmakutsun polut

Yksittäiset NC-ohjelmat ovat riippuvaisia koneen kinematiikasta. Sovita tämä NC-ohjelma koneen kinematiikkaan ennen ensimmäistä testiajoa.

Testaa NC-ohjelma vielä lisäksi simulaatiolla ennen varsinaista ohjelmanajoa.



Ohjelmatestin avulla voit määrittää, voitko käyttää NC-ohjelmaa käytettävissä olevilla ohjelmistovaihtoehdoilla, aktiivisella konekinematiikalla ja nykyisellä konekonfiguraatiolla.

## 2.5 Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide

### Sovellus

Integroitu tuotetuki **TNCguide** tarjoaa yhteis ympäristön kaikkiin käyttäjän käsikirjoihin.

**Lisätietoja:** "Käytettävissä oleva käyttäjädokumentaatio", Sivu 79

Käyttäjän käsikirja tukee sinua ohjauksen turvallisessa ja asianmukaisessa käytössä.

**Lisätietoja:** "Määräystenmukainen käyttö", Sivu 89

### Alkuehto

Toimitettaessa ohjaus tarjoaa integroidun tuotetuen **TNCguide** saksan- ja englanninkielisinä versioina.

Jos ohjaus ei löydä sopivaa **TNCguide**-kieliversiota valitulle dialogikielelle, se avaa **TNCguiden** englanninkielisen version.

Jos ohjaus ei löydä mitään **TNCguide**-kieliversiota, se avaa informaationsivun ohjeiden kanssa. Määritellyn linkin ja ohjeiden avulla voit lisätä puuttuvat tiedostot ohjaukseen.



Voit avata informaationsivun manuaalisesti muokkaamalla tiedostoa **index.html** esim. kohdassa **TNC:\tncguide\en\readme**. Polku riippuu halutusta kieliversiosta, esim. **en** englannin kielelle.

Voit myös päivittää **TNCguide**-version näiden ohjeiden avulla. Päivitys voi olla tarpeen esim. ohjelmistopäivityksen jälkeen.

### Toiminnon kuvaus

Integroitus **TNCguide** on valittavissa sovelluksen **Ohje** sisällä tai työalueella **Ohje**.

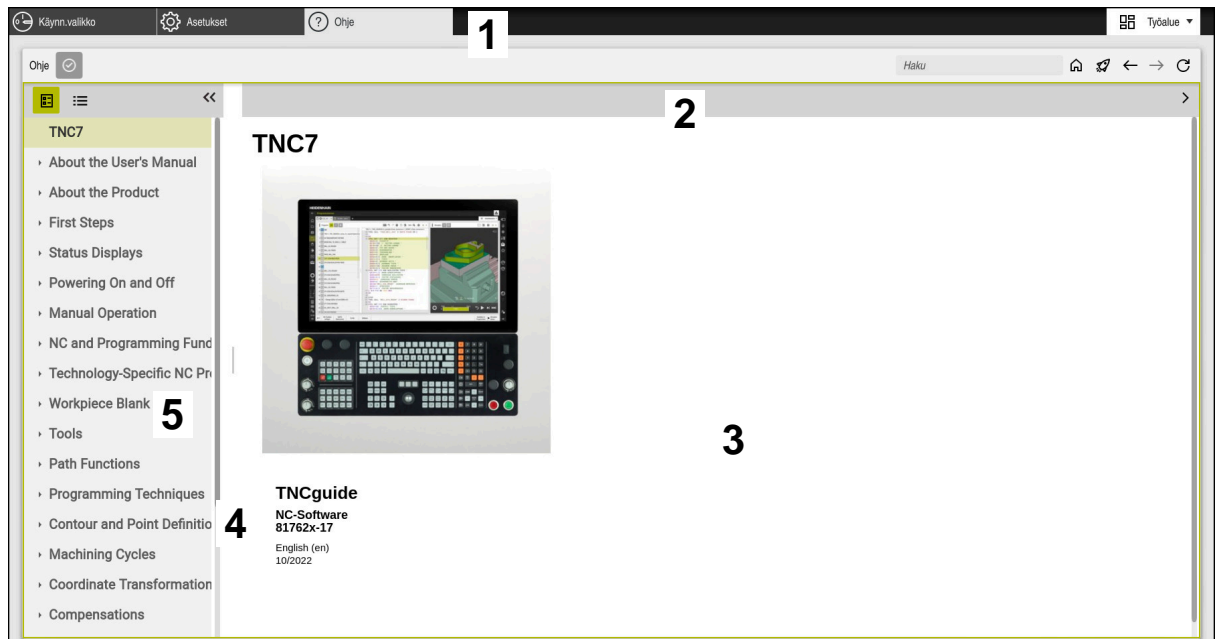
**Lisätietoja:** "Ohje-sovellus", Sivu 83

**Lisätietoja:** "Työalue Ohje", Sivu 1492

**TNCguiden** käyttö on molemmissa tapauksissa samanlainen.

**Lisätietoja:** "Symbolit", Sivu 83

## Ohje-sovellus








### Help-sovellus ja avattu TNCguide

Ohje-sovellus sisältää seuraavat alkueet:

- 1 **Ohje**-sovelluksen otsikkosivu  
**Lisätietoja:** "Help-sovelluksen symbolit", Sivu 83
- 2 Integroidun **TNCguide**-tuotetuen otsikkopalkki  
**Lisätietoja:** "Symbolit integroidussa tuotetuessa TNCguide", Sivu 84
- 3 **TNCguiden** sisältösarake
- 4 **TNCguiden** sarakkeiden välinen erotusmerkki  
Erotusmerkkien avulla mukautetaan sarakkeiden leveys.
- 5 **TNCguiden** navigointisarake

## Symbolit

### Help-sovelluksen symbolit

Symboli	Toiminto
	Aloitussivun näyttö Aloitussivu sisältää kaikki käytettävissä olevat asiakirjat. Valitse haluamasi asiakirja navigointiruutujen avulla, <b>TNCguide</b> . Jos vain dokumentaatio on saatavilla, ohjaus avaa sisällön suoraan. Kun dokumetaatio on auki, voit käyttää hakutoimintoa.
	Opasteiden näyttö
	Navigointi viimeksi avatun sisällön välillä
	
	Hakutulosten näyttö tai piilotus <b>Lisätietoja:</b> "Haku TNCguiden sisällä", Sivu 84

## Symbolit integroidussa tuotetuessa TNCguide

Symboli	Toiminto
	Dokumentaation rakenteen näyttö Rakenne käsittää sisällön yleiskuvaukset. Rakenne toimii päänavigointiapuna dokumentaation sisällä.
	Dokumentaation hakemiston näyttö Hakemisto käsittää tärkeitä hakusanoja. Hakemisto toimii vaihtoehtoisena navigointivälineenä dokumentaation sisällä.
	Edeltävän tai seuraavan sivun näyttö dokumentaation sisällä
	Navigaation näyttö tai piilotus
	NC-esimerkkien kopiointi välivarastoon <b>Lisätietoja:</b> "NC-esimerkkien kopiointi välivarastoon", Sivu 85

### 2.5.1 Haku TNCguiden sisällä

Käytä hakutoimintoa etsiäksesi syötettyjä hakutermejä avoimesta dokumentaatiosta.

Käytät hakutoimintoa seuraavasti:

- ▶ Syötä merkkijono.

Syöttökenttä sijaitsee otsikkorivillä kotiHome-kuvakkeen vasemmalla puolella, jota käytät aloitussivulle siirtymiseen.  
Haku alkaa automaattisesti, kun painat esim. kirjainta hakutekstin syöttämiseen.  
Jos haluat poistaa syötteen, käytä X-symbolia syöttökentässä.

- > Ohjaus avaa hakutulossarakkeen.
- > Ohjaus merkitsee hakuosumien kohdat myös avoimen sisältösivun sisällä.
- ▶ Valitse hakuosuma.
- > Ohjaus avaa valitun sisällön.
- > Ohjaus näyttää edelleen tuloksia viimeisessä haussa.
- ▶ Valitse tarvittaessa vaihtoehtoinen hakuosuma.
- ▶ Tarvittaessa syötä uusi merkkijono.

## 2.5.2 NC-esimerkkien kopiointi välivarastoon

Kopiointitoiminnon avulla vastaanotat NC-esimerkit dokumentaatiosta NC-editoriin.

Hakutoimintoa käytetään seuraavasti:

- ▶ Navigoi haluamasi NC-esimerkkiin.
- ▶ Avaa **Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön**.
- ▶ Lue **Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön** ja noudata niitä.

**Lisätietoja:** "Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön", Sivu 81



- ▶ Kopioi NC-ohjelma välivarastoon.



- > Painikkeen väri muuttuu kopiointivaiheen aikana.
- > Välivarasto sisältää kopioidun NC-esimerkin koko sisällön.
- ▶ Lisää NC-esimerkkiNC-ohjelmaan.
- ▶ Mukauta lisätty sisältö vastaamaan **Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön**.
- ▶ Tarkasta NC-ohjelma simulaation avulla.

**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521

## 2.6 Yhteydenotto toimitukseen

### Toivotko muutoksia tai oletko havainnut vikoja?

Pyrimme jatkuvasti parantamaan dokumentaatiotamme. Auta meitä löytämään parannuskohteet ilmoittamalla niistä sähköpostitse osoitteeseen:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**



# 3

**Tietoja tuotteesta**

## 3.1 TNC7

Jokainen HEIDENHAIN-ohjaus tukee sinua dialogiohjatulla ohjelmoinnilla ja yksityiskohtaisella simulaatiolla. Ohjauksen TNC7 avulla voit myös ohjelmoida lomakkeiden avulla tai graafisesti ja saat nopeasti ja varmasti haluamasi tuloksen.

Ohjelmisto-optiot ja valinnaiset laitteistolaajennukset mahdollistavat joustavan lisäyksen toimintojen valikoimaan ja helppokäyttöisyyteen.

Toimintovalikoiman laajentaminen mahdollistaa esim. jyrynnän ja porauksen lisäksi myös sorvaus- ja hiontatyöt.

**Lisätietoja:** "Menetelmäperusteinen ohjelmointi", Sivu 227

Helppokäyttöisyys paranee mm. käyttämällä kosketusanturia, käsipyöriä tai 3D-hiirtä.

**Lisätietoja:** "Laitteisto", Sivu 101

### Määritelmät

Lyhenne	Määrittely
TNC	<b>TNC</b> on johdettu lyhenteestä <b>CNC</b> (computerized numerical control). <b>T</b> (tip tai touch) tarkoittaa sitä, että NC-ohjelmat voidaan ohjelmoida naputtelemalla suoraan ohjaukseen ja myös graafisesti käsieleiden avulla.
7	Tuotenumero ilmoittaa ohjaussukupolvea. Tiedoston laajuus riippuu vapautetusta ohjelmisto-optiosta.



### 3.1.1 Määräystenmukainen käyttö

Käyttötarkoitusta koskevat tiedot tukevat sinua käyttäjänä tuotteen, esim. työstökoneen, turvallisessa käsittelyssä.

Ohjaus on koneen osa eikä siis täydellinen kone. Tässä käyttäjän käsikirjassa esitellään ohjauksen käyttö. Ennen kuin käytät konetta ja ohjausta, käytä koneen valmistajan dokumentaatiota saadaksesi selville turvallisuuden kannalta merkitykselliset näkökohdat, tarvittavat turvalaitteet ja henkilöstön pätevyyttä koskevat vaatimukset.



HEIDENHAIN myy ohjauksia käytettäväksi jyrskoneissa, sorveissa ja koneistuskeskuksissa, joissa on jopa 24 akselia. Jos käyttäjänä kohtaat poikkeavan konstellation, ota välittömästi yhteyttä koneen omistajaan.

HEIDENHAIN tuo lisäarvoa tuotteen turvallisuuden lisäämiseen ja tuotteiden suojaamiseen, ja sen vuoksi mm. asiakkaiden palaute otetaan huomioon. Tämän vuoksi teemme mm. ohjauksen toiminnallisia mukautuksia ja turvallisuusohjeita tietomateriaaleihin.



Osallistu aktiivisesti turvallisuuden lisäämiseen ilmoittamalla puuttuvista tai epäselvistä tiedoista.

**Lisätietoja:** "Yhteydenotto toimitukseen", Sivu 85

### 3.1.2 Tarkoitettu käyttöalue

Sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskevan standardin DIN EN 50370-1 mukaisesti ohjaus on hyväksytty käytettäväksi teollisuusympäristöissä.

#### Määritelmät

Direktiivi	Määrittely
DIN EN 50370-1:2006-02	Tämä standardi käsittelee muun muassa työstökoneiden häiriöpäästöjä ja häiriönsietokykyä.

## 3.2 Turvallisuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

Seuraavat turvallisuusohjeet koskevat yksinomaan ohjausta yksittäisenä osana, eivät mitään tiettyä kokonaistuotetta, eli työstökoneita.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Ennen kuin käytät konetta ja ohjausta, käytä koneen valmistajan dokumentaatiota saadaksesi selville turvallisuuden kannalta merkitykselliset näkökohdat, tarvittavat turvalaitteet ja henkilöstön pätevyyttä koskevat vaatimukset.

Seuraava yleiskuvaus sisältää vain yleisesti sovellettavat turvallisuusohjeet. Seuraavissa luvuissa on huomioitava lisäturvaohjeet, jotka ovat osittain konfiguraatiokohtaisia.



Parhaan mahdollisen turvallisuuden takaamiseksi kaikki turvallisuusohjeet toistetaan asianmukaisissa kohdissa eri luvuissa.

### VAARA

#### Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Suojaamaton liitin, viallinen kaapeli ja epäasianmukainen käyttö käsittää aina sähköisen vaaratekijän. Vaara alkaa siitä kun kone kytketään päälle!

- ▶ Anna vain valtuutettujen huoltohenkilöiden tehdä laitteiden liitännöitä tai poistaa niitä.
- ▶ Kytke kone päälle vain liitettyllä käsipyörällä tai suojatulla liitännäholkillä.

### VAARA

#### Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Koneen ja konekomponenttien vuoksi on aina olemassa mekaanisia vaaroja. Sähköiset, magneettiset ja sähkömagneettiset kentät ovat erityisen vaarallisia henkilöille, joilla on sydämentahdistin ja siirrännäisiä. Vaara alkaa siitä kun kone kytketään päälle!

- ▶ Katso koneen käyttöohjekirjaa ja noudata siinä annettuja ohjeita!
- ▶ Katso turvallisuusohjeet ja turvallisuussymbolit ja noudata niissä annettuja ohjeita.
- ▶ Käytä turvalaitteita

### VAARA

#### Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Toiminto **AUTOSTART** käynnistää koneistuksen automaattisesti. Avoimet koneet ilman suojattuja työtiloja asettavat käyttäjän suureen vaaraan!

- ▶ Käytä toimintoa **AUTOSTART** vain suljetuissa koneissa.

**VAROITUS****Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!**

Haittaohjelmat (virukset, Trojan-haittaohjelmat tai madot) voivat muuttaa tietueita ja ohjelmistoja. Käsitellyt tietueet ja ohjelmistot voivat johtaa koneen ennakoimattomaan käyttäytymiseen.

- ▶ Tarkasta vaihdettavat tallennusvälineet haittaohjelmien varalta ennen käyttöä.
- ▶ Käynnistä sisäinen verkkoselain vain Sandboxissa.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Koneen todellisten akseliasemien ja ohjauksen olettamisen arvojen (sammuttamiasen yhteydessä tallennettujen arvojen) väliset poikkeamat voivat aiheuttaa ei-toivottuja ja odottamattomia akseliliikkeitä. Muiden akselien referoinnin ja sen jälkeisten akseliliikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta akseliasema.
- ▶ Vain jos akseliasemat eivät vastaa toisiaan, vahvista ponnahdusikkunan pyyntö painamalla **KYLLÄ**.
- ▶ Akselin vahvistuksesta riippumatta jatka toimenpiteitä varovasti.
- ▶ Jos havaitset ristiriitoja tai jotakin epäilyttävää, ota yhteys koneen valmistajaan.

**OHJE****Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!**

Virtakatkos koneistuksen aikana voi aiheuttaa koneistuksen aikana nk. kontrolloimattoman pysähtymisen tai jarrutuksen. Jos työkalu oli kosketuksessa työkappaleeseen virtakatkoksen aikana, akseleita ei myöskään voi referoida ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen. Referoimattomille akseleille ohjaus vastaanottaa viimeksi tallennetut akseliarvot, jotka voivat poiketa todellisesta asemasta. Seuraavat liikkeet eivät siten täsmää ennen virtakatkosta toteutuneisiin liikkeisiin. Jos työkalu on siirtoliikkeiden yhteydessä vielä kosketuksessa työkappaleeseen, jännitysten seurauksena voivat työkalu ja työkappale vahingoittua!

- ▶ Tarvittaessa käytä pientä syöttöarvoa.
- ▶ Referoimattomille akseleille ei ole käytössä liikealueen valvontaa.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärällä tai puutteellisella esipaikoituksella komponenttien välissä on akselien referoinnin aikana olemassa törmäysvaara!

- ▶ Huomioi näytöllä annettavat ohjeet.
- ▶ Ennen saapumista testausasemaan aja tarvittaessa turvalliseen asemaan.
- ▶ Huomioi törmäysvaara.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus käyttää työkalun pituuskorjauksena työkalutaulukossa määriteltyä työkalun pituutta. Väärä työkalun pituudet vaikuttavat myös virheellisesti työkalun pituuskorjauksiin. Työkalun pituudella **0** ja kutsulla **TOOL CALL 0** ohjaus ei tee pituuskorjausta eikä törmäystarkastusta. Seuraavien työkalun paikoitusten yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Määrittele työkalut aina todellisten työkalun pituuksien mukaan (ei vain erojen)
- ▶ Käytä **TOOL CALL 0** -käskyä aina vain karan tyhjentämiseen.

**OHJE****Huomaa merkittävä aineellisen vahingon vaara!**

Peruspistetaulukon määrittelemättömät kentät vaikuttavat eri lailla kuin arvolla **0** määritellyt kentät: Arvolla **0** määritellyt kentät korvaavat aktivoitumisen yhteydessä aiemman arvon, kun taas määrittelemättömien kenttien yhteydessä aiempi arvo pysyy ennallaan.

- ▶ Tarkasta ennen peruspisteen aktivointia, onko kaikkiin sarakkeisiin määritelty arvot.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Vanhemmissa ohjauksissa laaditut NC-ohjelmat voivat saada aikaan erilaisen siirtoliikkeen tai virheilmoituksen! Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta NC-ohjelma ja ohjelmajaksot graafisen simulaation avulla.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käytettävällä **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.

**OHJE****Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Jos liitettyä USB-laitetta ei poisteta tiedonsiirron aikana asianmukaisesti, tiedot voivat vahingoittua peruuttamattomasti ja hävitä!

- ▶ Käytä USB-liitäntää vain tiedonsiirtoon ja tallennukseen, älä ohjelmien käsittelyyn ja toteutukseen.
- ▶ Poista USB-laitteet ohjelmanäppäimen avulla tiedonsiirron jälkeen

**OHJE****Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Ohjaus on sammutettava hallitusti, jotta käynnissä olevat prosessit päätetään oikein ja tiedot tallennetaan. Ohjauksen sammuttaminen suoraan kääntämällä pääkytkin heti pois päältä voi jokaisessa ohjaustilassa saada aikaan tietojen häviämisen.

- ▶ Sammuta ohjaus aina hallitusti.
- ▶ Käytä pääkytkintä vasta näytöllä annetun ilmoituksen jälkeen.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kun valitset ohjelmanajossa **GOTO**-toiminnon avulla NC-lauseen ja sen jälkeen toteutat NC-ohjelman, ohjaus jättää huomioimatta kaikki aiemmin ohjelmoidut NC-toiminnot, esim. muunnokset. Tämä tarkoittaa, että myöhempien syöttöliikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä **GOTO**-toimintoa vain NC-ohjelmien ohjelmoinnin ja testauksen aikana.
- ▶ Käytä NC-ohjelmien toteutuksessa vain toimintoa **Esilauseajo**.

**3.3 Ohjelmisto**

Tässä käyttäjän käsikirjassa esitellään koneen asetusten sekä NC-ohjelmien testauksen ja toteutuksen toiminnot, jotka ovat käytettävissä ohjauksen täydellisissä NC-ohjelmistoversioissa.



Toiminnon todellinen laajuus riippuu vapautetusta ohjelmisto-optiosta.  
**Lisätietoja:** "Ohjelmisto-optiot", Sivu 94

Taulukko esittää tässä käyttäjän käsikirjassa kuvatut NC-ohjelmiston numerot.



HEIDENHAIN on yksinkertaistanut versiointimenettelyä NC-ohjelmistoversiosta 16 alkaen:

- Julkaisuaika määrittää versionumeron.
- Kaikilla julkaisujakson ohjaustyypeillä on sama versionumero.
- Ohjelmointiasemien versionumero vastaa NC-ohjelmiston versionumeroa.

**NC-ohjelmiston numero Tuote**

817620-17	TNC7
817621-17	TNC7 E
817625-17	TNC7-ohjelmointiasema



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Tässä käyttäjän käsikirjassa esitellään ohjauksen perustoiminnot. Koneen valmistaja voi mukauttaa, laajentaa tai rajoittaa ohjauksen toimintoja koneessa.  
Tarkista koneen käsikirjasta, onko koneen valmistaja mukauttanut ohjauksen toimintoja.

**Määrittely****Lyhenne****Määrittely**

E	Kirjaintunnus E tarkoittaa ohjauksen vientiversiota. Tässä versiossa ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot, ryhmä 2 on rajoitettu 4-akseli-interpolointiin.
---	---

### 3.3.1 Ohjelmisto-optiot

Ohjelmisto-optiot määräävät ohjauksen toimintolaajuuden. Valinnaiset toiminnot ovat kone ja sovelluskohtaisia. Ohjelmisto-optiot antavat sinulle mahdollisuuden mukauttaa ohjaus yksilöllisiin tarpeisiisi.

Voit nähdät, mitkä ohjelmisto-optiot on aktivoitu laitteessasi.

**Lisätietoja:** "Ohjelmisto-optioiden tarkastelu", Sivu 2092

#### Yleiskatsaus ja määritelmät

**TNC7** sisältää erilaisia ohjelmisto-optioita, jotka koneen valmistaja voi vapauttaa erikseen käyttäjän käyttöön myös jälkikäteen. Seuraava yleiskuvaus sisältää vain ne ohjelmisto-optiot, jotka ovat tärkeitä sinulle koneen käyttäjänä.



Käyttäjän käsikirjassa olevat optionumerot ilmoittavat, että jokin toiminto ei sisälly vakiotoimintojen laajuuteen.

Tekninen käsikirja sisältää tietoja koneen valmistajan kannalta oleellisista lisäohjelmisto-optioista.



Huomaa, että tietyt ohjelmisto-optiot vaativat myös laitteistopäivityksiä.

**Lisätietoja:** "Laitteisto", Sivu 101

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
<b>Lisäakseli</b> (optio #0 ... optio #7)	<b>Lisäsäätöpiiri</b> Säätöpiiri vaaditaan jokaiselle akselille tai karalle, jonka ohjaus liikuttaa ohjelmoituun asetusasemaan. Tarvitset lisäohjauspiirejä esim. irrotettaville ja sähkökäyttöisille pyöröpöydille.
<b>Advanced Function Set 1</b> (optio #8)	<b>Laajennettujen toimintojen ryhmä 1</b> Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa useiden työkappaleen sivujen työstämisen samalla kiinnityksellä koneissa, joissa on kiertoakseleita. Ohjelmisto-optio sisältää esim. seuraavat toiminnot: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Koneistustason kääntö, esim. toiminnolla <b>PLANE SPATIAL</b>  <b>Lisätietoja:</b> "PLANE SPATIAL", Sivu 1049</li> <li>■ Muotojen ohjelmointi lieriön vaipalla, esim. työkierrolla <b>27 SYLINTERIN VAIPPA</b>  <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 27 SYLINTERIN VAIPPA (optio #8)", Sivu 1253</li> <li>■ Kiertoakselin syöttöarvon ohjelmointi yksikössä mm/min koodilla <b>M116</b>  <b>Lisätietoja:</b> "Kiertoakselien syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/min koodilla M116 (optio #8)", Sivu 1321</li> <li>■ 3-akselinen ympyränkaari-interpolaatio käännettyssä koneistustasossa</li> </ul> Laajennetuilla ryhmän 1 toiminnoilla vähennät työmäärää asetuksessa ja suurennat työkappaleen tarkkuutta.

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
<b>Advanced Function Set 2</b> (optio #9)	<p><b>Laajennettujen toimintojen ryhmä 2</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa kiertoakseleilla varustetuissa koneissa työkappaleiden 5-akselisen samanaikaisen työstämisen.</p> <p>Ohjelmisto-optio sisältää esim. seuraavat toiminnot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TCPM</b> (tool center point management): Lineaariakselien automaattinen jälkiohjaus kiertoakselin paikoituksen aikana</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkaluasetteluun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC-ohjelman toteutus vektoreilla mukaan lukien valinnainen 3D-työkalkorjaus</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "3D-työkalkorjaus (optio #9)", Sivu 1116</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Akseleiden manuaalinen siirto aktiivisessa työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b></li> <li>■ Suorainterpolaatio useammalla kuin neljällä akselilla (vientiversiossa enintään neljällä akselilla)</li> </ul> <p>Laajennetuilla ryhmän 2 toiminnoilla voit valmistaa esim. vapaamuotopintoja.</p>
<b>HEIDENHAIN DNC</b> (optio #18)	<p><b>HEIDENHAIN DNC</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa ulkoisille Windows-sovelluksille ohjauksen tietojen käsittelyn TCP/IP-protokollan avulla.</p> <p>Mahdollisia käyttökenttiä ovat esim.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hierarkiassa ylempien ERP- tai MES-järjestelmien yhdistäminen</li> <li>■ Kone- ja käyttötietojen määrittäminen</li> </ul> <p>HEIDENHAIN DNC vaatii yhteyden ulkoisiin Windows-sovelluksiin.</p>
<b>Dynamic Collision Monitoring</b> (optio #40)	<p><b>Dynaaminen törmäysvalvonta DCM</b></p> <p>Tämän ohjelmisto-option avulla koneen valmistaja voi määrittää koneen komponentit törmäyskappaleiksi. Ohjaus valvoo määritettyjä törmäyskappaleita koneen kaikkien liikkeiden aikana.</p> <p>Ohjelmisto-optio tarjoaa esim. seuraavat toiminnot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ohjelman automaattinen keskeytys, jos törmäysuhka on välitön</li> <li>■ Varoitukset manuaalisista akseliliikkeistä</li> <li>■ Törmäysvalvonta ohjelmatestissä</li> </ul> <p>DCM:n avulla voit estää törmäyksiä ja siten välttää omaisuusvahingoista tai koneen olosuhteista johtuvia lisäkustannuksia.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154</p>
<b>CAD Import</b> (optio #42)	<p><b>CAD Import</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa paikoitusasemien ja muotojen valitsemisen CAD-tiedostoista ja tallentamisen NC-ohjelmaan.</p> <p>CAD Import vähentää ohjelmointityötä ja välttää tyypillisiä virheitä, esim. vääriä arvoja. Lisäksi CAD Import edistää paperitonta tuotantoa.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42)", Sivu 1454</p>
<b>Global Program Settings</b> (optio #44)	<p><b>Yleiset ohjelma-asetukset GPS</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa päällekkäiset koordinaattimuunnokset ja käsipyörän liikkeet ohjelmanajan aikana muuttamatta NC-ohjelmaa.</p> <p>GPS:n avulla voit mukauttaa ulkoisesti laaditun NC-ohjelman koneeseen ja lisää joustavuutta ohjelmanajan aikana.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Globale Programmeinstellungen GPS", Sivu</p>

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
<b>Adaptive Feed Control</b> (optio #45)	<p><b>Adaptiivinen syötönsäätö, AFC</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa automaattisen syötönsäädön kulloisenkin karan kuormituksen mukaan. Ohjaus suurentaa syöttöarvoa kuormituksen pienentyessä ja pienentää syöttöarvoa kuormituksen kasvaessa.</p> <p>AFC:n avulla voit lyhentää koneistusaikaa ilman NC-ohjelman mukautusta ja samalla estää koneen vaurioitumisen ylikuormituksen seurauksena.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186</p>
<b>KinematicsOpt</b> (optio #48)	<p><b>KinematicsOpt</b></p> <p>Tämän ohjelmisto-option avulla aktiivinen kinematiikka voidaan tarkistaa ja optimoida automaattisten kosketusprosessien avulla.</p> <p>KinematicsOpt mahdollistaa sen, että ohjaus voi korjata kiertoakseleiden asemavirheitä ja näin lisätä tarkkuutta kääntö- ja samanaikaisessa koneistuksessa. Toistuvien mittausten ja korjausten avulla ohjaus voi mm. kompensoida lämpötilaan liittyviä poikkeamia.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kinematiikan automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1851</p>
<b>Turning</b> (optio #50)	<p><b>JyrsintäSORVAUS</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio tarjoaa kattavan sorvauskohtaisen toimintopaketin pyöröpöydillä varustettuihin jyrsinkoneisiin.</p> <p>Ohjelmisto-optio tarjoaa esim. seuraavat toiminnot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sorvauskohtaiset työkalut</li> <li>■ Sorvauskohtaiset työkiekrot ja muotoelementit, esim. vapaapistot</li> <li>■ Automaattinen nirkon säteen kompensointi</li> </ul> <p>JyrsintäSORVAUS mahdollistaa jyrsintäSORVAuksen suorittamisen vain yhdellä koneella ja vähentää siten esim. asetustöitä selvästi.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Sorvauskoneistus (optio #50)", Sivu 229</p>
<b>KinematicsComp</b> (optio #52)	<p><b>KinematicsComp</b></p> <p>Tämän ohjelmisto-option avulla aktiivinen kinematiikka voidaan tarkistaa ja optimoida automaattisten kosketusprosessien avulla.</p> <p>KinematicsComp mahdollistaa sen, ohjaus voi korjata sijainti- ja komponenttivrheet tila-avaruudessa eli kompensoida spatiaalisesti kierto- ja lineaariakselien virheet. Nämä korjaukset ovat kuten KinematicsOpt (optio #48) mutta laajempia.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkierro 453 RISTIKON KINEM. ", Sivu 1884</p>
<b>OPC UA NC Server 1 ... 6</b> (optiot #56 ... #61)	<p><b>OPC UA NC Server</b></p> <p>OPC UA:n kanssa nämä ohjelmisto-optiot tarjoavat standardoidun liitännän ulkoista käyttöä varten ohjauksen tiettyihin tietoihin ja toimintoihin.</p> <p>Mahdollisia käyttökenttiä ovat esim.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hierarkiassa ylempien ERP- tai MES-järjestelmien yhdistäminen</li> <li>■ Kone- ja käyttötietojen määrittely</li> </ul> <p>Jokainen ohjelmisto-optio mahdollistaa yhden asiakasyhteyden kerrallaan. Useat rinnakkaisyhteydet edellyttävät useiden OPC UA NC -palvelimien käyttöä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)", Sivu 2107</p>
<b>4 Additional Axes</b> (optio #77)	<p><b>4 lisäsäätöpiiriä</b></p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lisäakseli (optio #0 ... optio #7)", Sivu 94</p>



Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
<b>8 Additional Axes</b> (optio #78)	<b>8 lisäsäätiipiiriä</b> <b>Lisätietoja:</b> "Lisäakseli (optio #0 ... optio #7)", Sivu 94
<b>3D-ToolComp</b> (optio #92)	<b>3D-ToolComp</b> vain laajennetun toimintoryhmän 2 yhteydessä (optio #9) Korjausarvotaulukon avulla tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa muoto-poikkeamien automaattisen kompensoinnin kuulajyrsimillä ja työkappaleen kosketusjärjestelmissä. 3D-ToolComp mahdollistaa mm. työkappaleen tarkkuuden parantamisen vapaamuotoisten pintojen yhteydessä. <b>Lisätietoja:</b> "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)", Sivu 1130
<b>Extended Tool Management</b> (optio #93)	<b>Laajennetut työkalunhallinta</b> Tämä ohjelmisto-optio laajentaa työkalujen hallintaa kahdella taulukolla <b>Sijoitusluettelo</b> ja <b>T-käyttäjärjestys</b> . Taulukoiden sisältö on seuraava: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Sijoitusluettelo</b> osoittaa toteutettavien NC-ohjelmien tai palettien työkalutarpeen. <b>Lisätietoja:</b> "Sijoitusluettelo (optio #93)", Sivu 2018</li> <li>■ Die <b>T-käyttäjärjestys</b> osoittaa toteutettavien NC-ohjelmien tai palettien työkalujen käyttäjärjestyksen. <b>Lisätietoja:</b> "T-käyttäjärjestys (optio #93)", Sivu 2016</li> </ul> Laajennetun työkalunhallinnan avulla voit tunnistaa työkalutarpeen ajoissa ja estää siten keskeytykset ohjelmanajan aikana.
<b>Advanced Spindle Interpolation</b> (optio #96)	<b>Interpoloiva kara</b> Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa interpolaatiosorvauksen ohjauksella, joka kytkee työkalun karan lineaariakseleihin. Ohjelmisto-optio sisältää seuraavat työkierröt: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Työkierto <b>291 IPO-SORV. KYTKENTÄ</b> yksinkertaisiin sorvauksiin ilman muotoaliohjelmia <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 291 IPO-SORV. KYTKENTÄ (optio #96)", Sivu 679</li> <li>■ Työkierto <b>292 IPO-SORV. MUOTO</b> pyörintäsymmetristen muotojen silitykseen <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 292 IPO-SORV. MUOTO (optio #96)", Sivu 686</li> </ul> Interpoloivan karan avulla voit suorittaa sorvauksia myös koneissa, joissa ei ole pyöröpöytää.
<b>Spindle Synchronism</b> (optio #131)	<b>Karan synkronointikäyttö</b> Synkronoimalla kaksi tai useampi kara tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa esim. hammaspyörien valmistus vierintäjyrsimillä. Ohjelmisto-optio sisältää seuraavat toiminnot: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Karan synkronointi erikoiskoneistukseen, esim. monikulmioiskut</li> <li>■ Työkierto <b>880 VIER.JYRS. HAMP. LKM</b> vain jrsintäsorvauksen yhteydessä (Optio #50)</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 880 VIER.JYRS. HAMP. LKM (optio #131)", Sivu 963

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
<b>Remote Desktop Manager</b> (optio #133)	<p><b>Remote Desktop Manager</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa ulkoisesti kytkettyjen tietokoneyksiköiden näyttämisen ja käytön ohjauksessa.</p> <p>Remote Desktop Managerilla vähennät mm. polkuja useiden työasemien välillä ja siten lisää tehokkuutta.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120</p>
<b>Dynamic Collision Monitoring v2</b> (optio #140)	<p><b>Dynaaminen törmäysvalvonta DCM Versio 2</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio sisältää kaikki ohjelmisto-option #40 Dynamische Kollisionsüberwachung DCM toiminnot.</p> <p>Lisäksi tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa työkappaleen kiinnityslaitteiden törmäysvalvonnan.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kiinnittimen yhdistäminen törmäysvalvontaan (optio #140)", Sivu 1164</p>
<b>Cross Talk Compensation</b> (optio #141)	<p><b>Akselikytkentöjen kompensatio CTC</b></p> <p>Tällä ohjelmisto-optiolla koneen valmistaja voi mm. kompensoida työkalun kiihtyvyyteen liittyviä poikkeamia ja lisätä näin tarkkuutta ja dynamiikkaa.</p>
<b>Position Adaptive Control</b> (optio #142)	<p><b>Adaptiivinen asemansäätö PAC</b></p> <p>Tällä ohjelmisto-optiolla koneen valmistaja voi mm. kompensoida työkalun paikoitusasemaan liittyviä poikkeamia ja lisätä näin tarkkuutta ja dynamiikkaa.</p>
<b>Load Adaptive Control</b> (optio #143)	<p><b>Adaptiivinen kuormituksen säätö LAC</b></p> <p>Tällä ohjelmisto-optiolla koneen valmistaja voi mm. kompensoida työkalun kuormitukseen liittyviä poikkeamia ja lisätä näin tarkkuutta ja dynamiikkaa.</p>
<b>Motion Adaptive Control</b> (optio #144)	<p><b>Adaptiivinen liikkeen säätö MAC</b></p> <p>Tällä ohjelmisto-optiolla koneen valmistaja voi mm. muuttaa nopeusriippuvaisia koneen asetuksia ja lisätä näin dynamiikkaa.</p>
<b>Active Chatter Control</b> (optio #145)	<p><b>Aktiivinen värinänvaimennus ACC</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa koneen pienemmän taipumuksen värinöintiin raskaan koneistuksen aikana.</p> <p>ACC:n avulla ohjaus voi parantaa työkappaleen pinnan laatua, pidentää työkalun käyttöikää ja vähentää koneen kuormituksia. Konetyypistä riippuen voit lisätä aineenpoistonopeutta yli 25 %.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Aktiivinen värinänvaimennus ACC (optio #145)", Sivu 1194</p>
<b>Machine Vibration Control</b> (optio #146)	<p><b>Koneiden värähtelynvaimennus MVC</b></p> <p>Koneen värähtelyjen vaimennus työkappaleen yläpinnan parantamiseksi toiminnoilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AVD <b>Active Vibration Damping</b></li> <li>■ FSC <b>Frequency Shaping Control</b></li> </ul>
<b>CAD Model Optimizer</b> (optio #152)	<p><b>CAD-mallioptimointi</b></p> <p>Tällä ohjelmisto-optiolla voit esim. korjata virheelliset kiinnittimien ja työkalunpitimien tiedostot tai sijoittaa simulaatiosta luodut STL-tiedostot muuta koneistusta varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152)", Sivu 1460</p>

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
<b>Batch Process Manager</b> (optio #154)	<p><b>Batch Process Manager BPM</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa useiden tuotantotilausten helpon suunnittelun ja toteuttamisen.</p> <p>Paletinvalvonnan ja laajennetun työkalunvalvonnan (optio #93) laajennuksella tai yhdistelmällä BPM tarjoaa esim. seuraavat lisätoiminnot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Koneistusaika</li> <li>■ Tarvittavien työkalujen käytettävyys</li> <li>■ Olemassa olevat manuaaliset toimenpiteet</li> <li>■ Osoitettujen NC-ohjelmien ohjelmatestitulokset</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työalue Tehtävälista", Sivu 1924</p>
<b>Component Monitoring</b> (optio #155)	<p><b>Komponenttivalvonta</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa koneen valmistajan konfiguroimien konekomponenttien valvonnan.</p> <p>Komponenttivalvonnan avulla ohjaus auttaa estämään koneen vaurioitumisen ylikuormituksen aiheuttamista varoituksista ja virheilmoituksista.</p>
<b>Grinding</b> (optio #156)	<p><b>Koordinaattihionta</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio tarjoaa kattavan hiontakohtaisen toimintopaketin pyöröpöydillä varustettuihin jyrsinkoneisiin.</p> <p>Ohjelmisto-optio tarjoaa esim. seuraavat toiminnot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hiontakohtaiset työkalut sisältäen oikaisutyökalut</li> <li>■ Heiluri-iskun työkierrat kuten oikaisu</li> </ul> <p>Koordinaattihionta mahdollistaa kokonaistyöstön suorittamisen vain yhdellä koneella ja vähentää siten esim. asetustöitä selvästi.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Hiontakoneistus (optio #156)", Sivu 242</p>
<b>Gear Cutting</b> (optio #157)	<p><b>Hammaspyörän valmistus</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa lieriömäisten tai vinohampaisten hammaspyörrien valmistamisen mielivaltaisilla kulmillla.</p> <p>Ohjelmisto-optio sisältää seuraavat työkierrat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Työkierto <b>285 HAMMASPYOR. MAARITTELY</b> hammastusgeometrian määrittämiseen <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 285 HAMMASPYOR. MAARITTELY (optio #157)", Sivu 975</li> <li>■ Työkierto <b>286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS.</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS. (optio #157)", Sivu 977</li> <li>■ Työkierto <b>287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP.</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP. optio #157", Sivu 984</li> </ul> <p>Hammaspyörävalmistus laajentaa pyöröpöydillä varustettujen jyrsinkoneiden toimintojen valikoimaa myös ilman jyrsintäSORVAUSTA (optio #50).</p>

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
<b>Turning v2</b> (optio #158)	<p><b>Jyrsintäsorvaus versio 2</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio sisältää kaikki ohjelmisto-option #50 Jyrsintäsorvaus toiminnot.</p> <p>Lisäksi tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa seuraavat sorvaustoiminnot.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Työkierto <b>882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA (optio #158)", Sivu 879</li> <li>■ Työkierto <b>883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA (optio #158)", Sivu 885</li> </ul> <p>Laajennetuilla sorvaustoiminnoilla et voi vain esim. valmistaa takaleikattuja työkappaleita, vaan käyttää myös suurempaa terän leveyttä laajojen pintojen koneistuksen aikana.</p>
<b>Visual Setup Control</b> (Optio #159)	<p><b>Graafisesti tuettu asetus</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa työkappaleen aseman ja vinon asennon määrittämisen yhdellä kosketusjärjestelmätoiminnoilla. Voit työstää monimutkaisia työkappaleita esim. koskettamalla vapaamuotoisia pintoja tai takaleikkauksia, mikä ei joskus ole mahdollista muilla kosketusjärjestelmän toiminnoilla.</p> <p>Ohjaus antaa sinulle lisätukea näyttämällä kiinnitystilanteen ja mahdolliset kosketuspisteet työalueella <b>Simulaatio</b> 3D-mallin avulla.</p>
<b>Optimized Contour Milling</b> (optio #167)	<p><b>Optimoitu muodon koneistus OCM</b></p> <p>Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa kaikkien suljettujen tai avoimien taskujen ja saarekkeiden pyörrejiyrinnän. Pyörrejiyrinnässä työkalun koko lastuavaa särmää käytetään tasaisissa laastuamisolosuhteissa.</p> <p>Ohjelmisto-optio sisältää seuraavat työkierröt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Työkierto <b>271 OCM MUOTOTIEDOT</b></li> <li>■ Työkierto <b>272 OCM ROUHINTA</b></li> <li>■ Työkierto <b>273 OCM SYVYYSSILITYS</b> ja työkierto <b>274 OCM SIVUSILITYS</b></li> <li>■ Työkierto <b>277 OCM VIISTE</b></li> <li>■ Lisäksi ohjaus tarjoaa <b>OCM STAND.KUVIOT</b> usein tarvittaville muodoille</li> </ul> <p>OCM lyhentää koneistusaikaa ja samalla vähentää työkalun kulumista.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "OCM-työkierröt", Sivu 648</p>
<b>Process Monitoring</b> (optio #168)	<p><b>Prosessivalvonta</b></p> <p>Koneistusprosessin referenssipohjainen valvonta</p> <p>Tällä ohjelmisto-optiolla ohjaus valvoo määriteltyjä koneistusjaksoja ohjelman ajon aikana. Ohjaus vertaa työkalun karaan tai työkaluun liittyviä muutoksia referenssityöstön arvoihin.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Arbeitsbereich Prozessüberwachung (Option #168)", Sivu</p>

### 3.3.2 Lisenssi- ja käyttöohjeet

#### Open-Source-ohjelmisto

Ohjaus-ohjelmisto sisältää Open-Source-ohjelmiston, jonka käyttöön liittyy erityisiä käyttöehtoja. Nämä käyttöehdot ovat ensisijaisia.

Pääset katsomaan ohjauksen lisenssiehtoja seuraavasti:



► Valitse käyttötapa **Aloita**.

► Valitse sovellus **Settings**.

► Valitse välilehti **Käyttöjärjestelmä**.



► Kaksoinapauta tai napsauta **Tietoja HeROSista**.

► Ohjaus avaa ikkunan **HEROS Licence Viewer**.

#### OPC UA

Ohjausohjelmisto sisältää binäärikirjaston, ja HEIDENHAINin ja Softing Industrial Automation GmbH:n välillä sovitut käyttöehdot koskevat liseäski ja ensisijaisesti näitä.

OPC UA NC Servers (optiot #56 - #61) sekä HEIDENHAIN DNC (optio #18) vaikuttavat yhdessä ohjauksen käyttäytymiseen. Ennen kuin käytät näitä liitäntöjä tuottavasti, sinun on ensin selvitettävä järjestelmätesteillä, voidaanko ohjausta käyttää edelleen ilman toimintahäiriöitä tai suorituskyvyn heikkenemistä. Järjestelmätestien suorittaminen on näitä yhteysliitäntöjä käyttävän ohjelmiston kehittäjän vastuulla.

**Lisätietoja:** "OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)", Sivu 2107

## 3.4 Laitteisto

Tässä käyttäjän käsikirjassa kuvataan koneen asetusten ja käytön toiminnot, jotka riippuvat ensisijaisesti asennetusta ohjelmistosta.

**Lisätietoja:** "Ohjelmisto", Sivu 93

Todellinen toimintovalikoima riippuu myös laitteistolajennuksista ja aktivoituista ohjelmistovalinnoista.

### 3.4.1 Näyttöruutu



BF 360

TNC7 toimitetaan 24 tuuman näyttöruudulla.

Ohjausta käytetään kosketusnäytön eleillä ja näppäimistön käyttöelementeillä.

**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöä varten", Sivu 114

**Lisätietoja:** "Näppäimistön käyttöelementit", Sivu 115

## Käyttö ja puhdistus



### Kosketusnäyttöjen käyttö sähköstaattisella latauksella

Kosketusnäytöt perustuvat kapasitiiviseen toimintaperiaatteeseen, mikä tekee niistä herkkiä käyttöhenkilöstön sähköstaattisille varauksille.

Tämä voidaan korjata purkamalla staattinen varaus koskettamalla metallisia, maadoitettuja esineitä. ESD-asusteet tarjoavat tähän ratkaisun.

Kapasitiiviset anturit tunnistavat kosketuksen heti, kun ihmisen sormi koskettaa kosketusnäyttöä. Voit käyttää kosketusnäyttöä likaisilla käsillä, kunhan kosketusanturit havaitsevat ihovastuksen. Pienet nestemäärät eivät aiheuta ongelmia, mutta suuremmat nestemäärät voivat aiheuttaa virheellisiä syöttöjä.



Vältä likaantumista käyttämällä työkalusineitä. Erityisesti kosketusnäyttöä varten valmistettujen työkalusineiden kumimateriaalissa on metalli-ioneja, jotka välittävät ihon vastuksen näyttöön.

Säilytä kosketusnäytön toimivuus käyttämällä vain seuraavia puhdistusaineita:

- Lasinpesuaine
- Vaahtoavat näytön puhdistusaineet
- Mieto astianpesuaine



Älä levitä puhdistusainetta suoraan näytölle, vaan kostuta sopiva puhdistusliina siihen.

Sammuta ohjaus ennen näytön puhdistamista. Vaihtoehtoisesti voit käyttää kosketusnäytön puhdistustilaa.

**Lisätietoja:** "Sovellus Settings", Sivü 2083



Vältä kosketusnäytön vahingoittumista välttämällä seuraavia puhdistusaineita tai apuaineita:

- Syövyttävät liuottimet
- Hankaavat aineet
- Paineilma
- Höyrysuihku

### 3.4.2 Näppäimistöyksikkö



TE 360 standardilla potentiometrijärjestelyllä



TE 360 vaihtoehtoisella potentiometrijärjestelyllä



TE 361

TNC7 toimitetaan erilaisilla näppäimistöyksiköillä.

Ohjausta käytetään kosketusnäytön eleillä ja näppäimistön käyttöelementeillä.

**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöä varten", Sivu 114

**Lisätietoja:** "Näppäimistön käyttöelementit", Sivu 115



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Monet konevalmistajat eivät käytä HEIDENHAIN-standardikäyttöpaneelia. Ulkoiset näppäimet, kuten esim. **NC-KÄYNTIIN** tai **NC-SEIS**, esitellään koneen käsikirjassa.

## Puhdistus

**i** Vältä likaantumista käyttämällä työkalusineitä.

Säilytä näppäimistön toimivuus käyttämällä vain puhdistusaineita, joissa on hyväksytyjä anionisia tai ionittomia pinta-aktiivisia aineita.

**i** Älä levitä puhdistusainetta suoraan näppäimistölle, vaan kostuta sopiva puhdistusliina siihen.

Sammuta ohjaus ennen näppäimistön puhdistamista.

**i** Vältä näppäimistön vahingoittumista välttämällä seuraavia puhdistusaineita tai apuaineita:

- Syövyttävät liuottimet
- Hankaavat aineet
- Paineilma
- Höyrysuihku

**i** Pallohiiri ei vaadi säännöllistä huoltoa. Puhdistus on tarpeen vasta, kun toiminto on menettänyt toimintansa.

Jos näppäimistökokoonpanossa on pallohiiri, puhdista se seuraavasti:

- ▶ Kytke ohjaus pois päältä.
- ▶ Käännä irrotusrengasta 100° vastapäivään.
- ▶ Irrotettava vetorengas nousee ulos näppäimistöyksiköstä käännettäessä.
- ▶ Poista irrotusrengas.
- ▶ Ota pallo pois.
- ▶ Puhdista hiekka, lastut ja pöly varovasti kuoren alueelta.

**i** Naarmut kuoren alueella voivat heikentää tai haitata toimintaa.

- ▶ Levitä pieni määrä isopropanolialkoholia sisältävää puhdistusainetta puhtaalle, nukkaamattomalle kankaalle.

**i** Noudata puhdistusaineen ohjeita.

- ▶ Pyyhi kuoren alue varovasti kankaalla, kunnes siinä ei näy viiruja tai tahroja.



### Näppäinsuojusten vaihto

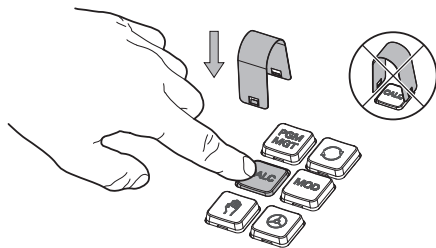
Jos näppäimistön näppäinsuojuksia on vaihdettava, voit ottaa yhteyttä HEIDENHAINiin tai koneen valmistajaan.

**Lisätietoja:** "Näppäinsuojukset näppäimistöä ja koneen ohjauspaneeleita varten",  
Sivu 2307



Näppäimistön on oltava täysvarusteltu, muuten suojausluokkaa IP54 ei voida taata.

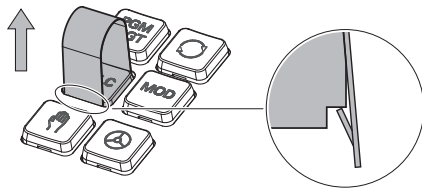
Vaihda näppäinsuojukset seuraavasti:



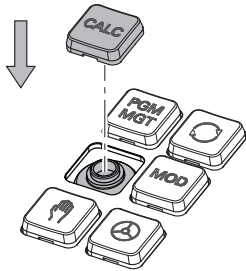
- ▶ Paina irrotustyökalu ID 1325134-01 näppäinsuojuksen päälle, kunnes tarraimet lukittuvat.



Irrotustyökalun asettumista paikalleen voidaan helpottaa painamalla näppäintä.



- ▶ Vedä näppäinsuojus ylös.



- ▶ Aseta näppäinsuojus tiivisteeseen päälle ja paina se paikalleen.



Tiiviste ei saa vaurioitua, muuten suojausluokkaa IP54 ei voida taata.

- ▶ Testaa asettuminen paikalleen ja toiminta.

### 3.4.3 Laitteistolaajennukset

Laitteistolaajennukset antavat sinulle mahdollisuuden mukauttaa työstökoneen yksilöllisiin tarpeisiisi.



**TNC7** sisältää laitteisto-laajennuksia, jotka koneen valmistaja voi vapauttaa erikseen käyttäjän käyttöön myös jälkikäteen. Seuraava yleiskuvaus sisältää vain ne laajennukset, jotka ovat tärkeitä sinulle koneen käyttäjänä.



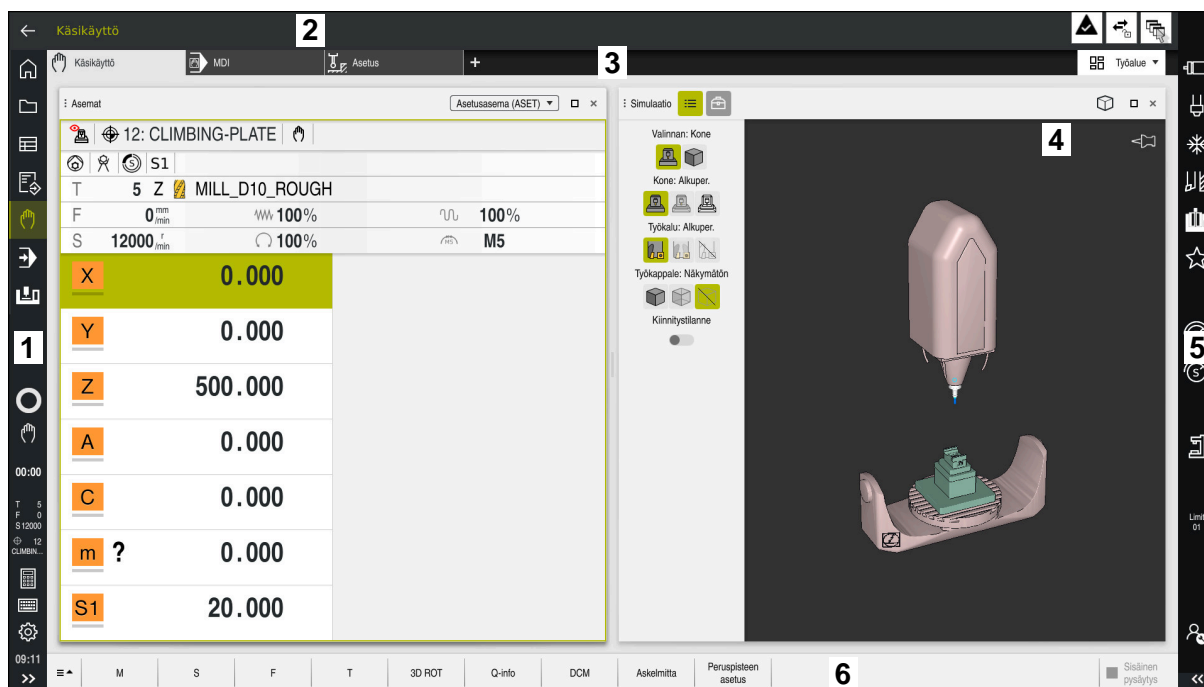
Huomaa, että tietyt laitteistolaajennukset edellyttävät myös laitteistopäivityksiä.

**Lisätietoja:** "Ohjelmisto-optiot", Sivu 94

Laitteistolaajennus	Määritelmä ja sovellus
Elektroniset käsipyörät	<p>Tällä laajennuksella voit kohdistaa akselit manuaalisesti tarkasti. Langattomat kannettavat versiot lisäävät myös helppokäyttöisyyttä ja joustavuutta. Käsipyörät eroavat mm. seuraavilla ominaisuuksilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kannettava tai sisäänrakennettu koneen ohjauspaneeliin</li> <li>■ Näytöllä tai ilman</li> <li>■ Toiminnallisen turvallisuuden kanssa tai ilman</li> </ul> <p>Elektroniset käsipyörät auttavat mm. koneen nopeaa asetusta.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Elektroninen käsipyörä", Sivu 2053</p>
Työkappaleen kosketusjärjestelmät	<p>Tämän laajennuksen avulla ohjaus voi määrittää työkappaleen aseman ja kohdistusvirheet automaattisesti ja tarkasti .</p> <p>Työkappaleen kosketusjärjestelmät eroavat mm. seuraavilla ominaisuuksilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Radio- tai infrapunasiirto</li> <li>■ Kaapelilla tai ilman</li> </ul> <p>Työkappaleen kosketusjärjestelmät auttavat mm. koneen nopeaa asetusta ja lisäksi voit suorittaa automaattisia mittakorjauksia ohjelmanajon aikana.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kosketusjärjestelmätoiminnot käyttötavalla Käsikäyttö", Sivu 1543</p>
Työkalujen kosketusjärjestelmät	<p>Tämän laajennuksen avulla ohjaus voi mitata työkalut automaattisesti ja tarkasti suoraan koneessa .</p> <p>Työkalun kosketusjärjestelmät eroavat mm. seuraavilla ominaisuuksilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kosketukseton tai ainetta rikkomaton mittaus</li> <li>■ Radio- tai infrapunasiirroilla</li> <li>■ Kaapelilla tai ilman</li> </ul> <p>Työkalun kosketusjärjestelmät auttavat mm. koneen nopeaa asetusta ja lisäksi voit suorittaa automaattisia mittakorjauksia ja rikkovalvontaa ohjelmanajon aikana.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891</p>

Laitteistolaajennus	Määritelmä ja sovellus
Kamerajärjestelmät	<p>Tällä laajennuksella voit tarkastaa akselit manuaalisen tarkasti.</p> <p>Kamerajärjestelmällä VT 121 voit tarkastaa työkalun reunat visuaalisesti ohjelman ajon aikana ilman, että työkalua irrotetaan.</p> <p>Kamerajärjestelmät auttavat välttämään vaurioita ohjelman ajon aikana. Näin voidaan välttää turhia kustannuksia.</p> <div data-bbox="536 555 1461 763" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> <b>Käyttäjän käsikirja VTC</b></p> <p>Kaikki kamerajärjestelmän VT 121 toiminnot on kuvattu <b>käyttäjän käsikirjassa VTC</b>. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.</p> <p>ID: 1322445-xx</p> </div>
Lisäkäyttöasemat	<p>Näillä laajennuksilla ohjauksen käyttöä voidaan helpottaa lisänäytöllä.</p> <p>Lisäoperaattoriasemat ITC (industrial thin client) eroavat käyttötarkoituksensa mukaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ITC 755 on kompakti lisäkäyttöasema, joka peilaa ohjaimen päänäyttöä ja mahdollistaa sen käytön.</li> <li>■ ITC 860 on lisänäyttö, joka lisää päänäytön pinta-alaa. Näin voit tarkastella useita sovelluksia rinnakkain.</li> </ul> <div data-bbox="576 1032 1461 1133" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> ITC 860 voi toimia täydellisenä lisäkäyttöyksikkönä käyttöyksiköllä.</p> </div> <p>Lisäkäyttöasemat lisäävät käyttömukavuutta mm. suurissa työstökeskuksissa.</p>
Teollisuus-PC	<p>Tämän laajennuksen avulla voit asentaa ja käyttää Windows-pohjaisia sovelluksia.</p> <p>Käyttämällä Remote Desktop Manageria (optio #133) voit näyttää sovellukset ohjausnäytössä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivü 2120</p> <p>Teollisuus-PC tarjoaa turvallisen ja tehokkaan vaihtoehdon ulkoisille tietokoneille.</p>

## 3.5 Ohjaukset



Ohjaukset ohjaukset käyttösovelluksessa **Käsikäyttö**




Ohjaukset ohjaukset näyttää seuraavat alueet:

- 1 TNC-palkki
  - Takaisin  
Käytä tätä toimintoa navigoidaksesi taaksepäin sovellusten historiassa ohjauksen käynnistysvaiheesta lähtien.
  - Käyttötavat  
**Lisätietoja:** "Käyttötapojen yleiskuvaus", Sivu 109
  - Tilayleiskuvaus  
**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167
  - Taskulaskin  
**Lisätietoja:** "Taskulaskin", Sivu 1513
  - Näyttönäppäimistö  
**Lisätietoja:** "Ohjaukset näytönäppäimistö", Sivu 1494
  - Asetukset  
Asetuksissa voit mukauttaa ohjauksen käyttöliittymän seuraavasti:
    - **Vasenkäsinen tila**  
Ohjaukset vaihtaa TNC-palkin ja koneen valmistajan palkin paikkoja.
    - **Dark Mode**
    - **Kirjasinkoko**
  - Päiväys ja kellonaika
- 2 Informaatiopalkki
  - Voimassa oleva käyttötapa
  - Ilmoitusvalikko  
**Lisätietoja:** "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivu 1518
  - Symbolit

- 3 Sovelluspalkki
  - Avatun sovelluksen välilehti  
Samanaikaisesti avoimien sovellusten enimmäismäärä on rajoitettu kymmeneen välilehteen. Jos yrität avata yhdenkymmenestä välilehden, ohjaus näyttää ohjeen.
  - Työalueen valintavalikko  
Tällä valintavalikolla määritellään, mikä työalue on avattuna aktiivisessa sovelluksessa.
- 4 Työalue  
**Lisätietoja:** "Työalueet", Sivu 111
- 5 Koneen valmistajan palkki  
Koneen valmistaja määrittää koneen valmistajan palkin.
- 6 Toimintopalkki
  - Valintavalikko painikkeita varten  
Valintavalikossa voit määrittää, mitkä painikkeet ohjaus näyttää toimintopalkissa.
  - Painike  
Käytä painikkeita aktivoitaksesi ohjauksen yksittäisiä toimintoja.

## 3.6 Käyttötapojen yleiskuvaus

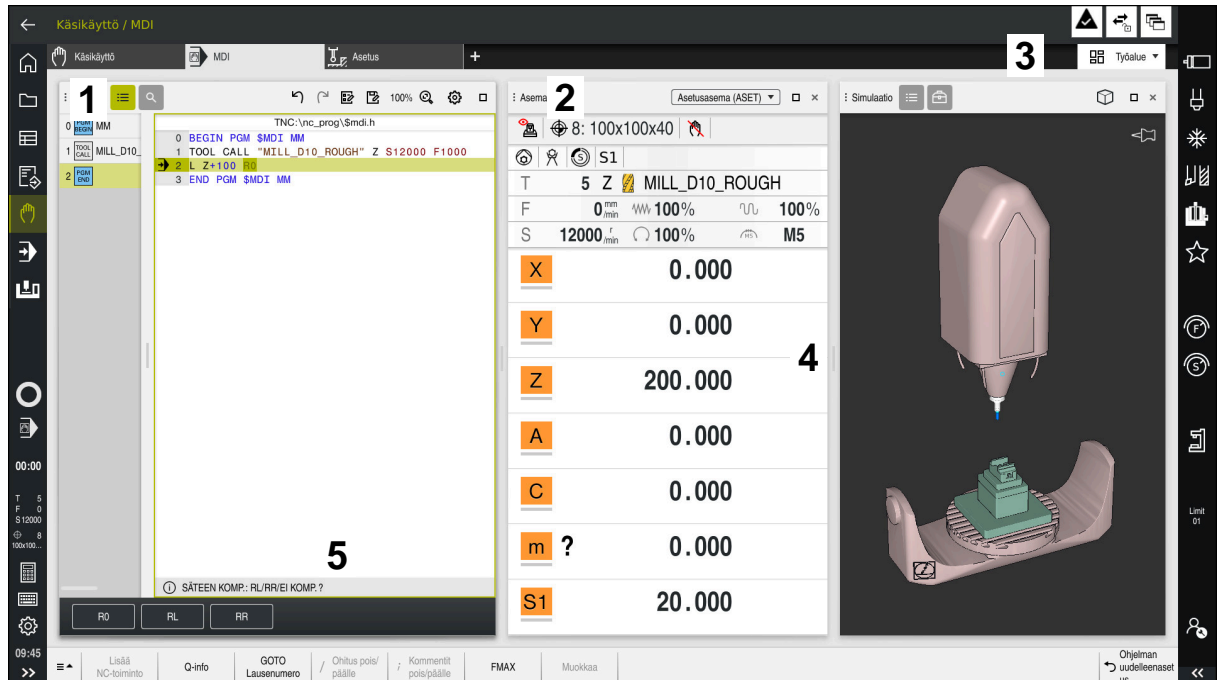
Ohjaus tarjoaa seuraavat käyttötavat:

Symbolit	Käyttötavat	Lisätietoja
	Käyttötapa <b>Aloita</b> sisältää seuraavat sovellukset: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sovellus <b>Käynn.valikko</b> Ohjaus on käynnistysvaiheen yhteydessä sovelluksessa <b>Käynn.valikko</b>.</li> <li>■ Sovellus <b>Asetukset</b></li> <li>■ <b>Ohje</b>-sovellus</li> <li>■ Koneparametrien sovellukset</li> </ul>	Sivu 2083 Sivu 1492 Sivu 2135
	Käyttötavalla <b>Tiedostot</b> ohjaus näyttää levyasemia, kansioita ja tiedostoja. Voit luoda ja poistaa esim. kansioita ja tiedostoja sekä liittää levyasemia.	Sivu 1134
	Käyttötavalla <b>Taulukot</b> voit avata ja tarvittaessa muokata ohjauksen erilaisia taulukoita.	Sivu 1966
	Käyttötavalla <b>Ohjelmointi</b> on seuraavat mahdollisuudet: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC-ohjelman laadinta, muokkaus ja simulointi</li> <li>■ Muotojen luonti ja muokkaus</li> <li>■ Palettitaulukoiden luonti ja muokkaus</li> </ul>	Sivu 209

Symbolit	Käyttötavat	Lisätietoja
	<p>Käyttötapa <b>Käsi käyttö</b> sisältää seuraavat sovellukset:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sovellus <b>Käsi käyttö</b></li> <li>■ Sovellus <b>MDI</b></li> <li>■ Sovellus <b>Asetus</b></li> <li>■ Sovellus <b>Referenssiin ajo</b></li> </ul>	<p>Sivu 196</p> <p>Sivu 1919</p> <p>Sivu 1543</p> <p>Sivu 192</p>
	<p>Käyttötavalla <b>Ohjelmaajo</b> valmistetaan työkappaleita, jolloin ohjaus toteuttaa esim. NC-ohjelmat valinnan mukaan joko jatkuvalla ajolla tai lauseittain. Palettitaulukot toimivat myös tällä käyttötavalla.</p> <p>Sovelluksessa <b>Irtiajo</b> voit ajaa työkalun irti esim. virtakatkoksen jälkeen.</p>	<p>Sivu 1940</p> <p>Sivu 1961</p>
	<p>Jos koneen valmistaja on määritellyt Embedded Workspacen, voit avata tällä käyttötavalla täyskuvatilaa: Käyttötapojen nimet määrittelee koneen valmistaja.</p> <p>Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p>	<p>Sivu 2071</p>
	<p>Käyttötavalla <b>Kone</b> koneen valmistaja voi määrittellä itse toimintonsa, esim. karan ja akselien tai sovellusten diagnostiset toiminnot.</p> <p>Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p>	

## 3.7 Työalueet

### 3.7.1 Käyttöelementit työalueiden sisällä






Ohjaus sovelluksessa **MDI** kolmella avatulla työalueella.

Ohjaus näyttää seuraavat käyttöelementit:

- Tarttuja**  
Voit muuttaa työalueiden sijaintia otsikkopalkin tarttujalla. Voit myös järjestää kaksi työaluetta allekkain.
- Otsikkopalkki**  
Otsikkopalkissa ohjaus näyttää työalueen otsikon ja työalueesta riippuen erilaisia symboleja tai asetuksia.
- Työalueen valintavalikko**  
Voit avata yksittäiset työalueet sovelluspalkin työalueen valintavalikosta. Käytettävissä olevat työalueet riippuvat aktiivisesta sovelluksesta.
- Erotin**  
Voit käyttää kahden työalueen erotinta muuttaaksesi työalueiden skaalausta.
- Tehtäväpalkki**  
Tehtäväpalkissa ohjaus näyttää valinnat nykyiselle valintaikkunalle, esim. NC-toiminto.

### 3.7.2 Symbolit työalueiden sisällä

Kun useampi kuin yksi työalue on avattuna, otsikkopalkissa on seuraavat symbolit:

Symboli	Toiminto
	Työalueen maksimointi
	Työalueen pienennys
	Työalueen sulkeminen

Kun maksimoit työalueen, ohjaus näyttää työalueen sovelluksen täyden koossa. Jos pienennät työaluetta uudelleen, kaikki muut työalueet palaavat aiemmille paikoilleen.

### 3.7.3 Työalueiden yleiskuvaus

Ohjain tarjoaa seuraavat työalueet:

Työalue	Lisätietoja
<b>Kosketustoiminto</b> Työalueella <b>Kosketustoiminto</b> voit asettaa työkappaleen peruspisteitä, määrittää ja kompensoida työkappaleen suuntavirheitä ja kiertoja. Voit kalibroida kosketuspään, mitata työkaluja tai asettaa kiinnittimiä.	Sivu 1543
<b>Tehtävälista</b> Työalueella <b>Tehtävälista</b> voidaan muokata ja toteuttaa palettitaulukoita.	Sivu 1924
<b>Avaa tiedosto</b> Työalueella <b>Avaa tiedosto</b> voit valita tai luoda tiedostoja.	Sivu 1143
<b>Dokumentti</b> Työalueella <b>Dokumentti</b> voit avata tiedostoja katseltavaksi, esim. piirustuksen.	Sivu 1144
<b>Lomake</b> taulukoita varten Työalueella <b>Lomake</b> ohjaus näyttää valittujen taulukkorivien sisällön. Taulukosta riippuen voidaan arvoja muuttaa lomakkeessa.	Sivu 1975
<b>Lomake</b> paletteja varten Työalueella <b>Lomake</b> ohjaus näyttää palettitaulukon sisältöä valittua riviä.	Sivu 1932
<b>Irtiajo</b> Työalueella <b>Irtiajo</b> voit ajaa työkalun irti virtakatkoksen jälkeen.	Sivu 1961
<b>GPS</b> (optio #44) Työalueella <b>GPS</b> voit määrittellä valittuja muunnoksia ja asetuksia ilman NC-ohjelman muuttamista.	Sivu 1206
<b>Päävalikko</b> Työalueella <b>Päävalikko</b> ohjaus näyttää valitut ohjaus- ja HEROS-toiminnot.	Sivu 123
<b>Ohje</b> Työalueella <b>Ohje</b> ohjaus näyttää apukuvaa NC-toiminnon todelliselle syntaksielementille tai integroitua tuoteohjetta <b>TNCguide</b> .	Sivu 1492



Työalue	Lisätietoja
<p><b>Muoto</b></p> <p>Työalueella <b>Muoto</b> voit luoda 2D-luonnoksia piirtämällä viivoja ja ympyränkaaria ja käyttää niitä muodon luomiseen Klartext-ohjelmoinnilla. Lisäksi voit tuoda muotoja sisältäviä ohjelmanosia NC-ohjelmasta työalueelle <b>Muoto</b> ja muokata niitä graafisesti.</p>	Sivu 1425
<p><b>Lista</b></p> <p>Työalueella <b>Lista</b> ohjaus näyttää koneparametrin rakennetta, jota voidaan tarvittaessa muokata.</p>	Sivu 2136
<p><b>Asemat</b></p> <p>Työalueella <b>Asemat</b> ohjaus näyttää tietoja ohjauksen eri toimintojen tilasta ja senhetkisistä akseliasemista.</p>	Sivu 161
<p><b>Ohjelma</b></p> <p>Työalueella <b>Ohjelma</b> ohjaus näyttää NC-ohjelmaa.</p>	Sivu 210
<p><b>RDP (optio #133)</b></p> <p>Jos koneen valmistaja on määritellyt Embedded Workspacen, voit näyttää ja käyttää ulkoisen tietokoneen näyttöruutua ohjauksella: Koneen valmistaja voi määritellä työalueen nimet. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p>	Sivu 2071
<p><b>Pikavalinta</b></p> <p>Työalueella <b>Pikavalinta</b> voit laatia tiedostoja tai avata olemassa olevia tiedostoja aktiivisena olevasta käyttötavasta riippuen.</p>	Sivu 1143
<p><b>Simulaatio</b></p> <p>Työalueella <b>Simulaatio</b> ohjaus näyttää koneen simuloitua tai nykyiset siirtoliikkeet käyttötavasta riippuen.</p>	Sivu 1521
<p><b>Simulaatiotila</b></p> <p>Työalueella <b>Simulaatiotila</b> ohjaus näyttää NC-ohjelman simulaatioon perustuvaa dataa.</p>	Sivu 182
<p><b>Start/Login</b></p> <p>Työalueella <b>Start/Login</b> ohjaus näyttää käynnistysvaiheita.</p>	Sivu 126
<p><b>MERKKI</b></p> <p>Työalueella <b>MERKKI</b> ohjus näyttää yksittäisten toimintojen tilaa tai arvoja.</p>	Sivu 169
<p><b>Taulukko</b></p> <p>Työalueella <b>Taulukko</b> ohjaus näyttää taulukon sisältöä. Joissakin taulukoissa ohjaus näyttää vasemmalla sarakkeen suodattimilla ja hakutoiminnolla.</p>	Sivu 1968
<p><b>Taulukko</b> koneparametreja varten</p> <p>Työalueella <b>Taulukko</b> ohjaus näyttää koneparametria, jota voidaan tarvittaessa muokata.</p>	Sivu 2136
<p><b>Näppäimistö</b></p> <p>Työalueella <b>Näppäimistö</b> voit syöttää sisään NC-toimintoja, kirjaimia ja lukuarvoja sekä navigoida.</p>	Sivu 1494
<p><b>Yleiskuvaus</b></p> <p>Ohjaus näyttää työalueella <b>Yleiskuvaus</b> toiminnallisen turvallisuuden yksittäisten turvatoimintojen tilaa.</p>	Sivu 2078

Työalue	Lisätietoja
<b>Valvonta</b> Työalueella <b>Prosessivalvonta</b> ohjaus visualisoi koneistusprosessin ohjelmanajon aikana. Voit ottaa käyttöön erilaisia valvontatehtäviä prosessin mukaan. Tarvittaessa voit tehdä muutoksia valvontatehtäviin.	Sivu 1226


## 3.8 Käyttöelementit

### 3.8.1 Yleiset käsieleet kosketusnäyttöjä varten

Ohjauksen näyttöruutu on monikosketuskelpoinen. Se tarkoittaa, että näyttöruutu tunnistaa erilaiset käsieleet myös useammilla sormilla samanaikaisesti.

Voit käyttää seuraavia käsieleitä:

Symboli	Käsiele	Merkitys
	Napautus	Lyhyt kosketus näyttöruutuun
	Kaksoisnapautus	Kaksi lyhyttä kosketusta näyttöruutuun
	Napautus ja pito	Näyttöruudun pidempiaikainen kosketus
	Pyyhkäisy	Liukuva liike näyttöruudulla
	Veto	Pyyhkäisyliike näyttöruudulla tarkalleen määrätystä aloituskohdasta
	Veto kahdella sormella	Kahden sormen rinnakkainen pyyhkäisyliike näyttöruudulla tarkalleen määrätystä aloituskohdasta
	Sormiloitonnuks	Kahden sormen liikuttaminen kauemmas toisistaan
	Sormilähennys	Kahden sormen liikuttaminen lähemmäs toisiaan

 Jos pysähdyt pysyvästi, ohjaus keskeyttää automaattisesti 10 sekunnin kuluttua. Siksi jatkuva käyttö ei ole mahdollista.

### 3.8.2 Näppäimistön käyttöelementit

#### Sovellus

Ohjaustyyppeä TNC7 käytetään ensisijaisesti kosketusnäytöltä esim. käsieleiden kanssa.









**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöä varten", Sivu 114

Lisäksi ohjauksen näppäimistö tarjoaa mm. painikkeita, jotka mahdollistavat vaihtoehtoiset käyttösarjoja.







#### Toiminnon kuvaus

Seuraavissa taulukoissa on lueteltu näppäimistön käyttöelementit.

#### Aakkosnäppäimistöalue

Näppäin	Toiminto
	Tekstin sisäänsyöttö, esim. tiedostonimi.
<b>SHIFT+</b> 	<b>Iso Q</b> NC-ohjelman ollessa avattuna käytettävällä <b>Ohjelmointi</b> syötä sisään Q-parametrikaava tai avaat käytettävällä <b>Käsi käyttö</b> ikkuna <b>Q-parametrista</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Q-parametrista", Sivu 1354
	Ikkunan ja kontekstivalikon sulkeminen
	Seuraavan elementin valinta, esim. syötekenttä, painike, valintamahdollisuus
<b>SHIFT+</b> 	Edellisen elementin valinta
	Näyttökuvakaappauksen luonti
	<b>Vasen DIADUR-näppäin</b> <b>HEROS-valikko</b> avaaminen
	Sisältövalikon avaus <b>Klartext-editori</b> tai tekstieditorissa

## Käyttöohjealue

Näppäin	Toiminto
	Työalueen <b>Avaa tiedosto</b> avaaminen käyttötavoilla <b>Ohjelmointi</b> ja <b>Ohjelmanajo</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työalue Avaa tiedosto", Sivu 1143
	Toimintopalkin ensimmäisen oikealle tasatun painikkeen valinta.
	Ilmoitusvalikon avaaminen ja sulkeminen <b>Lisätietoja:</b> "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivu 1518
	Taskulaskimen avaaminen ja sulkeminen <b>Lisätietoja:</b> "Taskulaskin", Sivu 1513
	Sovelluksen <b>Asetukset</b> avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Sovellus Settings", Sivu 2083
	Ohjeiden avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide", Sivu 82

## Käyttötapa-alue



Ohjauksessa TNC7 käyttötavat on jaoteltu eri tavoin kuin ohjauksessa TNC 640. Yhteensopivuuden ja käytön helpottamiseksi näppäimistöyksikön näppäimet pysyvät samoina. Huomaa, että tietyt näppäimet eivät enää laukaise käyttötavan vaihtoa, mutta esim. aktivoivat kytkimen.

### Näppäin

### Toiminto



Sovelluksen **Käsi käyttö** avaus käyttötavalla **Käsi käyttö**  
**Lisätietoja:** "Sovellus Käsi käyttö", Sivu 196



Elektronisen käsipyörän aktivointi ja deaktivointi käyttötavalla **Käsi käyttö**.  
**Lisätietoja:** "Elektroninen käsipyörä", Sivu 2053



Välilehden **Työkalunhallinta** avaus käyttötavalla **Taulukot**  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290



Sovelluksen **MDI** avaus käyttötavalla **Käsi käyttö**  
**Lisätietoja:** "Sovellus MDI", Sivu 1919



Käyttötavan **Ohjelmaajo** avaus tilassa **Yksittäislause**  
**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmaajo", Sivu 1940



Käyttötavan **Ohjelmaajo** avaus  
**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmaajo", Sivu 1940



Käyttötavan **Ohjelmointi** avaus  
**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmointi", Sivu 209



NC-ohjelman ollessa auki työalueen **Simulaatio** avaus käyttötavalla **Ohjelmointi**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521

## NC-dialogialue



Seuraavat toiminnot ovat voimassa käytettävälle **Ohjelmointi** ja sovellukselle **MDI**.

### Näppäin

### Toiminto



Ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** kansion **Ratatoiminnot** avaaminen saapumis- ja poistumistoimintojen valitsemiseksi  
**Lisätietoja:** "Saapumis- ja poistumistoimintojen perusteet", Sivu 346



Työalueen **Muoto** avaaminen esim. jyräntämuodon piirtämiseksi.  
 Vain käytettävällä **Ohjelmointi**  
**Lisätietoja:** "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425



Viisteen ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Viiste CHF", Sivu 320



Suoran ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Suora L", Sivu 319



Ympyräradan ohjelmointi sädemäärittelyllä  
**Lisätietoja:** "Ympyrärata CR", Sivu 327



Pyöristykseen ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Pyöristys RND", Sivu 322



Ympyränkaarirata tangentialisella liittynällä seuraavaan muotoelementtiin  
**Lisätietoja:** "Ympyrärata CT", Sivu 329



Ympyräkeskipisteen tai napapisteen ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Ympyräkeskipiste CC", Sivu 323



Ympyränkaariradan ohjelmointi ympyräkeskipisteen suhteen  
**Lisätietoja:** "Ympyrärata C", Sivu 325



Ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** kansion **Asetus** avaaminen kosketusjärjestelmätyökierron valitsemiseksi  
**Lisätietoja:** "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575



Ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** kansion **Kiinteät työkierrot** avaaminen työkierron valitsemiseksi  
**Lisätietoja:** "Työkiertojen määrittely", Sivu 468



Ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** kansion **Työkierron kutsu** avaaminen koneistustyökierron kutsumiseksi  
**Lisätietoja:** "Työkiertojen kutsuminen", Sivu 471














Hyppymerkin ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Tunnisteen määrittely koodilla LBL SET", Sivu 376













Aliohjelmakutsun ja ohjelmanosatoiston ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Tunnisteen kutsu koodilla CALL LBL", Sivu 377

Näppäin	Toiminto
	Ohjelman pysäytyksen ohjelmointi <b>Lisätietoja:</b> "STOP ohjelmointi", Sivu 1306
	Työkalun esivalinta NC-ohjelmassa <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun esivalinta käskyllä TOOL DEF", Sivu 305
	Työkalutietojen kutsuminen NC-ohjelmassa <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297
	Ikkunassa <b>NC-toiminnon lisäys</b> kansion <b>Erikoistoiminnot</b> avaaminen esim. aihion jälkiohjelmointia varten
	Ikkunassa <b>NC-toiminnon lisäys</b> kansion <b>Valinta</b> avaaminen esim. ulkoisen NC-ohjelman kutsumista varten

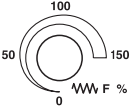
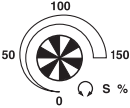
## Akseli- ja arvosityttöalue

Näppäin	Toiminto
 ... 	Akseleiden valinta käyttötavalla <b>Käsi käyttö</b> tai sisäänsyöttö käyttötavalla <b>Ohjelmointi</b>
 ... 	Numeroiden sisäänsyöttö, esim. tiedostonimi.
	Desimaalierotusmerkin lisääminen sisäänsyötön aikana
	Syötearvon etumerkin vaihto
	Syötteen poistaminen sisäänsyötön aikana
	Tilan yleiskuvauksen paikoitusnäytön avaaminen akseliarvojen kopioimiseksi <b>Lisätietoja:</b> "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167 Käyttötavalla <b>Ohjelmointi</b> ja sovelluksessa <b>MDI</b> suorana <b>L</b> ohjelmointi kaikkien akselien oloasemien avulla
	Käyttötavalla <b>Ohjelmointi</b> ikkunan <b>Lisää NC-toiminto</b> sisällä kansion <b>FN</b> avaaminen
	Sisäänsyöttöjen peruutus tai ilmoituksen poistaminen
	NC-lauseen poistaminen tai ohjelmoinnin aikana lopettaminen
	Valinnaisen syntaksielementin ohittaminen tai poistaminen ohjelmoinnin aikana
	Sisäänsyötön vahvistus ja dialogin jatkaminen
	Sisäänsyötön lopettaminen, esim. NC-lauseen sulkeminen
	Vaihtaminen napakoordinaattien ja suorakulmaisten koordinaattien sisäänsyötön välillä
	Vaihtaminen inkrementaalisen ja absoluuttisen koordinaattien sisäänsyötön välillä

## Navigointialue

Näppäin	Toiminto
 ... 	Paikoita kursori
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kursorin paikoitus NC-lauseen lausenumeron avulla</li> <li>■ Valintavalikon avaaminen editoinnin aikana</li> </ul>
	Navigointi NC-ohjelman ensimmäiselle riville tai taulukon ensimmäiseen sarakkeeseen
	Navigointi NC-ohjelman viimeiselle riville tai taulukon viimeiseen sarakkeeseen
	Navigointi NC-ohjelmassa tai taulukossa sivuttain ylöspäin
	Navigointi NC-ohjelmassa tai taulukossa sivuttain alaspäin
	Aktiivisen sovelluksen merkintä sovelluksen väliin navigoimiseksi
 	Navigointi alueiden väliin sovelluksessa

## Potentiometri

Potentiometri	Toiminto
	<p>Syöttöarvon suurennus tai pienennys</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303</p>
	<p>Karan kierrosluvun suurennus tai pienennys</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Karan kierrosluku S", Sivu 302</p>






















### 3.8.3 Ohjauskäyttöliittymän symbolit

#### Kaikkien käyttötapojen symbolien yleiskuvaus

Tämä yleiskuvaus sisältää symboleja, jotka ovat käytettävissä kaikilla käyttötavoilla tai joita voidaan käyttää useammilla käyttötavoilla.

Yksittäisten työalueiden erityiset kuvakkeet on kuvattu niihin liittyvässä sisällössä.

Symboli tai näppäimistö- henne	Toiminto
	Takaisin
	Käyttötavan <b>Aloita</b> valitseminen
	Valitse käyttötapa <b>Tiedostot</b> .
	Valitse käyttötapa <b>Taulukot</b> .
	Käyttötavan <b>Ohjelmointi</b> valinta
	Valitse käyttötapa <b>Käsi käyttö</b> .
	Valitse käyttötapa <b>Ohjelmanajo</b> .
	Valitse käyttötapa <b>Machine</b> .
	Taskulaskimen avaaminen ja sulkeminen
	Näyttönäppäimistön avaaminen ja sulkeminen
	Asetusten avaaminen ja sulkeminen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valkoinen: Ohjauspalkin tai koneen valmistajan palkin avaaminen</li> <li>■ Vihreä: Ohjauspalkin tai koneen valmistajan palkin sulkeminen tai palauttaminen</li> <li>■ Harmaa: Ilmoituksen vahvistaminen</li> </ul>
	Lisää
	Avaa tiedosto
	Sulje
	Työalueen maksimointi
	Työalueen pienennys
	Työalueiden tai ikkunoiden sijainnin muuttaminen
	Ikkunan koon muuttaminen

Symboli tai näppäimistöyhenne	Toiminto
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Musta: Lisäys suosikkeihin</li><li>■ Keltainen: Poistaminen suosikeista</li></ul>
 CTRL+S	Tallenna
 CTRL+S	Tallenna nimellä
 STRG+F	Haku
 CTRL+C	Kopioi
 CTRL+V	Sijoita
 CTRL+Z	Tehtävän kumoaminen
 CTRL+Y	Tehtävän palautus
	Valintavalikon avaaminen
	Ilmoitusvalikon avaaminen

### 3.8.4 Työalue Päävalikko

#### Sovellus

Työalueella **Päävalikko** ohjaus näyttää valitut ohjaus- ja HEROS-toiminnot.

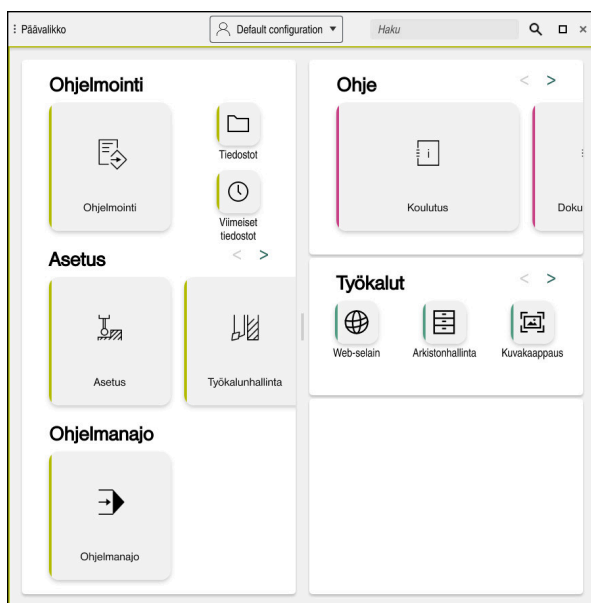
#### Toiminnon kuvaus

Työalueen **Päävalikko** otsikkopalkki sisältää seuraavat toiminnot:

- Valintavalikko **Aktiivinen konfiguraatio**  
Voit aktivoida ohjauksen käyttöliittymän konfiguraation valintavalikon avulla.  
**Lisätietoja:** "Kyttöliittymän konfiguraatiot", Sivu 2140
- Täystekstihaku  
Täysteksihaun avulla voit etsiä toimintoja työalueella.  
**Lisätietoja:** "Suosikkien lisääminen ja poistaminen", Sivu 124

Työalue **Päävalikko** sisältää seuraavat alueet:

- **Ohjaus**  
Tällä alueella voidaan avata käyttötapoja tai sovelluksia.  
**Lisätietoja:** "Käyttötapojen yleiskuvaus", Sivu 109  
**Lisätietoja:** "Työalueiden yleiskuvaus", Sivu 112
- **Työkalut**  
Tällä alueella voit avata joitakin HEROS-käyttöjärjestelmän työkaluja.  
**Lisätietoja:** "Käyttöjärjestelmä HEROS", Sivu 2167
- **Ohje**  
Tällä alueella voit avata koulutusvideon tai **TNCguide**.
- **Suosikit**  
Tältä alueelta löydät valittuja suosikkeja.  
**Lisätietoja:** "Suosikkien lisääminen ja poistaminen", Sivu 124



Työalue **Päävalikko**

Työalueella **Päävalikko** on käytettävissä sovellus **Käynn.valikko**.

## Alueen näyttö tai piilotus

Alue näytetään työalueella **Päävalikko** seuraavasti:

- ▶ Pidä tai napsauta hiiren kakkospainikkeella haluamaasi kohtaan työalueen sisällä.
- > Ohjaus näyttää jokaisella alueella plus- tai miinussymbolin.
- ▶ Valitse plussymboli.
- > Ohjaus näyttää alueen.



Miinussymbolilla alue piilotetaan.

## Suosikkien lisääminen ja poistaminen

### Suosikkien lisääminen

Suosikit lisätään työalueella **Päävalikko** seuraavasti:

- ▶ Etsi toiminto kokotekstihauulla.
- ▶ Pidä tai napsauta hiiren kakkospainikkeella toiminnon symbolia.
- > Ohjaus näyttää symbolia **Lisää suosikkeihin**.



- ▶ Valitse **Lisää suosikkeihin**.
- > Ohjaus lisää toiminnon alueelle **Suosikit**.

### Suosikkien poistaminen

Suosikit poistetaan työalueella **Päävalikko** seuraavasti:

- ▶ Pidä tai napsauta hiiren kakkospainikkeella toiminnon symbolia.
- > Ohjaus näyttää symbolia **Poista suosikeista**.



- ▶ Valitse **Poista suosikeista**.
- > Ohjaus poistaa toiminnon alueelta **Suosikit**.

# 4

**Ensimmäiset  
vaiheet**

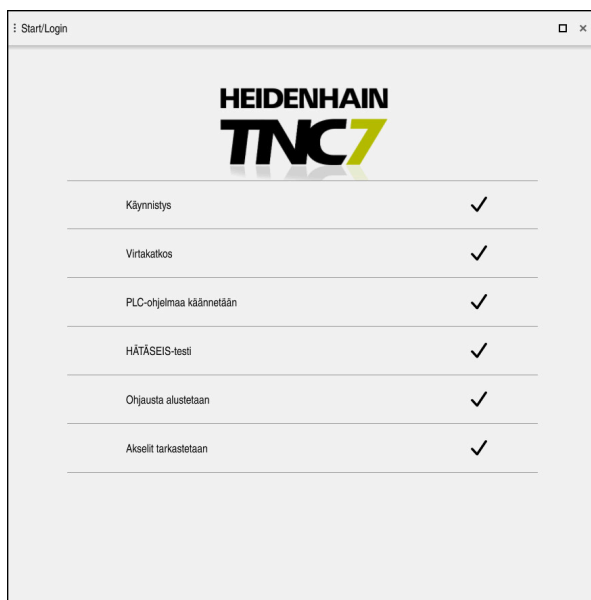
## 4.1 Kappaleen yleiskuvaus

Tämä kappale näyttää esimerkkityökappaleiden avulla ohjauksen käyttöä pois kytketystä koneesta valmiiseen työkappaleeseen.

Kappale käsittää seuraavat aiheet:

- Koneen kytkeminen päälle
- Työkappaleen ohjelmointi ja simulointi täydellinen simulaatio
- Työkalujen asetus
- Työkappaleen asetus
- Työkappaleen koneistus
- Koneen kytkeminen pois päältä

## 4.2 Koneen ja ohjauksen kytkeminen päälle



Työalue **Start/Login**

### **VAARA**

#### **Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!**

Koneen ja konekomponenttien vuoksi on aina olemassa mekaanisia vaaroja. Sähköiset, magneettiset ja sähkömagneettiset kentät ovat erityisen vaarallisia henkilöille, joilla on sydämentahdistin ja siirrännäisiä. Vaara alkaa siitä kun kone kytketään päälle!

- ▶ Katso koneen käyttöohjekirjaa ja noudata siinä annettuja ohjeita!
- ▶ Katso turvallisuusohjeet ja turvallisuussymbolit ja noudata niissä annettuja ohjeita.
- ▶ Käytä turvalaitteita

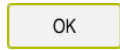


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

Kone kytetään päälle seuraavalla tavalla:

- ▶ Kytke koneen ja ohjauksen virransyöttö päälle.
- > Ohjaus on käynnistysvaiheessa ja näyttää työalueella **Start/Login**.
- > Ohjaus näyttää työalueella **Start/Login** dialogia **Virtakatkos**.



- ▶ Valitse **OK**.
  - > Ohjaus kääntää PLC-ohjelman.
  - ▶ Kytke ohjauksen jännite päälle.
  - > Ohjaus testaa Häätä-Seis-kytkimen toiminnan.
  - > Jos koneessa on absoluuttisen pituuden ja kulman mittauslaitteet, ohjaus on käyttövalmis.
  - > Jos koneessa on inkrementaalisen pituuden ja kulman mittauslaitteet, ohjaus avaa sovelluksen **Referenssiin ajo**.
- Lisätietoja:** "Työalue Referointi", Sivu 192



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
  - > Ohjaus ajaa kaikkiin tarvittaviin referenssipisteisiin.
  - > Ohjaus on nyt käyttövalmis ja asettuneena sovellukselle **Käsi käyttö**.
- Lisätietoja:** "Sovellus Käsi käyttö", Sivu 196

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Päällekytkentä ja poiskytkentä  
**Lisätietoja:** "Päälle- ja poiskytkentä", Sivu 189
- Liikkeenmittauslaitteet  
**Lisätietoja:** "Liikkeenmittauslaitteet ja referenssimerkit", Sivu 203
- Akseleiden referenssiinajo  
**Lisätietoja:** "Työalue Referointi", Sivu 192

### 4.3 Työkappaleen ohjelmointi ja simulointi

#### 4.3.1 Esimerkkitehtävät 1338459

744 650 A4				ID number	
Text:				Change No.	C000941-05
				Phase:	Nicht-Serie
	Original drawing	<b>Platte</b>		Werkstoff: Material:	
RoHS	Scale	Format	<b>Plate</b>		
1:1	A4	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces	
Maße in mm / Dimensions in mm		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH General tolerances ISO 2768-mH		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 		$\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$ $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$		Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302	
				Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. ( ISO 16016 )					
<b>HEIDENHAIN</b> DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created	Responsible	Released	Version
		M-TS			Revision
		05.08.2021			Sheet
		1 of 1 Page		<b>D1358459-00 - A-01</b> Document number	



### 4.3.2 Käyttötavan Ohjelmointi valinta

NC-ohjelmia muokataan aina käyttötavalla **Ohjelmointi**.

#### Alkuehto

- Käyttötavan symboli valittavissa

Jotta käyttötapa **Ohjelmointi** voidaan valita, ohjauksen tulee olla käynnistetty niin pitkälle, että käyttötavan symboli ei ole enää harmaana.

#### Käyttötavan Ohjelmointi valinta

Valitse käyttötapa **Ohjelmointi** seuraavasti:



- ▶ Käyttötavan **Ohjelmointi** valinta
- > Ohjaus näyttää käyttötavan **Ohjelmointi** ja viimeksi avatun NC-ohjelman.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Käyttötapa **Ohjelmointi**

**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmointi", Sivu 209

### 4.3.3 Ohjauksen käyttöliittymän asetus ohjelmointia varten

Käyttötavalla **Ohjelmointi** sinulla on mahdollisuus muokata NC-ohjelmaa.



Ensimmäinen vaihe kuvaa työnkulkua tilassa **Klartext-editori** ja avatulla sarakkeella **Lomake**.

#### Avaa sarake Lomake.

Jotta sarake **Lomake** voidaan avata, täytyy NC-ohjelman olla avattuna.

Sarake **Lomake** avataan seuraavasti:



- ▶ Valitse **Lomake**.
- > Ohjaus avaa sarakkeen **Lomake**.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

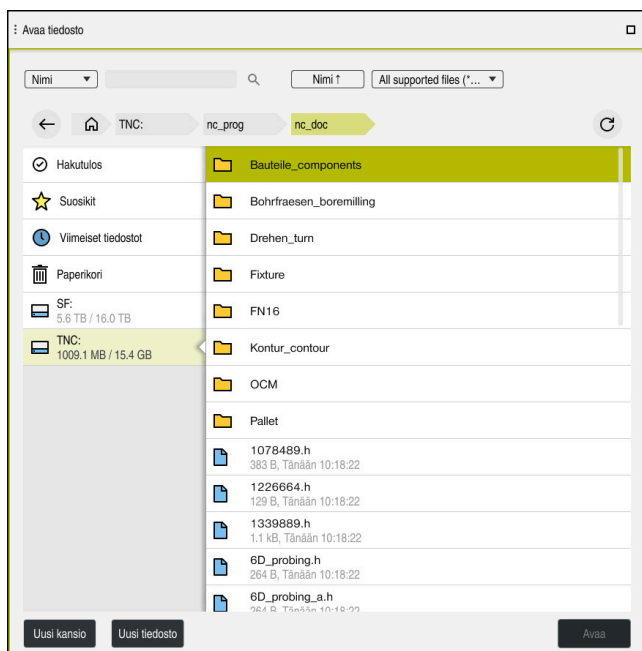
- Muokkaa NC-ohjelmaa

**Lisätietoja:** "NC-ohjelmien muokkaus", Sivu 221

- Sarake **Lomake**

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

### 4.3.4 Uuden NC-ohjelman luonti



Työalue **Avaa tiedosto** käytettävällä **Ohjelmointi**

NC-ohjelma luodaan käytettävällä **Ohjelmointi** seuraavasti:



- ▶ Valitse **Lisää**.
- ▶ Ohjaus näyttää työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.
- ▶ Työalueella **Avaa tiedosto** valitse haluamasi levyasema.



Uusi tiedosto

- ▶ Valitse kansio.
- ▶ Valitse **Uusi tiedosto**.

ENT

- ▶ Syötä tiedostonimi, esim. 1338459.h
- ▶ Vahvista näppäimellä **ENT**

Avaa

- ▶ Valitse **Avaa**.
- ▶ Ohjaus avaa uuden NC-ohjelman ja ikkunan **NC-toiminnon lisäys** aihion määrittelyä varten.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

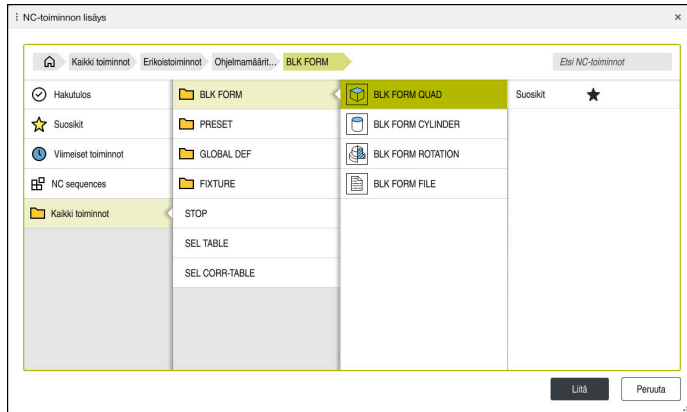
- Työalue **Avaa tiedosto**  
**Lisätietoja:** "Työalue Avaa tiedosto", Sivu 1143
- Käyttötapa **Ohjelmointi**  
**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmointi", Sivu 209

### 4.3.5 Aihion määrittely

Voit määrittellä NC-ohjelmalle aihion, jota ohjaus käyttää simulaatiossa. Kun ohjaus luo NC-ohjelman, ohjaus avaa automaattisesti ikkunan **NC-toiminnon lisäys** aihion määrittelyä varten.

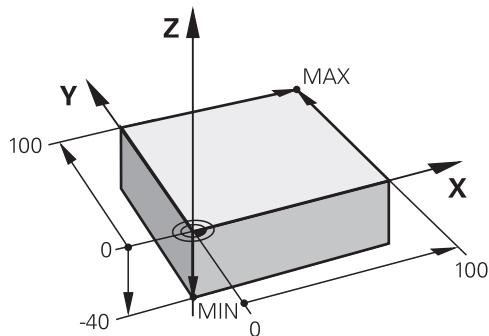


Jos olet sulkenut ikkunan valitsematta ahiota, voi aihion kuvauksen valita jälkikäteen painikkeella **NC-toiminnon lisäys**.



Ikkuna **NC-toiminnon lisäys** aihion määrittelyä varten

### Nelisärmäisen aihion määrittely



Nelisärmäinen aihio minimipisteellä ja maksimipisteellä

Voit määrittää kuutiomuodon avaruusdiagonaalilla avulla määrittämällä minimipisteen ja maksimipisteen aktiivisen työkappaleen peruspisteen perusteella.



Voit vahvistaa syötteet seuraavasti:

- Näppäin **ENT**
- Nuolinäppäin oikealle
- Napsauta tai napauta seuraavaan syntaksielementtiin.

Nelisärmäinen aihio määritellään seuraavasti:



- ▶ Valitse **BLK FORM QUAD**.

Liitä

- ▶ Valitse **Liitä**.
- > Ohjaus lisää NC-lauseen aihion määrittelyä varten.
- ▶ Avaa sarake **Lomake**.



- ▶ Valitse työkaluakseli, esim. **Z**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- ▶ Syötä pienin X-koordinaatti, esim. **0**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- ▶ Syötä pienin Y-koordinaatti, esim. **0**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- ▶ Syötä pienin Z-koordinaatti, esim. **-40**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- ▶ Syötä suurin X-koordinaatti, esim. **100**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- ▶ Syötä suurin Y-koordinaatti, esim. **100**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- ▶ Syötä suurin Z-koordinaatti, esim. **0**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.

Vahvista

- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

Karan akselisuunta

X Y **Z**

---

Työk.aihion määritt.: MIN-piste

**X** 0 x

**Y** 0 x

**Z** -40 x

---

Työk.aihion määritt.: MAX-piste

**X** 100 x

**Y** 100 x

**Z** 0 x


---

Kommentti

Vahvista Hylkää Rivin poisto

Sarake **Lomake** määritellyillä arvoilla

<b>0 BEGIN PGM 1339889 MM</b>
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>
<b>3 END PGM 1339889 MM</b>



Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakseleita **Z**, esim. kuviomäärittely **PATTERN DEF**.  
Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Aihion lisäys  
**Lisätietoja:** "Aihion määrittely käskylläBLK FORM", Sivu 252
- Koneen peruspisteet  
**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

#### 4.3.6 NC-ohjelman struktuuri

Kun strukturoit NC-ohjelman yksilöllisesti, se tarjoaa seuraavia etuja:

- Korotettu yleiskuvaus
- Nopeampi ohjelmointi
- Virhelähteiden pienennys

### Muoto-ohjelman suositeltu rakenne



Ohjaus lisää automaattisesti NC-lauseet **BEGIN PGM** ja **END PGM**.

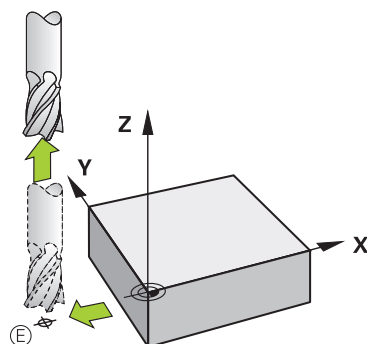
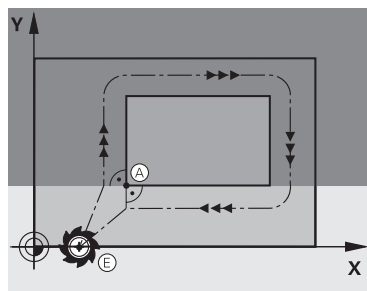
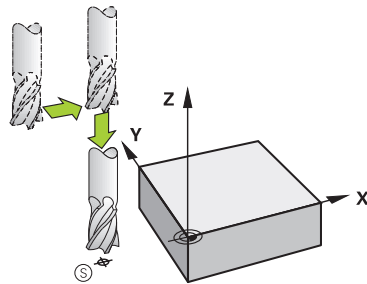
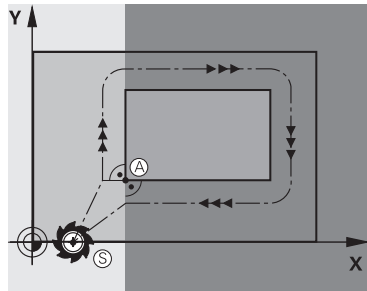
- 1 **BEGIN PGM** mittayksikön valinnalla
- 2 Aihion määrittely
- 3 Työkalun kutsu, työkaluakselilla ja teknologiatiedoilla
- 4 Työkalun ajo turvalliseen asemaan, karan kytkentä päälle
- 5 Esipaikointi koneistustasossa ensimmäisen muotopisteen lähelle
- 6 Esipaikointi työkaluakselilla, tarvittaessa jäähdytysnesteen kytkeminen päälle
- 7 Muotoon saapuminen, tarvittaessa työkalun sädekorjauksen kytkentä päälle
- 8 Muodon koneistus
- 9 Muodon jättö, jäähdytysnesteen kytkeminen pois päältä
- 10 Aja työkalu turvalliseen asemaan.
- 11 NC-ohjelman lopetus
- 12 **END PGM**

### 4.3.7 Muotoon ajo ja muodon jättö

Kun ohjelmoit muodon, tarvitset alkupisteen ja loppupisteen muodon ulkopuolella.

Seuraavat asemat ovat tarpeellisia muotoon saapumisessa ja muodosta poistumisessa:

#### Apukuva



#### Asema

##### Aloituspiste

Aloituspisteitä varten koskevat seuraavat ehdot:

- Ei työkalun sädekorjausta
- Muotoonajo mahdollinen törmäämättä
- Lähellä ensimmäistä muotopistettä

Kuva näyttää seuraavaa:

Jos määrittelet aloituspisteen tummanharmaalle alueelle, niin muoto vahingoittuu ajettaessa ensimmäiseen muotopisteeseen.

##### Ajo aloituspisteeseen työkaluakselilla

Ennen ajamista ensimmäiseen muotopisteeseen on työkalu sijoitettava työsyvyydelle työkaluakselilla. Jos on olemassa törmäysvaara, aja työkaluakseli erikseen alkupisteeseen.

##### Ensimmäinen muotopiste

Ohjaus siirtää työkalun aloituspisteestä ensimmäiseen muotopisteeseen.

Työkalun liike ensimmäiseen muotopisteeseen ohjelmoidaan työkalun sädekorjauksella.

##### Loppupiste

Loppupisteitä varten koskevat seuraavat ehdot:

- Muotoonajo mahdollinen törmäämättä
- Lähellä viimeistä muotopistettä
- Muodon vahingoittumisen eliminointi: Loppupisteen ihanteellinen sijaintipaikka on viimeisen muotoelementin koneistuksen työkalun radan jatkeella.

Kuva näyttää seuraavaa:

Jos määrittelet loppupisteen tummanharmaalle alueelle, niin muoto vahingoittuu ajettaessa loppupisteeseen.

##### Loppupisteestä poistuminen työkaluakselilla

Poistuttaessa loppupisteestä ohjelmoidaan työkaluakseli erikseen.

**Apukuva****Asema****Yhteinen alku- ja loppupiste**

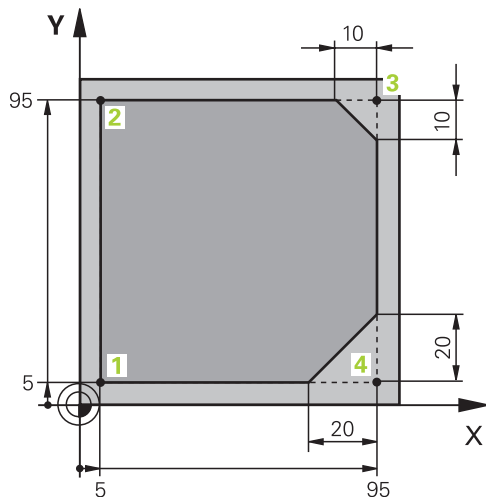
Yhteiselle alku- ja loppupisteelle ei ohjelmoida lainkaan työkalun sädekorjausta.

Muodon vahingoittumisen eliminointi: Alkupisteen ihanteellinen sijaintipaikka on työkalun ratojen jatkeilla koneistettaessa ensimmäinen ja viimeinen muotolementti.

**Yksityiskohtaiset tiedot**

- Muotoon ajon ja muodon jätön toiminnot

**Lisätietoja:** "Saapumis- ja poistumistoimintojen perusteet", Sivu 346

**4.3.8 Yksinkertaisen muodon ohjelmointi**

Ohjelmoitavalle työkappaleelle

Seuraavassa sisällössä näytetään, kuinka esitetty muoto jyrsitään kertaalleen 5 mm syvyyteen. Aihion määrittelyn olet luonut jo valmiiksi.

**Lisätietoja:** "Aihion määrittely", Sivu 131

Sen jälkeen kun NC-ohjelma on lisätty, ohjaus näyttää selitystä todelliselle syntaksielementille dialogipalkissa: Voit syöttää tiedot suoraan lomakkeeseen.



Ohjelmoi NC-ohjelma niin, kuin työkalu liikkuisi! Tässä yhteydessä sillä ei ole merkitystä, liikutetaanko koneistuspään tai pöydän akselia.



## Työkalun kutsuminen

Sarake **Lomake** työkalukutsun syntaksielementeillä

Kutsu työkalu seuraavasti:

TOOL  
CALL

- ▶ Valitse **TOOL CALL**.
- ▶ Valitse lomaakkeen **Numero**.
- ▶ Syötä sisään työkalun numero, esim. **16**
- ▶ Valitse työkaluakseli **Z**.
- ▶ Valitse kierrosluku **S**.
- ▶ Syötä sisään karan kierrosluku, esim. **6500**
- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

Vahvista

### 3 TOOL CALL 12 Z S6500



Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakseleita **Z**, esim. kuviomäärittely **PATTERN DEF**.

Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.

### Aja työkalu turvalliseen asemaan.

Sarake **Lomake** suoran syntaksielementeillä

Paikoita työkalu seuraavasti turvalliseen asemaan:



- ▶ Valitse ratatoiminto **L**.



- ▶ Valitse **Z**.
- ▶ Syötä sisään arvo, esim. **250**.
- ▶ Valitse työkalun sädekorjaus **R0**.
- > Ohjaus vastaanottaa koodin **R0**, ei työkalun sädekorjausta.
- ▶ Valitse syöttönopeus **FMAX**.
- > Ohjaus vastaanottaa pikaliikkeen **FMAX**.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään lisätoiminto **M**, esim. **M3**, karan kytkentä päälle



- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

4 L Z+250 R0 FMAX M3

### Esipaikoitus koneistustasossa

Paikoita koneistustasossa seuraavasti:



- ▶ Valitse ratatoiminto **L**.



- ▶ Valitse **X**.
- ▶ Syötä sisään arvo, esim. **-20**.



- ▶ Valitse **Y**.
- ▶ Syötä sisään arvo, esim. **-20**.
- ▶ Valitse syöttönopeus **FMAX**.



- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

5 L X-20 Y-20 FMAX



Aja muotoon seuraavasti:

APPR  
/DEP

- ▶ Valitse ratatoiminto **APPR DEP**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.



- ▶ Valitse **APPR**.



- ▶ Valitse saapumistoiminto, esim. **APPR CT**.

Liitä

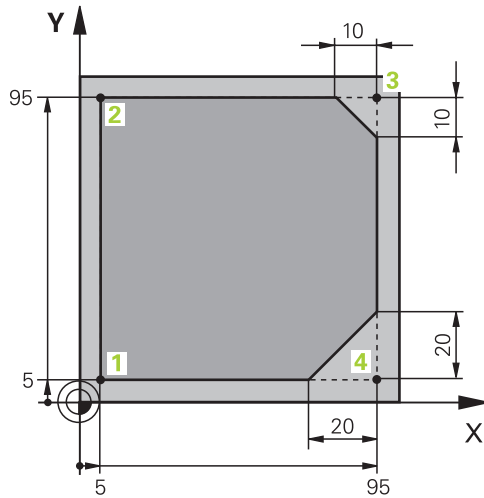
- ▶ Valitse **Liitä**.
- ▶ Syötä sisään alkupisteen **1** koordinaatit, esim. **X 5 Y 5**
- ▶ Keskipistekulmalla **CCA** syötä sisään sisäänajokulma, esim. **90**.
- ▶ Syötä sisään ympyräradan säde, esim. **8**
- ▶ Valitse **RL**.
- > Ohjaus vastaanottaa työkalun sädekorjauksen vasemmalla puolella.
- ▶ Valitse syöttöarvo **F**.
- ▶ Syötä sisään arvo koneistussyöttöä varten: esim. **700**.

Vahvista

- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

**7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700**

### Muodon koneistus



Ohjelmoitavalle työkappaleelle

Muoto koneistetaan seuraavasti:

- L
  - ▶ Valitse ratatoiminto **L**.
  - ▶ Syötä sisään muotopisteen **2** koordinaatit, esim. **Y 95**.
- Vahvista
  - ▶ Valitse **Vahvista** NC-lauseen päättämiseksi.
  - ▶ Ohjaus vastaanottaa muutetun arvon ja pitää muut tiedot edellisestä NC-lauseesta.
- L
  - ▶ Valitse ratatoiminto **L**.
  - ▶ Syötä sisään muotopisteen **3** koordinaatit, esim. **X 95**.
- Vahvista
  - ▶ Valitse **Vahvista** NC-lauseen päättämiseksi.
- CHF
  - ▶ Valitse ratatoiminto **CHF**.
  - ▶ Syötä sisään viisteen leveys, esim. **10**.
- Vahvista
  - ▶ Valitse **Vahvista** NC-lauseen päättämiseksi.
- L
  - ▶ Valitse ratatoiminto **L**.
  - ▶ Syötä sisään muotopisteen **4** koordinaatit, esim. **Y 5**.
- Vahvista
  - ▶ Valitse **Vahvista** NC-lauseen päättämiseksi.
- CHF
  - ▶ Valitse ratatoiminto **CHF**.
  - ▶ Syötä sisään viisteen leveys, esim. **20**.
- Vahvista
  - ▶ Valitse **Vahvista** NC-lauseen päättämiseksi.
- L
  - ▶ Valitse ratatoiminto **L**.
  - ▶ Syötä sisään muotopisteen **1** koordinaatit, esim. **X 5**.
- Vahvista
  - ▶ Valitse **Vahvista** NC-lauseen päättämiseksi.

8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5

## Muodon jättö



Sarake **Lomake** poistumistoiminnon syntaksielementeillä

Muodon jättö toteutetaan seuraavasti:



- ▶ Valitse ratatoiminto **APPR DEP**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.



- ▶ Valitse **DEP**.



- ▶ Valitse poistumistoiminto, esim. **DEP CT**.

Liitä

- ▶ Valitse **Liitä**.
- ▶ Keskipistekulmalla **CCA** syötä sisään ulosajokulma, esim. **90**.
- ▶ Syötä sisään ulosajosäde, esim. **8**.
- ▶ Valitse syöttöarvo **F**.
- ▶ Syötä sisään paikoitussyöttöarvo, esim. **3000**.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään lisätoiminto, esim. **M9**, jäähdytysnesteen kytkentä pois päältä.

Vahvista

- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

**14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9**

**Aja työkalu turvalliseen asemaan.**

Paikoita työkalu seuraavasti turvalliseen asemaan:



- ▶ Valitse ratatoiminto **L**.



- ▶ Valitse **Z**.
- ▶ Syötä sisään arvo, esim. **250**.
- ▶ Valitse työkalun sädekorjaus **R0**.
- ▶ Valitse syöttönopeus **FMAX**.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään lisätoiminto **M**.



- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

**15 L Z+250 R0 FMAX M30**

**Yksityiskohtaiset tiedot**

- Työkalukutsu  
**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297
- Suora**L**  
**Lisätietoja:** "Suora L", Sivu 319
- Akseleiden ja koneistustasojen merkintä  
**Lisätietoja:** "Akseleiden nimitykset jyrstäkoneissa", Sivu 202
- Muotoon ajon ja muodon jätön toiminnot  
**Lisätietoja:** "Saapumis- ja poistumistoimintojen perusteet", Sivu 346
- Viiste **CHF**  
**Lisätietoja:** "Viiste CHF", Sivu 320
- Lisätoiminnot  
**Lisätietoja:** "Lisätoimintojen yleiskuvaus", Sivu 1307

**4.3.9 Koneistustyökierron ohjelmointi**

Seuraavassa sisällössä näytetään, kuinka esimerkkitehtävän pyöröura jyrstitään 5 mm syvyyteen. Aihion määrittely ja ulkomuoto on jo valmiiksi luotu.

**Lisätietoja:** "Esimerkkitehtävät 1338459", Sivu 128

Kun olet lisännyt työkierron, voit määrittää siihen liittyvät arvot työkiertoparametreissa. Voit ohjelmoida työkierron suoraan sarakkeeseen **Lomake**.

**Kutsu työkalu**

Kutsu työkalu seuraavasti:

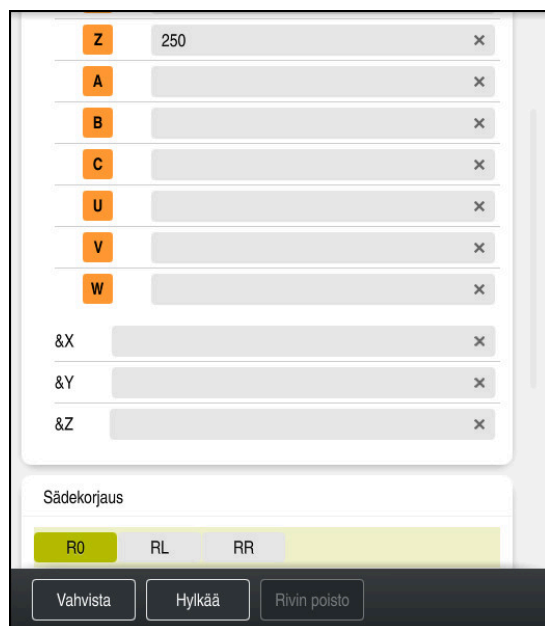


- ▶ Valitse **TOOL CALL**.
- ▶ Valitse lomaakkeen **Numero**.
- ▶ Syötä sisään työkalun numero, esim. **6**
- ▶ Valitse työkaluakseli **Z**.
- ▶ Valitse kierrosluku **S**.
- ▶ Syötä sisään karan kierrosluku, esim. **6500**






- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

**16 TOOL CALL 6 Z S6500**

**Aja työkalu turvalliseen asemaan.**


Sarake **Lomake** suoran syntaksielementeillä





Paikoita työkalu seuraavasti turvalliseen asemaan:

-  ▶ Valitse ratatoiminto **L**.
-  ▶ Valitse **Z**.  
▶ Syötä sisään arvo, esim. **250**.  
▶ Valitse työkalun sädekorjaus **R0**.  
▶ Ohjaus vastaanottaa koodin **R0**, ei työkalun sädekorjausta.  
▶ Valitse syöttönopeus **FMAX**.  
▶ Ohjaus vastaanottaa pikaliikkeen **FMAX**.  
▶ Tarvittaessa syötä sisään lisätoiminto **M**, esim. **M3**, karan kytkentä päälle
-  ▶ Valitse **Vahvista**.  
▶ Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

**17 L Z+250 R0 FMAX M3**

**Esipaikoitus koneistustasossa**

Paikoita koneistustasossa seuraavasti:

-  ▶ Valitse ratatoiminto **L**.
-  ▶ Valitse **X**.  
▶ Syötä sisään arvo, esim. **+50**.
-  ▶ Valitse **Y**.  
▶ Syötä sisään arvo, esim. **+50**.  
▶ Valitse syöttönopeus **FMAX**.
-  ▶ Valitse **Vahvista**.  
▶ Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

**18 L X+50 Y+50 FMAX**




## Työkierron määrittely

▼ Geometria	
Leveys uralle?	15 x
YMYRÄNOSAN HALKAI...	60 x
1. AKSELIN KESKIWIIVA?	50 x
2. AKSELIN KESKIWIIVA?	50 x
LÄHTÖKULMA?	45 x
Avautumiskulma?	225 x
KULMA-ASKEL?	0 x
KONEISTUSTEN LUKU...	1 x
SYVYYS?	-5 x
TYÖKAPPALEEN PINN...	0 x
▼ Standardi	

Vahvista Hylkää Rivin poisto

Sarake **Lomake** työkierron sisäänsyöttömahdollisuuksilla

Pyöreä ura määritellään seuraavasti:

- CYCL  
DEF
  - ▶ Paina näppäintä **CYCL DEF**.
  - > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
  
- CYCL  
DEF
  - ▶ Valitse työkierto **254 PYOREA URA**.
  
- Liitä
  - ▶ Valitse **Liitä**.
  - > Ohjaus lisää työkierron.
  
- 
  - ▶ Avaa sarake **Lomake**.
  - ▶ Syötä lomakkeeseen kaikki määrittelyarvot.
  
- Vahvista
  - ▶ Valitse **Vahvista**.
  - > Ohjaus tallentaa työkierron.

19 CYCL DEF 254 PYOREA URA ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q219=+15	;URAN LEVEYS ~
Q368=+0.1	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q375=+60	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~
Q367=+0	;REF. URANASEMA ~
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q376=+45	;LAHTOKULMA ~
Q248=+225	;AVAUTUMISKULMA ~
Q378=+0	;KULMA-ASKEL ~
Q377=+1	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-5	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0.1	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+5	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q366=+2	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE

### Työkierron kutsu

Työkierto kutsutaan seuraavasti:

CYCL  
CALL

- ▶ Valitse **CYCL CALL**.

### 20 CYCL CALL

#### Aja turvalliselle korkeudelle ja lopeta NC-ohjelma.

Paikoita työkalu seuraavasti turvalliseen asemaan:

L

- ▶ Valitse ratatoiminto **L**.

Z

- ▶ Valitse **Z**.
- ▶ Syötä sisään arvo, esim. **250**.
- ▶ Valitse työkalun sädekorjaus **R0**.
- ▶ Valitse syöttönopeus **FMAX**.
- ▶ Syötä sisään lisätoiminto **M**, esim. **M30**, Ohjelman loppu.

Vahvista

- ▶ Valitse **Vahvista**.
- ▶ Ohjaus lopettaa NC-lauseen ja NC-ohjelman.

### 21 L Z+250 R0 FMAX M30

**Yksityiskohtaiset tiedot**

- Koneistustyökierrot  
**Lisätietoja:** "Koneistustyökierrot", Sivu 465
- Työkierron kutsu  
**Lisätietoja:** "Työkiertojen kutsuminen", Sivu 471

**4.3.10 Ohjauksen käyttöliittymän asetus simulointia varten**

Käyttötavalla **Ohjelmointi** voit testata NC-ohjelman myös graafisesti. Ohjaus simuloi työalueella **Ohjelma** aktiivisen NC-ohjelman.

NC-ohjelman simuloimiseksi täytyy avata työalue **Simulaatio**.



Simulointia varten voit sulkea sarakkeen **Lomake** saadaksesi suuremman näkymän NC-ohjelmaan ja työalueelle **Simulaatio**.

**Avaa työalue Simulaatio.**

Jotta käyttötavalla **Ohjelmointi** voidaan avata lisätyöalue, täytyy NC-ohjelman olla avattuna.

Avaa työalue **Simulaatio** seuraavasti:

- ▶ Valitse sovelluspalkissa **Työalue**.
- ▶ Valitse **Simulaatio**.
- > Ohjaus näyttää lisäksi työalueen **Simulaatio**.



Voit avata työalueen **Simulaatio** myös käyttötapanäppäimellä **Ohjelman testaus**.

**Työalueen Simulaatio asetus**

Voit simuloida NC-ohjelman ilman erityisasetuksia. Jotta simulaatiota voidaan seurata, on kuitenkin suositeltavaa säätää simulaation nopeutta.

Voit mukauttaa simulaation seuraavasti:

- ▶ Valitse kerroin liikusäätimen avulla, esim. **5.0 \* T**
- > Ohjaus suorittaa seuraavan simulaation 5-kertaisella ohjelmoidulla syöttönopeudella.

Jos käytät eri taulukoita ohjelman suorittamiseen ja simulointiin, esim. työkalutaulukot, voit määrittää taulukot työalueella **Simulaatio**.

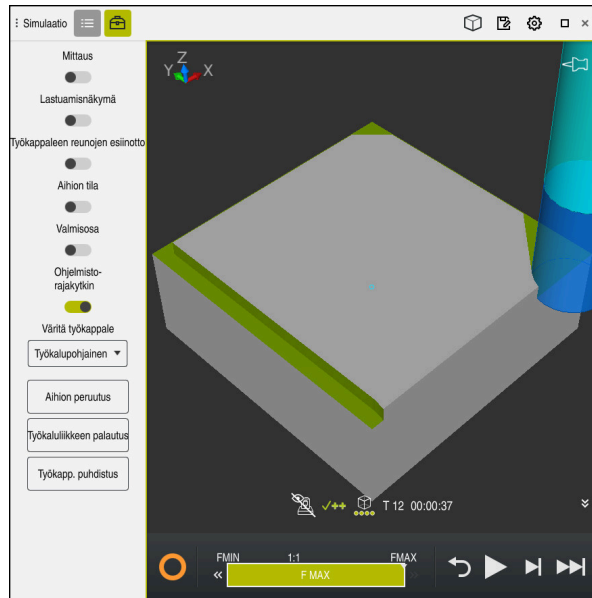
**Yksityiskohtaiset tiedot**

- Työalue **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521

### 4.3.11 NC-ohjelman simulointi

Työalueella **Simulaatio** testataan NC-ohjelma.

#### Simulaation käynnistys



Työalue **Simulaatio** käytettävällä **Ohjelmointi**

Simulaatio käynnistetään seuraavasti:



- ▶ Valitse **Start**.
- Ohjaus kysyy tarvittaessa, haluatko todellakin tallentaa tiedoston.



- ▶ Valitse **Tallenna**.
- Ohjaus käynnistää simulaation.
- Ohjaus näyttää simulaation tilaa kohdassa **Ohjaus-toiminnassa**.

#### Määrittely

**Ohjaus-toiminnassa** (Steuerung in Betrieb):

Symbolilla **Ohjaus-toiminnassa** ohjaus näyttää simulaation aktiivista tilaa tehtäväpalkissa ja NC-ohjelman välilehdessä:

- Valkoinen: Ei ajotehtävää
- Vihreä: Toteutus aktiivinen, akseleita liikutetaan
- Oranssi: NC-ohjelma keskeytetty
- Punainen: NC-ohjelma pysäytetty

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Työalue **Simulaatio**

**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521

## 4.4 Työkalun asetus

### 4.4.1 Valitse käyttötapa Taulukot.

Työkalut asetetaan käyttötavalla **Taulukot**.

Valitse käyttötapa **Taulukot** seuraavasti:



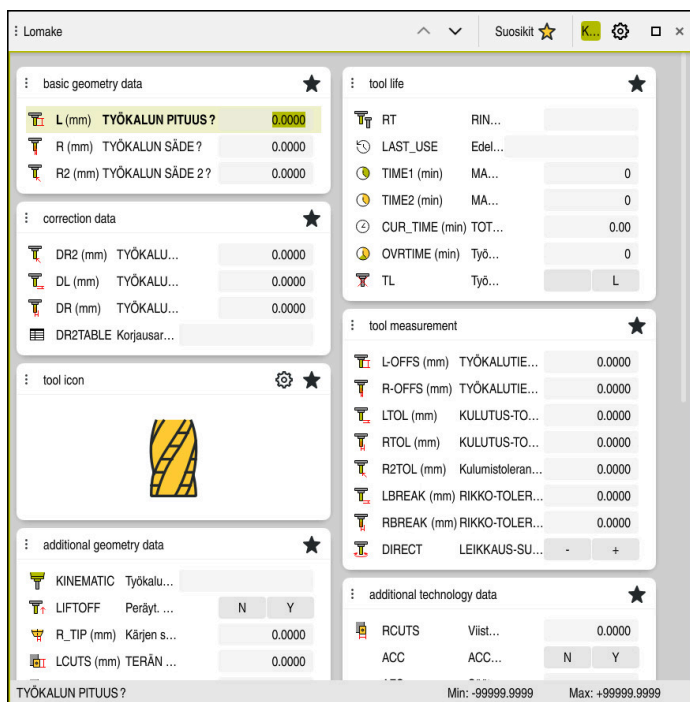
- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.
- > Ohjaus näyttää käyttötapaa **Taulukot**.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Käyttötapa **Taulukot**

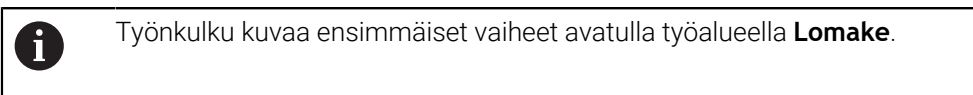
**Lisätietoja:** "Käyttötapa Taulukot", Sivü 1966

### 4.4.2 Ohjauskäyttöliittymän asetus



Työalue **Lomake** käytettävällä **Taulukot**

Käyttötavalla **Taulukot** avataan ja muokataan erilaisia taulukoita joko työalueella **Taulukko** tai työalueella **Lomake**.



Työalue **Lomake** avataan seuraavasti:

- ▶ Valitse sovelluspalkissa **Työalue**.
- ▶ Valitse **Lomake**.
- > Ohjaus avaa työalueen **Lomake**.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Työalue **Lomake**

**Lisätietoja:** "Työalue Lomake taulukoita varten", Sivü 1975

- Työalue **Taulukko**

**Lisätietoja:** "Työalue Taulukko", Sivü 1968

### 4.4.3 Työkalujen valmistelu ja mittaus

Työkalut valmistellaan seuraavasti:

- ▶ Tarvittavien työkalujen kiinnitys kuhunkin kiinnitysistukkaan
- ▶ 3.5 Työkalujen mittaus
- ▶ Mittaa työkalut, merkitse muistiin pituus ja säde tai siirrä tiedot suoraan ohjaukseen.

### 4.4.4 Työkalunhallinnan muokkaus

T	P	NAME
6	1.6	MILL_D12_ROUGH
26	1.26	MILL_D12_FINISH
55	1.55	FACE_MILL_D125
105		TORUS_MILL_D12_1
106		TORUS_MILL_D12_15
107		TORUS_MILL_D12_2
108		TORUS_MILL_D12_3
109		TORUS_MILL_D12_4
158		BALL_MILL_D12
173		NC_DEBURRING_D12
188		SIDE_MILLING_CUTTER_D125
204		NC_SPOT_DRILL_D12
233		DRILL_D12

Sovellus **Työkalunhallinta** työalueella **Taulukko**

Työkalunhallinnassa tallennetaan työkalutiedot, kuten pituus ja työkalun säde sekä muut työkalukohtaiset tiedot.

Ohjaus näyttää työkalunhallinnassa työkalutietoja kaikille työkalutyypeille. Työalueella **Lomake** ohjaus näyttää vain nykyiselle työkalutyypille tarvittavat työkalutiedot.

Työkalutiedot syötetään työkalunhallintaan seuraavasti:

- ▶ Valitse **Työkalunhallinta**.
- ▶ Ohjaus näyttää sovellusta **Työkalunhallinta**.
- ▶ Avaa työalue **Lomake**.




- ▶ Aktivoi **Muokkaa**.
- ▶ Valitse haluamasi työkalun numero, esim. **16**.
- ▶ Ohjaus näyttää lomakkeen valitun työkalun työkalutiedoissa.
- ▶ Määrittele työkalutiedot lomakkeessa, esim pituus **L** ja työkalun säde **R**

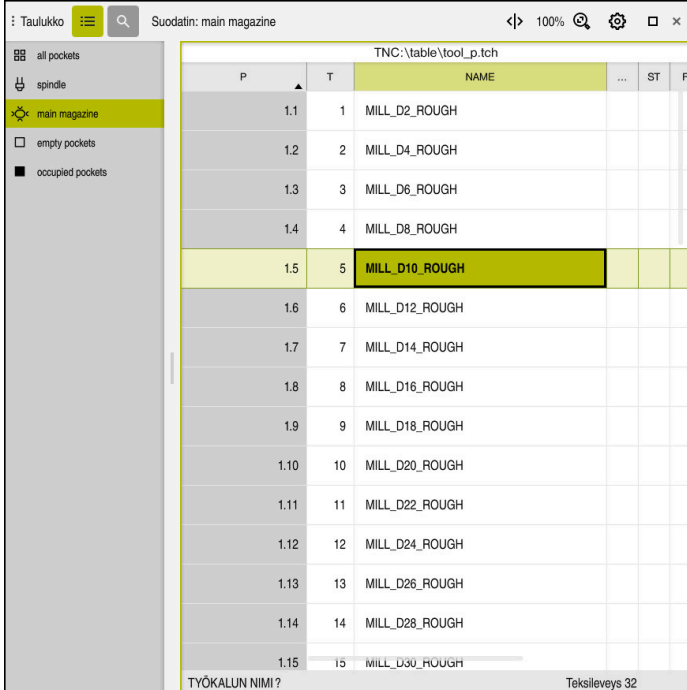
**Yksityiskohtaiset tiedot**

- Käyttötapa **Taulukot**  
**Lisätietoja:** "Käyttötapa Taulukot", Sivu 1966
- Työalue **Lomake**  
**Lisätietoja:** "Työalue Lomake taulukoita varten", Sivu 1975
- Työkalunhallinta  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290
- Työkalutyypit  
**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273

#### 4.4.5 Paikkataulukon muokkaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Pääsy paikkataulukkoon **tool\_p.tch** riippuu koneesta.



P	T	NAME	ST	F
1.1	1	MILL_D2_ROUGH		
1.2	2	MILL_D4_ROUGH		
1.3	3	MILL_D6_ROUGH		
1.4	4	MILL_D8_ROUGH		
1.5	5	MILL_D10_ROUGH		
1.6	6	MILL_D12_ROUGH		
1.7	7	MILL_D14_ROUGH		
1.8	8	MILL_D16_ROUGH		
1.9	9	MILL_D18_ROUGH		
1.10	10	MILL_D20_ROUGH		
1.11	11	MILL_D22_ROUGH		
1.12	12	MILL_D24_ROUGH		
1.13	13	MILL_D26_ROUGH		
1.14	14	MILL_D28_ROUGH		
1.15	15	MILL_D30_ROUGH		

Sovellus **Paikkataulukko** työalueella **Taulukko**

Ohjaus määrittää jokaiselle työkalutaulukon työkalulle paikan työkalumakasiinissa. Tämä määrittely, sekä yksittäisten työkalujen varastointitila, on kuvattu paikkataulukossa.

Seuraavat vaihtoehdot ovat käytettävissä paikkataulukkoon pääsyä varten:

- Koneen valmistajan toiminto
- Kolmannen osapuolen työkalujen hallintajärjestelmä
- Manuaalinen pääsy ohjaukseen

Syötät tiedot paikkataulukkoon seuraavasti:

- ▶ Valitse **Paikkataulukko**.
- ▶ Ohjaus näyttää sovellusta **Paikkataulukko**.
- ▶ Avaa työalue **Lomake**.



- ▶ Aktivoi **Muokkaa**.
- ▶ Valitse haluamasi paikkanumero.
- ▶ Määrittele työkalun numero.
- ▶ Tarvittaessa määrittele muita työkalutietoja, esim. paikka varattu.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Paikkataulukko

**Lisätietoja:** "Paikkataulukko tool\_p.tch", Sivu 2011



## 4.5 Työkappaleen asetus

### 4.5.1 Käyttötavan valinta

Työkappaleet asetetaan käyttötavalla **Käsikäyttö**.

Valitse käyttötapa **Käsikäyttö** seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.
- > Ohjaus näyttää käyttötapaa **Käsikäyttö**.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Käyttötapa **Käsikäyttö**

**Lisätietoja:** "Käyttötapojen yleiskuvaus", Sivu 109

### 4.5.2 Työkappaleen kiinnitys

Kiinnitä työkappale kiinnittimen avulla koneen pöytään.

### 4.5.3 Peruspisteen asetus työkappaleen kosketusjärjestelmällä

#### Työkappalekosketusjärjestelmän vaihtaminen sisään

Työkappalekosketusjärjestelmällä voidaan suunnata työkappale ohjauksen avulla ja asettaa työkappaleen peruspiste.

Työkappalekosketusjärjestelmä vaihdetaan seuraavasti:



- ▶ Valitse **T**.
- ▶ Syötä sisään työkappalekosketusjärjestelmän työkalun numero, esim. **600**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus vaihtaa työkappaleen kosketusjärjestelmän:

## Työkappaleen peruspisteen asetus

Työkappaleen peruspiste asetetaan kahteen nurkkaan:

- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.



- ▶ Valitse **Leikkauspiste (P)**.
- > Ohjaus avaa kosketustyökierron.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti ensimmäisen työkappaleen reunan ensimmäisen kosketuspisteen lähelle.
- ▶ Alueella **Valitse kosketussuunta** valitse kosketussuunta, esim. **Y+**



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus liikuttaa kosketusjärjestelmää kosketussuuntaan, työkappaleen reunaan saakka ja sen jälkeen takaisin aloituspisteeseen.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti ensimmäisen työkappaleen reunan toisen kosketuspisteen lähelle.



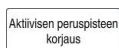
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus liikuttaa kosketusjärjestelmää kosketussuuntaan, työkappaleen reunaan saakka ja sen jälkeen takaisin aloituspisteeseen.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti toisen työkappaleen reunan ensimmäisen kosketuspisteen lähelle.
- ▶ Alueella **Valitse kosketussuunta** valitse kosketussuunta, esim. **X+**



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus liikuttaa kosketusjärjestelmää kosketussuuntaan, työkappaleen reunaan saakka ja sen jälkeen takaisin aloituspisteeseen.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti toisen työkappaleen reunan toisen kosketuspisteen lähelle.



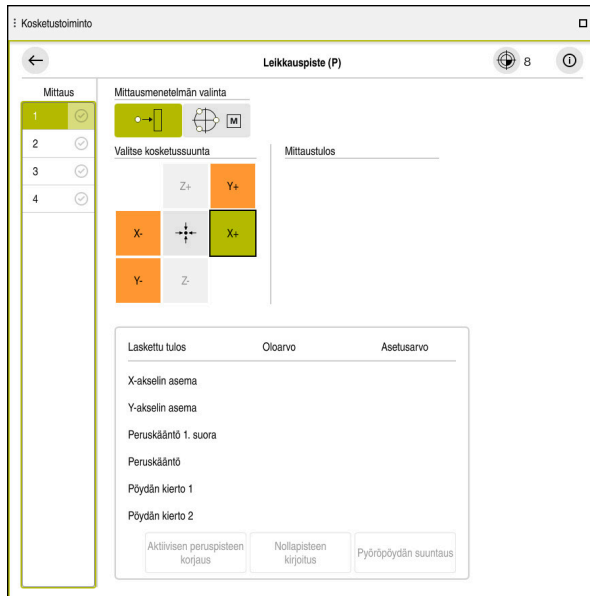
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus liikuttaa kosketusjärjestelmää kosketussuuntaan, työkappaleen reunaan saakka ja sen jälkeen takaisin aloituspisteeseen.
- > Ohjaus näyttää alueella **Mittaustulos** määritetyn nurkkapisteen koordinaatit.



- ▶ Valitse **Aktiivisen peruspisteen korjaus**.
- > Ohjaus näyttää lasketut tulokset työkappaleen peruspisteenä.
- > Ohjaus tunnistaa rivin peruspistesymbolilla.



- ▶ Valitse **Lopeta kosketus**.
- > Ohjaus sulkee kosketustyökierron.



Työalue **Kosketustoiminto** avatulla manuaalisella kosketustoiminnolla

### Yksityiskohtaiset tiedot

- Työalue **Kosketustoiminto**
  - Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käyttötavalla Käsikäyttö", Sivu 1543
- Koneen peruspisteet
  - Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204
- Työkäluvaihto sovelluksessa **Käsikäyttö**
  - Lisätietoja:** "Sovellus Käsikäyttö", Sivu 196

## 4.6 Työkappaleen koneistus

### 4.6.1 Käyttötavan valinta

Voit koneistaa työkappaleet käyttötavalla **Ohjelmanajo**.

Valitse käyttötapa **Ohjelmanajo** seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmanajo**.
- > Ohjaus näyttää käyttötavan **Ohjelmanajo** ja viimeksi toteutetun NC-ohjelman.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Käyttötapa **Ohjelmanajo**

**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmanajo", Sivu 1940

### 4.6.2 Avaa NC-ohjelma.

NC-ohjelma avataan seuraavasti:



- ▶ Valitse **Avaa tiedosto**.
- > Ohjaus näyttää työaluetta **Avaa tiedosto**.



- ▶ NC-ohjelman valinta



- ▶ Valitse **Avaa**.
- > Ohjaus avaa NC-ohjelman.

#### Yksityiskohtaiset tiedot

- Työalue **Avaa tiedosto**

**Lisätietoja:** "Työalue Avaa tiedosto", Sivu 1143

### 4.6.3 NC-ohjelman käynnistys

NC-ohjelma käynnistetään seuraavasti:



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus toteuttaa aktiivisen NC-ohjelman.

## 4.7 Koneen kytkeminen pois päältä



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Poiskytkentä on koneesta riippuva toiminto.

### OHJE

#### Varoitus, tietoja voi hävitä!

Ohjaus on sammutettava hallitusti, jotta käynnissä olevat prosessit päätetään oikein ja tiedot tallennetaan. Ohjauksen sammuttaminen suoraan kääntämällä pääkytkin heti pois päältä voi jokaisessa ohjaustilassa saada aikaan tietojen häviämisen.

- ▶ Sammuta ohjaus aina hallitusti.
- ▶ Käytä pääkytkintä vasta näytöllä annetun ilmoituksen jälkeen.

Kone kytketään päälle seuraavalla tavalla:



- ▶ Käyttötavan **Aloita** valitseminen

Sammuta

- ▶ Valitse **Sammuta**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Sammuta**.

Sammuta

- ▶ Valitse **Sammuta**.
- > Kun NC-ohjelmissa ja muodoissa on tallentamattomia muutoksia, ohjaus näyttää ikkunaa **Sulje ohjelma**.
- ▶ Tarvittaessa valitse **Tallenna** tai **Tallenna nimellä** tallentamattomien NC-ohjelmien ja muotojen tallentamiseksi.
- > Ohjaus kytkeytyy pois päältä.
- > Kun poiskytkennät on tehty, ohjaus näyttää tekstiä **Nyt voit sammuttaa**.
- ▶ Kytke koneen pääkytkin pois päältä.



# 5

**Tilanäytöt**

## 5.1 Yleiskuvaus

Säädin kartoittaa tilanäytöissä yksittäisten toimintojen tilan tai arvot.

Ohjaus sisältää seuraavat tilanäytöt:

- Yleinen tilanäyttö ja paikoitusaseman näyttö työalueella **Asemat**  
**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161
- Tilan yleiskuvaus TNC-palkissa  
**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167
- Lisätilanäytöt erityisalueita varten työalueella **MERKKI**  
**Lisätietoja:** "Työalue MERKKI", Sivu 169
- Lisätilanäytöt käytettävällä **Ohjelmointi** työalueella **Simulaatiotila** simuloidun työkappaleen koneistustilaan perustuen  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatiotila", Sivu 182



## 5.2 Työalue Asemat

### Sovellus

Yleinen tilanäyttö työalueella **Asemat** sisältää tietoja ohjauksen eri toimintojen tilasta ja senhetkisistä akseliasemista.

### Toiminnon kuvaus

Asemat		Asetusasema (ASET)	
12: CLIMBING-PLATE			
S1			
T	8 Z	MILL_D16_ROUGH	
F	0 mm/min	100%	100%
S	12000 r/min	100%	M5
X	12.000		
Y	-3.000		
Z	40.000		
A	0.000		
C	0.000		
m	?	0.000	
S1	20.000		

Työalue **Asemat** yleisellä tilanäytöllä

Voit valita työalueen **Asemat** seuraavilla käyttötavoilla:

- **Käsi käyttö**
- **Ohjelma najo**

**Lisätietoja:** "Käyttötapojen yleiskuvaus", Sivu 109

Työalue **Asemat** sisältää seuraavat tiedot:

- Aktiivisten ja ei-aktiivisten symbolien toiminnot, esim. dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)
- Aktiivinen työkalu
- Teknologia-arvot
- Kara- ja syöttöarvopotentimetrin asetus
- Karan aktiiviset lisätoiminnot
- Akseliarvot ja tilat, esim. akselia ei referoitu







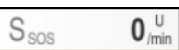
**Lisätietoja:** "Akseleiden testaustila", Sivu 2080

## Akseli- ja paikoitusnäyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneparametrilla **axisDisplay** (nro 100810) määritellään näytettävien akselien lukumäärä ja järjestys.












Symboli	Merkitys
OLO	Paikoitusnäytön tila, esim. työkalun hetkellisaseman koordinaattien olo- tai asetusarvo Voit valita tilan työalueen otsikkopalkissa. <b>Lisätietoja:</b> "Paikoitusnäytöt", Sivu 184
	Akselit X-akseli on valittu. Voit siirtää valittua akselia.
	Apuakselia <b>m</b> ei ole valittu. Ohjaus näyttää apuakselit pieninä kirjaimina, esim. työkalumakasiini. <b>Lisätietoja:</b> "Määrittely", Sivu 166
?	Akselia ei ole vielä referoitu.
	Akseli ei ole turvakäytöllä. <b>Lisätietoja:</b> "Akseliasemien manuaalinen tarkastus", Sivu 2081
Δ	Akseli kulkee symbolin vieressä näkyvän jäljellä olevan matkan.
	Akseli on lukittu.
	Voit ajaa akselia käsipyörällä.
	Syöttöarvon pysäytystila <b>Lisätietoja:</b> "Toiminnallinen turvallisuus FS työalueella Asemat", Sivu 2077
	Karan pysäytystila <b>Lisätietoja:</b> "Toiminnallinen turvallisuus FS työalueella Asemat", Sivu 2077



## Peruspiste- ja teknologia-arvot

Symboli	Merkitys
	<p>Aktiivisen työkappaleen peruspisteen numero ja kommentti Numero vastaa peruspistetaulukon aktiivista numeroa. Kommentti vastaa sarakkeen <b>DOC</b> sisältöä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015</p>
<b>T</b>	<p>Alueella <b>T</b> ohjaus näyttää seuraavia tietoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktiivisen työkalun numero</li> <li>■ Aktiivisen työkalun työkaluakseli</li> <li>■ Määritellyn työkappaleen symboli</li> <li>■ Aktiivisen työkalun nimi</li> </ul>
<b>F</b>	<p>Alueella <b>F</b> ohjaus näyttää seuraavia tietoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktiivinen syöttönopeus yksikössä mm/min Voit tallentaa syöttönopeuden erilaisissa yksiköissä. Ohjaus laskee aina tälle näytölle ohjelmoidun syötön yksikössä mm/min.</li> <li>■ Pikaliikkeen potentiometrin asetus prosentteina</li> <li>■ Syöttöarvopotiometrin asetus prosentteina</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Potentiometri", Sivu 120</p> <p>Jos syöttöarvon rajoitus on aktivoitu painikkeen <b>F MAX</b> avulla, alueen nimi on <b>FMAX</b> eikä <b>F</b>. Ohjaus näyttää tekstiä <b>FMAX</b> ja syöttöarvoa oranssina.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944</p>
<b>S</b>	<p>Alueella <b>S</b> ohjaus näyttää seuraavia tietoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktiivinen kierrosluku yksikössä 1/min Jos olet ohjelmoinut lastuamisnopeuden kierrosluvun sijaan, ohjaus muuntaa tämän arvon automaattisesti kierrosluvuksi.</li> <li>■ Karan potentiometrin sijainti prosentteina</li> <li>■ Aktiivinen lisätoiminto karalle</li> </ul>

## Aktiiviset toiminnot

Symboli	Merkitys
	Toiminto <b>Manuaalinen siirto</b> on aktiivinen.
	Toiminto <b>Manuaalinen siirto</b> ei ole aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "Käyttötapa Ohjelmaajo", Sivu 1940
	Työkalun sädekorjaus <b>RL</b> on aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104
	Työkalun sädekorjaus <b>RR</b> on aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Toiminnon <b>Esilauseajo</b> aikana ohjaus näyttää symbolit läpinäkyvinä. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950
	Työkalun sädekorjaus <b>R+</b> on aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104
	Työkalun sädekorjaus <b>R-</b> on aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Toiminnon <b>Esilauseajo</b> aikana ohjaus näyttää symbolit läpinäkyvinä. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950
	3D-työkalukorjaus on aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "3D-työkalukorjaus (optio #9)", Sivu 1116 Toiminnon <b>Esilauseajo</b> aikana ohjaus näyttää symbolin läpinäkyvinä. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950
	Aktiivisessa peruspisteessä on määritely peruskääntö. <b>Lisätietoja:</b> "Peruskääntö ja 3D-peruskääntö", Sivu 1017
	Akseleita liikutetaan huomioimalla aktiivinen peruskääntö. <b>Lisätietoja:</b> "Valinta Peruskääntö", Sivu 1090
	Aktiivisessa peruspisteessä on määritely 3D-peruskääntö. <b>Lisätietoja:</b> "Peruskääntö ja 3D-peruskääntö", Sivu 1017
	Akseleita liikutetaan huomioimalla käännetty koneistustaso. <b>Lisätietoja:</b> "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivu 1044 <b>Lisätietoja:</b> "Valinta 3D ROT", Sivu 1091
	Toiminto <b>Työkaluakseli</b> on aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "Valinta Työkaluakseli", Sivu 1091

Symboli	Merkitys
	<p>Toiminto <b>TRANS MIRROR</b> tai työkierto <b>8 PEILAUUS</b> on aktiivinen. Toiminnossa tai työkierrossa ohjelmoidut akselit ajetaan peilattusti.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 8 PEILAUUS", Sivu 1026</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Peilaus komennolla TRANS MIRROR", Sivu 1037</p>
	<p>Sykkivä kierroslukutoiminto <b>S-PULSE</b> on aktiivinen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Sykkivä kierrosluku FUNCTION S-PULSE", Sivu 1196</p>
	<p>Toiminto <b>PARAXCOMP DISPLAY</b> on aktiivinen.</p>
	<p>Toiminto <b>PARAXCOMP MOVE</b> on aktiivinen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Määrittely käyttäytyminen yhdensuuntaisakselien paikoituksessa toiminnolla FUNCTION PARAXCOMP", Sivu 1273</p>
	<p>Toiminto <b>PARAXMODE</b> on aktiivinen.</p> <p>Tämä toiminto kattaa tarvittaessa symbolit <b>PARAXCOMP DISPLAY</b> ja <b>PARAXCOMP MOVE</b>.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Valitse kolme lineaariakselia koneistukselle toiminnolla FUNCTION PARAXMODE", Sivu 1277</p>
<b>TCPM</b>	<p>Toiminto <b>M128</b> tai <b>FUNCTION TCPM</b> on aktiivinen (optio #9).</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094</p>
	<p>Sorvauskäyttö <b>FUNCTION MODE TURN</b> on aktiivinen (optio #50).</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE", Sivu 228</p>
	<p>Hiontakäyttö <b>FUNCTION MODE GRIND</b> on aktiivinen (optio #156).</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE", Sivu 228</p>
	<p>Oikaisukäyttö on aktiivinen (optio #156).</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Oikaisukäytön aktivointi toiminnolla FUNCTION DRESS", Sivu 248</p>
	<p>Dynaaminen törmäysvalvonta DCM on aktiivinen (optio #40).</p>
	<p>Dynaaminen törmäysvalvonta DCM ei ole aktiivinen (optio #40).</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154</p>
<b>AFC</b> 	<p>Adaptiivinen syötönsäätö AFC on aktiivinen opetuslastulla (optio #45).</p>

Symboli	Merkitys
AFC	Adaptiivinen syötönsäätö AFC on säätökäytöllä (optio #45). <b>Lisätietoja:</b> "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186
ACC	Aktiivinen värinänvaimennus ACC on aktiivinen (optio #145). <b>Lisätietoja:</b> "Aktiivinen värinänvaimennus ACC (optio #145)", Sivu 1194
	Globaalit ohjelmanasetukset GPS ovat aktiivisia (optio #44). <b>Lisätietoja:</b> "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206
	Prosessivalvonta on aktiivinen (optio #168). <b>Lisätietoja:</b> "Prosessivalvonta (optio #168)", Sivu 1224



Valinnaisella koneparametrilla **iconPrioList** (nro 100813) muutetaan järjestystä, jossa symbolia näytetään. Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM (optio #40) symboli on aina näkyvässä eikä konfiguroitavissa.

## Määrittely

### Apuakselit

Apuakseleita ohjataan PLC:n kautta, eivätkä ne sisälly kinematiikkakuvaukseen. Apuakseleita käytetään esim. ulkoisen, hydraulil- tai sähkökäyttöisen moottorin avulla. Koneen valmistaja voi esim. määrittää työkalumakasiinin apuakseliksi.

## 5.3 TNC-palkin tilan yleiskuvaus

### Sovellus

TNC-palkissa ohjaus näyttää tilan yleiskuvauksen, jossa on toteutustila, nykyiset teknologia-arvot ja akseliasemat.

### Toiminnon kuvaus

#### Yleistä

Asemat (ASET.)	
X	356.196
Y	-306.196
Z	-256.196
A	306.196
Z	760.000
A	0.000
C	0.000
m	0.000
S1	20.000

Kun toteutat NC-ohjelmaa tai yksittäisiä NC-lauseita, ohjaus näyttää TNC-palkissa seuraavia tietoja:

- **Ohjaus-toiminnassa** (Ohjaus toiminnossa): Toteutuksen nykyinen tila

**Lisätietoja:** "Määrittely", Sivu 168

- Sovelluksen symboli, jota toteutetaan
- NC-ohjelman jäljellä oleva suoritus aika
- Ohjelmanajo aika

Ohjaus näyttää NC-ohjelman suoritus aikaa muodossa mm:ss. Heti kun NC-ohjelman suoritus aika ylittää arvon 59:59, ohjaus muuttaa näyttämäänsä suoritus aikaa muodossa hh:mm.



Ohjaus näyttää saman arvon ohjelmanajoajalle välilehdessä **PGM** työalueella **MERKKI**.

Työalueella **MERKKI** ohjaus näyttää ohjelman suoritus aikaa muodossa hh:mm:ss.

**Lisätietoja:** "Ohjelmanajoajan näyttö", Sivu 183

- Aktiivinen työkalu
- Hetkellinen syöttöarvo
- Hetkellinen karan kierrosluku
- Aktiivisen työkappaleen peruspisteen numero ja kommentti

## Paikoitusnäyttö

Kun valitset tilan yleiskuvauksen alueen, ohjaus avaa tai sulkee paikoitusaseman näytön nykyisten akseliasemien kanssa. Ohjaus käyttää samaan paikoitusnäytön tilaa kuin työalueella **Asemat**, esim. **Hetk.asema (HETK)**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

Kun valitset akselin rivin, ohjaus tallentaa kyseisen rivin nykyisen arvon leikepöydälle.

Paikoitusnäyttö avataan näppäimellä **Hetkellisaseman tallennus**. Ohjaus kysyy, minkä arvon haluat siirtää leikepöydälle. Ohjelmoinnin aikana voit asettaa pituuden arvon suoraan ohjelmadiialogiin.

## Määrittely

**Ohjaus-toiminnassa** (Ohjaus toiminnossa):

Symbolilla **Ohjaus-toiminnassa** ohjaus näyttää ohjauspalkissa NC-ohjelman tai NC-lauseen toteutuksen tilaa:

- Valkoinen: Ei ajotehtävää
- Vihreä: Toteutus aktiivinen, akseleita liikutetaan
- Oranssi: NC-ohjelma keskeytetty
- Punainen: NC-ohjelma pysäytetty

**Lisätietoja:** "Ohjelmanajon keskeytys, pysäytys tai lopetus", Sivu 1945

Kun ohjauspalkki on avattuna, ohjaus näyttää lisätietoja aktiiviselle tilalle, esm.

**Aktiivinen, syöttö nolnaan.**



## 5.4 Työalue MERKKI

### Sovellus

Työalueella **MERKKI** ohjaus näyttää lisätilanäytön. Lisätilanäyttö näyttää yksittäisten toimintojen nykyisen tilan eri välilehdillä. Lisätilanäytön avulla voit paremmin valvoa NC-ohjelman kulkua vastaanottamalla reaaliaikaista tietoa aktiivisista toiminnoista ja pääsyoikeuksista.

### Toiminnon kuvaus

Voit valita työalueen **MERKKI** seuraavilla käyttötavoilla:

- **Käsi käyttö**
- **Ohjelmanaajo**

**Lisätietoja:** "Käyttötapojen yleiskuvaus", Sivu 109

### Välilehti Suosikit

Voit koota välilehteen **Suosikit** muiden välilehtien yksilöllisen tilanäytön sisältöä.

The screenshot shows the MERKKI control interface with several data panels:

- Suosikit (Favorites):** A panel containing various machine parameters such as Syöttöarvo (0), FOVR (100%), F PGM (8000), S (100), SOVR (100), M (M5), Työkalun kestoajat (00:00), and Työkalugeometria (150.0000, 12.0000, 0.0000).
- Ohjelmanaajo (Program Running):** A panel showing Suoritus aika (00:00:01) and Odotusaika (Ei määritetty).
- Ases. Konejärjestelmä (REFASET):** A table showing machine status for various axes:
 

X	-25.000
Y	-25.000
Z	-440.000
A	0.000
G	0.000
m	0.000
S1	67.280
- Siirto (W-CS):** A panel showing the current state of the MERKKI system (Ei aktiivinen) and its X, Y, and Z coordinates (all 0.000).

Välilehti **Suosikit**

- 1 Ryhmä
- 2 Sisältö

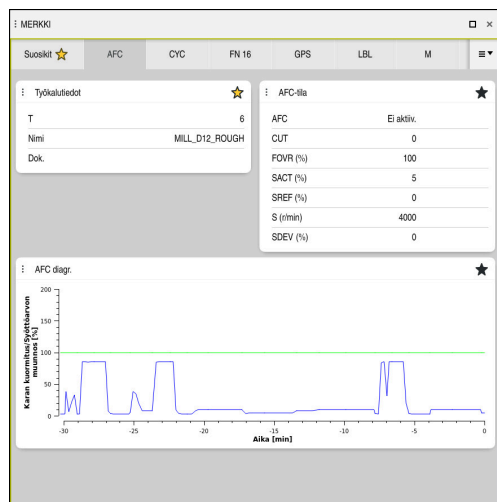
Jokainen tilanäytön alue sisältää symbolin **Suosikit**. Kun valitset tämän symbolin, ohjaus lisää alueen välilehteen **Suosikit**.

**Lisätietoja:** "Ohjauksen käyttöliittymän symbolit", Sivu 121

## Välilehti AFC (optio #45)

Välilehdessä **AFC** ohjaus näyttää tietoja adaptiiviselle syötönsäädölle AFC (optio #45).

**Lisätietoja:** "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186



Välilehti **AFC**

Ryhmä	Sisältö
<b>Työkalutiedot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>T</b> Työkalun numero</li> <li>■ <b>Nimi</b> Työkalun nimi</li> <li>■ <b>Dok.</b> Ohjeita työkalunhallinnan työkalulle</li> </ul>
<b>AFC-tila</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>AFC</b> Kun syötönsäätö AFC on aktiivinen, ohjaus näyttää tällä alueella tietoa <b>Säätö</b>. Kun ohjaus ei säätele syöttöä, tällä alueella näkyy <b>Ei aktiiv.</b></li> <li>■ <b>CUT</b> Laskee suoritettujen lastujen lukumäärää toiminnolla <b>FUNCTION AFC CUT BEGIN</b> alkaen nolasta.</li> <li>■ <b>FOVR (%)</b> Syöttönopeuden potentiometrin aktiivinen kerroin prosentteina</li> <li>■ <b>SACT (%)</b> Hetkellinen karan kuormitus prosentteina</li> <li>■ <b>SREF (%)</b> Karan referenssikuormitus prosentteina Karan referenssikuormitus määritellään syntaksielementillä <b>LOAD</b> toiminnossa <b>FUNCTION AFC CUT BEGIN</b>.</li> <li>■ <b>S (r/min)</b> Karan kierrosluku yksikössä 1/min</li> <li>■ <b>SDEV (%)</b> Kierrosluvun hetkellinen poikkeama prosentteina</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "NC-toiminnotAFC:lle (optio #45)", Sivu 1189</p>

Ryhmä	Sisältö
AFC diagr.	<b>AFC diagr.</b> näyttää graafista kuluneen ajan <b>Aika [sek]</b> ja <b>Karan kierrosluvun/syöttöarvon muunnoksen [%]</b> suhdetta. Kaavion vihreä viiva näyttää syöttöarvon muunnoksen ja sininen viiva näyttää karan kuormituksen.

## Välilehti CYC

Välilehdessä **CYC** ohjaus näyttää koneistustyökierrojen tietoja.

Ryhmä	Sisältö
<b>Akt. työkierron määritelmä</b>	Jos määrittelet työkierron toiminnolla <b>CYCLE DEF</b> ohjaus näyttää tällä alueella työkierron numeron.
<b>Työk. 32 TOLERANSSI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MERKKI</b> Näyttää, onko työkierto <b>32 TOLERANSSI</b> aktiivinen tai ei-aktiivinen</li> <li>■ Arvot työkierrossa <b>32 TOLERANSSI</b></li> <li>■ Koneen valmistajan arvot rata- ja kulmatoleranssille, esim. ennalta määritellyt konekohtaiset rouhinta- tai silityssuodattimet</li> <li>■ Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM avulla rajoitetut työkierron <b>32 TOLERANSSI arvot</b> (optio #40)</li> </ul>



Koneen valmistaja määrittelee toleranssin rajoituksen dynaamisen törmäysvalvonnan DCM (optio #40) avulla.

Valinnaisella koneparametrilla **maxLinearTolerance** (nro 205305) koneen valmistaja määrittelee suurimman sallitun lineaariakselitoleranssin. Valinnaisella koneparametrilla **maxAngleTolerance** (nro 205303) koneen valmistaja määrittelee suurimman sallitun kulmatoleranssin. Kun DCM on aktiivinen, ohjaus rajoittaa määritellyn toleranssin työkierrossa **32 TOLERANSSI** tähän arvoon.

Kun toleranssia rajoitetaan DCM:n avulla, ohjaus näyttää harmaan varoituskolmion ja rajoittaa arvoja.

## Välilehti FN16

Välilehdessä **FN16** ohjaus näyttää toiminnolla **FN 16: F-PRINT** tulostetun tiedoston sisältöä.

**Lisätietoja:** "Tekstin formatoitu tulostus toiminnolla FN 16: F-PRINT", Sivu 1370

Ryhmä	Sisältö
<b>Ulostulo</b>	Toiminnolla <b>FN 16: F-PRINT</b> tulostettu tulostustiedoston sisältö, esim. mittausarvot tai tekstit.

## Välilehti GPS (optio #44)

Välilehdessä **GPS** ohjaus näyttää tietoja yleisille ohjelmanasetuksille GPS (optio #44).

**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206

Ryhmä	Sisältö
Lisäkorjaus (M-CS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MERKKI</b> <b>MERKKI</b> näyttää toiminnon aktiivista tai ei-aktiivista tilaa. Toiminto voi olla aktiivinen myös arvon ollessa nolla.</li> <li>■ <b>A (°)</b> <b>Lisäkorjaus (M-CS)</b> A-akselilla Toiminto <b>Lisäkorjaus (M-CS)</b> on käytettävissä myös muille kiertoakseleille <b>B (°)</b> ja <b>C (°)</b>.</li> </ul>
Lisäperuskääntö (W-CS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MERKKI</b></li> <li>■ <b>(°)</b> Toiminto <b>Lisäperuskääntö (W-CS)</b> vaikuttaa työkappalekoordinaatistossa <b>W-CS</b>. Sisäänsyöttö tapahtuu asteissa. <b>Lisätietoja:</b> "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006</li> </ul>
Siirto (W-CS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MERKKI</b></li> <li>■ <b>X</b> <b>Siirto (W-CS)</b> X-akselissa Toiminto <b>Siirto (W-CS)</b> on käytettävissä myös muille lineaariakseleille <b>Y</b> ja <b>Z</b>.</li> </ul>
Peilaus (W-CS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MERKKI</b></li> <li>■ <b>X</b> <b>Peilaus (W-CS)</b> X-akselissa Toiminto <b>Peilaus (W-CS)</b> on käytettävissä myös muille lineaariakseleille <b>Y</b> ja <b>Z</b> sekä kussakin koneen kinematiikassa käytössä oleville kiertoakseleille.</li> </ul>
Kierto (WPL-CS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MERKKI</b></li> <li>■ <b>(°)</b> <b>Kierto (WPL-CS)</b> asteina Toiminto <b>Kierto (WPL-CS)</b> vaikuttaa koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b>. Sisäänsyöttö tapahtuu asteissa. <b>Lisätietoja:</b> "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008</li> </ul>
Siirto (mW-CS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MERKKI</b></li> <li>■ <b>X</b> <b>Siirto (mW-CS)</b> X-akselissa Toiminto <b>Siirto (mW-CS)</b> on käytettävissä myös muille lineaariakseleille <b>Y</b> ja <b>Z</b> sekä kussakin koneen kinematiikassa käytössä oleville kiertoakseleille.</li> </ul>
Käsip. päällekäyttö	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MERKKI</b></li> <li>■ <b>Koordinaatisto</b> Tämä alue sisältää valitun koordinaatiston toiminolla <b>Käsip. päällekäyttö</b>, esim. konekoordinaatisto <b>M-CS</b>.</li> <li>■ <b>X</b></li> <li>■ <b>Y</b></li> <li>■ <b>Z</b></li> </ul>

Ryhmä	Sisältö
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A (°)</li> <li>■ B (°)</li> <li>■ C (°)</li> <li>■ VT</li> </ul>

**Syöttöarvokerroin**  
Kun toiminto **Syöttöarvokerroin** on aktiivinen, ohjaus näyttää tässä kentässä määriteltyä prosenttilukua.  
Kun toiminto **Syöttöarvokerroin** on deaktivoitu, ohjaus näyttää tässä kentässä **100.00 %**.

### Välilehti LBL

Välilehdessä **LBL** ohjaus näyttää ohjelmanaosatoistojen ja aliohjelmien tietoja.

**Lisätietoja:** "Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnisteella LBL", Sivü 376

Ryhmä	Sisältö
Aliohjelmakutsut	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Laus.no.</b> Kutsun lausenumero</li> <li>■ <b>LBL-no./nimi</b> Kutsuttu label-tunnus</li> </ul>


**Toistot**

- **Laus.no.**
- **LBL-no./nimi**
- **Ohjelmanosatoisto**  
Vielä suoritettavien toistojen lukumäärä, esim. 4/5

### Välilehti M

Välilehdessä **M** ohjaus näyttää aktiivisten lisätoimintojen tietoja.

**Lisätietoja:** "Lisätoiminnot", Sivü 1305

Ryhmä	Sisältö
Akt. M-toiminnot	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Toiminto</b> Aktiiviset lisätoiminnot, esim. <b>M3</b></li> <li>■ <b>Kuvaus</b> Kunkin lisätoiminnon kuvaava teksti.</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Katso koneen käyttöohjekirjaa! Vain koneen valmistaja voi määritellä kuvaavan tekstin konekohtaisille lisätoiminnoille.         </div>

## Välilehti MON (optio #155)

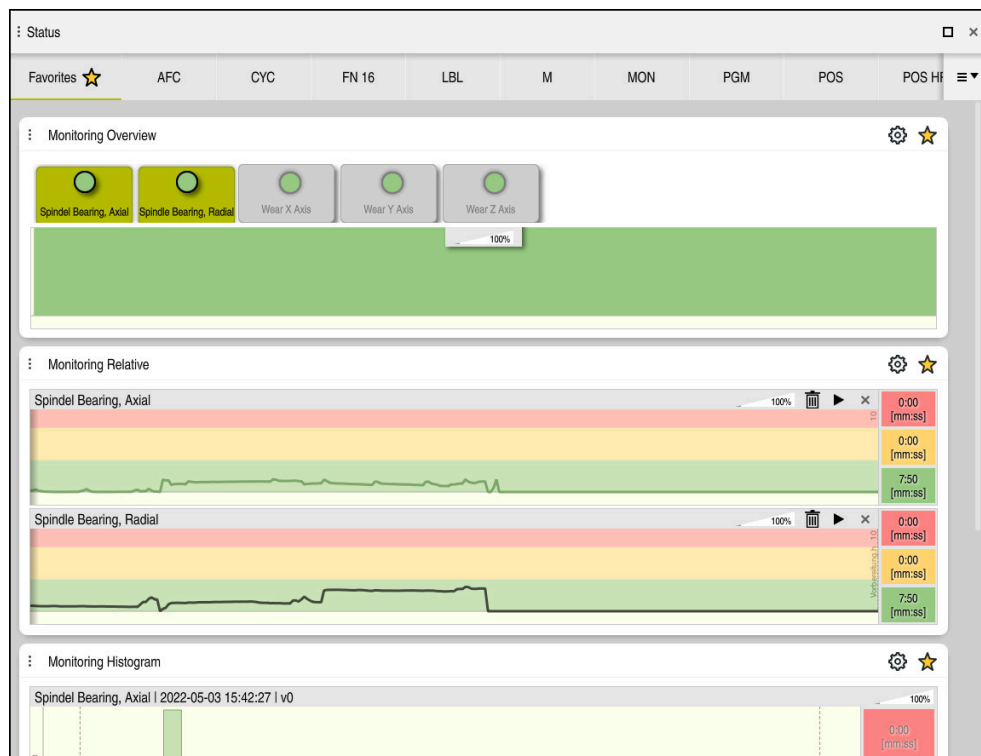
Välilehdessä **MON** ohjaus näyttää komponenttivalvonnan (optio #155) avulla määriteltyjen konekomponenttien valvonnan tietoja.

**Lisätietoja:** "Komponenttivalvonta MONITORING HEATMAP (optio #155)",  
Sivu 1218



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittelee valvottavat konekomponentit ja valvonnan laajuuden.



Välilehti **MON** konfiguroidulla karan kierrosluvun valvonnalla

Ryhmä	Sisältö
<b>Valvonta, yleiskuvaus</b>	Ohjaus näyttää valvontaa varten määritellyt konekomponentit. Kun valitset komponentit, valvonnan näyttö joko otetaan esiin tai piilotetaan.
<b>Valvonta, suhteellinen</b>	Ohjaus näyttää alueella <b>Valvonta, yleiskuvaus</b> esiin otettujen komponenttien valvontaa. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vihreä: komponentti määrittelyn mukaisella turvallisella alueella</li> <li>■ Keltainen: komponentti vaarallisella alueella</li> <li>■ Punainen: komponentti ylikuormittunut</li> </ul> Ikkunassa <b>Näyttöasetukset</b> voit valita, mitkä komponentit ohjaus näyttää.
<b>Valvonta, histogrammi</b>	Ohjaus näyttää graafiset arvot toteutuneille valvontavaiheille.

Symbolilla **Asetukset** avataan ikkuna **Näyttöasetukset**. Jokaista aluetta varten määritellään graafisen esityksen korkeus.

## Välilehti PGM

Välilehdessä **PGM** ohjaus näyttää ohjelmankulun tietoja.

Ryhmä	Sisältö
Laskin	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Määrä</b> Laskimen oloarvo ja määritelty asetusarvo toiminnon <b>FUNCTION COUNT</b> avulla <b>Lisätietoja:</b> "Laskimen määrittely toiminnolla FUNCTION COUNT", Sivü 1395</li> </ul>
Ohjelmanajoai- ka	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Suoritus aika</b> NC-ohjelman suoritus aika muodossa hh:mm:ss</li> <li>■ <b>Odotusaika</b> Odotusaikaa alaspäin laskeva laskin sekunneissa seuraavista toiminnoista: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>FUNCTION DWELL.</b></li> <li>■ Työkierto <b>9 ODOTUSAIKA</b></li> <li>■ Parametri <b>Q210 ODOTUSAIKA YLHAALLA</b></li> <li>■ Parametri <b>Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA</b></li> <li>■ Parametri <b>Q255 ODOTUSAIKA</b></li> </ul> </li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmanajoajan näyttö", Sivü 183</p>
Kutsutut ohjel- mat	Päähjelman polku sekä kutsuttu NC-ohjelma polku mukaan lukien
Napapis- te/ympyrän keskipiste	Ympyräkeskipisteen ohjelmoidut akselit ja arvot <b>CC</b>
Sädekorjaus	Ohjelmoitus työkalun sädekorjaus

## Välilehti POS

Välilehdessä **POS** ohjaus näyttää asemat ja koordinaatit.


Ryhmä	Sisältö
Paikoitusnäyttö, esim. <b>Hetk.as.</b> <b>Konejärjestelmä</b> <b>(REFHETK)</b>	<p>Tällä alueella ohjaus näyttää kaikkien olemassa olevien akselien nykyisen aseman.</p> <p>Voit valita paikoitusaseman näytöstä seuraavat näkymät:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Asetusasema (ASET)</b></li> <li>■ <b>Hetk.asema (HETK)</b></li> <li>■ <b>Aset.as. Konejärjestelmä (REFASET)</b></li> <li>■ <b>Hetk.as. Konejärjestelmä (REFHETK)</b></li> <li>■ <b>Jättövirhe (JÄTTÖV)</b></li> <li>■ <b>Käsipyörän siirtoliike (M118)</b></li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Paikoitusnäytöt", Sivü 184</p>

Ryhmä	Sisältö
<b>Syöttöarvo ja kierrosluku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktiivinen <b>Syöttöarvo</b> yksikössä mm/min</li> </ul> <p>Kun syöttöarvon rajoitus on aktiivinen, ohjaus näyttää riviä oranssina.</p> <p>Kun syöttöarvo on rajoitettu painikkeen <b>FMAX</b> avulla, ohjaus näyttää <b>MAX</b> hakasulkujen sisällä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944</p> <p>Kun syöttöarvo on rajoitettu painikkeen <b>F limited</b> avulla, ohjaus näyttää aktiivista turvallisuustoimintoa hakasulkujen sisällä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Turvallisuustoiminnot", Sivu 2076</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktiivinen <b>Syöttöarvon muunnos</b> yksikössä %</li> <li>■ Aktiivinen <b>Pikaliikkeen muunnos</b> yksikössä %</li> <li>■ Aktiivinen <b>Ohjelmoitu syöttöarvo</b> yksikössä mm/min</li> <li>■ Aktiivinen <b>Karan kierrosluku</b> yksikössä r/min</li> <li>■ Aktiivinen <b>Karan muunnos</b> yksikössä %</li> <li>■ Aktiivinen <b>Lisätoiminto</b> karan suhteen, esim. <b>M3</b></li> </ul>
<b>Koneistustason suuntaus</b>	<p>Tilakulma tai akselikulma voimassa olevaa koneistustasoa varten</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivu 1044</p> <p>Aktiivisilla akselikulmilla ohjaus näyttää vain tällä alueella fyysisesti olemassa olevien akselien arvot.</p> <p>Aktiiviset arvot ikkunassa <b>3D-rotaatio</b></p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Valinta 3D ROT", Sivu 1091</p>
<b>OEM-muunnos</b>	<p>Koneen valmistaja voi määritellä OEM-muunnoksen erityiskinematikkaa varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Määritelmät", Sivu 181</p>
<b>Perusmuunnokset</b>	<p>Tällä alueella ohjaus näyttää aktiivisen työkappaleen peruspisteen arvot ja aktiiviset muunnokset lineaarisilla ja pyöri-villä akseleilla, esim. X-akselin muunnos toiminnolla <b>TRANS DATUM</b>.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015</p>
<b>Sorvauskoneistuksen muunnokset</b>	<p>Sorvauskoneistukselle (optio #50) olennaiset muunnokset, esim. määritellyt <b>tarkkuuskulma</b> seuraavista lähteistä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Koneen valmistajan määrittelemä</li> <li>■ Työkierto <b>800 ADJUST XZ SYSTEM</b></li> <li>■ Työkierto <b>801 KOORDINAATISTON UUELLEENASETUS</b></li> <li>■ Työkierto <b>880 VIER.JYRS. HAMP. LKM</b></li> </ul>
<b>Aktiivinen liikealue</b>	<p>Aktiivinen liikealue, esim. rajat 1 liikealueelle 1</p> <p>Liikealueet ovat konekohtaisia. Kun liikealue on aktiivinen, ohjaus näyttää tällä alueella viestiä <b>Liikealuetta ei ole määritetty</b>.</p>
<b>Akt. kinematiikka</b>	<p>Aktiivisen konekinematiikan nimi</p>



## Välilehti POS HR

Välilehdessä **POS HR** ohjaus näyttää käsipyörän päällekkäiskäytön tietoja.

Ryhmä	Sisältö
<b>Koordinaatisto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Kone (M-CS)</b> Toiminnolla <b>M118</b> käsipyörän päällekkäiskäyttö vaikuttaa aina konekoordinaatistossa <b>M-CS</b>. <b>Lisätietoja:</b> "Käsipyörän päällekkäiskäytön aktivointi koodilla M118", Sivu 1322</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p> Yleisissä ohjelman asetuksissa GPS (optio #44) koordinaatisto on valittavissa. <b>Lisätietoja:</b> "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206</p> </div>
<b>Käsip. päälle- käyttö</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Maks.arvo</b> Toiminnossa <b>M118</b> tai työalueella <b>GPS</b> ohjelmoitu yksittäisten akseleiden maksimiarvo</li> <li>■ <b>Oloarvo</b> Nykyinen päällekkäisyys</li> </ul>

## Välilehti QPARA

Välilehdessä **QPARA** ohjaus näyttää määriteltyjen muuttujien tietoja.

**Lisätietoja:** "Muuttujat: Q-, QL-, QR- ja QS-parametrit", Sivu 1350

Ikkunan **Parametrista** avulla voit määrittellä, mitä muuttujia ohjaus näyttää alueilla.

**Lisätietoja:** "Välilehden QPARA sisällön määrittely", Sivu 187

Ryhmä	Sisältö
<b>Q-parametri</b>	Valittujen Q-parametrien arvojen näyttö
<b>QL-parametri</b>	Näyttää valittujen QL-parametrien arvot
<b>QR-parametri</b>	Näyttää valittujen QR-parametrien arvot
<b>QS-parametri</b>	Näyttää valitun QR-parametrin sisällön

## Välilehti Taulukot

Välilehdessä **Taulukot** ohjaus näyttää ohjelmanajon tai simulaation aktiivisten taulukoiden tietoja.

Ryhmä	Sisältö
<b>Akt. taulukot</b>	<p>Tällä alueella ohjaus näyttää seuraavien aktiivisten taulukoiden polun.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Työkalutaulukko</li> <li>■ Sorvaustyökalutaulukko</li> <li>■ Peruspistetaulukko</li> <li>■ Nollapistetaulukko</li> <li>■ Paikkataulukko</li> <li>■ Kosketusjärjestelmätaulukko</li> <li>■ Hiontatyökalutaulukko</li> <li>■ Oikaisutyökalutaulukko</li> </ul>

## Välilehti TRANS


Välilehdessä **TRANS** ohjaus näyttää NC-ohjelmassa aktiiviset muunnokset.

Ryhmä	Sisältö
<b>Aktiivinen nollapiste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valitun nollapistetaulukon polku</li> <li>■ Valitun nollapistetaulukon rivinumero</li> <li>■ <b>Dok.</b> Nollapistetaulukon sarakkeen <b>DOC</b> sisältö</li> </ul>
<b>Aktiivinen nollapistesiirto</b>	<p>Toiminnolla <b>TRANS DATUM</b> määritelty nollapisteen siirto</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM", Sivu 1036</p>
<b>Peilatut akselit</b>	<p>Toiminnolla <b>TRANS MIRROR</b> tai työkierrolla <b>8 PEILAUUS</b> peilatut akselit</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Peilaus komennolla TRANS MIRROR", Sivu 1037</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 8 PEILAUUS", Sivu 1026</p>
<b>Aktiivinen nollakulma</b>	<p>Toiminnolla <b>TRANS ROTATION</b> tai työkierrolla <b>10 KAANTO</b> määritelty kiertokulma</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kierto komennolla TRANS ROTATION", Sivu 1039</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 10 KAANTO ", Sivu 1028</p>
<b>Koneistustason suuntaus</b>	<p>Tilakulma tai akselikulma voimassa olevaa koneistustasoa varten</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivu 1044</p>
<b>Skaalauskeskipiste</b>	<p>Työkierrolla <b>26 MITTAKERR. (SUUNTA)</b> määritelty venytyksen keskipiste</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA) ", Sivu 1031</p>
<b>Akt. mittaker-toimet</b>	<p>Toiminnolla <b>TRANS SCALE</b>, työkierrolla <b>11 MASSFAKTOR</b> tai työkierrolla <b>26 MITTAKERR. (SUUNTA)</b> määritellyt mittaker-toimet yksittäisille lineaariakseleille</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Skaalaus komennolla TRANS SCALE", Sivu 1041</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 11 MITTAKERROIN ", Sivu 1030</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA) ", Sivu 1031</p>
<b>Siirto (WPL-CS)</b>	<p>Aktiivinen syöttö koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b> seuraavien toimintojen avulla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>FUNCTION CORRDATA</b> <b>Lisätietoja:</b> "Korjausarvon aktivointi toiminnolla FUNCTION CORRDATA", Sivu 1113</li> <li>■ <b>FUNCTION TURNDATA CORR</b> (optio #50) <b>Lisätietoja:</b> "Sorvaustyökalujen korjaus toiminnolla FUNCTION TURNDATA CORR (optio #50)", Sivu 1114</li> </ul>
<b>Taulukko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valitun korjaustaulukon polku <b>*.wco</b></li> <li>■ Valitun korjaustaulukon rivinumero <b>*.wco</b></li> <li>■ Aktiivisen rivin sarakkeen <b>DOC</b> sisältö</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Korjaustaulukko *.wco", Sivu 2042</p>

## Välilehti TT

Välilehdessä **TT** ohjaus näyttää työkalukosketusjärjestelmällä TT tehtyjen mittausten tietoja.

**Lisätietoja:** "Laitteistolaajennukset", Sivu 106

Ryhmä	Sisältö
<b>TT: Työkalumittaus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>T</b> Työkalun numero</li> <li>■ <b>Nimi</b> Työkalun nimi</li> <li>■ <b>Mittausmenettely</b> Valittu mittausmenetelmä työkalun mittausta varten, esim. <b>Pituus</b></li> <li>■ <b>Min (mm)</b> Jyrsintätyökaluja mitattaessa ohjaus näyttää pienimmän mitatun arvon yksittäisestä terästä tällä alueella. Sorvaustyökaluja mitattaessa (optio #50) ohjaus näyttää tällä alueella pienimmän mitatun kallistuskulman. Kulman arvo voi olla myös negatiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "Määritelmät", Sivu 181</li> <li>■ <b>Max (mm)</b> Jyrsintätyökaluja mitattaessa ohjaus näyttää tällä alueella suurimman yksittäisen terän mittausarvon. Sorvaustyökaluja mitattaessa ohjaus näyttää tällä alueella suurimman mitatun kallistuskulman. Kulman arvo voi olla myös negatiivinen.</li> <li>■ <b>DYN Rotation (mm)</b> Kun mittaat jyrsintätyökalun pyörivällä karalla, ohjaus näyttää arvot tällä alueella. Arvo <b>DYN ROTATION</b> kuvaa kallistuskulman toleranssia sorvaustyökalujen mittauksessa. Jos kallistuskulman toleranssi ylittyy kalibroinnin aikana, varustaa kenttien <b>MIN</b> tai <b>MAX</b> merkillä *.</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Valinnaisen koneparametrin <b>tippingTolerance</b> (nro 114206) avulla määritellään kallistuskulman toleranssi. Ohjaus määrittelee kallistuskulman vain, jos toleranssi on määritely.</p> </div>
<b>TT: Yksittäist- rän mittaus</b>	<p><b>Numero</b></p> <p>Luettelo yksittäisten terien mittauksista ja mittausarvoista</p>

## Välilehti Työkalu

Välilehdessä Työkalu ohjaus näyttää aktiivisen työkalun tietoja työkalutyypin mukaan.

**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273

### Sisältö oikaisu-, jyrä- ja hiontatyökaluilla (optio #156)

Ryhmä	Sisältö
Työkalutiedot	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>T</b> Työkalun numero</li> <li>■ <b>Nimi</b> Työkalun nimi</li> <li>■ <b>Dok.</b> Ohje työkalua varten</li> </ul>
Työkalugeometria	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>L</b> Työkalun pituus</li> <li>■ <b>R</b> Työkalun säde</li> <li>■ <b>R2</b> Työkalun nurkan säde</li> </ul>
Työkalun työvärat	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DL</b> Delta-arvo työkalun pituudelle</li> <li>■ <b>DR</b> Delta-arvo työkalun säteelle</li> <li>■ <b>DR2</b> Delta-arvo työkalun nurkan säteelle</li> </ul> <p>Kun valinta on <b>Ohjelma</b>, ohjaus näyttää koodilla <b>TOOL CALL</b> kutsuttuja työkalukutsun arvoja tai työkalukorjausta korjaustaulukosta <b>*.tcs</b>.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu", Sivu 297</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110</p> <p>Kun valinta on <b>Taulukko</b>, ohjaus näyttää työkalunhallinnan arvoja.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta", Sivu 290</p>
Työkalun kestoajat	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Cur. time (h:m)</b> Työkalun todellinen käyttöaika tunneissa ja minuuteissa</li> <li>■ <b>Time 1 (h:m)</b> Työkalun kesto aika</li> <li>■ <b>Time 2 (h:m)</b> Maksimikesto aika työkalukutsulla</li> </ul>
Sisartyökalu	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>RT</b> Sisartyökalun työkalunumero</li> <li>■ <b>Nimi</b> Sisartyökalun työkalun nimi</li> </ul>
Työkalutyyppi	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Työkaluakseli</b> Työkalukutsussa ohjelmoitu työkaluakseli, esim. <b>Z</b></li> <li>■ <b>Tyyppi</b> Aktiivisen työkalun työkalutyyppi, esim. <b>DRILL</b></li> </ul>

**Poikkeava sisältö sorvaustyökaluilla (optio #50)**

Ryhmä	Sisältö
Työkalugeometria	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZL (mm)</b> Työkalun pituus Z-suunnassa</li> <li>■ <b>XL (mm)</b> Työkalun pituus X-suunnassa</li> <li>■ <b>RS (mm)</b> Nirkon säde</li> <li>■ <b>YL (mm)</b> Työkalun pituus Y-suunnassa</li> </ul>
Työkalun työvärat	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DZL (mm)</b> Delta-arvo Z-suunnassa</li> <li>■ <b>DXL (mm)</b> Delta-arvo X-suunnassa</li> <li>■ <b>DRS (mm)</b> Delta-arvo nirkon säteelle</li> <li>■ <b>DCW (mm)</b> Delta-arvo pistotyökalun leveydelle</li> </ul>
Työkalutyyppi	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Työkaluakseli</b></li> <li>■ <b>TO</b> Työkalun suuntaus</li> <li>■ <b>Tyyppi</b> Työkalutyyppi, esim. <b>TURN</b></li> </ul>

**Määritelmät****OEM-muunnos erityistä sorvauskinematiikkaa varten**

Koneen valmistaja voi määritellä OEM-muunnoksen erityistä sorvauskinematiikkaa varten. Koneen valmistaja tarvitsee näitä muunnoksia jyrsimille/sorveille, joiden akseiden suuntaus perusasetuksessa on erilainen kuin työkalun koordinaattijärjestelmä.

**Kallistuskulma**

Jos nelisärmäistä TT-työkalukosketusjärjestelmää ei voida kiinnittää tasaisesti konepöydälle, kulmapoikkeama on kompensoitava. Tämä siirtymä on kallistuskulma.

**Kiertokulma**

Jotta mittaus voitaisiin tehdä tarkasti TT-työkalukosketusjärjestelmän nelisärmäisellä kosketuselementillä, kierto pääakselille on kompensoitava koneen pöydällä. Tämä siirtymä on kiertokulma.

## 5.5 Työalue Simulaatiotila

### Sovellus

Voit kutsua lisätilanäytöt käyttötavalla **Ohjelmointi** työalueella **Simulaatiotila**. Ohjaus näyttää työalueella **Simulaatiotila** tietoja perustuen NC-ohjelman simulaatioon.

### Toiminnon kuvaus

Työalueella **Simulaatiotila** on käytettävissä seuraava välilehti:

- **Suosikit**  
**Lisätietoja:** "Välilehti Suosikit", Sivu 169
- **CYC**  
**Lisätietoja:** "Välilehti CYC", Sivu 171
- **FN16**  
**Lisätietoja:** "Välilehti FN16", Sivu 171
- **LBL**  
**Lisätietoja:** "Välilehti LBL", Sivu 173
- **M**  
**Lisätietoja:** "Välilehti M", Sivu 173
- **PGM**  
**Lisätietoja:** "Välilehti PGM", Sivu 175
- **POS**  
**Lisätietoja:** "Välilehti POS", Sivu 175
- **QPARA**  
**Lisätietoja:** "Välilehti QPARA", Sivu 177
- **Taulukot**  
**Lisätietoja:** "Välilehti Taulukot", Sivu 177
- **TRANS**  
**Lisätietoja:** "Välilehti TRANS", Sivu 178
- **TT**  
**Lisätietoja:** "Välilehti TT", Sivu 179
- **Työkalu**  
**Lisätietoja:** "Välilehti Työkalu", Sivu 180

## 5.6 Ohjelmanajoajan näyttö

### Sovellus

Ohjaus laskee liikkeiden kestoajan ja näyttää ne muodossa **Ohjelmanajoaika**.

Ohjaus huomioi tällöin syöttöliikkeet ja odotusajat.

Lisäksi ohjaus laskee NC-ohjelman jäljellä olevan suoritusajan.

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus näyttää ohjelmanajoajan seuraavilla alueilla:

- Välilehti **PGM** työalueella **MERKKI**
- Ohjauspalkin tilakuvaus
- Välilehti **PGM** des työalueella **Simulaatiotila**
- Työalue **Simulaatio** käytettävällä **Ohjelmointi**

Laskettavaan ohjelmanajoaikaan voidaan vaikuttaa symbolilla **Asetukset** alueella **Ohjelmanajoaika**.

**Lisätietoja:** "Välilehti PGM", Sivu 175

Ohjaus avaa valintavalikon seuraavilla toiminnoilla:

Toiminto	Merkitys
<b>Tallenna</b>	Kohdan <b>Suoritus aika</b> todellisen arvon tallennus
<b>Lisäys</b>	Tallennetun ajan lisääminen kohdan <b>Suoritus aika</b> arvoon
<b>Nollaa</b>	Tallennetun ajan ja alueen <b>Ohjelmanajoaika</b> sisällön palautus nolnaan

Ohjaus laskee aikaa, kun symboli **Ohjaus-toiminnassa** näkyy vihreänä. Ohjaus lisää ajan käyttötavalta **Ohjelmanajo** ja sovelluksesta **MDI**.

Seuraavilla toiminnoilla peruutetaan ohjelmanajoaika:

- Uuden NC-ohjelman valinta ohjelmanajoa varten
- Näyttöpainike **Ohjelman uudelleenasetus**
- Toiminto **Nollaa** alueella **Ohjelmanajoaika**

### NC-ohjelmanjäljellä oleva suoritus aika

Jos työkalunkäyttötiedosto on olemassa, ohjaus laskee käyttötapaa **Ohjelmanajo** varten, kuinka kauan aktiivisen NC-ohjelman toteutus kestää. Ohjelmanajon aikana ohjaus päivittää jäljellä oleva suoritus aikaa.

**Lisätietoja:** "Työkalun käyttöttestaus", Sivu 306

Ohjaus näyttää jäljellä olevaa suoritus aikaa TNC-palkin tilan näytössä.

Ohjaus ei huomioi syöttöarvopotentiometrin asetusta, vaan laskee olettaen syöttöarvon muunnoksen olevan 100 %.

Seuraavilla toiminnoilla peruutetaan jäljellä oleva suoritus aika:

- Uuden NC-ohjelman valinta ohjelmanajoa varten
- Painike **Sisäinen pysäytys**
- Uuden työkalunkäyttötiedoston luonti

## Ohjeet

- Koneparametrilla **operatingTimeReset** (nro 200801) koneen valmistaja määrittelee, nollaako ohjaus ohjelmanajoajan ohjelmanajon alussa.
- Ohjaus ei voi simuloida konekohtaisia toimintoja, esim. työkalun vaihtoa. Siksi tämä toiminto on tarkoitettu työalueella **Simulaatio** nimenomaisesti vain valmistusajan laskentaan
- Käyttötavalla **Ohjelmanajo** ohjaus näyttää NC-ohjelman tarkan kestoajan ottamalla huomioon kaikki konekohtaiset vaiheet.

## Määrittely

**Ohjaus-toiminnassa** (Ohjaus toiminnossa):

Symbolilla **Ohjaus-toiminnassa** ohjaus näyttää ohjauspalkissa NC-ohjelman tai NC-lauseen toteutuksen tilaa:

- Valkoinen: Ei ajotehtävää
- Vihreä: Toteutus aktiivinen, akseleita liikutetaan
- Oranssi: NC-ohjelma keskeytetty
- Punainen: NC-ohjelma pysäytetty

**Lisätietoja:** "Ohjelmanajon keskeytys, pysäytys tai lopetus", Sivu 1945

Kun ohjauspalkki on avattuna, ohjaus näyttää lisätietoja aktiiviselle tilalle, esm.

**Aktiivinen, syöttö nollaan.**

## 5.7 Paikoitusnäytöt

### Sovellus

Ohjaus tarjoaa paikoitusnäytöllä erilaisia tiloja, esim. erilaisten perusjärjestelmien arvot. Sovelluksesta riippuen voidaan valita käytettävissä oleva tila.

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus antaa paikoitusnäytöt seuraavilla alueilla:

- Työalue **Asemat**
- Ohjauspalkin tilakuvaus
- Välilehti **POS** työalueella **MERKKI**
- Välilehti **POS** työalueella **Simulaatiotila**

Välilehdessä **POS** työalueella **Simulaatiotila** ohjaus näyttää aina tilaa **Asetusasema (ASET)**. Työalueilla **MERKKI** ja **Asemat** voidaan valita paikoitusnäyttöjen tila.



Ohjaus tarjoaa seuraavat paikoitusnäyttöjen tilat:

Tila	Merkitys
<b>Asetusasema (ASET)</b>	Tämä tila näyttää todellisen lasketun tavoiteaseman arvoa asetuskoordinaatistossa <b>I-CS</b> . Kun kone liikuttaa akseleita, ohjaus vertaa mitatun hetkellisen aseman ja lasketun asetusaseman koordinaatteja määrättyin aikaväleihin. Asetusasema on asema, jossa akselien on oltava laskennallisesti vertailuhetkellä.



Tilat **Asetusasema (ASET)** ja **Hetk.asema (HETK)** eroavat toisistaan vain jättövirheen osalta.



Tila	Merkitys
<b>Hetk.asema (HETK)</b>	Tämä tila näyttää todellisen mitatun työkaluaseman asetuskoordinaatistossa <b>I-CS</b> . Hetkellisasema on akseleiden mitattu asema, jonka mittalaite määrittää vertailuhetkellä.
<b>Aset.as. Konejärjestelmä (REFASET)</b>	Tämä tila näyttää lasketus tavoiteaseman konekoordinaatistossa <b>M-CS</b> . <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Tilat <b>Aset.as. Konejärjestelmä (REFASET)</b> ja <b>Hetk.as. Konejärjestelmä (REFHETK)</b> eroavat toisistaan vain jättövirheen osalta.</div>
<b>Hetk.as. Konejärjestelmä (REFHETK)</b>	Tämä tila näyttää todellisen mitatun työkaluaseman konekoordinaatistossa <b>M-CS</b> .
<b>Jättövirhe (JÄTTÖV)</b>	Tämä tila näyttää lasketus asetusaseman ja mitatun hetkellisaseman välisen eron. Ohjaus määrittää eron esimäärittelyin aikavälein.
<b>Käsipyörän siirtoliike (M118)</b>	Tämä tila näyttää arvot, joihin ajetaan lisätoiminnon <b>M118</b> avulla. <b>Lisätietoja:</b> "Käsipyörän päällekkäiskäytön aktivointi koodilla M118", Sivu 1322
	<b>Katso koneen käyttöohjekirjaa!</b> Koneen valmistaja määrittelee koneparametrissa <b>progToolCalIDL</b> (nro 124501), huomioidaanko paikoitusnäytössä työkalukutsun delta-arvo <b>DL</b> . Tilat <b>ASET.</b> ja <b>HETK.</b> sekä <b>RFASEL</b> ja <b>RFTODL</b> poikkeavat silloin <b>DL</b> -arvon verran.

### 5.7.1 Paikoitusnäytön tilan vaihtaminen

Paikoitusnäytön tila vaihdetaan työalueella **MERKKI** seuraavasti:

▶ Valitse välilehti **POS**.



- ▶ Valitse **Asetukset** paikoitusnäytön alueella.
- ▶ Valitse haluamasi paikoitusnäytön tila, esim. **Hetk.asema (HETK)**
- ▶ Ohjaus näyttää asemia valitussa tilassa.

#### Ohjeet

- Koneparametrilla **CfgPosDisplayPace** (nro. 101000) määritellään näyttötarkkuus pilkun jälkeisten merkkipaikkojen määrän avulla.
- Kun kone liikuttaa akseleita, ohjaus näyttää yksittäisten akseleiden jäljellä olevat loppumatkat symbolilla ja vastaavalla arvolla hetkellisaseman vieressä.

**Lisätietoja:** "Akseli- ja paikoitusnäyttö", Sivun 162

## 5.8 Välilehden QPARA sisällön määrittely

Voit määrittellä välilehdessä **QPARA** työalueilla **MERKKI** ja **Simulaatiotila**, mitä muuttujia ohjaus näyttää.

**Lisätietoja:** "Välilehti QPARA", Sivu 177

Välilehden **QPARA** sisältö määritellään seuraavasti:



- ▶ Valitse välilehti **QPARA**.
- ▶ Valitse halutulla alueella **Asetukset** esim. QL-parametri.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Parametrilista**.
- ▶ Syötä numerot, esim. **1,3,200-208**
- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus näyttää määriteltyjen muuttujien arvot.



- Yksittäiset muuttujat erotellaan toisistaan pilkulla, peräkkäin seuraavat muuttujat yhdistetään yhdysviivan avulla.
- Välilehdessä **QPARA** ohjaus näyttää aina kahdeksan pilkun jälkeistä merkkipaikkaa. Tuloksen **Q1 = COS 89.999** ohjaus näyttää esimerkiksi muodossa 0.00001745. Ohjaus näyttää erittäin suuret tai erittäin pienet arvot eksponentiaalisella kirjoitustavalla. Tuloksen **Q1 = COS 89.999 \* 0.001** ohjaus näyttää muodossa +1.74532925e-08, jossa e-08 vastaa kerrointa  $10^{-8}$ .
- Ohjaus näyttää QS-parametrien muuttuvilla teksteillä ensimmäiset 30 merkkiä. Näin ollen koko sisältö ei mahdollisesti ole näkyvissä.



# 6

**Päälle- ja  
poiskytkentä**

## 6.1 Päällekytkentä

### Sovellus

Kun kone kytetään päälle pääkytkimellä, ohjausjärjestelmä käynnistyy. Seuraavat vaiheet vaihtelevat koneen mukaan, esim. absoluuttisten tai inkrementaalisten liikeantureiden vuoksi.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

### Käytetyt aiheet

- Absoluuttiset ja inkrementaaliset liikkeenmittauslaitteet

**Lisätietoja:** "Liikkeenmittauslaitteet ja referenssimerkit", Sivu 203

### Toiminnon kuvaus

#### VAARA

#### Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Koneen ja konekomponenttien vuoksi on aina olemassa mekaanisia vaaroja. Sähköiset, magneettiset ja sähkömagneettiset kentät ovat erityisen vaarallisia henkilöille, joilla on sydämentahdistin ja siirrännäisiä. Vaara alkaa siitä kun kone kytetään päälle!

- ▶ Katso koneen käyttöohjekirjaa ja noudata siinä annettuja ohjeita!
- ▶ Katso turvallisuusohjeet ja turvallisuussymbolit ja noudata niissä annettuja ohjeita.
- ▶ Käytä turvalaitteita

Ohjauksen päälle kytkeminen alkaa virransyötöllä.

Käynnistyksen jälkeen ohjaus tarkistaa koneen tilan, esim.:

- Samat asemat kuin ennen poiskytkentää
- Turvalaitteet toimivia mm. hätäpysäytys
- Toiminnallinen turvallisuus

Jos ohjaus havaitsee virheen, se antaa virheilmoituksen.

Seuraavat vaiheet poikkeavat toisistaan koneessa olevien liikkeenmittauslaitteiden vuoksi:

- Absoluuttiset liikkeenmittauslaitteet

Jos koneessa on absoluuttiset liikkeenmittauslaitteet, ohjaus on päällekytkennän jälkeen sovelluksessa **Käynn.valikko**.

- Inkrementaaliset liikkeenmittauslaitteet

Jos koneessa on inkrementaaliset liikkeenmittauslaitteet, on aluksi suoritettava akseleiden ajo referenssipisteisiin sovelluksessa **Referenssiin ajo**. Kaikkien akseleiden referenssiinajon jälkeen ohjaus on sovelluksessa **Käsikäyttö**.

**Lisätietoja:** "Työalue Referointi", Sivu 192

**Lisätietoja:** "Sovellus Käsikäyttö", Sivu 196

### 6.1.1 Koneen ja ohjauksen kytkeminen päälle

Kone kytketään päälle seuraavalla tavalla:

- ▶ Kytke koneen ja ohjauksen virransyöttö päälle.
- > Ohjaus on käynnistysvaiheessa ja näyttää työalueella **Start/Login**.
- > Ohjaus näyttää työalueella **Start/Login** dialogia **Virtakatkos**.



- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus kääntää PLC-ohjelman.
- ▶ Kytke ohjausjännite päälle.
- > Ohjaus testaa Hätä-Seis-kytkimen toiminnan.
- > Jos koneessa on absoluuttisen pituuden ja kulman mittauslaitteet, ohjaus on käyttövalmis.
- > Jos koneessa on inkrementaaliset pituuden ja kulman mittauslaitteet, ohjaus avaa sovelluksen **Referenssiin ajo**.

**Lisätietoja:** "Työalue Referointi", Sivü 192



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus ajaa kaikkiin tarvittaviin referenssipisteisiin.
- > Ohjaus on nyt käyttövalmis ja asettuneena sovellukselle **Käsi käyttö**.

**Lisätietoja:** "Sovellus Käsi käyttö", Sivü 196

### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus yrittää koneen päällekytkennän yhteydessä perustaa uudelleen käännetyt tason poiskytkentätilaa. Tietyissä olosuhteissa tämä ei ole mahdollinen. Tämä koskee esim. sellaista tapausta, kun teet käännön akselikulmalla ja kone on konfiguroitu tilakulmalla tai kun olet muuttanut kinematiikkaa.

- ▶ Palauta kääntö mahdollisuuksien mukaan ennen poiskytkentää.
- ▶ Tarkasta kääntötila uudelleen päälle kytkemisen yhteydessä.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Koneen todellisten akseliasemien ja ohjauksen olettamisen arvojen (sammuttamiasen yhteydessä tallennettujen arvojen) väliset poikkeamat voivat aiheuttaa ei-toivottuja ja odottamattomia akseliliikkeitä. Muiden akselien referoinnin ja sen jälkeisten akseliliikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta akseliasema.
- ▶ Vain jos akseliasemat eivät vastaa toisiaan, vahvasta ponnahdusikkunan pyyntö painamalla **KYLLÄ**.
- ▶ Akselin vahvistuksesta riippumatta jatka toimenpiteitä varovasti.
- ▶ Jos havaitset ristiriitoja tai jotakin epäilyttävää, ota yhteys koneen valmistajaan.

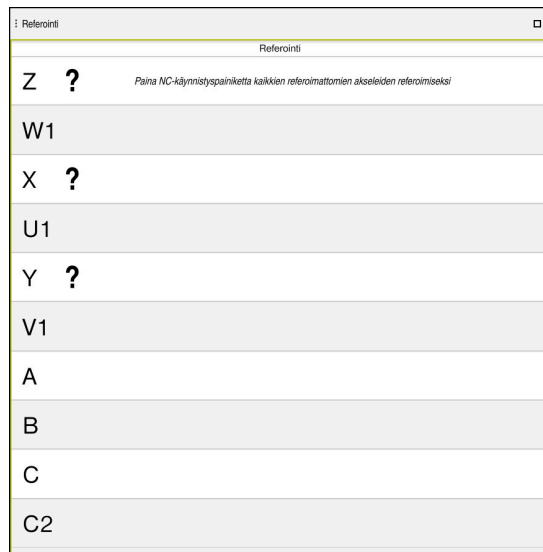
## 6.2 Työalue Referointi

### Sovellus

Kun varusteena on absoluuttiset ja inkrementaaliset liikkeenmittauslaitteet, ohjaus näyttää työalueella **Referointi**, mitkä akselit ohjauksen on referoitava.

### Toiminnon kuvaus

Työalueella **Referointi** on sovellus **Referenssiin ajo** aina auki. Kun kone on päällelytkennän jälkeen ajettu referenssipisteisiin, ohjaus avaa tämän sovelluksen automaattisesti.



Työalue **Referointi** referoitavilla akseleilla

Ohjaus näyttää kysymysmerkkiä niiden akselien takana, jotka on referoitava.

Kun kaikki akselit on referoitu, ohjaus sulkee sovelluksen **Referenssiin ajo** ja vaihtaa sovellukseen **Käsi käyttö**.

### 6.2.1 Akseleiden referenssiinajo

Akselit referoidaan seuraavalla tavalla määritellyssä järjestyksessä.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus ajaa referenssipisteeseen.
- > Ohjaus vaihtaa sovellukseen **Käsi käyttö**.

Akselit referoidaan seuraavalla tavalla halutussa järjestyksessä.



- ▶ Jokaista akselia varten paina akselisuunnanäppäintä ja pidä alhaalla, kunnes referenssipisteen yliajo on suoritettu.
- > Ohjaus vaihtaa sovellukseen **Käsi käyttö**.



## Ohjeet

OHJE
<p><b>Huomaa törmäysvaara!</b></p> <p>Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärällä tai puutteellisella esipaikoituksella komponenttien välissä on akseleiden referoinnin aikana olemassa törmäysvaara!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Huomioi näytöllä annettavat ohjeet.</li> <li>▶ Ennen saapumista testausasemaan aja tarvittaessa turvalliseen asemaan.</li> <li>▶ Huomioi törmäysvaara.</li> </ul>

- Kun referenssipisteisiin on vielä ajettava, käyttötapaa **Ohjelmanajo** ei voi vaihtaa.
- Jos vain muokkaat ja testaat NC-ohjelmia, voit vaihtaa käyttötavalle **Ohjelmointi**. Voit ajaa referenssipisteisiin milloin tahansa myöhemminkin.

### Ohjeita koskien referenssipisteisiin ajoa käännettyssä koneistustasossa

Jos toiminto **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** (optio #8) oli aktiivinen ohjauksen sammuttamisen yhteydessä, ohjaus aktivoi toiminnon automaattisesti myös uudelleenkäynnistyksen jälkeen. Liikkeet akselinäppäinten avulla tapahtuvat siten käännettyssä työstötasossa.

Ennen referenssipisteiden yliajua täytyy toiminto **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** peruuttaa, muuten ohjaus keskeyttää toimenpiteen varoituksella. Akselit, jotka eivät ole aktiivisia nykyisessä kinematiikassa, voidaan referoida myös ilman sitä, että **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**, esim. työkalumakasiini, peruutetaan.

**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088

## 6.3 Poiskytkentä

### Sovellus

Tietojen häviämisen välttämiseksi täytyy ohjaus ajaa alas, ennenkuin kone kytketään pois päältä.

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus ajetaan alaka sovelluksessa **Käynn.valikko** Käyttötavalla **Aloita**.

Kun valitset näyttöpainikkeen **Sammuta**, ohjaus avaa ikkunan **Sammuta**. Valitse, oletko sammuttamassa vai uudelleenkäynnistämässä konetta.

Kun NC-ohjelmissa tai muodoissa on tallentamattomia muutoksia, ohjaus näyttää tallentamattomia muutoksia ikkunassa **Sulje ohjelma**. Voit tallentaa tai hylätä muutokset tai keskeyttää ohjauksen sammuttamisen.

### 6.3.1 Ohjauksen sammuttaminen ja koneen kytkeminen pois päältä

Kone kytketään päälle seuraavalla tavalla:



- ▶ Käyttötavan **Aloita** valitseminen
- ▶ Valitse **Sammuta**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Sammuta**.
- ▶ Valitse **Sammuta**.
- > Kun NC-ohjelmissa ja muodoissa on tallentamattomia muutoksia, ohjaus näyttää ikkunaa **Sulje ohjelma**.
- ▶ Tarvittaessa valitse **Tallenna** tai **Tallenna nimellä** tallentamattomien NC-ohjelmien ja muotojen tallentamiseksi.
- > Ohjaus kytkeytyy pois päältä.
- > Kun poiskytkennät on tehty, ohjaus näyttää tekstiä **Nyt voit sammuttaa**.
- ▶ Kytke koneen pääkytkin pois päältä.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### **Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Ohjaus on sammutettava hallitusti, jotta käynnissä olevat prosessit päätetään oikein ja tiedot tallennetaan. Ohjauksen sammuttaminen suoraan kääntämällä pääkytkin heti pois päältä voi jokaisessa ohjaustilassa saada aikaan tietojen häviämisen.

- ▶ Sammuta ohjaus aina hallitusti.
- ▶ Käytä pääkytkintä vasta näytöllä annetun ilmoituksen jälkeen.

- Poiskytkentä voi tapahtua eri lailla erilaisissa koneissa.  
Katso koneen käyttöohjekirjaa!
- Ohjauksen sovellukset voivat viivyttää sammumista esim. **Remote Desktop Managerin** yhteydessä (optio #133)  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120

# 7

**Manuaalinen käyttö**

## 7.1 Sovellus Käsikäyttö

### Sovellus

Sovelluksessa **Käsikäyttö** voit liikuttaa akseita manuaalisesti ja asettaa koneen.

#### Käytetyt aiheet

- Koneen akseleiden ajo  
**Lisätietoja:** "Koneen akseleiden ajo", Sivu 197
- Koneen akseleiden paikoitus askelittain  
**Lisätietoja:** "Akseleiden paikoitus askelittain", Sivu 199

### Toiminnon kuvaus

Sovellus **Käsikäyttö** tarjoaa seuraavia työalueita:

- **Asemat**
- **Simulaatio**
- **MERKKI**

Sovellus **Käsikäyttö** sisältää toimintopalkissa seuraavat näyttöpainikkeet:

Painike	Merkitys
<b>Käsipyörä</b>	Jos ohjaukseen on konfiguroitu käsipyörä, ohjaus näyttää tätä kytkintä. Kun käsipyörä on aktiivinen, käyttötavan symboli ohjauspalkissa muuttuu. <b>Lisätietoja:</b> "Elektroninen käsipyörä", Sivu 2053
<b>M</b>	Määrittele lisätoiminto <b>M</b> tai valitse se valintaikkunan avulla ja aktivoi näppäimellä <b>NC-käyntiin</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305
<b>S</b>	Määrittele karan kierrosluku <b>S</b> ja aktivoi näppäimellä <b>NC-käyntiin</b> sekä kytke kara päälle. <b>Lisätietoja:</b> "Karan kierrosluku S", Sivu 302
<b>F</b>	Määrittele syöttöarvo <b>F</b> ja aktivoi painikkeella <b>OK</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303
<b>T</b>	Määrittele työkalu <b>T</b> tai valitse se valintaikkunan avulla ja vaihda päälle näppäimellä <b>NC-käyntiin</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu", Sivu 297
<b>3D ROT</b>	<b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088
<b>Q-info</b>	Ohjaus avaa ikkunan <b>Q-parametrilista</b> , jossa voit nähdä muuttujien nykyiset arvot ja kuvaukset ja muokata niitä. <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Q-parametrilista", Sivu 1354
<b>DCM</b>	Ohjaus avaa ikkunan <b>Törmäysvalvonta (DCM)</b> , jossa voit aktivoida tai deaktivoida dynaamisen törmäysvalvonnan DCM (optio #40). <b>Lisätietoja:</b> "Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM aktivointi käyttötapoja Käsikäyttö ja Ohjelmanajo varten", Sivu 1158
<b>F limited</b>	Syöttöarvon rajoitus aktivoidaan ja deaktivoidaan toiminnallista turvallisuutta FS varten. Vain koneilla, joissa toiminnallinen turvallisuus FS. <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvon rajoitus toiminnallisella turvallisuudella FS", Sivu 2080

Painike	Merkitys
Askelmitta	Askelmitan määrittely <b>Lisätietoja:</b> "Akseleiden paikoitus askelittain", Sivu 199
Peruspisteen asetus	Peruspisteen syöttö ja asetus <b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015

## Ohje

Koneen valmistaja määrittelee, mitkä koneen lisätoiminnot ovat käytössä ohjauksessa ja mitkä ovat sallittuja käytettävällä **Käsikäyttö**.

## 7.2 Koneen akseleiden ajo

### Sovellus

Voit liikuttaa koneen akseleita manuaalisesti ohjauksella, esim. esipaikoitus manuaalista kosketusjärjestelmätoimintoa varten.

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käytettävällä Käsikäyttö", Sivu 1543

### Käytetyt aiheet

- Siirtoliikkeiden ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Ratatoiminnot", Sivu 311
- Siirtoliikkeiden toteutus sovelluksessa **MDI**  
**Lisätietoja:** "Sovellus MDI", Sivu 1919

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet akseiden ajamiseen käsikäytöllä:

- Akselisuuntanäppäimet
- Askelittainen paikoitus näyttöpainikkeella **Askelmitta**
- Siirtoliikkeet elektronisella käsipyörällä  
**Lisätietoja:** "Elektroninen käsipyörä", Sivu 2053

Koneen akseleiden liikkeen aikana ohjaus näyttää todellista ratasyöttöä tilan näytössä.

**Lisätietoja:** "Tilanäytöt", Sivu 159

Voit muuttaa ratasyöttöarvoa painikkeella **F** sovelluksessa **Käsikäyttö** ja syöttöarvopotentimetrilla.

Heti kun akseli liikkuu, ohjauksen siirtotehtävä on aktiivinen. Ohjaus näyttää siirtotehtävän tilaa symbolilla **Ohjaus-toiminnassa** tilan yleiskuvauksessa.

**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167

## 7.2.1 Akseleiden ajaminen akselinäppäimillä

Voit ajaa akselia manuaalisesti akselinäppäimillä seuraavasti:



▶ Valitse käyttötapa, esim. **Käsikäyttö**

▶ Valitse sovellus, esim. **Käsikäyttö**



▶ Paina halutun akselin akselinäppäintä

> Ohjaus liikuttaa akselia niin kauan kun näppäintä painetaan.

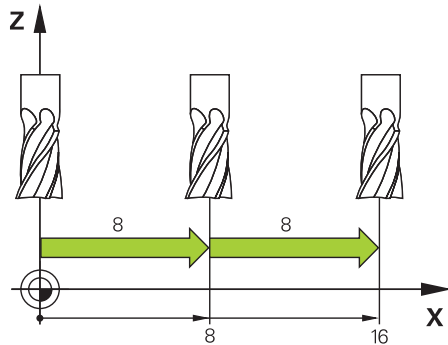


Kun pidät akselinäppäintä ja painiketta **NC-käynnistys** painettuna, ohjaus ajaa akseleita jatkuvalla syötöllä. Siirtoliike on lopetettava näppäimellä **NC-Seis**.

Voit ajaa myös useampia akseleita samanaikaisesti.

## 7.2.2 Akseleiden paikoitus askelittain

Askelsyöttöpaikoituksessa ohjaus paikoittaa koneen akselin määrittelemäsi askelmitan mukaan. Asetuksen sisäänsyöttöalue on 0,001–10 mm.



Akseli paikoitetaan askelittain seuraavasti:



► Valitse käyttötapa **Käsi käyttö**.

Askelmitta

► Valitse sovellus **Käsi käyttö**.

► Valitse **Askelmitta**.

► Ohjaus avaa tarvittaessa työalueen **Asemat** ja ottaa esiin alueen **Askelmitta**.

► Syötä askelmitta lineaari- ja kiertoakseleita varten.

X+

► Paina halutun akselin akselinäppäintä.

► Ohjaus paikoittaa akselin valittuun suuntaan määritellyn askelmitan verran.

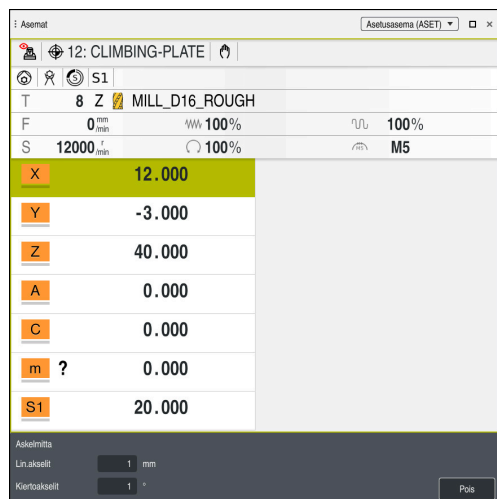
Askelmitta  
Päällä

► Valitse **Askelmitta päälle**.

► Ohjaus päättää askelittaisen paikoituksen ja sulkee alueen **Askelmitta** työalueella **Asemat**.



Voit päättää askelittaisen paikoituksen myös painikkeella **Pois** alueella **Askelmitta**.



Työalue **Asemat** aktiivisella alueella **Askelmitta**

## Ohje

Ennen akselin liikuttamista ohjaus tarkistaa, onko määritetty kierrosluku saavutettu. Paikoituslauseissa syöttöarvolla **FMAX** ohjaus ei tarkasta kierroslukua.

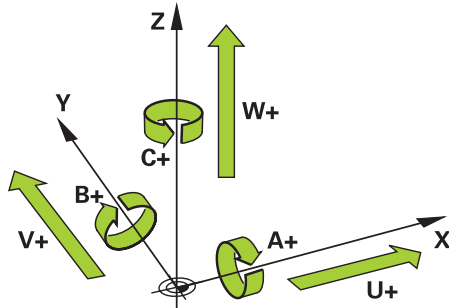


# 8

**NC- ja ohjelmointi-  
perusteet**

## 8.1 NC-perusteet

### 8.1.1 Ohjelmoitavat akselit



Ohjauksen ohjelmoitavat akselit vastaavat standardin DIN 66217 mukaista akselimäärittelyä.

Ohjelmoitavat akselit merkitään seuraavasti:

Pääakseli	Yhdensuuntaisakseli	Kiertoakseli
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Ohjelmoitavien akselien lukumäärä, nimitykset ja järjestely riippuu koneesta.

Koneesi valmistaja voi määrittellä muita akseleita, esim. PLC-akseleita.

### 8.1.2 Akseleiden nimitykset jyrsintäkoneissa

Jyrsinkoneen akselien X, Y ja Z nimitykset ovat pääakseli (1. akseli) ja sivuakseli (2. akseli) ja työkaluakseli. Pääakseli ja sivuakseli muodostavat koneistustason.

Akselien välillä on seuraava yhteys:

Pääakseli	Sivuakseli	Työkaluakseli	Koneistustaso
X	Y	Z	XY, ja UV, XV, UY
Y	Z	X	YZ, myös WU, ZU, WX
Z	X	Y	ZX, myös VW, YW, VZ

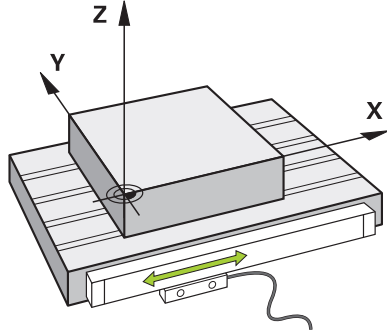


Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakselia Z, esim. kuviomäärittely **PATTERN DEF**.

Työkaluakseleita X ja Y voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.

### 8.1.3 Liikkeenmittauslaitteet ja referenssimerkit

#### Perusteet



Koneen akseleiden asemat määritetään liikkeenmittausjärjestelmillä. Yleensä lineaariakselit on varustettu pituusmittausjärjestelmillä. Pyöröakselit tai kiertoakselit sisältävät kulmanmittauslaitteen.

Liikkeenmittauslaitteet tallentavat koneen pöydän tai työkalun asemat generoimalla sähköisen signaalin akselin liikkua. Ohjain määrittää sähköisen signaalin perusteella akselin sijainnin hetkellisessä vertailujärjestelmässä.

**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

Liikkeenmittauslaitteet voivat määrittää asemia eri tavoilla:

- absoluuttinen
- inkrementaalinen

Sähkökatkon sattuessa ohjaus ei voi enää määrittää akselien asemaa. Kun virransyöttö palautuu, absoluuttiset ja inkrementaaliset liikkeenmittauslaitteet käyttäytyvät eri tavalla.

#### Absoluuttiset liikkeenmittauslaitteet

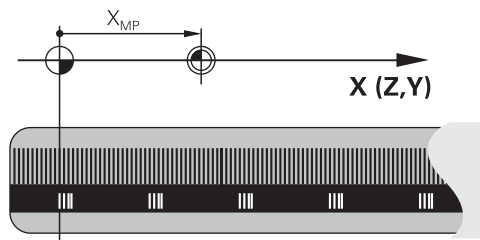
Absoluuttisilla liikkeenmittauslaitteilla jokainen liikkeenmittauslaitteen asema on yksiselitteisesti merkitty. Tällä tavalla ohjaus voi välittömästi määrittää akselin aseman ja koordinaattijärjestelmän välisen suhteen sähkökatkon jälkeen.

#### Inkrementaaliset liikkeenmittauslaitteet

Inkrementaaliset liikkeenmittauslaitteet määrittävät hetkellisaseman ja referenssimerkin välisen etäisyyden paikoitusaseman määrittämistä varten. Referenssimerkit osoittavat koneen kiinteään peruspisteen. Jotta hetkellinen asema voidaan määrittää sähkökatkon jälkeen, akseli on ajettava referenssipisteeseen.

Jos liikkeenmittauslaitteissa on välimatkakoodatut referenssimerkit, akseleita on ajettava enintään 20 mm. Kulmanmittauslaitteilla tämä etäisyys on enintään 20°.

**Lisätietoja:** "Akseleiden referenssiinajo", Sivu 192



### 8.1.4 Koneen peruspisteet

Alla oleva taulukko sisältää yleiskatsauksen referenssipisteistä koneessa tai työkappaleessa.

#### Käytetyt aiheet

- Peruspisteet työkalulla

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263

Symboli	Peruspiste
	<p><b>Koneen nollapiste</b></p> <p>Koneen nollapiste on kiinteä piste, jonka koneen valmistaja määrittää koneen konfiguraatiossa.</p> <p>Koneen nollapiste on konekoordinaatiston <b>M-CS</b> origo.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002</p> <p>Kun ohjelmoit NC-lauseen <b>M91</b>, määrittelyarvot perustuvat koneen nollapisteeseen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Liike konekoordinaatistossa M-CS koodilla M91", Sivu 1310</p>
	<p><b>M92-nollapiste M92-ZP (zero point)</b></p> <p><b>M92</b>-nollapiste on kiinteä piste, jonka koneen valmistaja määrittää koneen konfiguraatiossa koneen nollapisteeseen suhteen.</p> <p><b>M92</b>-nollapiste on <b>M92</b>-koordinaatiston origo. Kun ohjelmoit NC-lauseen <b>M92</b>, määrittelyarvot perustuvat koneen <b>M92</b>-nollapisteeseen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "M92-koordinaatistossa liikutetaan koodilla M92", Sivu 1311</p>
	<p><b>Työkalunvaihtopiste</b></p> <p>Työkalunvaihtopiste on kiinteä piste, jonka koneen valmistaja määrittää koneen työkalunvaihtomakrossa koneen nollapisteeseen suhteen.</p>
	<p><b>Referenssipiste</b></p> <p>Referenssipiste on kiinteä piste liikkeenmittausjärjestelmien alustamiseen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Liikkeenmittauslaitteet ja referenssimerkit", Sivu 203</p> <p>Jos koneessa on inkrementaaliset liikkeenmittauslaitteet, käynnistysvaiheen jälkeen on suoritettava akseleiden ajo referenssipisteisiin.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Akseleiden referenssiinajo", Sivu 192</p>
	<p><b>Työkappaleen peruspiste</b></p> <p>Työkappaleen peruspisteeseen avulla määritellään työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> origo.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006</p> <p>Työkappaleen peruspiste määritellään peruspistetaulukon aktiivisella rivillä. Työkappaleen peruspiste määritellään 3D-kosketusjärjestelmän avulla.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteiden hallinta", Sivu 1015</p> <p>Jos mitään muunnoksia ei ole määritelty, NC-ohjelman määrittelyarvot perustuvat työkappaleen peruspisteeseen.</p>
	<p><b>Työkappaleen nollapiste</b></p> <p>Työkappaleen nollapiste määritellään NC-ohjelmassa muunnoksien avulla, esim. toiminnolla <b>TRANS DATUM</b> tai nollapistetaulukon avulla. NC-ohjelman määrittelyarvot perustuvat työkappaleen nollapisteeseen. Kun NC-ohjelmassa ei ole määritelty muunnoksia, työkappaleen nollapiste vastaa työkappaleen peruspistettä.</p> <p>Kun käännetään koneistustasoa (optio #8), työkappaleen nollapiste toimii työkappaleen kiertopisteenä.</p>

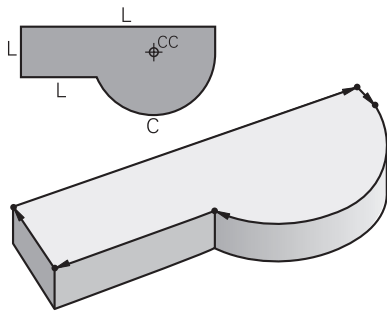
## 8.2 Ohjelmointimahdollisuudet

### 8.2.1 Ratatoiminnot

Ratatoimintojen avulla voidaan ohjelmoida muotoja.

Työkappaleen muoto koostuu useammista muotoelementeistä kuten suorista ja kaarista. Työkalun liikkeet näitä muotoja varten ohjelmoidaan ratatoiminnoilla, esim. suorilla **L**.

**Lisätietoja:** "Ratatoimintojen perusteet", Sivu 316



### 8.2.2 Graafinen ohjelmointi

Klartext-ohjelmoinnin vaihtoehtona voidaan työalueella **Muotografiikka** ohjelmoida muotoja graafisesti.

Voit luoda 2D-luonnoksia piirtämällä viivoja ja ympyräkaaria ja viedä muotona NC-ohjelmaan

Voit tuoda olemassa olevia muotoja NC-ohjelmasta työalueelle ja muokata niitä graafisesti.

**Lisätietoja:** "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425

### 8.2.3 Lisätoiminnot M

Lisätoimintojen avulla voit ohjata seuraavia alueita:

- Ohjelmanajo, esim. **M0** Ohjelmanajon SEIS
- Kone-toiminnot, esim. **M3** Kara PÄÄLLE myötöpäivään
- Työkalun ratakäyttäytyminen, esim. **M197** Nurkan pyöristys

**Lisätietoja:** "Lisätoiminnot", Sivu 1305

### 8.2.4 Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot

Kertaalleen ohjelmoidut koneistusjaksot voidaan suorittaa toistuvasti aliohjelmien ja ohjelmanosatoistojen avulla.

Ohjelmanosat, jotka on määritelty Label-tunnuksella, voidaan toistaa joko suorittamalla ohjelmanosatoisto useita kertoja peräjälleen tai kutsua aliohjelmana pääohjelman määrättyssä kohdassa.

Jos jokin NC-ohjelman osa tulee suorittaa vain tiettyjen ehtojen täytyessä, ohjelmoi tämä ohjelmajakso myös aliohjelmassa.

NC-ohjelman sisällä voidaan kutsua ja toteuttaa toinen NC-ohjelma.

**Lisätietoja:** "Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnistella LBL", Sivu 376

## 8.2.5 Ohjelmointi muuttujien avulla

Muuttujat ovat NC-ohjelmassa lukuarvojen tai tekstien paikkamerkkeinä. Muuttujalle osoitetaan lukuarvo tai teksti muussa paikassa.

Ikkunassa **Q-parametrista** voit nähdä yksittäisten muuttujien lukuarvot ja tekstit.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Q-parametrista", Sivu 1354

Muuttujien avulla voidaan myös ohjelmoida matemaattisia toimintoja, jotka ohjaavat ohjelmanajoa tai kuvaavat muotoa.

Muuttujaohjelmoinnin avulla voit myös mm. tallentaa ja käsitellä mittaustuloksia, jotka 3D-kosketusjärjestelmä määrittää ohjelmanajon aikana.

**Lisätietoja:** "Muuttujat: Q-, QL-, QR- ja QS-parametrit", Sivu 1350

## 8.2.6 CAM-ohjelmat

Ohjauksessa voidaan myös optimoida ja käsitellä ulkoisesti luotuja NC-ohjelmia.

CAD:n (**Computer-Aided Design**) avulla luot geometrisia malleja valmistettavista työkappaleista.

CAM-järjestelmässä (**Computer-Aided Manufacturing**) määritellään sitten, kuinka CAD-malli valmistetaan. Voit käyttää sisäistä simulaatiota tarkistaaksesi tuloksena olevat ohjausneutraalit työkalun liikkeet.

Tämän jälkeen käytät CAM-järjestelmässä postprosessoria luomaan ohjaus- ja konekohtaiset NC-ohjelmat. Tämä ei luo vain ohjelmoitavia ratatoimintoja, vaan myös splinejä (**SPL**) tai suoria viivoja **LN** pintanormaalivektoreilla.

**Lisätietoja:** "Moniakselikoneistus", Sivu 1251

## 8.3 Ohjelmointiperusteet

### 8.3.1 NC-ohjelman sisältö

#### Sovellus

NC-ohjelmien avulla määritellään koneen liikkeet ja käyttäytyminen. NC-ohjelmat koostuvat NC-lauseista, jotka sisältävät NC-toimintojen syntaksielementtejä. Ohjaus tukee sinua HEIDENHAIN-Klartext-ohjeilla avaamalla valintaikkunan, jossa on tietoja vaaditusta sisällöstä kullekin syntaksielementille.

#### Käytetyt aiheet

- Uuden NC-ohjelman luonti  
**Lisätietoja:** "Uuden NC-ohjelman luonti", Sivu 130
- NC-ohjelmat CAD-tiedostojen avulla  
**Lisätietoja:** "CAM-generoidut NC-ohjelmat", Sivu 1290
- NC-ohjelman rakenne muodon koneistusta varten  
**Lisätietoja:** "NC-ohjelman struktuuri", Sivu 133

## Toiminnon kuvaus

NC-ohjelmat laaditaan käytettävällä **Ohjelmointi** työalueella **Ohjelma**.

**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivu 210

Ensimmäinen ja viimeinen NC-lause NC-ohjelmassa sisältää seuraavia tietoja:

- Syntaksi **BEGIN PGM** tai **END PGM**
- NC-ohjelman nimi
- NC-ohjelman mittayksikkö mm tai tuuma

Ohjaus lisää NC-lauseet **BEGIN PGM** ja **END PGM** automaattisesti NC-ohjelman luonnin yhteydessä. Näitä NC-lauseita ei voi poistaa.

Koodin **BEGIN PGM** jälkeen laaditut NC-lauseet sisältävät seuraavia tietoja:

- Aihion määrittely
- Työkalukutsut
- Ajo varmuusasemaan
- Syöttöarvot ja karan kierrosluvut
- Siirtoliikkeet, työkierrot ja muut NC-toiminnot

<b>0 BEGIN PGM EXAMPLE MM</b>	; Ohjelman alku
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20</b>	; NC-toiminto aihion määrittelyä varten, joka käsittää kaksi NC-lauseraa
<b>2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300</b>	; NC-toiminto työkalukutsua varten
<b>4 L Z+100 R0 FMAX M3</b>	; NC-toiminto suoraan siirtoliikettä varten
<b>* - ...</b>	
<b>11 M30</b>	; NC-toiminto NC-ohjelman loppua varten
<b>12 END PGM EXAMPLE MM</b>	; Ohjelman loppu

Syntaksiosa	Merkitys
NC-lause	<b>4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300</b> NC-lause käsittää lausenumeron ja NC-toiminnon syntaksin. NC-lause voivat sisältää useita rivejä esim. työkiertojen yhteydessä. Ohjaus numeroi NC-lauseet nousevassa numerojärjestyksessä.
NC-toiminto	<b>TOOL CALL 5 Z S3200 F300</b> NC-ohjelmien avulla määritellään ohjauksen käyttäytyminen. Lausenumero ei ole osa NC-toimintoja.
Syntaksiavaaja	<b>TOOL CALL</b> Syntaksiavaaja tunnistaa jokaisen NC-toiminnon yksiselitteisesti. Ikkunassa <b>NC-toiminnon lisäys</b> käytetään syntaksiavaajaa. <b>Lisätietoja:</b> "NC-toimintojen lisäys", Sivu 221
Syntaksielementti	<b>TOOL CALL 5 Z S3200 F300</b> Syntaksielementtejä ovat kaikki NC-toiminnon rakenneosat, esim. teknologia-arvot <b>S3200</b> tai koordinaattimäärittelyt. NC-toiminnot sisältävät myös valinnaisia syntaksielementtejä. Ohjaus näyttää tietyt syntaksielementit työalueella <b>Ohjelma</b> värillisinä. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman esitys", Sivu 212

---

Syntaksiosa	Merkitys
Arvo	<b>3200</b> kierrosluvulla <b>S</b> Jokaisen syntaksielementin ei tarvitse sisältää arvoa, esim. työkaluakseli <b>Z</b> .

Kun luot NC-ohjelman tekstieditorissa tai ohjauksen ulkopuolella, huomaa syntaksielementtien kirjoitustavat ja järjestys.

### Ohjeet

- NC-toiminnot voivat sisältää myös useita NC-lauseita, esim. **BLK FORM**.
- Lisätoiminnot **M** ja kommentit sekä syntaksielementit voivat olla NC-toimintojen sisällä myös omia NC-toimintoja.
- Ohjelmoi NC-ohjelma niin, kuin työkalu liikkuisi! Tässä yhteydessä sillä ei ole merkitystä, liikutetaanko koneistuspään tai pöydän akselia.
- Klartext-ohjelma määrittellään päätteellä **\*.h**.

**Lisätietoja:** "Ohjelmointiperusteet", Sivu 206



## 8.3.2 Käyttötapa Ohjelmointi

### Sovellus

Käyttötavalla **Ohjelmointi** on seuraavat mahdollisuudet:

- NC-ohjelman laadinta, muokkaus ja simulointi
- Muotojen luonti ja muokkaus
- Palettitaulukoiden luonti ja muokkaus

### Toiminnon kuvaus

Käskyllä **Lisää** voit laatia ja avata tiedoston uudelleen. Ohjaus näyttää enintään kymmentä välilehteä.

Käyttötapa **Ohjelmointi** antaa avatulla NC-ohjelmalla seuraavat työalueet:

- **Ohje**  
**Lisätietoja:** "Työalue Ohje", Sivu 1492
- **Muoto**  
**Lisätietoja:** "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425
- **Ohjelma**  
**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivu 210
- **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- **Simulaatiotila**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatiotila", Sivu 182
- **Näppäimistö**  
**Lisätietoja:** "Ohjauspalkin näytönäppäimistö", Sivu 1494

Kun avaat palettitaulukon, ohjaus näyttää työaluetta **Tehtävälista** ja **Lomake** paletteja varten. Näitä työalueita ei voida muuttaa.

**Lisätietoja:** "Työalue Tehtävälista", Sivu 1924

**Lisätietoja:** "Työalue Lomake paletteja varten", Sivu 1932

Kun optio #154 on aktiivinen, hyödynnä **Batch Process Manager** koko toimintolaajuutta palettitaulukoiden käsittelyyn.

**Lisätietoja:** "Työalue Tehtävälista", Sivu 1924

Kun NC-ohjelma tai palettitaulukko on valittuna käyttötavalla **Ohjelmanajo**, ohjaus näyttää tilaa **MNC**-ohjelman välilehdessä. Kun työalue **Simulaatio** on avattuna tätä NC-ohjelmaa varten, ohjaus näyttää symbolia **Ohjaus-toiminnassa** NC-ohjelman välilehdessä.

## Symbolit ja näyttöpainikkeet

Käyttötapa **Ohjelmointi** sisältää seuraavat symbolit ja näyttöpainikkeet:

Symboli tai näyttöpainike	Merkitys
	Tällä symbolilla ohjaus näyttää, että NC-ohjelma on avattuna.
	Tällä symbolilla ohjaus näyttää, että muoto on avattuna. <b>Lisätietoja:</b> "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425
	Tällä symbolilla ohjaus näyttää, että palettitaulukko on avattuna. <b>Lisätietoja:</b> "Paletin koneistus ja tehtävälisät", Sivu 1923
<b>Klartext-editori</b>	Jos kytkin on aktiivinen, muokkaus tapahtuu dialogiohjatusti. Jos kytkin on deaktivoitu, muokkaus tapahtuu tekstieditorilla. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelmien muokkaus", Sivu 221
<b>Lisää NC-toiminto</b>	Ohjaus avaa ikkunan <b>NC-toiminnon lisäys</b> . <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelmien muokkaus", Sivu 221
<b>GOTO Lausenumero</b>	Ohjaus valitsee sinun määrittelemäsi lausenumeron. <b>Lisätietoja:</b> "GOTO-toiminto", Sivu 1497
<b>Q-info</b>	Ohjaus avaa ikkunan <b>Q-parametrista</b> , jossa voit nähdä muuttujien nykyiset arvot ja kuvaukset ja muokata niitä. <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Q-parametrista", Sivu 1354
<b>/ Ohitus pois/päälle</b>	NC-lauseet merkinnällä / ohitetaan. Vinoviivalla / piilotettuja NC-lauseita ei toteuteta ohjelmanajossa, mikäli kytkin / <b>Ohita</b> on aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "NC-lauseiden piilotus", Sivu 1499
<b>; Kommentit pois/päälle</b>	Nykyisen NC-lauseen eteen lisätään ; tai se poistetaan. Jos NC-lause alkaa puolipisteellä ;, se on kommentti. <b>Lisätietoja:</b> "Kommenttien lisäys", Sivu 1498
<b>Muokkaa</b>	Ohjaus avaa kontekstivalkon. <b>Lisätietoja:</b> "Kontekstivalkko", Sivu 1507
<b>Valitse ohjelmanajossa</b>	Ohjaus avaa tiedoston käyttötavalla <b>Ohjelmanajo</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmanajo", Sivu 1939
Simulaation käynnistys	Ohjaus avaa työalueen <b>Simulaatio</b> ja käynnistää graafisen testauksen. <b>Lisätietoja:</b> "Työalue Simulaatio", Sivu 1521

### 8.3.3 Työalue Ohjelma

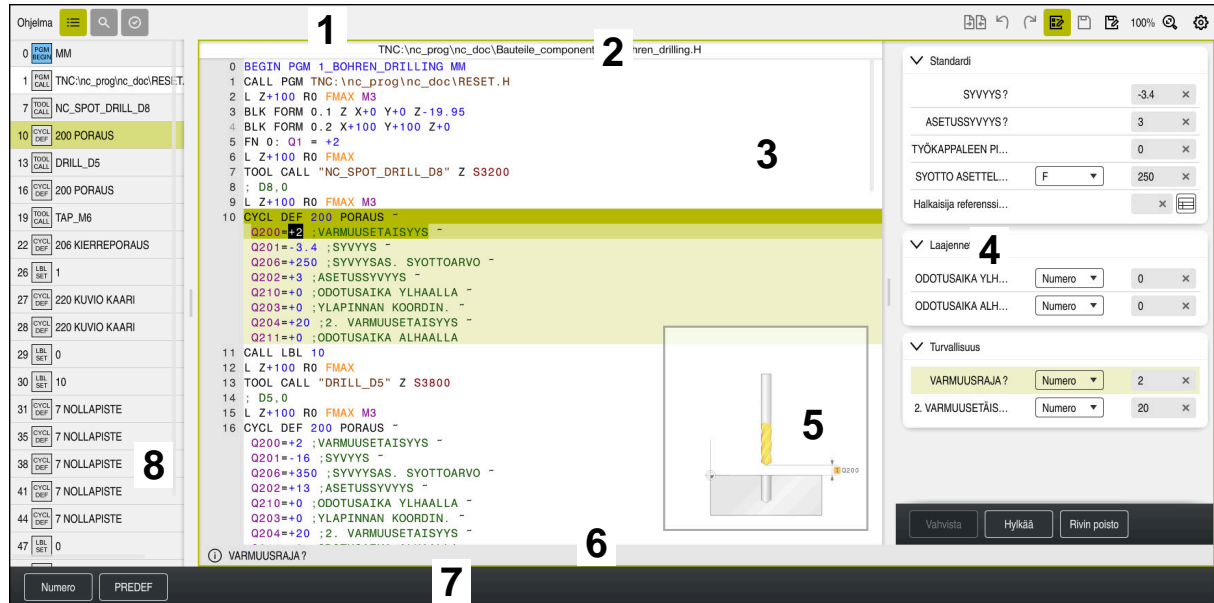
#### Sovellus

Työalueella **Ohjelma** ohjaus näyttää NC-ohjelmaa.

Käyttötavalla **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI** voit muokata NC-ohjelmaa, käyttötavalla **Ohjelmanajo** et voi.

## Toiminnon kuvaus

### Työalueen Ohjelma alueet



Työalue **Ohjelma** aktiivisella selitteellä, apukavalla ja lomakkeella

- 1 Otsikkopalkki

**Lisätietoja:** "Otsikkopalkin symbolit", Sivu 212

- 2 Tiedostotietopalkki

Tässä tiedostotietopalkissa ohjaus näyttää NC-ohjelman tiedostopolkua. Käyttötavoilla **Ohjelmanajo** ja **Ohjelmointi** tiedostotietopalkki sisältää Breadcrumb-navigoinnin.

**Lisätietoja:** "Navigointipolku työalueella Ohjelma", Sivu 1947

- 3 NC-ohjelman sisältö

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman esitys", Sivu 212

- 4 Sarake Lomake

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

- 5 Muokatun syntaksielementin apukuva

**Lisätietoja:** "Apukuva", Sivu 213

- 6 Dialogipalkki

Dialogipalkissa ohjaus näyttää lisätietoja tai ohjeita parhaillaan muokattavalle syntaksielementille.

- 7 Tehtäväpalkki

Tehtäväpalkissa ohjaus näyttää lvalintamahdollisuuksia parhaillaan muokattavalle syntaksielementille.

- 8 Sarake **Selitys, Haku** tai **Työkalun tarkastus**

**Lisätietoja:** "Sarake Selitys työalueella Ohjelma", Sivu 1500





**Lisätietoja:** "Sarake Haku työalueella Ohjelma", Sivu 1503

**Lisätietoja:** "Työkalun käyttöttestaus", Sivu 306

### Otsikkopalkin symbolit

Työalue **Ohjelma** sisältää seuraavat otsikkopalkin symbolit:

**Lisätietoja:** "Ohjauskäyttöliittymän symbolit", Sivu 121

Symboli tai näppäimistöyhenne	Toiminto
	Sarakkeen <b>Selitys</b> avaaminen ja sulkeminen <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Selitys työalueella Ohjelma", Sivu 1500
 STRG+F	Sarakkeen <b>Haku</b> avaaminen ja sulkeminen <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Haku työalueella Ohjelma", Sivu 1503
	Sarakkeen <b>Työkalun tarkastus</b> avaaminen ja sulkeminen <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun käyttöttestaus", Sivu 306
	Vertailutoiminnon aktivointi ja lopetus <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmanvertailu", Sivu 1506
	Sarakkeen <b>Lomake</b> avaaminen ja sulkeminen <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220
100%	NC-ohjelman kirjasinkoko
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Kun valitset prosenttiarvon, ohjaus näyttää kuvakkeet kirjasinkoon suurentamiseksi ja pienentämiseksi.         </div>
	NC-ohjelman kirjasinkoon asetus 100 %
	Ikkunan <b>Ohjelmanasetukset</b> avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivu 213

### NC-ohjelman esitys

Oletusarvoisesti ohjaus tekee syntaksin mustaksi. Ohjaus korostaa seuraavat syntaksielementit värillisinä NC-ohjelmassa:

Väri	Syntaksielementti
Ruskea	Tekstisyötteet, esim. työkalun nimi tai tiedoston nimi
Sininen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lukuarvot</li> <li>■ Selityskohdat ja tekstit</li> </ul>
Tummanvihreä	Kommentit
Lila	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Muuttujat</li> <li>■ Lisätoiminnot <b>M</b></li> </ul>
Tummanpunainen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kierroslukumäärittely</li> <li>■ Syöttöarvomäärittely</li> </ul>
Oranssi	Pikaliike <b>FMAX</b>
Harmaa	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ei-toteutettava lisätoiminto <b>M1</b></li> <li>■ Ei-toteutettava NC-lause vinoviivalla / piilotettu</li> </ul>

**Apukuva**

Kun muokkaat NC-lausetta, ohjaus näyttää joillakin NC-toiminnoilla apukuvan nykyiselle syntaksielementille. Apukuvan koko riippuu työalueen **Ohjelma** koosta.

Ohjaus näyttää ohjekuvan työalueen oikeassa reunassa, ala- tai yläreunassa. Apukuvan paikka toisella puolella kursorina.

Jos napautat tai napsautat ohjekuvaa, ohjaus näyttää ohjekuvan maksimikoossa. Kun työalue **Help** avataan, ohjaus näyttää apukuvan tällä työalueella.

**Lisätietoja:** "Työalue Ohje", Sivü 1492

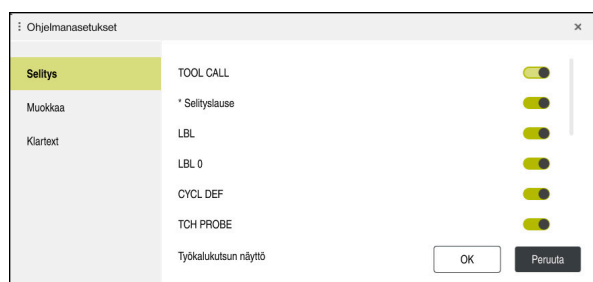
**Asetukset työalueella Ohjelma**

Ikkunassa **Ohjelmanasetukset** voit vaikuttaa näytettävään sisältöön sekä ohjelman käyttäytymiseen työalueella **Ohjelma**. Valitut asetukset vaikuttavat modaalisesti.

Käytettävissä olevat asetukset ikkunassa **Ohjelmanasetukset** riippuvat käyttötavasta tai sovelluksesta. Ikkuna **Ohjelmanasetukset** sisältää seuraavat alueet:

Ryhmä	Käyttötapa Ohjelmointi	Käyttötapa Ohjelmanajo	Sovellus MDI
Selitys	✓	✓	✓
Muokkaa	✓	-	✓
Klartext	✓	-	✓
Taulukot	-	✓	-
FN 16	-	✓	-

## Alue Selitys



Alue **Selitys** ikkunassa **Ohjelmanasetukset**

Valitse alueella **Selitys** kytkimen avulla, mitä ohjelmaelementtejä ohjaus näyttää sarakkeessa **Selitys**.

**Lisätietoja:** "Sarake Selitys työalueella Ohjelma", Sivu 1500

Voit valita seuraavia rakenne-elementtejä:

- **TOOL CALL**
- **\* Selityslause**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR / DEP**

**Alue Muokkaa**

Alue **Muokkaa** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Automaattinen tallennus</b>	<p><b>Muutosten tallentaminen NC-ohjelmaan automaattisesti tai manuaalisesti</b></p> <p>Kun aktivoit kytkimen, ohjaus tallentaa NC-ohjelman automaattisesti seuraavilla toiminnoilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Välilehden vaihtaminen</li> <li>■ Simulaation käynnistys</li> <li>■ NC-ohjelman sulkeminen</li> <li>■ Käyttötavan vaihtaminen</li> </ul> <p>Jos kytkin on ei-aktiivinen, tallennus tapahtuu manuaalisesti. Ohjaus kysyy mainittujen toimenpiteiden yhteydessä, haluatko todellakin tallentaa muutokset.</p>
<b>Salli syntaksivirheitä tekstiä</b>	<p>Kun aktivoit kytkimen, ohjaus voi sulkea myös syntaksivirheitä sisältävät NC-lauseet tekstieditorissa:</p> <p>Kun kytkin ei ole aktiivinen, ohjaus näyttää kaikki syntaksivirheet NC-lauseen sisällä. Muuten et voi tallentaa NC-lauseita.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "NC-toimintojen muuttaminen", Sivu 223</p>
	<p><b>Polkumäärittely luonti suhteellina tai absoluuttisena</b></p> <p>Kun aktivoit kytkimen, ohjaus käyttää kutsutuissa tiedostoissa absoluuttisia polkuja, esim. <b>TNC:\nc_prog\\$.h</b>.</p> <p>Kun kytkin on ei-aktiivinen, ohjaus näyttää polut suhteellisina, esim. <b>demo \reset.H</b>. Jos tiedosto on kansiostruktuurin ylemmällä tasolla kuin kutsuva NC-ohjelma, ohjaus luo polun absoluuttisena.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Polku", Sivu 1138</p>
<b>Aina formatoitu tallennus</b>	<p><b>NC-ohjelman formatointi tallennuksen yhteydessä</b></p> <p>Ohjaus formatoi tallennuksen yhteydessä aina ne NC-ohjelmat, joissa on alle 30 000 riviä, esim. kaikki syntaksiavaajat isolla kirjaimella.</p> <p>Kun aktivoit kytkimen, ohjaus formatoi jokaisen tallennuksen yhteydessä myös ne NC-ohjelmat, joissa on yli 30 000 riviä. Näin tallennus voi kestää kauemmin.</p> <p>Kun kytkin on ei-aktiivinen, ohjaus ei formatoi niitä NC-ohjelmia, joissa on yli 30 000 riviä.</p>

### Alue Klartext

Alueella **Klartext** valitaan, ohittaako ohjaus NC-lauseen eteen tulevat syntaksivirheet sisään syötön aikana.

Ohjaus tarjoaa seuraavat asetuksen kytkimen muodossa:

Asetus	Merkitys
<b>Skip comment</b>	Kun aktivoit kytkimen, ohjaus ohittaa kommenttitoiminnon kaikkien NC-toimintojen ohjelmoinnin yhteydessä. <b>Lisätietoja:</b> "Kommenttien lisäys", Sivu 1498
<b>Skip tool index</b>	Kun aktivoit kytkimen, ohjaus ohittaa työkaluindeksin seuraavien NC-toimintojen yhteydessä: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Työkalukutsu <b>TOOL CALL</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297</li> <li>■ Työkalun esivalinta <b>TOOL DEF</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun esivalinta käskyllä TOOL DEF", Sivu 305</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268
<b>Skip linear superimposed interpolated axis values</b>	Kun aktivoit kytkimen, ohjaus ohittaa syntakielementin <b>LIN_</b> seuraavien NC-toimintojen yhteydessä: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ympyrärata <b>C</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ympyrärata C ", Sivu 325</li> <li>■ Ympyrärata <b>CR</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ympyrärata CR", Sivu 327</li> <li>■ Ympyrärata <b>CT</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ympyrärata CT", Sivu 329</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 332

Voit ohjelmoida syntaksielementin lomakkeessa riippumatta alueen **Klartext** asetuksista.

### Taulukot

Alueella **Taulukot** voit valita jokaista näytettävää sovellusaluetta varten yksiselitteisen taulukon, joka vaikuttaa ohjelmaajossa.

Voit valita seuraavat taulukot valintaikkunan avulla:

- **Nollapistet**  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukko", Sivu 2030
- **Työkalukorjaus**  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.tco", Sivu 2040
- **Työkappalekorjaus**  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.wco", Sivu 2042

### FN 16

Alueella **FN 16** voit kytkimen **Näytä ponnausikkuna** avulla valita, näyttääkö ohjaus ikkunan toiminnon **FN 16** yhteydessä.

**Lisätietoja:** "Tekstin formatoitu tulostus toiminnolla FN 16: F-PRINT", Sivu 1370






## Työalue Ohjelma käyttö

Työalue **Ohjelma** antaa seuraavat käyttömahdollisuudet:

- Kosketuskäyttö
- Käyttäminen näppäimillä ja näyttöpainikkeilla
- Käyttäminen hiirellä

















## Kosketuskäyttö

Käsieleillä suoritetaan seuraavat toiminnot:

Symboli	Käsiele	Merkitys
	Napautus	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC-lauseen valinta</li> <li>■ Syntaksielementin valinta muokkauksen aikana</li> </ul>
	Kaksoisnapautus	NC-lauseen muokkaus
	Pito	Kontekstivalikon avaaminen
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Kun navigoit hiiren avulla, napsauta hiiren kakkospainiketta.         </div>
		<b>Lisätietoja:</b> "Kontekstivalikko", Sivu 1507
	Pyyhkäisy	Vieritys NC-ohjelmassa
	Veto	Alueen muuttaminen, jossa NC-lauseita merkitään.
		<b>Lisätietoja:</b> "Kontekstivalikko työalueella Ohjelma", Sivu 1511
	Sormiloitonus	Syntaksin kirjasinkoon suurentaminen
	Sormilähennys	Syntaksin kirjasinkoon pienentäminen

## Näppäimet ja näyttöpainikkeet

Näppäimillä ja näyttöpainikkeilla suoritetaan seuraavat toiminnot:

Näppäin ja näyttöpainike	Toiminto
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Navigointi NC-lauseiden välissä</li> <li>■ Muokkauksen ajan saman syntaksielementin haku NC-ohjelmassa</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Saman syntaksielementin haku eriNC-lauseista", Sivu 219</p>
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC-lauseen muokkaus</li> <li>■ Navigointi edeltävään tai seuraavaan syntaksielementtiin muokkauksen aikana</li> </ul>
<b>CTRL+</b>  <b>CTRL+</b> 	<p>Navigointi oikealle tai vasemmalle syntaksielementin arvon sisällä</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC-lauseen suora valinta lausenumeron avulla.</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "GOTO-toiminto", Sivu 1497</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valintavalikon avaaminen muokkauksen aikana</li> </ul>
	<p>Ohjausepalkin paikoitusaseman näytön avaaminen paikoitusaseman vastaanottoa varten</p> <p>Kun valitset paikoitusaseman näytön rivin, ohjaus tallentaa kyseisen rivin nykyisen arvon avattuna olevaan dialogiin.</p>
	Syntaksielementin arvon poistaminen
	Valinnaisen syntaksielementin ohittaminen tai poistaminen ohjelmoinnin aikana
	NC-lauseen poistaminen tai dialogin lopettaminen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sisäänsyötön vahvistus ja NC-lauseen sulkeminen</li> <li>■ Välilehden <b>Lisää</b> avaaminen</li> </ul>
	Muokkauksen lopetus ilman muutosta
	<p><b>Klartext-editori</b> tai tekstieditorin tilan valinta</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "NC-toimintojen muuttaminen", Sivu 223</p>
	<p>Ikkunan <b>NC-toiminnon lisäys</b> avaaminen</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "NC-toimintojen lisäys", Sivu 221</p>
	<p>Kontekstivalikon avaaminen</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kontekstivalikko", Sivu 1507</p>

## Saman syntaksielementin haku eriNC-lauseista

Kun muokkaat NC-lauseita, voit hakea samaa syntaksielementtiä jäljellä olevasta NC-ohjelmasta.

Syntaksielementti haetaan NC-ohjelmasta seuraavasti:

▶ Valitse NC-lause.



- ▶ Muokkaa NC-lauseita.
- ▶ Navigoi haluamasi syntaksielementin kohdalle.



- ▶ Valitse nuoli ylös tai nuoli alas.
- ▶ Ohjaus merkitsee seuraava NC-lauseeseen, joka sisältää syntaksielementin. Kursori sijaitsee saman syntaksielementin kohdalla kuin edellisessä NC-lauseessa. Alaspäin osoittavalla nuolella ohjaus tekee haun taaksepäin.

## Ohjeet

- Jos olet tehnyt syntaksielementin haun hyvin pitkässä NC-ohjelmassa, ohjaus tuo esiin ikkunan. Voit keskeyttää haun milloin tahansa.
- Jos NC-lause sisältää syntaktivirheen, ohjaus näyttää symbolia lauseen numeron edessä. Kun valitset symbolin, ohjaus näyttää tietoja virheen kuvaukselle.
- Valinnaisella koneparametrilla **warningAtDEL** (nro 105407) määritellään, näyttääkö ohjaus NC-lauseen poistamisen yhteydessä turvakysymystä ponnahdusikkunassa.

- Koneparametrilla **stdTNCHELP** (nro 105405) määritellään, näyttääkö ohjaus ohjekuvia työalueen **Ohjelma** ponnahdusikkunassa.

Kun työalue **Ohje** avataan, ohjaus näyttää aina ohjekuvan tällä työalueella koneparametrin asetuksesta riippumatta.

**Lisätietoja:** "Työalue Ohje", Sivu 1492

- Valinnaisella koneparametrilla **maxLineCommandSrch** (nro 105412) määritellään, kuinka monta NC-lauseita ohjaus käy läpi hakiessaan samaa syntaksielementtiä.
- Kun avaat NC-ohjelman, ohjaus tarkastaa NC-ohjelman täydellisyyden ja syntaktisen oikeellisuuden.  
Valinnaisen koneparametrin **maxLineGeoSearch** (nro 105408) avulla määritellään, mihin NC-lauseeseen saakka ohjaus tarkastaa.
- Kun avaat NC-ohjelman ilman sisältöä, voit muokata NC-lauseita **BEGIN PGM** ja **END PGM** ja muuttaa NC-ohjelman mittayksikköä.
- NC-ohjelma on ilman NC-lauseita **END PGM** epätäydellinen.  
Jos avaat epätäydellisen NC-ohjelman käyttötavalla **Ohjelmointi**, ohjaus lisää tämän NC-lauseen automaattisesti.
- Jos toteutat NC-ohjelmaa käyttötavalla **Ohjelmanajo**, et voi muokata tätä NC-ohjelmaa käyttötavalla **Ohjelmointi**.

## Sarake Lomake työalueella Ohjelma

### Sovellus

Sarakkeessa **Lomake** työalueella **Ohjelma** ohjaus näyttää kaikki mahdolliset syntaksielementit sillä hetkellä valittuna olevalle NC-toiminnolle. Voit muokata lomakkeen kaikki syntaksielementtejä.

### Käytetyt aiheet





- Työalue **Lomake** palettitaulukoita varten  
**Lisätietoja:** "Työalue Lomake paletteja varten", Sivu 1932
- NC-toiminnon muokkaus sarakkeessa **Lomake**  
**Lisätietoja:** "NC-toimintojen muuttaminen", Sivu 223

### Alkuehto

- Tila **Klartext-editori** aktiivinen

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat symbolit ja näyttöpainikkeet sarakkeen **Lomake** käyttöä varten:

Symboli tai näyttöpainike	Toiminto
	Sarakkeen <b>Lomake</b> näyttö ja piilotus
	Sisäänsyötön vahvistus ja NC-lauseen sulkeminen
	Sisäänsyöttöjen hylkäys ja NC-lauseen sulkeminen
	NC-lauseen poisto

Ohjaus ryhmittää syntaksielementit sarakkeeseen niiden toimintojen mukaan, esim. koordinaatit tai turvallisuus.

Ohjaus merkitsee tarvittavat syntaksielementit punaisella kehyksellä. Vasta kun olet määritellyt kaikki vaaditut syntaksielementit, voit vahvistaa syötteen ja päättää NC-lauseen. Ohjaus esittelee hetkellisesti muokatut syntaksielementit värillisinä.

Jos syöte on virheellinen, ohjaus näyttää ohjesymbolin syntaksielementin edessä. Kun valitset ohjesymbolin, ohjaus näyttää tietoja virheelle.

### Ohjeet

- Seuraavissa tapauksissa ohjaus ei näytä mitään sisältöä lomakkeessa:
  - NC-ohjelma suoritetaan
  - NC-lauseet merkitään
  - NC-lause sisältää syntaksivirheen
  - NC-lause **BEGIN PGM** tai **END PGM** on valittu
- Jos yhdessä NC-lauseessa määritellään useampia lisätoimintoja, voit muuttaa lisätoimintojen järjestystä nuolien avulla lomakkeessa.
- Jos määrittelet Label-tunnuksen numeron avulla, ohjaus näyttää määrittelyalueen vieressä symbolia. Tällä symbolilla ohjaus käyttää seuraavaa vapaata lukua Label-tunnukselle.

### 8.3.4 NC-ohjelmien muokkaus

#### Sovellus

NC-ohjelmien muokkaus tarkoittaa NC-toimintojen lisäämistä sekä muokkaamista. Voit muokata myös sellaisia NC-ohjelmia, jotka on luotu CAM-järjestelmällä ja siirretty ohjaukseen.

#### Käytetyt aiheet

- Työalueen **Ohjelma** käyttäminen

**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma käyttö", Sivu 217

#### Alkuehdot

NC-ohjelmia voidaan muokata vain käytötavalla **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI**.



Sovelluksessa **MDI** muokataan vain NC-ohjelmaa **\$mdi.h** tai **\$mdi\_inch.h**.

#### Toiminnon kuvaus

#### NC-toimintojen lisäys

#### NC-toimintojen ja työkiertojen suoran lisäys näppäimillä tai näyttöpainikkeilla

Usein tarvittavat NC-toiminnot, esim. ratatoiminnot, voidaan lisätä suoraan näppäinten avulla.

Vaihtoehtona näppäimille ohjaus tarjoaa näyttönäppäimistön sekä työalueen **Näppäimistö** tilassa NC-sisäänsyöttö.

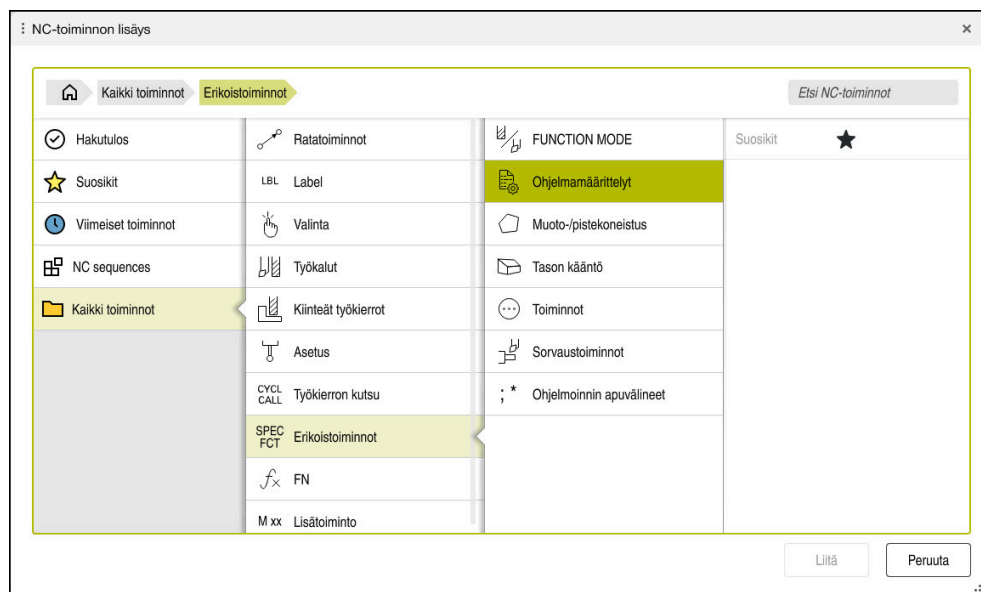
**Lisätietoja:** "Ohjauspalkin näyttönäppäimistö", Sivu 1494

Usein tarvittavat NC-toiminnot lisätään seuraavasti:



- ▶ Valitse **L**.
- ▶ Ohjaus luo uuden NC-lauseen ja käynnistää dialogin.
- ▶ Noudata dialogin keniotteita.

## Lisää NC-toiminto valitsemalla.



Ikkuna **Lisää NC-toiminto**

Voit valita kaikki NC-toiminnot ikkunan **Lisää NC-toiminto** avulla.

Ikkuna **Lisää NC-toiminto** tarjoaa seuraavat navigointimahdollisuudet:

- Navigoi manuaalisesti hakemistopuussa aloittamalla valinnasta **Kaikki toiminnot**.
- Rajoita valintamahdollisuuksia näppäinten tai näyttöpainikkeiden avulla, esim. näppäin **CYCL DEF** avaa työkiertoryhmät.  
**Lisätietoja:** "NC-dialogialue", Sivu 118
- Kymmenen viimeksi käytettyä NC-toimintoa kohdassa **Viimeiset toiminnot**
- Suosikeiksi merkityt NC-toiminnot kohdassa **Suosikit**  
**Lisätietoja:** "Ohjauskäyttöliittymän symbolit", Sivu 121
- Tallennettu NC-toimintojen järjestys kohdassa **NC sequences**  
**Lisätietoja:** "NC-yksiköt uudelleenkäyttöä varten", Sivu 384
- Syötä haettava merkkijono toiminnolla **Etsi NC-toiminnot**.  
Ohjaus näyttää tulokset kohdassa **Hakutulos**.

**i** Voit aloittaa haun suoraan ikkunan **NC-toiminnon lisäys** avaamisen jälkeen syöttämällä merkin.

Alueilla **Hakutulos**, **Suosikit** ja **Viimeiset toiminnot** ohjaus näyttää NC-toimintojen polkua.

Lisää uusi NC-toiminto seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **Lisää NC-toiminto**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Lisää NC-toiminto**.
- ▶ Navigoi haluamaasi NC-toimintoon.
- ▶ Ohjaus merkitsee valitun NC-toiminnon.
- ▶ Valitse **Liitä**.
- ▶ Ohjaus luo uuden NC-lauseen ja käynnistää dialogin.
- ▶ Noudata dialogin keniotteita.

Liitä

**NC-toiminnon lisäys tekstieditoriin**

Ohjaus ei suorita tekstieditorissa automaattista täydellisyystarkastusta.



Kun tekstieditorin tila on aktiivinen, kytkin **Klartext-editori** on vasemmalla ja harmaa.

Lisää NC-toiminto seuraavasti:

- ▶ Paina syöttönäppäintä.
- > Ohjaus lisää NC-lauseen.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään NC-toiminnon ensimmäinen kirjain
- ▶ Paina **CTRL+VÄLILYÖNTI**.
- > Ohjaus näyttää valintavalikkoa mahdollisten syntaksinavaajien kanssa.
- ▶ Syntaksiavaajien valinta.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään arvo.
- ▶ Tarvittaessa paina uudelleen **CTRL+VÄLILYÖNTI**.
- ▶ Tarvittaessa valitse syntaksielementti.



- Jos painat heti merkkijonon sisäänsyötön jälkeen painat **CTRL+VÄLILYÖNTI**, ohjaus näyttää hetkellistä valintavalikkoa nykyiselle syntaksielementille.
- Jos lisäät heti merkkijonon sisäänsyötön jälkeen välilyönnin ja sen jälkeen painat **CTRL+VÄLILYÖNTI**, ohjaus näyttää seuraavan syntaksielementin valintavalikkoa.

**NC-toimintojen muuttaminen****NC-toiminnon muuttaminen tilassa Klartext-editori**

Ohjaus avaa uudet sekä syntaktisesti virheettömät NC-ohjelmat yleensä tilassa **Klartext-editori**.

Olemassa olevaa NC-toimintoa muutetaan tilassa **Klartext-editori** seuraavasti:

- ▶ Navigoi haluamaasi NC-toimintoon.
- ▶ Navigoi haluamasi syntaksielementin kohdalle.
- > Ohjaus näyttää vaihtoehtoisia syntaksielementtejä tehtäväpalkissa:
- ▶ Valitse syntaksielementti.
- ▶ Tarvittaessa määrittele arvo

END  
BLK

- ▶ Päätä sisäänsyöttö esim. näppäimellä **END**

### NC-toiminnon muuttaminen sarakkeessa Lomake

Jos tila **Klartext-editori** on aktiivinen, voit käyttää myös saraketta **Lomake**.

Sarakkeessa **Lomake** näytetään valittuja ja käytettyjä syntaksielementtejä sekä kaikkia nykyiselle NC-toiminnolle mahdollisia syntaksielementtejä.

Olemassa olevaa NC-toimintoa muutetaan sarakkeessa **Lomake** seuraavasti:

- ▶ Navigoi haluamaasi NC-toimintoon.



- ▶ Ota näytölle sarake **Lomake**.
- ▶ Valitse tarvittaessa vaihtoehtoinen syntaksielementti, esim. **LP** elementin **L** sijaan.
- ▶ Tarvittaessa syötä arvo tai muuta sitä.
- ▶ Tarvittaessa syötä valinnainen syntaksielementti tai valitse se listasta, esim. lisätoiminto **M8**
- ▶ Lopeta sisäänsyöttö esim. näyttöpainikkeella **Vahvista**

Vahvista

### NC-toiminnon muuttaminen tekstieditorin tilassa

Ohjaus yrittää korjata syntaksivirheet automaattisesti NC-ohjelmassa. Jos automaattinen korjaus ei ole mahdollista, ohjaus vaihtaa tämän NC-lauseen muokkauksen yhteydessä tekstieditorin tilaan. Ennen kuin voit vaihtaa tilaan **Klartext-editori**, täytyy kaikki virheet korjata.



- Kun tekstieditorin tila on aktiivinen, kytkin **Klartext-editori** on vasemmalla ja harmaa.
- Kun muokkaat syntaksivirheen sisältävää NC-lausetta, voit lopettaa muokkauksen vain näppäimellä **ESC**.

Olemassa olevaa NC-toimintoa muutetaan tekstieditorin tilassa seuraavasti:

- ▶ Ohjaus alleviivaa virheellisen syntaksielementin punaisella siksak-viivalla ja näyttää NC-toiminnon edessä ohjesymbolia, esim. **FMX** symbolin **FMAX** sijaan.
- ▶ Navigoi haluamaasi NC-toimintoon.



- ▶ Tarvittaessa valitse ohjesymboli.
- ▶ Ohjaus näyttää asiaankuuluvat virheilmoitukset.
- ▶ Päätä NC-lause.
- ▶ Ohjaus avaa tarvittaessa ikkunan **NC-lauseen autom.korjaus** ratkaisuehdotuksella.
- ▶ Vahvista ehdotus NC-ohjelmaanvalitsemalla **Kyllä** tai lopeta automaattikorjaus.

Kyllä



- Ohjaus ei voi aina antaa ratkaisuehdotusta.
- Tekstieditorin tila tukee työalueen **Ohjelma** navigointimahdollisuuksia. Tekstieditorin tilan käyttäminen käsieleiden tai hiiren avulla on nopeampaa, koska esim. ohjesymboli voidaan valita suoraan.



## Ohjeet

- Käsittelyohjeet sisältävät korostettuja tekstikohtia, esim. **200 PORAUS**. Näiden tekstikohtien avulla voidaan ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** tehdä kohdennettuja hakuja.
- Kun muokkaat NC-toimintoa, navigoi vasemmalle ja oikealle osoittavien nuolien avulla yksittäisten syntaksielementtien kohdalle myös työkiertojen tapauksessa. Ylös ja alas osoittavilla nuolinäppäimillä ohjaus hakee samat syntaksielementit muualta NC-ohjelmassa.  
**Lisätietoja:** "Saman syntaksielementin haku eriNC-lauseista", Sivu 219
- Kun muokkaat NC-lausetta etkä ole vielä tallentanut sitä, vaikuttavat toiminnot **Kumoa** ja **Tee uudelleen** NC-toiminnon yksittäisten syntaksielementtien muutoksiin.  
**Lisätietoja:** "Ohjauksen käyttöliittymän symbolit", Sivu 121
- Näppäimellä **Hetkellisaseman tallennus** ohjaus avaa tilan yleiskuvauksen paikoitusnäytön. Voit vastaanottaa yksittäisen akselin hetkellisarvot ohjelma-dialogiin.  
**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167
- Ohjelmoi NC-ohjelma niin, kuin työkalu liikkuisi! Tässä yhteydessä sillä ei ole merkitystä, liikutetaanko koneistuspään tai pöydän akselia.
- Jos toteutat NC-ohjelmaa käytettävällä **Ohjelmanajo**, et voi muokata tätä NC-ohjelmaa käytettävällä **Ohjelmointi**.
- Jos valitset ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** NC-toiminnon ja pyyhkäiset vasemmalle, ohjaus tarjoaa seuraavat tiedostotoiminnot:
  - Suosikkien lisääminen tai poistaminen
  - Navigoi NC-toimintoon.  
Ei alueella **Kaikki toiminnot**
- Alueilla **Hakutulos**, **Suosikit** ja **Viimeiset toiminnot** ohjaus näyttää NC-toimintojen polkua.
- Jos ohjelmisto-optioita ei ole vapautettu, ohjaus ei näytä käyttämätöntä sisältöä ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** harmaana.



# 9

**Menetelmäperus-  
teinen ohjelmointi**

## 9.1 Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE

### Sovellus

Ohjaus tarjoaa jyrtsinnälle, jyrtsintäSORVAUKSALLE ja hionnalle koneistustilan **FUNCTION MODE**. Lisäksi toiminnolla **FUNCTION MODE SET** voit aktivoida koneen valmistajan määrittelemiä asetuksia, esim. liikealueen muutoksia.

### Käytetyt aiheet

- JyrtsintäSORVAUSKONEISTUS (optio #50)  
**Lisätietoja:** "Sorvauskoneistus (optio #50)", Sivu 229
- Hiontakoneistus (optio #156)  
**Lisätietoja:** "Hiontakoneistus (optio #156)", Sivu 242
- Kinematiikan muuttaminen sovelluksessa **Settings**  
**Lisätietoja:** "Kanavan asetukset", Sivu 2088

### Alkuehdot

- Ohjaus mukautettu koneen valmistajan toimesta  
Koneen valmistaja määrittelee, mitkä sisäiset toiminnot ohjaus suorittaa tämän toiminnon yhteydessä. Tätä toimintoa **FUNCTION MODE SET** varten täytyy koneen valmistajan määrittellä valintamahdollisuudet.
- Toiminnolle **FUNCTION MODE TURN** ohjelmisto-optio #50 Sorvausjyrtsintä
- Toiminnolle **FUNCTION MODE GRIND** ohjelmisto-optio #156 koordinaattihionta

### Toiminnon kuvaus

Koneistustavan vaihtamisen yhteydessä ohjaus toteuttaa makron, joka ottaa käyttöön kunkin koneistustavan edellyttämät konekohtaiset asetukset. NC-toiminnossa **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION MODE MILL** määrittelet koneen kinematiikan, jonka koneen valmistaja on laatinut ja tallentanut makrossa.

Jos koneen valmistaja on vapauttanut erilaisia kinematiikkoja, voit vaihtaa kinematiikkaa toiminnolla **FUNCTION MODE**.

Kun sorvaustila on aktiivinen, ohjaus näyttää symbolia työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

### Sisäänsyöttö

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Sorvauskäytön aktivointi valitulla kinematiikalla
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Koneen valmistajan asetuksen aktivointi

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION MODE</b>	Syntaksiavaaja koneistustilaa varten
<b>MILL, TURN, GRIND</b> tai <b>SET</b>	Koneistustilan tai koneen valmistajan asetuksen valinta
" " tai <b>QS</b>	Kinematiikan nimi tai koneen valmistajan asetusta tai QS-parametri nimellä varustettuna Voit valita asetuksen valintavalikon avulla. Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

### **VAROITUS**

#### **Varoitus, käyttäjän ja koneen vahingoittumisen vaara!**

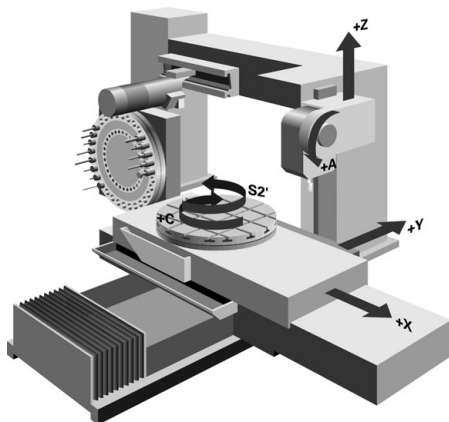
Sorvauksessa esiintyy suuria pyörimisnopeuksia sekä esim. painavilla ja epätasapainoisilla työkappaleilla suuria fyysikaalisia voimia. Jos koneistusparametri on valittu väärin, epätasapainoa ei ole otettu huomioon tai kiinnitys on tehty huonosti, koneistuksessa esiintyy kohonnut onnettomuuden riski!

- ▶ Kiinnitä työkappale karan keskelle.
  - ▶ Kiinnitä työkappale lujasti.
  - ▶ Ohjelmoi pieniä kierroslukuja (tarpeen mukaan nosta kierroslukua).
  - ▶ Rajoita kierroslukua (tarpeen mukaan nosta kierroslukua).
  - ▶ Poista epätasapaino (kalibroi).
- Valinnaisella koneparametrilla **CfgModeSelect** (nro 132200) koneen valmistaja määrittelee asetukset toimintoa **FUNCTION MODE SET** varten. Jos koneen valmistaja ei määrittele koneparametria, **FUNCTION MODE SET** ei ole käytettävissä.
  - Kun toiminto **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** tai **TCPM** on aktiivinen, koneistustilaa ei voi muuttaa.
  - Sorvaustavalla peruspisteen on oltava sorvauskaran keskipisteessä.

## 9.2 Sorvauskoneistus (optio #50)

### 9.2.1 Perusteet

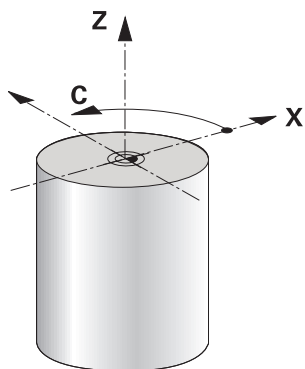
Koneesta ja kinematiikasta riippuen voit toteuttaa sekä jyrsintäkoneistuksia että sorvauskoneistuksia. Näin työkappale voidaan työstää koneessa kokonaan ilman uudelleenkiinnityksiä, kun tarvitaan monimutkaisia jyrsintä- ja sorvauskoneistuksia. Sorvauksessa työkalu pysyy paikallaan istukkaan kiinnitetyn työkappaleen pyöriessä.



## NC-perusteet sorvauskoneistuksessa

Akseleiden järjestys on sorvauksessa asetettu niin, että X-koordinaatti määrittelee työkappaleen halkaisijan ja Z-koordinaatti määrittelee pituusasetat.

Ohjelmointi tapahtuu aina koneistustasossa **ZX**. Varsinaisia liikkeitä varten käytettävät koneen akselit riippuvat koneen kinematiikasta, jonka koneen valmistaja on määritellyt. Näin sorvaustoimintoja sisältävät NC-ohjelmat ovat vaihtokelpoisia ja riippumattomia koneen tyypistä.



## Työkappaleen peruspiste sorvauskoneistuksessa.

Ohjauksessa voit vaihtaa yksinkertaisesti NC-ohjelman sisällä jyrsintäkäytön ja sorvauskäytön välillä. Sorvauskäytössä pyöröpöytä toimii sorvauskarana ja työkalua pitävä jyrsintäkara pysyy paikallaan. Näin muodostuu pyörintäsymmetrisiä muotoja. Työkalun peruspisteen on tällöin oltava sorvauskaran keskipisteessä.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015

Jos käytät tasoluistia, työkappaleen peruspiste voidaan asettaa myös eri paikkaan, koska siinä tapauksessa työkalukara suorittaa sorvauskoneistuksen.

**Lisätietoja:** "Tasoluistin käyttö toiminnolla FACING HEAD POS (optio #50)", Sivu 1280

## Valmistusajot

Sorvaustoiminnot on jaettu koneistuksen suunnasta ja tehtävästä riippuen erilaisiin valmistusprosesseihin, esim.:

- pituussorvaus
- tasosorvaus
- Pistosorvaus
- Kierteen sorvaus

Ohjaus mahdollistaa erilaisia valmistusmenetelmiä vieläkin useammilla työkiertoilla.

**Lisätietoja:** "Jyrsintäsorvauskoneistuksen työkierrat", Sivu 736

Esim. takaupotuksen valmistamiseksi voit käyttää työkiertoja myös asetellulla työkalulla.

**Lisätietoja:** "Aseteltu sorvauskoneistus", Sivu 234

## Työkalut sorvauskoneistusta varten

Sorvaustyökalujen hallinnassa tarvitaan muita geometrisia kuvauksia samalla tavoin kuin jyrätyökaluilla ja poraustyökaluilla. Ohjain tarvitsee esim. nirkon säteen määrittelyyn, jotta voidaan suorittaa terän pyöristyssäteen korjaus. Ohjaus tarjoaa tähän sorvaustyökalujen erikoista työkalunhallintaa. Työkalunhallinnassa ohjaus näyttää vain nykyiselle työkalutyypille tarvittavat työkalutiedot.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot", Sivu 267

**Lisätietoja:** "Nirkon sädekorjaus sorvaustyökaluilla (optio #50)", Sivu 1107

Sorvaustyökaluja voidaan korjata NC-ohjelmassa.

Ohjaus tarjoaa sitä varten seuraavat toiminnot:

- Nirkon sädekorjaus

**Lisätietoja:** "Nirkon sädekorjaus sorvaustyökaluilla (optio #50)", Sivu 1107

- Korjaustaulukot

**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110

- Toiminto **FUNCTION TURNDATA CORR**

**Lisätietoja:** "Sorvaustyökalujen korjaus toiminnolla FUNCTION TURNDATA CORR (optio #50)", Sivu 1114

## Ohjeet

<b>VAROITUS</b>
<p><b>Varoitus, käyttäjän ja koneen vahingoittumisen vaara!</b></p> <p>Sorvauksessa esiintyy suuria pyörimisnopeuksia sekä esim. painavilla ja epätasapainoisilla työkappaleilla suuria fysikaalisia voimia. Jos koneistusparametri on valittu väärin, epätasapainoa ei ole otettu huomioon tai kiinnitys on tehty huonosti, koneistuksessa esiintyy kohonnut onnettomuuden riski!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kiinnitä työkappale karan keskelle.</li> <li>▶ Kiinnitä työkappale lujasti.</li> <li>▶ Ohjelmoi pieniä kierroslukuja (tarpeen mukaan nosta kierroslukua).</li> <li>▶ Rajoita kierroslukua (tarpeen mukaan nosta kierroslukua).</li> <li>▶ Poista epätasapaino (kalibro).</li> </ul>

- Työkalukaran suuntaus (karakulma) riippuu koneistussuunnasta. Ulkopuolisessa koneistuksessa terän asema on kohdistettuna sorvauskaran keskipisteeseen. Sisäpuolisessa koneistuksessa työkalu on kohdistettuna sorvauskaran keskipisteestä poispäin.

Koneistussuunnan muutos (ulko- ja sisäpuolinen koneistus) vaatii karan pyörintäsuunnan sopeuttamisen.

**Lisätietoja:** "Lisätoimintojen yleiskuvaus", Sivu 1307

- Sorvauskoneistuksessa työkalun terän ja sorvauskaran keskiviivan tulee olla samalla korkeudella. Näinollen sorvauksessa täytyy työkalu esipaikoittaa karan keskiviivan Y-koordinaattiin.
- Sorvaustavalla paikoitusnäytössä näkyy X-akselin halkaisija-arvot. Ohjaus näyttää tällöin lisäksi halkaisijan symbolin.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

- Sorvauskäytössä sorvauskaraa (pyöröpöytää) varten vaikuttaa karan potentimetri.
- Sorvaustavalla nollapisteen siirtoa lukuunottamatta mitkään koordinaattimuunnosten työkierrot eivät ole sallittuja.

**Lisätietoja:** "Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM", Sivu 1036

- Sorvauskäytöllä peruspistetaulukon muunnokset **SPA**, **SPB** ja **SPC** eivät ole sallittuja. Jos aktivoit jonkin mainituista muunnoksista, ohjaus näyttää NC-ohjelman sorvaustilassa toteutuksen aikana virheilmoituksen **Muunnos ei ole mahdollista**.
- Graafisessa simulaatiossa määritetyt koneistusajat eivät vastaa todellisia koneistusaikoja. Perusteena yhdistetyssä jrsinnässä ja sorvauksessa ovat mm. koneistustilojen vaihdot.

**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521

### 9.2.2 Teknologia-arvot sorvauskoneistuksessa

#### Kierrosluvun määrittely sorvauskoneistusta vartentoiminnolla FUNCTION TURNDATA SPIN

##### Sovellus

Voit toteuttaa sorvauksia sekä vakiokierrosluvulla että vakiolastuamisnopeudella.

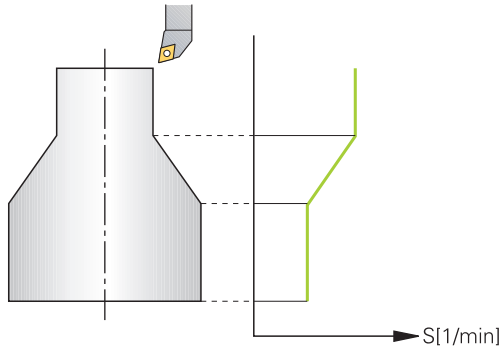
Käytä kierrosluvun määrittelemiseen toimintoa **FUNCTION TURNDATA SPIN**.



### Alkuehto

- Kone vähintään kahdella kiertoakselilla
- Ohjelmisto-optio #50 Jursintäsorvaus

### Toiminnon kuvaus



Kun työskentelet vakiolastuamisnopeudella **VCONST:ON**, ohjaus muuttaa pyörimisnopeutta sen mukaan, kuinka kaukana terä on sorvauskaran keskiviivasta. Paikoitusliikkeissä sorvauskeskiviivan suuntaan ohjaus nostaa pöydän pyörimisnopeutta ja paikoitusliikkeissä sorvauskeskiviivasta poispäin se vähentää nopeutta.

Koneistettaessa vakiokierrosluvulla **VCONST:Off** pyörimisnopeus ei ole riippuvainen työkalun asemasta.

Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA SPIN** voit määrittellä vakiokierrosluvun yhteydessä myös maksimikierrosluvun.

### Sisäänsyöttö

**11 FUNCTION TURNDATA SPIN**  
**VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2**

; Vakiolastuamisnopeus vaihealueella 2

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION TURNDATA SPIN</b>	Syntaksiavaaja kierrosluvun määrittelyä varten sorvauskäytössä
<b>VCONST OFF</b> tai <b>ON</b>	Vakiokierrosluvun tai vakiolastuamisnopeuden määrittely Valinnainen syntaksielementti
<b>VC</b>	Arvo lastuamisnopeutta varten Valinnainen syntaksielementti
<b>S</b> tai <b>SMAX</b>	Vakiokierrosluku tai kierroslukurajoitus Valinnainen syntaksielementti
<b>GEARRANGE</b>	Sorvauskaran vaihealue Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

- Kun työskentelet vakiolastuamisnopeudella, valittu vaihdealue rajoittaa mahdollisia pyörintänopeuksia. Mahdolliset vaihdealueet ovat konekohtaisia.
- Kun maksimikierrosluku saavutetaan, ohjaus näyttää ohjelmanajon nykyisen tilan tilänäytössä **SMAX** osoitteen **S** sijaan.
- Ohjelmoi kierroslukurajoituksen palautusta varten **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- Sorvauskäytössä sorvauskaraa (pyöröpöytää) varten vaikuttaa karan potentometri.
- Työkierto **800** rajoittaa epäkeskisessä sorvauksessa maksimikierroslukua. Karan ohjelmoitu kierroslukurajoitus perustetaan uudelleen epäkeskisen sorvauksen jälkeen.

**Lisätietoja:** "Työkierto 800 ADJUST XZ SYSTEM ", Sivu 740

## Syöttönopeus

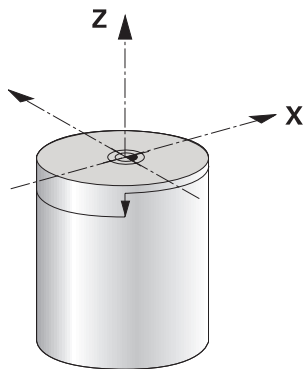
### Sovellus

Sorvauksessa syöttöarvo määritellään usein yksikössä mm per kierros mm/r. Ohjauksessa käytetään sitä varten lisätoimintoa **M136**.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/r koodilla M136", Sivu 1333

### Toiminnon kuvaus

Sorvauksessa syöttö määritellään usein yksikössä mm per kierros. Tällöin ohjaus liikuttaa työkalua jokaisella karan kierroksella määritellyn arvon verran. Näin muodostuva ratasyöttönopeus riippuu sorvauskaran kierrosluvusta. Suurilla kierrosluvuilla ohjaus kasvattaa syöttönopeutta, pienillä kierrosluvuilla se pienentää syöttönopeutta. Kun lastuamissyvyys pysyy samana, voit työstää vakiosuuruisella lastuamisvoimalla ja saat aikaan vakiosuuruisen lastun paksuuden.



### Ohje

Vakiolastuamisnopeuksia (**VCONST: ON**) ei voi ylläpitää monissa sorvauksissa, koska sitä kautta saavutetaan karan maksimikierrosluku. Koneparametrilla **facMinFeedTurnSMAX** (nro 201009) määritellään ohjauksen käyttäytyminen sen jälkeen, kun karan maksimikierrosluku on saavutettu.

## 9.2.3 Aseteltu sorvauskoneistus

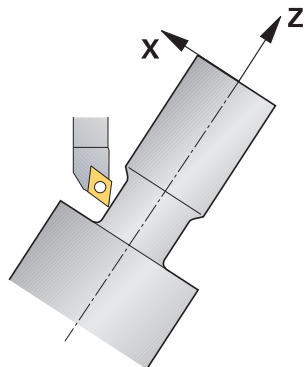
### Sovellus

Joskus kääntöakselit on aseteltava tiettyyn kulmaan koneistuksen mahdollistamiseksi. Näin on tarpeen tehdä esim. silloin, kun muotoelementit on mahdollista koneistaa vain tietyssä asetteluasennossa työkalun geometriasta johtuen.

## Alkuehto

- Kone vähintään kahdella kiertoakselilla
- Ohjelmisto-optio #50 Jursintäsorvaus

## Toiminnon kuvaus



Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet aseteltuun koneistukseen:

Toiminto	Kuvaus	Lisätietoja
<b>M144</b>	Koodilla <b>M144</b> hjaus kompensoi työkalun siirtymän seuraavien siirtoliikkeiden aikana, mikä johtuu kiertoakseleiden asetuksesta.	Sivu 1337
<b>M128</b>	Toiminnolla <b>M128</b> ohjaus käyttäytyy kuten toiminnolla <b>M144</b> , mutta et voit käyttää nirkon sädekorjausta työkiertojen ulkopuolelta.	Sivu 1329
<b>FUNCTION TCPM mit REF PNT TIP-CENTER</b>	Virtuaalinen työkalun kärki aktivoidaan toiminnolla <b>FUNCTION TCPM</b> ja määrittelemällä <b>REF PNT TIP-CENTER</b> . Jos aseteltu koneistus on aktivoitu toiminnolla <b>FUNCTION TCPM</b> ja määrittelemällä <b>REF PNT TIP-CENTER</b> , terän sädekorjaus ilman työkiertoa, siis liikelauseissa suuntamäärittelyllä <b>RL/RR</b> , on myös mahdollinen.  HEIDENHAIN suosittelee, että käytetään toimintoa <b>FUNCTION TCPM</b> yhdessä toiminnon <b>REF PNT TIP-CENTER</b> kanssa.	Sivu 1094
Työkierto <b>800</b>	Työkierrolla <b>800 ADJUST XZ SYSTEM</b> voit määrittellä asettelukulman.	Sivu 740

Kun suoritat sorvaustyökierrot koodilla **M144**, **FUNCTION TCPM** tai **M128**, työkalun kulma muuttuu muodon suhteen. Ohjaus huomioi nämä muutokset automaattisesti ja valvoo siten myös koneistusta asetellussa tilassa.

## Ohjeet

- Voit käyttää kierteitistyökiertoja asetellussa koneistuksessa vain kohtisuoralla asetuskulmalla (+90° ja -90°).
- Työkalukorjaus **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** vaikuttaa aina työkalun koordinaatistossa, myös asetellun koneistuksen aikana.

**Lisätietoja:** "Sorvaustyökalujen korjaus toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR** (optio #50)", Sivun 1114

## 9.2.4 Simultaaninen sorvauskoneistus Sorvauskoneistus:simultaaninen

### Sovellus

Voit yhdistää sorvauskoneistuksen toimintoon **M128** tai **FUNCTION TCPM** ja **REFPNT TIP-CENTER**. Sen mahdollistaa muotojen valmistamisen yhdellä lastulla, jota varten sinun tulee muuttaa asetuskulmaa (simultaanikoneistus).

### Käytetyt aiheet

- Simultaanisorvauksen työkierrot (optio #158)  
**Lisätietoja:** "Työkierro 882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA (optio #158)", Sivu 879
- Lisätoiminto **M128** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9)", Sivu 1329
- **FUNCTION TCPM** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094

### Alkuehdot

- Kone vähintään kahdella kiertoakselilla
- Ohjelmisto-optio #50 Jursintäsorvaus
- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2

### Toiminnon kuvaus

Simultaanisorvausmuoto on sellainen muoto, jonka yhteydessä kiertoakseli voidaan ohjelmoida myös napakoordinaatiston kaarille **CP** ja lineaarilauseille **L**, eikä niiden asettelu vääristä muotoa. Törmäystä sivuteriin tai pitimiin ei estetä. Tämä mahdollistaa muotojen silittämisen yhden työkalun yhdellä liikkeellä, vaikka erilaiset muoto-osat ovatkin saavutettavissa vain erilaisilla asetuksilla.

NC-ohjelmaan kirjoitetaan, kuinka kiertoakselit täytyy asetella, jotta erilaiset muoto-osat voitaisiin saavuttaa ilman törmäystä.

Terän sädetyövaran **DRS** avulla voit asettaa muotoon tasaetäisyyksisen työvaran.

Toiminnon **FUNCTION TCPM** ja asetuksen **REFPNT TIP-CENTER** avulla voit mitata sorvaustyökaluille sitä varten myös teoreettisen työkalun kärjen.

Jos haluat tehdä simultaanisorvauksen toiminnolla **M128**, pätee seuraavat alkuehdot:

- Vain NC-ohjelmille, jotka on laadittu työkalun keskipisteen radalle
- Vain lautassorvaustyökaluille asetuksella TO 9  
**Lisätietoja:** "Menetelmäperusteisten työkalutyyppeiden alaryhmät", Sivu 275
- Työkalun mitoituksen on oltava terän pyörityssäteen keskipisteeseen

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263

## Esimerkki

NC-ohjelma simultaanisorvauksella sisältää seuraavat rakenneosat:

- Aktivoi sorvaustapa
- Vaihda sorvaustyökalu paikalleen
- Mukauta koordinaatisto työkierrolla **800 ADJUST XZ SYSTEM**.
- Aktivoi **FUNCTION TCPM** ja asetus **REFPNT TIP-CENTER**.
- Aktivoi nirkon sädekorjaus koodilla **RL/RR**.
- Ohjelmoi simultaanisorvausmuoto.
- Lopeta nirkon sädekorjaus valitsemalla **R0** tai poistumalla muodosta.
- Peruuta toiminto **FUNCTION TCPM**.

<b>0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM</b>	
* - ...	
<b>12 FUNCTION MODE TURN</b>	; Sorvauskäytön aktivointi
<b>13 TOOL CALL "TURN_FINISH"</b>	; Sorvaustyökalun vaihto
<b>14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500</b>	
<b>15 M140 MB MAX</b>	
* - ...	; Koordinaatiston mukautus
<b>16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~</b>	
<b>Q497=+90</b> ;TARKKUUSKULMA ~	
<b>Q498=+0</b> ;REVERSE TOOL ~	
<b>Q530=+0</b> ;ASETELTU KONEISTUS ~	
<b>Q531=+0</b> ;ASETUSKULMA ~	
<b>Q532= MAX</b> ;SYOETTOEARVO ~	
<b>Q533=+0</b> ;ENSISIJ. SUUNTA ~	
<b>Q535=+3</b> ;EPAEKESKINEN SORVAUS ~	
<b>Q536=+0</b> ;EPAEKESK. ILMAN PYS.	
<b>17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER</b>	; Toiminnon <b>FUNCTION TCPM</b> aktivointi
<b>18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1</b>	
<b>19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304</b>	
<b>20 L X+45 RR FMAX</b>	; Nirkon sädekorjauksen aktivointi koodilla <b>RR</b>
* - ...	
<b>26 L Z-12.5 A-75</b>	; Simultaanisorvausmuodon ohjelmointi
<b>27 L Z-15</b>	
<b>28 CC X+69 Z-20</b>	
<b>29 CP PA-90 A-45 DR-</b>	
<b>30 CP PA-180 A+0 DR-</b>	
* - ...	
<b>47 L X+100 Z-45 R0 FMAX</b>	; Nirkon sädekorjauksen lopetus valitsemalla <b>R0</b>
<b>48 FUNCTION RESET TCPM</b>	; Toiminnon <b>FUNCTION TCPM</b> peruutus
<b>49 FUNCTION MODE MILL</b>	
* - ...	
<b>71 END PGM TURNSIMULTAN MM</b>	

## 9.2.5 Sorvauskoneistus FreeTurn-työkaluilla

### Sovellus

Ohjaus mahdollistaa FreeTurn-työkalujen määrittelyn käytettäväksi esim. säädettyihin tai samanaikaisiin sorvauskoneistuksiin.

FreeTurn-työkalut ovat työkaluja useammilla terillä. Muuttujasta riippuen yksittäinen FreeTurn-työkalu voi rouhia ja viimeistellä akselisuuntaisesti ja muodonmukaisesti.

FreeTurn-työkalujen käyttö lyhentää koneistusaikaa harvempien työkalujen vaihtojen ansiosta. Tarvittava työkalun kohdistus työkappaleeseen nähden sallii vain ulkoisen koneistuksen.

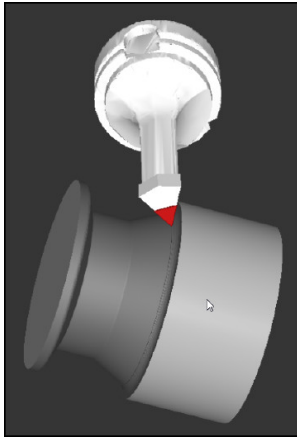
### Käytetyt aiheet

- Aseteltu sorvauskoneistus  
**Lisätietoja:** "Aseteltu sorvauskoneistus", Sivu 234
- Samanaikaiset sorvaustyöt  
**Lisätietoja:** "Simultaaninen sorvauskoneistusSorvauskoneistus:simultaaninen", Sivu 236
- FreeTurn-työkalut  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot", Sivu 267
- Indeksoidut työkalut  
**Lisätietoja:** "Indeksoitu työkalu", Sivu 268

### Alkuehdot

- Kone, jonka työkalukara on kohtisuorassa työkappaleen karaan nähden tai sitä voidaan säätää.  
Koneen kinematiikasta riippuen tarvitaan kiertoakseli karojen kohdistamiseksi toisiinsa.
- Kone ohjatulla työkalukaralla  
Ohjaus säätää työkalun lastuavaa terää työkalukaralla.
- Ohjelmisto-optio #50 Jursintäsorvaus
- Kinematiikan kuvaus  
Koneen valmistaja luo kinematiikkakuvauksen. Kinematiikan kuvauksen avulla ohjaus voi esim. ottaa huomioon työkalun geometrian.
- Koneen valmistajan makrot simultaanista sorvauskoneistusta varten FreeTurn-työkaluilla
- FreeTurn-työkalu sopivalla työkalukannattimella
- Työkalumäärittely  
FreeTurn-työkalu koostuu aina indeksoidun työkalun kolmesta terästä.

## Toiminnon kuvaus

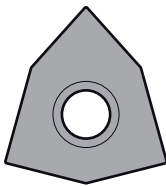


FreeTurn-työkalu simulaatiossa

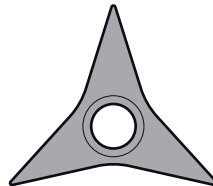
FreeTurn-työkalujen käyttöä varten kutsu NC-ohjelmassa vain oikein määritellyn indeksoidun työkalun haluttu terä.

**Lisätietoja:** "Esimerkki: Sorvaus FreeTurn-työkalulla", Sivu 898

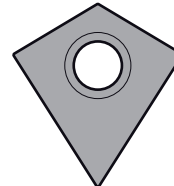
## FreeTurn-työkalut



FreeTurn-teräpala rouhintaa varten



FreeTurn-teräpala silitystä varten



FreeTurn-teräpala rouhintaa ja silitystä varten

Ohjaus tukee FreeTurn-työkalujen kaikkia versioita:

- Työkalu silitysterällä
- Työkalu rouhintaterällä
- Työkalu silitys- ja rouhintaterällä

Työkalunhallinnan sarakkeessa **TYP** valitaan työkalutyypiksi sorvaustyökalu (**TURN**). Yksittäiset terät määritetään teknologiaperusteisiksi työkalutyypeiksi, eli rouhintatyökaluksi (**ROUGH**) tai viimeistelytyökaluksi (**FINISH**) sarakkeessa **TYPE**.

**Lisätietoja:** "Menetelmäperusteisten työkalutyypien alaryhmät", Sivu 275

FreeTurn-työkalu määritellään indeksoituna työkaluna kolmella terällä yhdessä toistensa suhteen siirretyn suuntauskulman **ORI** avulla. Jokainen terä osoittaa työkalusuuntausta **TO 18**.

**Lisätietoja:** "Esimerkki FreeTurn-työkalu", Sivu 272

### FreeTurn-työkalukannatin



Työkalukannatinmalli FreeTurn-työkalua varten

Jokaiselle FreeTurn-työkaluversiolle määritellään sopiva työkalukannatin. HEIDENHAIN tarjoaa valmiita työkalukannatinmalleja ladattavaksi ohjelmointiasemaohjelmistoon. Malleista luodut työkalukannattimen kinematiikat määritellään jokaiselle indeksoidulle terälle.

**Lisätietoja:** "Työkalunpitimen mallit", Sivü 295

### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Sorvaustyökalun varren pituus rajoittaa koneistettavissa olevaa halkaisijaa. Toteutuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

- Tarvittava työkalun kohdistus työkappaleeseen nähden sallii vain ulkoisen koneistuksen.
- Huomaa, että FreeTurn-työkaluja voidaan yhdistää erilaisiin koneistusstrategioihin. Siksi sinun tulee ottaa huomioon erityisohjeet, esim. valittujen koneistustyökiertojen yhteydessä.

## 9.2.6 Epätasapaino sorvauskäytössä

### Sovellus

Sorvauksessa työkalu pysyy paikallaan istukkaan kiinnitetyn työkappaleen pyöriessä. Työkappaleen koosta riippuen laitetaan tällöin suuria massoja pyörivään liikkeeseen. Työkappaleen pyöriessä vaikuttaa ulospäin suuntautuva keskipakoisvoima.

Ohjaus tarjoaa toimintoja, jotka havaitsevat epätasapainon ja auttavat sinua epätasapainon kompensoinnissa.

### Käytetyt aiheet

- Työkierto **892 EPATASAP. TARK.**  
**Lisätietoja:** "Työkierto 892 EPATASAP. TARK.", Sivü 749
- Työkierto **239 MAARITA KUORMITUS** (optio #143)  
**Lisätietoja:** "Työkierto 239 MAARITA KUORMITUS (optio #143)", Sivü 1220



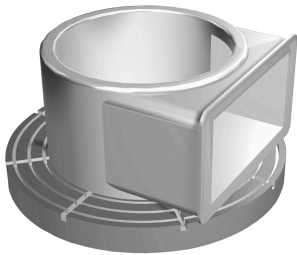
## Toiminnon kuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Epätasapainotoiminnot eivät ole tarpeellisia kaikissa konetyypeissä ja siksi eivät myöskään saatavilla.

Seuraavaksi kuvatut epätasapainotoiminnot ovat perustoimintoja, jotka koneen valmistajan on asetettava ja sovitettava koneeseen. Siksi toimintojen vaikutus ja laajuus voi poiketa kuvauksesta. Koneen valmistaja voi myös perustaa muita epätasapainotoimintoja.



Keskipakoisvoima riippuu olennaisesti työkappaleen pyörimisnopeudesta, massasta ja epätasapainosta. Epätasapaino syntyy siitä, että pyörivän kappaleen massa on jakautunut epätasaisesti. Kun massa on pyörivässä liikkeessä, siitä ulospäin vaikuttaa keskipakoisvoima. Jos pyörivä massa ei ole jakautunut tasaisesti, keskipakoisvoimaa ei muodostu. Kompensoi tästä aiheutuvat keskipakovoimat kiinnittämällä tasapainotuspainoja.

Työkierrolla **892 EPATASAP. TARK.** määritellään suurin sallittu epätasapaino ja suurin kierrosluku. Ohjaus valvoo näitä syötteitä.

**Lisätietoja:** "Työkierro 892 EPATASAP. TARK. ", Sivu 749

### Epätasapainomonitori

Epätasapainon valvontatoiminto seuraa työkappaleen epätasapainoa sorvauskäytön aikana. Jos koneen valmistajan määrittelemä epätasapainon maksimiarvo ylitetään, ohjaus antaa virheilmoituksen ja laukaisee Hätä-Seis-tilan.

Voit myös itse asettaa suurimman sallitun epätasapaino koneparametriin **limitUnbalanceUsr** (nro 120101). Jos nämä rajat ylitetään, ohjaus antaa virheilmoituksen. Ohjaus pysäyttää pöydän kierron.

Ohjaus aktivoi epätasapainon valvontatoiminnon automaattisesti, kun vaihdetaan sorvauskäytölle. Epätasapainon valvonta on voimassa niin kauan, kunnes vaihdetaan taas jyrskintäkäytölle.

**Lisätietoja:** "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE", Sivu 228

## Ohjeet

### **VAROITUS**

#### **Varoitus, käyttäjän ja koneen vahingoittumisen vaara!**

Sorvauksessa esiintyy suuria pyörimisnopeuksia sekä esim. painavilla ja epätasapainoisilla työkappaleilla suuria fyysisiä voimia. Jos koneistusparametri on valittu väärin, epätasapainoa ei ole otettu huomioon tai kiinnitys on tehty huonosti, koneistuksessa esiintyy kohonnut onnettomuuden riski!

- ▶ Kiinnitä työkappale karan keskelle.
  - ▶ Kiinnitä työkappale lujasti.
  - ▶ Ohjelmoi pieniä kierroslukuja (tarpeen mukaan nosta kierroslukua).
  - ▶ Rajoita kierroslukua (tarpeen mukaan nosta kierroslukua).
  - ▶ Poista epätasapaino (kalibro).
- Työkappaleen pyöriessä muodostuu keskipakoisvoimia, jotka epätasapainosta riippuen voivat aiheuttaa värinää (resonanssivärähtelyä). Se vaikuttaa negatiivisesti koneistusprosessiin ja lyhentää työkalun kestoikää.
  - Koneistuksessa tapahtuvan aineenpoiston seurauksena työkappaleen massajakauma muuttuu. Se saa aikaan epätasapainoa, jonka vuoksi epätasapainon tarkastaminen on suositeltavaa myös koneistusten välillä.
  - Epätasapainon saavuttamiseksi saattaa olla osittain tarpeen, että kaksi tai useampia taseuspainoja sijoitetaan eri paikkoihin.

## 9.3 Hiontakoneistus (optio #156)

### 9.3.1 Perusteet

Tietyissä jyrsinkoneen tyypeissä voidaan toteuttaa sekä jyrsintäkoneistuksia että sorvauskoneistuksia. Näin työkappale voidaan työstää kokonaan yhdessä koneessa, kun tarvitaan monimutkaisia jyrsintä- ja sorvauskoneistuksia.



## Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #156 Koordinaattihionta
- Hiontakoneistuksen kinematiikkakuvaus olemassa  
Koneen valmistaja luo kinemaattisen kuvauksen.

## Valmistusajot

Käsitteenä hionta pitää sisällään useita erilaisia koneistustapoja, jotka osittain poikkeavat suurestikin toisistaan, esim.:

- Koordinaattihionta
- Pyöröhionta
- Tasohionta

TNC7 mahdollistaa tällä hetkellä koordinaattihionnan.

Koordinaattihionta on 2D-muodon hiontaa. Työkaluliike tasossa tallennetaan valinnaisesti heiluriliikkeellä aktiivista työkaluakselia pitkin.

**Lisätietoja:** "Koordinaattihionta", Sivu 244

Kun jyrskoneessasi hionta on vapautettu käyttöön (optio #156), niin silloin myös oikaisu on käytettävissä. Näin voit muotoilla tai teroittaa hiomalaikan koneessasi.

**Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivu 245

## Heiluriliike

Koordinaattihionnassa voit tallentaa tasossa tapahtuvan työkalun liikkeen päälle iskuliikkeen, nk. heiluri-iskun. Pääallekkäiset iskuliikkeet vaikuttavat aktiivisessa työkaluakselissa.

Sinä määrittelet iskun ylä- ja alarajat ja voit käynnistää ja pysäyttää heiluri-iskun sekä uudelleenasettaa arvot. Heiluri-isku vaikuttaa niin kauan, kunnes se taas pysäytetään. Koodilla **M2** tai **M30** heiluriliike pysähtyy automaattisesti.

Ohjaus tarjoaa työkiertoja heiluri-iskun käynnistyksen ja pysäytyksen määrittelyyn.

Kun heiluriliike on aktiivinen ohjelmanajossa, et voi vaihtaa käyttötavan **Käsi käyttö** muihin sovelluksiin.

Ohjaus esittää heiluriliikkeen työalueella **Simulaatio** käyttötavalla **Ohjelmanajo**.

## Työkalut hiontakoneistusta varten

Hiontatyökalujen hallinnassa tarvitaan muita geometrisia kuvauksia samalla tavoin kuin jyrskintätyökaluilla ja poraustyökaluilla. Ohjaus tarjoaa tähän hionta- ja oikaisutyökaluille erityistä työkalutaulukkoa. Työkalunhallinnassa ohjaus näyttää vain nykyiselle työkalutyypille tarvittavat työkalutiedot.

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995

**Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivu 2004

Voit korjata hiontatyökalut korjaustaulukossa ohjelmankulun aikana.

**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110

## NC-ohjelman rakenne hiontakoneistusta varten

NC-ohjelma hiontakoneistuksella muodostetaan seuraavasti:

- Tarvittaessa oikaise hiontatyökalu  
**Lisätietoja:** "Yleistä oikaisutyökierroille", Sivu 908
- Heiluri-iskun määrittely  
**Lisätietoja:** "Työkierro 1000 MAARITA HEILURILIIKE (optio #156)", Sivu 903
- Tarvittaessa käynnistä heiluri-isku erikseen.  
**Lisätietoja:** "Työkierro 1001 ALOITA HEILURILIIKE (Optio #156)", Sivu 906
- Poistu muodosta.  
**Lisätietoja:** "Työkierro 1002 LOPETA HEILURILIIKE (optio #156)", Sivu 907

Käytä muotoa varten tiettyjä koneistustyökierroja, kuten esim. hionnan, taskun, tapin tai SL-työkierroja.

**Lisätietoja:** "Hiontakoneistuksen työkierrot", Sivu 901

### 9.3.2 Koordinaattihionta

#### Sovellus

Käytä koordinaattihiontaa jyrskoneessa pääasiassa esivalmiiden muotojen jälkikoneistukseen hiontatyökalun avulla. Koordinaattihionta poikkeaa vain vähän jyrskinnästä. Käytä jyrskintätyökalun sijaan hiontatyökalua, esim. hiomakynää tai hiomalaikkaa. Koordinaattihionnan avulla saa korkeamman tarkkuuden ja paremman pinnanlaadun kuin jyrskinnässä.

#### Käytetyt aiheet

- Hiontakoneistuksen työkierrot  
**Lisätietoja:** "Hiontakoneistuksen työkierrot", Sivu 901
- Hiontatyökalujen työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995
- Hiontatyökalun oikaisu  
**Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivu 245

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #156 Koordinaattihionta
- Hiontakoneistuksen kinematiikkakuvaus olemassa  
Koneen valmistaja luo kinemaattisen kuvauksen.

#### Toiminnon kuvaus

Koneistus toteutetaan jyrskintäkäytöllä **FUNCTION MODE MILL**.

Hiontatyökalujen avulla ovat käytettävissä erityiset liikekulut hiontatyökaluja varten. Tässä yhteydessä isku- tai oskillointiliike, nk. heiluri-isku, tallentuu työkaluakselilla koneistustasonliikkeen päälle.

Hionta on mahdollista myös käännettyssä koneistustasossa. Ohjaus tekee heiluriliikettä aktiivista työkaluakselia pitkin aktiivisessa koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**.

## Ohjeet

- Ohjaus ei tue esilauseajoa, kun heiluri-isku on aktiivisena.  
**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950
- Heiluriliike jatkaa ohjelmoidun **STOP-** tai **M0-**käskyn aikana sekä tilassa **Yksittäislause** myös NC-lauseen päättymisen jälkeen.
- Kun hiot ilman työkiertoa muodon, jossa pienin sisäsäde on pienempi kuin työkalun säde, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Kun työskentelet SL-työkierroilla, ohjaus työskentelee vain alueilla, jotka ovat mahdollisia sen hetkiselälle työkalun säteelle. Loppumateriaali jää paikalleen.

### 9.3.3 Oikaisu

#### Sovellus

Oikaisua nimitetään jälkiteroitukseksi tai oikaisutyökalun muotoilemiseksi koneessa. Oikaisussa oikaisutyökalu työstää hiomalaikkaa. Näin oikaisussa hiontatyökalu on työkappale.

#### Käytetyt aiheet

- Oikaisukäytön aktivointi toiminnolla **FUNCTION DRESS**  
**Lisätietoja:** "Oikaisukäytön aktivointi toiminnolla FUNCTION DRESS", Sivu 248
- Oikaisun työkierrot  
**Lisätietoja:** "Yleistä oikaisutyökierroille", Sivu 908
- Oikaisutyökalujen työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivu 2004
- Koordinaattihionta  
**Lisätietoja:** "Koordinaattihionta", Sivu 244

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #156 Koordinaattihionta
- Hiontakoneistuksen kinematiikkakuvaus olemassa  
Koneen valmistaja luo kinemaattisen kuvauksen.

## Toiminnon kuvaus



Työkappaleen nolapiste on oikaisun yhteydessä hiomalaikan reunassa. Valitse vastaava reuna työkierron **1030 LAIKANREUNA AKT.** avulla.

Akseleiden järjestys on oikaisussa asetettu niin, että X-koordinaatti määrittelee hiomalaikan säteen asemat ja Z-koordinaatti määrittelee hiontatyökaluakselin pituusasetat. Näin oikaisuohjelmat ovat riippumattomia koneen tyypistä.

Koneen valmistaja määrittelee, mitkä koneen akselit suorittavat ohjelmoituja liikkeitä.

Oikaisun yhteydessä hiomalaikasta irtoaa materiaalia ja oikaisutyökalu mahdollisesti kuluu. Materiaalin poisto ja kuluminen johtavat työkalutietojen muutoksiin, jotka on korjattava oikaisun jälkeen.

Parametri **COR\_TYPE** tarjoaa seuraavat työkalutietojen korjausvaihtoehdot työkalunhallinnassa:

- **Hiomalaikka korjauksella, COR\_TYPE\_GRINDTOOL**

Korjausmenetelmä hiontatyökalun aineenpoistolla

**Lisätietoja:** "Aineenpoisto sisartyökalulla", Sivu 247

- **Oikaisutyökalu kulumalla, COR\_TYPE\_DRESSTOOL**

Korjausmenetelmä oikaisutyökalun aineenpoistolla

**Lisätietoja:** "Aineenpoisto sisartyökalulla", Sivu 247

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995

Hionta- tai oikaisutyökalu korjataan korjausmenetelmästä riippumatta työkierron **1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS** ja **1033 HIOMALAIKAN SADEKORJAUS**.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954

**Lisätietoja:** "Työkierto 1033 HIOMALAIKAN SADEKORJAUS (optio #156)", Sivu 956

## Yksinkertainen oikaisu makron avulla

Koneen valmistaja voi ohjelmoida koko oikaisutoiminnon nk. makrossa.

Tässä tapauksessa koneen valmistaja määrittelee oikaisun toiminnankulun. Ohjelmointia **FUNCTION DRESS BEGIN** ei tarvita.

Näistä makroista riippuen käynnistä oikaisuliike yhdellä seuraavista työkierron:

- Työkierto **1010 OIKAISUN HALK.**
- Työkierto **1015 PROFILIOIKAISU**
- Työkierto **1016 KUPPILAIKAN OIKAISU**
- Koneen valmistajan työkierto

## Korjausmenetelmät

### Aineenpoisto sisartyökalulla

Oikaisun yhteydessä käytetään yleensä hiomatyökalua kovempaa oikaisutyökalua. Kovuuserosta johtuen aineenpoisto oikaisun aikana tapahtuu pääasiassa hiomatyökalulla. Ohjelmoitu oikaisumäärä poistetaan hiomatyökalusta, koska oikaisutyökalu kuluu merkittävästi. Tässä tapauksessa käytetään korjausmenetelmää **Hiomalaikka korjauksella, COR\_TYPE\_GRINDTOOL** hiontatyökalun parametrissa **COR\_TYPE**.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995

Tällä korjausmenetelmässä pysyvät oikaisutyökalun työkalutiedot vakiona. Ohjaus korjaa yksinomaan hiontatyökalun seuraavasti:

- Ohjelmoitu oikaisumäärä hiontatyökalun perustiedoissa, esim. **R-OVR**
- Mitattu poikkeama hiontatyökalun korjaustietojen asetus- ja olomitan välillä, esim. **R-OVR**

### Aineenpoisto oikaisutyökalulla

Toisin kuin tavallisessa tapauksessa, materiaalin poisto ei tapahdu vain hiontatyökalulla tietyillä hionta- ja oikaisuyhdistelmillä. Tässä tapauksessa oikaisutyökalu kuluu huomattavasti, esim. erittäin kovien hiontatyökalujen ja pehmeämpien oikaisutyökalujen yhdistelmillä. Tämän merkittävän oikaisutyökalun kulumisen korjaamiseksi ohjaus tarjoaa korjausmenetelmän **Oikaisutyökalu kulumalla, COR\_TYPE\_DRESSTOOL** hiontatyökalun parametrissa **COR\_TYPE**.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995

Tässä korjausmenetelmässä pysyvät oikaisutyökalun työkalutiedot vakiona. Ohjaus korjaa sekä hiontatyökalun että oikaisutyökalun seuraavasti:

- Oikaisumäärä hiontatyökalun perustiedoissa, esim. **R-OVR**
- Mitattu kuluminen oikaisutyökalun korjaustiedoissa, esim. **DXL**

Kun käytät korjausmenetelmää **Oikaisutyökalu kulumalla, COR\_TYPE\_DRESSTOOL**, ohjaus tallentaa oikaisun jälkeen käytetyn oikaisutyökalun työkalunumeron hiontatyökalun parametriin **T\_DRESS**. Ohjaus valvoo tulevissa oikaisuprosesseissa, käytätkö määriteltyä oikaisutyökalua. Jos käytät toista oikaisutyökalua, ohjaus lopettaa käsittelyn ja antaa virheilmoituksen.

Hiontatyökalu on mitattava uudelleen jokaisen oikaisuprosessin jälkeen, jotta ohjaus voi määrittää ja korjata kulumisen.

## Ohjeet

- Koneen valmistajan on valmistettava kone oikaisua varten. Tarvittaessa koneen valmistaja antaa käyttöön omia työkiertojaan.
- Mittaa hiomatyökalu oikaisun jälkeen, jotta säädin syöttää oikeat delta-arvot.
- Kaikkia hiontatyökaluja ei tarvitse oikaista. Huomioi työkalun valmistajan ohjeet.
- Korjausmenetelmässä **Oikaisutyökalu kulumalla, COR\_TYPE\_DRESSTOOL** ei saa käyttää mitään aseteltuja työkaluja.

### 9.3.4 Oikaisukäytön aktivointi toiminnolla FUNCTION DRESS

#### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION DRESS** aktivoidaan oikaisukinematikka hiontatyökalun oikaisua varten. Tässä yhteydessä hiontatyökalu liikkuu työkappaleelle ja akselit liikkuvat tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan.

Tarvittaessa koneen valmistaja asettaa käyttöön yksinkertaisia toimintatapoja oikaisua varten.

**Lisätietoja:** "Yksinkertainen oikaisu makron avulla", Sivu 246

#### Käytetyt aiheet

- Oikaisun työkierrot
  - Lisätietoja:** "Yleistä oikaisutyökierroille", Sivu 908
- Oikaisun perusteet
  - Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivu 245

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #156 Koordinaattihionta
- Oikaisukoneistuksen kinematiikkakuvaus olemassa  
Koneen valmistaja luo kinemaattisen kuvauksen.
- Hiontatyökalu vaihdettu
- Hiontatyökalu ilman osoitettua työkalukannatinkinematikkaa

#### Toiminnon kuvaus

OHJE
<p><b>Huomaa törmäysvaara!</b></p> <p>Aktivoidaessa <b>FUNCTION DRESS BEGIN</b> ohjaus vaihtaa koneen kinematiikkaa. Hiomalaikasta tulee työkappale. Akselit liikkuvat tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Oikaisukäyttö <b>FUNCTION DRESS</b> aktivoidaan vain käyttötavoilla <b>Ohjelmanajo</b> tai tilassa <b>Yksittäislause</b>.</li> <li>▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa <b>FUNCTION DRESS BEGIN</b> oikaisutyökalun läheisyyteen.</li> <li>▶ Työskentele toiminnon <b>FUNCTION DRESS BEGIN</b> jälkeen vain HEIDENHAIN-työkierroilla tai koneen valmistajan työkierroilla.</li> <li>▶ Tarkasta akseleiden liikesuunta NC-ohjelman keskeytyksen tai virtakatkoksen jälkeen.</li> <li>▶ Tarvittaessa ohjelmoi kinematiikan vaihto.</li> </ul>

Koska ohjaus vaihtaa oikaisukinematikkaan, oikaisuvaihe on ohjelmitava toimintojen **FUNCTION DRESS BEGIN** ja **FUNCTION DRESS END** välillä.

Kun oikaisukäyttö on aktiivinen, ohjaus näyttää symbolia työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

Toiminnolla **FUNCTION DRESS END** palaat takaisin normaalikäyttöön.

NC-ohjelman keskeytyksessä tai virtakatkokuksessa ohjaus aktivoi automaattisesti normaalikäytön ja ennen oikaisukäyttöä aktiivisen kinematiikan.



**Sisäänsyöttö****11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"**; Oikaisukäytön aktivointi valitulla kinematiikalla **Dress**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

<b>Syntaksielementti</b>	<b>Merkitys</b>
<b>FUNCTION DRESS</b>	Syntaksiavaaja oikaisukäyttöä varten
<b>BEGIN</b> tai <b>END</b>	Oikaisukäytön aktivointi ja deaktivointi
<b>Nimi</b> tai <b>QS</b>	Valitun kinematiikan nimi Kiinteä tai muuttuva nimi Vain valinnalla <b>BEGIN</b> Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Oikaisutyökierrot paikoittavat oikaisutyökalun ohjelmoituun hiomalaikan reunaan. Paikoitus tapahtuu samanaikaisesti koneistustason kahdella akselilla. Ohjaus ei suorita liikkeen aikana törmäystarkastusta! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Varmista törmäysvapaus.
- ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Aktiivisella kinematiikalla vaikuttavat koneliikkeet tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan. Jos ajat akseleita, on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta akselien liikesuunta NC-ohjelman keskeytyksen tai virtakatkoksen jälkeen.
- ▶ Tarvittaessa ohjelmoi kinematiikan vaihto.

- Oikaisussa oikaisutyökalun terän ja hiomalaikan keskiviivan tulee olla samalla korkeudella. Ohjelmoitujen Y-koordinaattien tulee olla 0.
- Vaihdettaessa oikaisukäyttöön hiontatyökalu pysyy karassa ja säilyttää sen hetkisen kierroslukunsa.
- Ohjaus ei tue esilauseajoa oikaisuliikkeen aikana. Kun valitset esilauseajossa ensimmäisen NC-lauseen oikaisun jälkeen, ohjaus liikkuu oikaisussa viimeksi ajettuun asemaan.  
**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950
- Kun koneistustason käännön toiminnot tai **TCPM** ovat aktiivisia, et voi vaihtaa oikaisukäyttöön.
- Ohjaus peruuttaa manuaaliset kääntötoiminnot (optio #8) ja toiminnon **FUNCTION TCPM** (optio #9) oikaisukäytön aktivoinnin yhteydessä.  
**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelu kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094
- Voit muuttaa oikaisukäytöllä työkappaleen nollapisteen toiminnolla **TRANS DATUM**. Muuten ei koordinaattimuunoksille sallita mitään NC-toimintoja tai työkiertoja. Ohjaus antaa antaa virheilmoituksen  
**Lisätietoja:** "Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM", Sivu 1036
- Toiminto **M140** ei ole sallittu oikaisukäytöllä. Ohjaus antaa antaa virheilmoituksen
- Ohjaus ei näytä oikaisua graafisesti. Simulaation avulla määritetyt ajat eivät vastaa todellisia koneistusajoja. Syynä tähän on mm. tarvittava kinematiikan vaihto.

10

**Aihio**

## 10.1 Aihion määrittely käskylläBLK FORM

### Sovellus

Toiminnolla **BLK FORM** määritellään aihio NC-ohjelman simulaatiota varten.

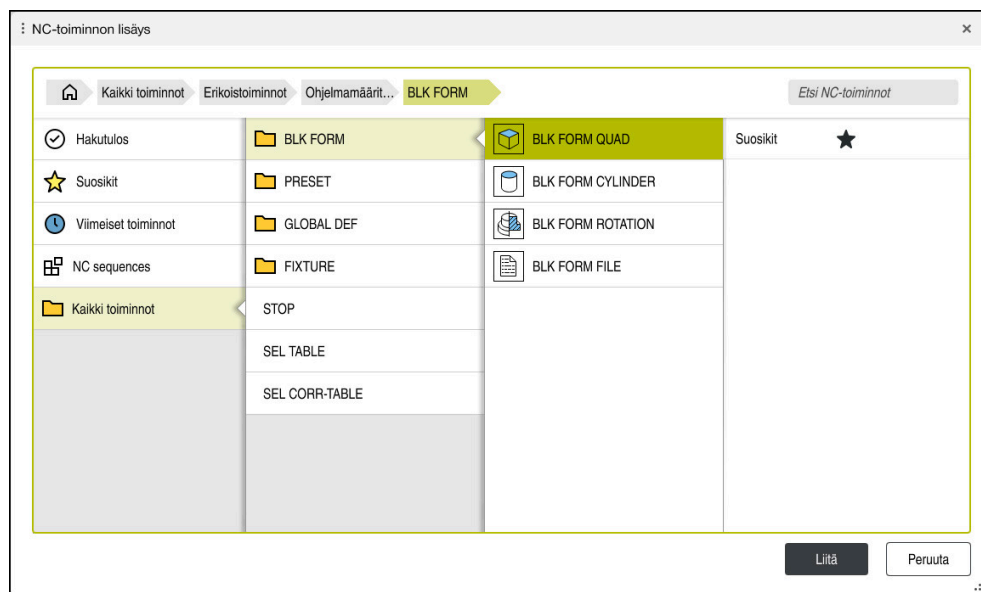
### Käytetyt aiheet

- Aihion määrittely työalueella **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- Aihion jälkiohjaus **FUNCTION TURNDATA BLANK** (optio #50)  
**Lisätietoja:** "Sorvaustyökalujen korjaus toiminnolla FUNCTION TURNDATA CORR (optio #50)", Sivu 1114

### Toiminnon kuvaus

Aihio määritellään työkappaleen peruspisteen suhteen.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204






Ikkuna **NC-toiminnon lisäys** aihion määrittelyä varten

Kun ohjaus luo uuden NC-ohjelman, ohjaus avaa automaattisesti ikkunan **NC-toiminnon lisäys** aihion määrittelyä varten.

**Lisätietoja:** "Uuden NC-ohjelman luonti", Sivu 130

Ohjain tarjoaa seuraavat aihion määrittelyt:

Symboli	Toiminto	Lisätietoja
	<b>BLK FORM QUAD</b> Nelisärmäinen aihio	Sivu 253
	<b>BLK FORM CYLINDER</b> Lieriömäinen aihio	Sivu 254
	<b>BLK FORM ROTATION</b> Pyörintäsymmetrinen aihio määrittelemällä muodolla	Sivu 256
	<b>BLK FORM FILE</b> STL-Tiedosto aihiona ja valmisosana	Sivu 257

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus ei suorita myöskään dynaamisen törmäysvalvonnan (DCM) ollessa aktiivinen automaattista törmäysvalvontaa työkappaleella, ei myöskään työkalulla eikä muilla koneen komponenteilla. Toteutuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Kytkin **Laajennetut testaukset** simulaation aktivointia varten
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käytettävällä **Yksittäislause**.



Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakseleita **Z**, esim. kuviomäärittely **PATTERN DEF**.

Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.

- Sinulla on seuraavat mahdollisuudet valita tiedostoja tai aliohjelmiä:
  - Syötä tiedostopolku.
  - Syötä sisään aliohjelman numero tai nimi.
  - Valitse tiedosto tai aliohjelma valintaikkunan avulla.
  - Syötä sisään aliohjelman tiedostopolku tai nimi QS-parametrissa.
  - Määrittele aliohjelman numero Q-, QL- tai QR-parametrissa.

Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva NC-ohjelma, voit määrittellä tiedostonimen myös vain sisäänsyöttämällä.
- Jotta ohjaus voisi näyttää aihion simulaatiossa, ahiolla on oltava vähimmäismitta. Vähimmäismitta on 0,1 mm tai 0,004 tuumaa kaikilla akseleilla sekä säteellä.
- Ohjaus näyttää aihion simulaatiossa vasta sen jälkeen, kun se on käsitelty täydellisen aihion määritelmän.
- Myös silloin kun haluat NC-ohjelman laatimisen jälkeen sulkea ikkunan **NC-toiminnon lisäys** tai täydentää aihion määrittelyä, voit määrittellä aihion milloin tahansa ikkunan **NC-toiminnon lisäys** avulla.
- Simulaatiossa oleva toiminto **Laajennetut testaukset** käyttää aihion määrittelyn tietoja työkappaleen valvontaan. Vaikka koneeseen kiinnitettäisiin useita työkappaleita, ohjaus pystyy valvomaan vain aktiivista aihiota!
 

**Lisätietoja:** "Laajennetut testaukset simulaatiossa", Sivu 1180
- Työalueella **Simulaatio** voit viedä työkappaleen nykyisen näkymän STL-tiedostona. Tämän toiminnon avulla voit luoda puuttuvia 3D-malleja, esim. puoli-valmisosat, joissa on useita koneistusvaiheita.
 

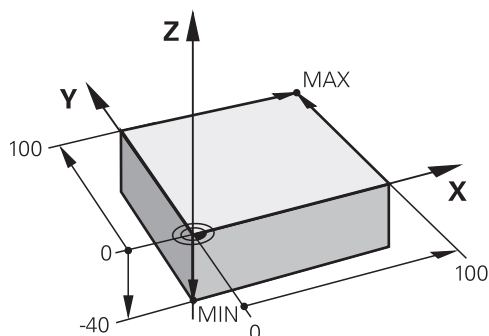
**Lisätietoja:** "Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.", Sivu 1532

### 10.1.1 Nelisärmäinen aihio toiminnolla BLK FORM QUAD

#### Sovellus

Toiminnolla **BLK FORM QUAD** määritellään nelisärmäinen aihio. Diagonaaliset ääritäisyydet määritellään MIN-pisteen ja MAX-pisteen avulla.

## Toiminnon kuvaus



Nelisärmäinen aihio MIN-pisteellä ja MAX-pisteellä

Nelisärmäisen aihion sivut ovat yhdensuuntaisia akseleiden **X**, **Y** ja **Z** kanssa.

Määrität nelisärmäinen aihio syöttämällä MIN-piste vasempaan etunurkkaan ja MAX-piste oikeaan takanurkkaan.

Pisteiden koordinaatit määritellään akseleilla **X**, **Y** ja **Z** työkappaleen peruspisteestä lähtien. Jos määrittelet MAX-pisteen Z-koordinaatin positiivisella arvolla, aihio sisältää työvaran.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivü 204

Jos käytät nelisärmäisen muotoista aihiota sorvauskoneistukseen (optio #50), täytyy huomioida seuraavaa:

Y-arvot on ohjelmoitava suorakulmisen aihion määrittelyssä myös silloin, kun sorvaus tapahtuu kaksikulotteisessa tasossa (Z- ja X-koordinaatit).

**Lisätietoja:** "Perusteet", Sivü 229

## Sisäänsyöttö

1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Nelisärmäinen aihio

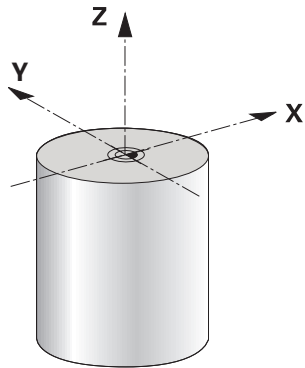
NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>BLK FORM</b>	Syntaksiavaaja nelisärmäistä aihiota varten
<b>0.1</b>	Ensimmäisen NC-lauseen tunnus
<b>Z</b>	Työkaluakseli Koneesta riippuen valittavissa on muitakin vaihtoehtoja.
<b>X Y Z</b>	MIN-pisteen koordinaattimäärittely
<b>0.2</b>	Toisen NC-lauseen tunnus
<b>X Y Z</b>	MAX-pisteen koordinaattimäärittely

### 10.1.2 Lieriömäinen aihio toiminnolla BLK FORM CYLINDER

#### Sovellus

Toiminnolla **BLK FORM CYLINDER** määritellään lieriömäinen aihio. Voit määrittellä lieriön umpimateriaalina tai polkuna.

**Toiminnon kuvaus**

Lieriömäinen aihio

Sylinteri määritellään syöttämällä ainakin säde tai halkaisija ja korkeus.

Työkappaleen peruspiste on koneistustasossa lieriön keskellä. Valinnaisesti voit määritellä työvaran ja aihion sisäsäteen tai -halkaisijan.

**Sisäänsyöttö**

**1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST** ; Lieriömäinen aihio  
**+5 RI10**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

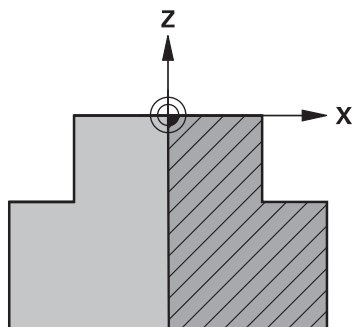
Syntaksielementti	Merkitys
<b>BLK FORM CYLINDER</b>	Syntaksiavaaja lieriömäistä aihiota varten
<b>Z</b>	Työkaluakseli Koneesta riippuen valittavissa on muitakin vaihtoehtoja.
<b>R</b> tai <b>D</b>	Lieriön säde tai halkaisija
<b>L</b>	Lieriön kokonaiskorkeus
<b>DIST</b>	Lieriön työvara työkappaleen peruspisteestä Valinnainen syntaksielementti
<b>RI</b> tai <b>DI</b>	Ytimen reiän sisäsäde tai sisähalkaisija Valinnainen syntaksielementti

### 10.1.3 Pyörintäsymmetrinen aihio toiminnolla BLK FORM ROTATION

#### Sovellus

Toiminnolla **BLK FORM ROTATION** määritellään pyörintäsymmetrinen aihio määriteltävällä muodolla. Muoto määritellään aliohjelmassa tai erillisessä NC-ohjelmassa.

#### Toiminnon kuvaus



Aihion muoto työkaluakselilla **Z** ja pääakselilla **X**

Ne perustuvat aihion määritelmään muodon kuvauksessa.

Muodon kuvauksessa pyörintäakseliksi ohjelmoidaan muodon puolittaja työkaluakselin ympäri.

Muodon kuvaukselle pätevät seuraavat ehdot:

- Vain pääakselin ja työkaluakselin koordinaatit
- Aloituspiste määritelty molemmissa akseleissa
- Suljettu muoto
- Vain positiivisia arvoja pääakselilla
- Positiiviset ja negatiiviset arvot mahdollisia työkaluakselilla

Työkappaleen peruspiste on koneistustasossa lieriön keskellä. Aihion muodon koordinaatit määritellään työkappaleen peruspisteestä. Voit määrittellä myös työvaran.



## Sisäänsyöttö

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Pyörintäsymmetrinen aihio
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Aliohjelman loppu
12 L X+0 Z+0	; Muodon alku
13 L X+50	; Koordinaatit pääakselin positiiviseen suuntaan
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Muodon loppu
19 LBL 0	; Aliohjelman loppu

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
BLK FORM ROTATION	Syntaksiavaaja pyörintäsymmetristä aihiota varten
Z	Voimassaoleva työkaluakseli Koneesta riippuen valittavissa on muitakin vaihtoehtoja.
DIM_R tai DIM_D	Muodon kuvauksen pääakselin arvojen tulkinta säteeksi tai halkaisijaksi
LBL tai FILE	Muotoaliohjelman nimi tai numero tai erillisen NC-ohjelman polku

## Ohjeet

- Kun ohjelmit muodon kuvauksen inkrementaalisilla arvoilla, ohjaus tulkitsee arvot säteeksi riippumatta valinnasta **DIM\_R** tai **DIM\_D**.
- Ohjelmisto-optiolla #42 CAD Tuonti voit vastaanottaa muotoja CAD-tiedostoista ja tallentaa aliohjelmiin tai erillisiin NC-ohjelmiin.

**Lisätietoja:** "CAD-tiedostojen avaus CAD-Viewer-sovelluksella ", Sivü 1443

### 10.1.4 STL-tiedosto aihiona toiminnolla BLK FORM FILE

#### Sovellus

Voit yhdistää 3D-malleja STL-formaattiin aihiksi ja valinnaisesti valmisosaksi. Tämä toiminto on kätevä ennen kaikkea CAM-ohjelmien yhteydessä, koska myös tarvittavat 3D-mallit ovat saatavilla NC-ohjelman lisäksi.

#### Alkuehto

- Maks. 20 000 kolmiota per STL-tiedosto ASCII-formaatissa
- Maks 50 000 kolmiota per STL-tiedosto binääriformaatissa

#### Toiminnon kuvaus

NC-ohjelman mitat määräytyvät samasta kohdasta kuin 3D-mallin mitat.

## Sisäänsyöttö

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl" ; STL-tiedosto aihiona ja valmisosana
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>BLK FORM FILE</b>	Syntaksiavaaja aihiona olevaa STL-tiedostoa varten
" "	STL-tiedoston polku
<b>TARGET</b>	STL-tiedosto valmisosana Valinnainen syntaksielementti
" "	STL-tiedoston polku

## Ohjeet

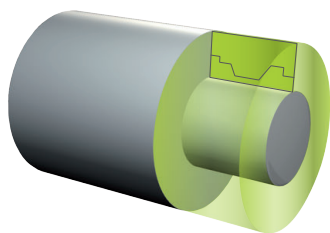
- Työalueella **Simulaatio** voit viedä työkappaleen nykyisen näkymän STL-tiedostona. Tämän toiminnon avulla voit luoda puuttuvia 3D-malleja, esim. puoli-valmisosat, joissa on useita koneistusvaiheita.  
**Lisätietoja:** "Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.", Sivu 1532
- Jos olet yhdistänyt aihion ja valmisosan, voit vertailla malleja simulaatiossa ja tunnistaa helposti jäännösmateriaalin.  
**Lisätietoja:** "Mallivertailu", Sivu 1538
- Ohjain lataa STL-tiedostot binäärimuodossa nopeammin kuin STL-tiedostot ASCII-muodossa.

## 10.2 Aihion jälkiohjaus sorvauskäytöllä toiminnolla FUNCTION TURNDATA BLANK (optio #50)

### Sovellus

Aihion jälkitarkkailun avulla ohjaus tunnistaa koneistetut alueet ja mukauttaa kaikki saapumis- ja poistumisliikkeet kulloinkin olemassa oleviin koneistustilanteisiin. Niiden avulla vältetään ilmalastuamiset ja vähennetään merkittävästi koneistusaikaa.

Aihion määrittellään aihion jälkiohjausta varten aliohjelmassa tai erillisessä NC-ohjelmassa.



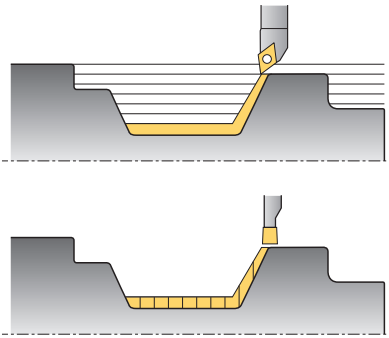
### Käytetyt aiheet

- Aliohjelmat  
**Lisätietoja:** "Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnisteella LBL", Sivu 376
- Sorvauskäyttö **FUNCTION MODE TURN**  
**Lisätietoja:** "Perusteet", Sivu 229
- Aihion määrittely simulaatiota varten toiminnolla **BLK FORM**  
**Lisätietoja:** "Aihion määrittely käskylläBLK FORM", Sivu 252

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #50 Jursintäsorvaus
- Sorvauskäyttö **FUNCTION MODE TURN** aktiivinen  
Aihion jälkiohjaus on mahdollista vain työkierron koneistuksella sorvauskäytössä (FUNCTION MODE TURN).
- Suljettu aihion muoto aihion jälkiohjausta varten  
Alkuaseman ja loppuaseman on oltava samat. Aihio vastaa pyörintäsymmetrisen kappaleen poikkileikkausta.

### Toiminnon kuvaus



Toiminnolla **TURNDATA BLANK** kutsutaan muotokuvaus, jota ohjaus käyttää jälkiohjattuna aihiona.

Voit määrittellä aihion NC-ohjelman aliohjelmassa tai erillisenä NC-ohjelmana.

Aihion jälkiohjaus vaikuttaa vain rouhintatyökiertojen yhteydessä. Silitystyökiertoilla ohjaus koneistaa aina koko muodon, esim. jotta muodossa ei esiintyisi siirtymää.

**Lisätietoja:** "Jyrsintäsorvauskoneistuksen työkierrat", Sivu 736

Sinulla on seuraavat mahdollisuudet valita tiedostoja tai aliohjelmiä:

- Syötä tiedostopolku.
- Syötä sisään aliohjelman numero tai nimi.
- Valitse tiedosto tai aliohjelma valintaikkunan avulla.
- Syötä sisään aliohjelman tiedostopolku tai nimi QS-parametrissa.
- Määrittele aliohjelman numero Q-, QL- tai QR-parametrissa.

Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** deaktivoidaan aihion jälkiohjaus.

## Sisäänsyöttö

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Aihion jälkiohjaus aliohjelman "BLANK" ahiolla
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Aliohjelman loppu
12 L X+0 Z+0	; Muodon alku
13 L X+50	; Koordinaatit pääakselin positiiviseen suuntaan
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Muodon loppu
19 LBL 0	; Aliohjelman loppu

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FUNCTION TURNDATA BLANK	Syntaksiavaaja aihion jälkiohjausta varten sorvauskäytössä
OFF, Tiedosto, QS tai LBL	Aihion jälkiohjauksen deaktivointi, aihion muodon kutsu erillisenä NC-ohjelmana tai aliohjelmana
Numero, nimi tai QS	Erillisen NC-ohjelman tai aliohjelman numero tai nimi Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Valinnalla <b>Tiedosto, QS</b> tai <b>LBL</b>

11

**Työkalut**

## 11.1 Perusteet

Ohjauksen toimintojen käyttämiseksi määrittele työkalut ohjauksessa todellisilla tiedoilla, esim. säde. Tämä helpottaa ohjelmointia ja lisää prosessin luotettavuutta.

Voit lisätä työkalun koneeseen seuraavassa järjestyksessä:

- Valmistele työkalusi ja kiinnitä työkalu sopivaan työkalun kiinnittimeen.
- Määrittääksesi työkalun mitat työkalukannattimen peruspisteestä alkaen mittaa työkalu esim. käyttämällä esiasetuslaitetta. Ohjaus tarvitsee mitat ratojen laskemiseen.

**Lisätietoja:** "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263

- Jotta voit määritellä työkalun täydellisesti, tarvitset lisää työkalutietoja. Ota tämän työkalutiedot esim. valmistajan työkaluluettelosta.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutyypeille", Sivu 277

- Tallenna kaikki tälle työkalulle määritetyt työkalutiedot työkalunhallinnassa.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

- Määrittele tarvittaessa työkalu realistista simulointia ja törmäyssuojaa varten.

**Lisätietoja:** "Työkalukannattimen hallinta", Sivu 294

- Kun olet määritellyt työkalun kokonaan, ohjelmoi työkalukutsu NC-ohjelmassa.

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297

- Jos koneessasi on kaoottinen työkalunvaihtojärjestelmä ja kaksoistarttuja, voit lyhentää työkalun vaihtoaikaa esivalitsemalla työkalun.

**Lisätietoja:** "Työkalun esivalinta käskyllä TOOL DEF", Sivu 305

- Suorita tarvittaessa työkalun käyttötesti ennen ohjelman käynnistämistä. Näin voit tarkistaa, ovatko työkalut käytettävissä koneessa ja onko niillä riittävästi käyttöaikaa jäljellä.

**Lisätietoja:** "Työkalun käyttöttestaus", Sivu 306

- Kun olet koneistanut työkappaleen ja sen jälkeen mitannut sen, korjaa työkalut tarvittaessa.

**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104

## 11.2 Peruspisteet työkalulla:

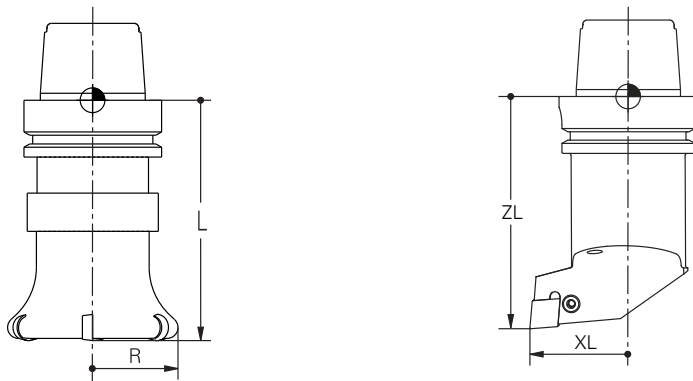
Ohjaus erottaa työkalusta seuraavat peruspisteet eri laskelmia tai sovelluksia varten.

### Käytetyt aiheet

- Peruspisteet koneessa ja työkalulla

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

### 11.2.1 Työkalukannattimen peruspiste



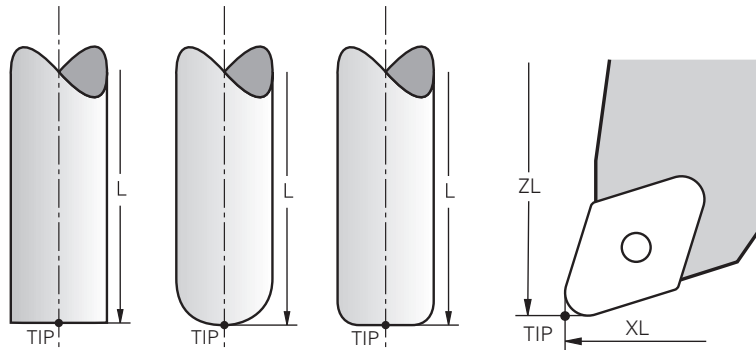
Työkalukannattimen peruspiste on koneen valmistajan määrittelemä kiinteä piste.

Työkalukannattimen peruspiste on yleensä karanpäässä.

Työkalukannattimen peruspisteestä alkaen määrität työkalun mitat työkalunhallinnassa, esim. pituus **L** ja säde **R**.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

## 11.2.2 Työkalun kärki TIP



Työkalun kärki on kauimpana työkalukannattimen peruspisteestä. Työkalun kärki on työkalun koordinaattijärjestelmän **T-CS** origo.

**Lisätietoja:** "Työkalukoordinaatisto T-CS", Sivü 1012

Jyrsintätyökaluilla työkalun kärki on työkalun säteen **R** keskellä ja työkalun pisimmässä pisteessä työkaluakselilla.

Työkalun kärkipiste määritellään työkalunhallinnan seuraavissa sarakkeissa työkalukannattimen peruspisteen suhteen:

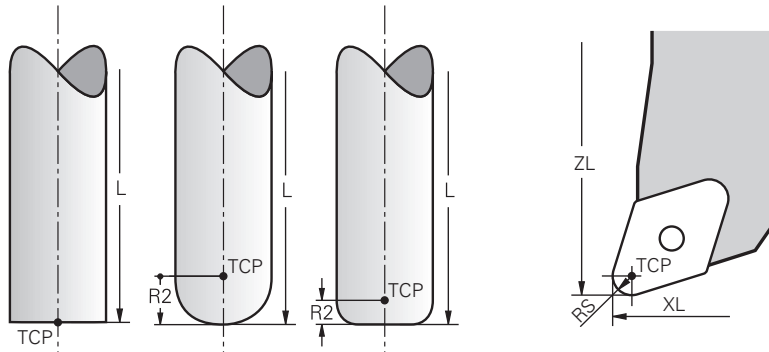
- **L**
- **DL**
- **ZL** (optio #50, optio #156)
- **XL** (optio #50, optio #156)
- **YL** (optio #50, optio #156)
- **DZL** (optio #50, optio #156)
- **DXL** (optio #50, optio #156)
- **DYL** (optio #50, optio #156)
- **LO** (optio #156)
- **DLO** (optio #156)

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutyypeille", Sivü 277

Sorvaustyökaluilla (optio #50) ohjaus käyttää teoreettista työkalun kärkeä, siis pisimpiä mitattuja arvoja **ZL**, **XL** ja **YL**.



### 11.2.3 Työkalun keskipiste TCP (tool center point)

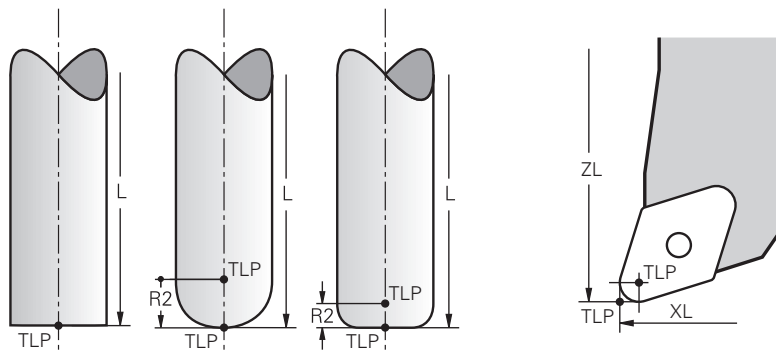


Työkalun keskipiste on työkalun säteen **R** keskipiste. Jos työkalun säde **2 R2** on määritelty, työkalun keskipiste on siirtynyt työkalun kärjestä tällä arvolla.

Sorvaustyökaluilla (optio #50) työkalun keskipiste on nirkon säteen **RS** keskellä. Työkalun keskipiste määritellään työkalunhallinnan syötteillä suhteessa työkalukannattimen peruspisteeseen.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutyypeille", Sivun 277

### 11.2.4 Työkalun ohjauspiste TLP (tool location point)

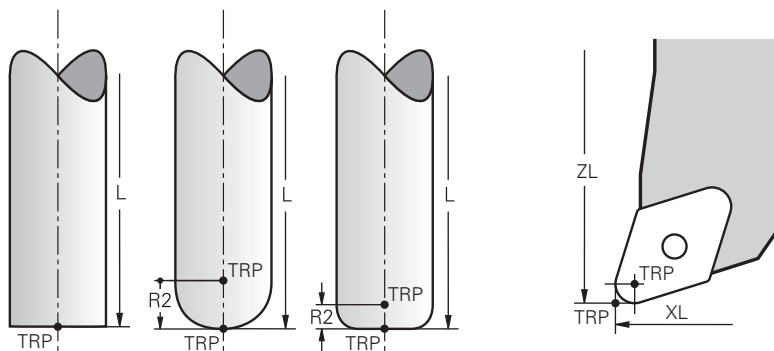


Ohjaus paikoiittaa työkalun työkalun ohjauspisteeseen. Oletusarvoisesti työkalun ohjauspiste on työkalun kärjessä.

Toiminnon **FUNCTION TCPM** (optio #9) sisällä voit myös perustaa työkalun ohjauspisteen työkalun keskipisteeseen.

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivun 1094

### 11.2.5 Työkalun kiertopiste TRP (tool rotation point)



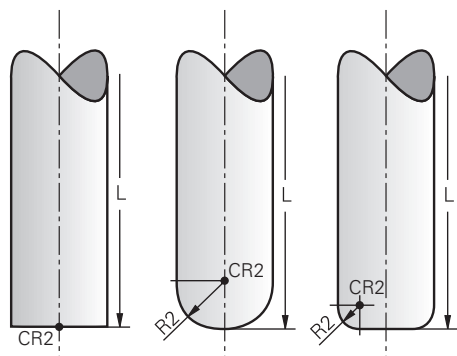
Kääntötoiminnoilla **MOVE** (option #8) ohjaus kääntää työkalun kiertopisteen ympäri. Oletusarvoisesti työkalun kiertopiste on työkalun kärjessä.

Kun valitset **PLANE**-toiminnoilla **MOVE**, syntaksielementin **DIST** avulla määrittelet työkappaleen ja työkalun suhteellisen aseman. Ohjaus siirtää työkalun kiertopistettä tämän arvon verran työkalun kärjestä. Jos et määrittele **DIST**-elementtiä, ohjaus pitää työkalun kärjen vakiona.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselin paikoitus", Sivun 1078

Toiminnon **FUNCTION TCPM** (optio #9) sisällä voit myös perustaa työkalun kiertopisteen työkalun keskipisteeseen.

### 11.2.6 Työkalun säteen 2 keskus CR2 (center R2)



Ohjaus käyttää työkalun säteen 2 keskusta 3D-työkalukorjausten (optio #9) yhteydessä. Suorilla viivoilla **LN** pinnan normaalivektori osoittaa tähän pisteeseen ja määrittää 3D-työkalukorjauksen suunnan.

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus (optio #9)", Sivun 1116

Työkalun säteen 2 keskus on **R2**-arvon verran siirretty työkalun kärjestä ja työkalun särmästä.

## 11.3 Työkalutiedot

### 11.3.1 Työkalun numero

#### Sovellus

Jokaisella työkalulla on yksilöllinen numero, joka vastaa työkaluhallinnan rivinumeroa.. Jokainen työkalun numero on yksilöllinen.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

#### Toiminnon kuvaus

Työkalun numeroiksi voidaan määrittellä lukuarvoja väliltä 0 ja 32767.

Työkaluksi numero 0 on asetettu nollatyökalu, jonka pituus ja säde 0. TOOL CALL 0 -toiminnolla ohjaus vaihtaa käytössä olevan työkalun pois eikä vaihda tilalle uutta työkalua.

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu", Sivu 297

### 11.3.2 Työkalun nimi

#### Sovellus

Työkalun numeron lisäksi voit antaa työkalulle nimen. Toisin kuin työkalun numero, työkalun nimi ei ole yksilöllinen.

#### Toiminnon kuvaus

Työkalun nimen avulla voit helpommin löytää työkaluja työkalunhallinnan sisällä. Tätä varten voit määrittää avaintiedot, kuten halkaisijan tai koneistustavan, esim.

**MILL\_D10\_ROUGH.**

Koska työkalun nimi ei ole yksilöllinen, määrittele työkalun nimi yksiselitteisesti. Työkalun nimessä voi olla enintään 32 merkkiä.

#### Sallitut merkit

Voit käyttää työkalun nimessä seuraavia merkkejä:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 # \$ % & , - \_ .

Jos kirjoitat pieniä kirjaimia, ohjaus korvaa ne isoilla kirjaimilla tallennuksen aikana.

#### Ohje

- Määrittele työkalun nimi yksiselitteisesti!

Jos määrität saman työkalun nimen useille työkaluille, ohjaus etsii työkalua seuraavassa järjestyksessä:

- Työkalu, joka on karassa
- Työkalu, joka on makasiinissa



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos makasiineja on useita, koneen valmistaja voi määrittää makasiinissa olevien työkalujen hakujärjestyksen.

- Työkalu, joka on määritelty työkalutaulukossa, mutta joka ei ole tällä hetkellä makasiinissa

Esimerkiksi, jos ohjaus löytää työkalumakasiinista useita työkaluja, ohjaus vaihtaa työkalun, jolla on lyhin jäljellä oleva käyttöaika.

### 11.3.3 Tietokantatunnus

#### Sovellus

Monen koneen työkalutietokannassa voit tunnistaa työkalut yksilöllisillä tietokantatunnuksilla, esim. verstaan sisällä. Tämä helpottaa työkalujen järjestelyä useiden koneiden välillä.

Tietokantatunnus on kirjoitettava työkalunhallinnan sarakkeeseen **DB\_ID**.

#### Käytetyt aiheet

- Työkalunhallinnan sarake **DB\_ID**  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

#### Toiminnon kuvaus

Tietokantatunnus tallennetaan työkalunhallinnan sarakkeeseen **DB\_ID**.

Indeksoiduilla työkaluilla voit joko määrittää tietokantatunnuksen vain fyysisesti olemassa olevalle päätyökalulle tai tietueen ID-tunnukseksi kullekin indeksille.

HEIDENHAIN suosittelee tietokantatunnuksen määrittämistä indeksoitujen työkalujen päätyökalulle.

**Lisätietoja:** "Indeksoitu työkalu", Sivu 268

Tietokantatunnus voi olla enintään 40 merkkiä pitkä ja saa esiintyä yhden kerran työkalunhallinnassa.

Ohjaus ei hyväksy työkalukutsua tietokantatunnuksella.

### 11.3.4 Indeksoitu työkalu

#### Sovellus

Indeksoidun työkalun avulla voit tallentaa useita erilaisia työkalutietoja fyysisesti olemassa olevalle työkalulle. Näin voit määrittää NC-ohjelman avulla tietyn työkalussa olevan pisteen, jonka ei välttämättä tarvitse vastata työkalun maksimipituutta.

#### Toiminnon kuvaus

Työkaluhallinnan yhdelle taulukkoriville ei voida määrittellä sellaisia työkaluja, joilla on useita pituuksia ja säteitä. Tarvitset lisää taulukkorivejä, joissa on indeksoitujen työkalujen täydelliset määritelmät. Alkaen työkalun maksimipituudesta indeksoitujen työkalujen pituudet lähestyvät työkalukannattimen peruspistettä kasvavalla indeksillä.

**Lisätietoja:** "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263

**Lisätietoja:** "Indeksoidun työkalun luonti", Sivu 269

Esimerkkejä indeksoitujen työkalujen käytölle:

- Porraspora  
Päätyökalun työkalutiedot sisältävät poran kärjen, joka vastaa maksimipituutta. Voit määrittellä työkalun portaat indeksoiduiksi työkaluiksi. Näin vastaavat pituudet vastaavat työkalun todellisia mittoja.
- NC-alkupora  
Päätyökalulla määritellään työkalun maksimipituudeksi sen teoreettinen kärki. Näin voit tehdä esim. keskiöinnin. Indeksoidulla työkalulla määrittelet pisteen työkalun leikkuusärmää pitkin. Tämän avulla voit tehdä esim. purseenpoiston.
- Katkaisujyrsin tai T-urajyrsin  
Päätyökalulla määritellään työkalun särmän alempi piste, joka vastaa maksimipituutta. Indeksoidulla työkalulla määrittelet työkalun särmän ylemmän pisteen. Kun käytät katkaisemiseen indeksoitua työkalua, voit ohjelmoida suoraan määritellyn työkappaleen korkeuden.

## Indeksoidun työkalun luonti

Indeksoitu työkalu luodaan seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.

Muokkaa



- ▶ Valitse **Työkalunhallinta**.

- ▶ Aktivoi **Muokkaa**.

- > Ohjaus vapauttaa työkalunhallinnan muokkausta varten.

Työkalun lisäys

- ▶ Valitse **Työkalun lisäys**.

- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Työkalun lisäys**.

- ▶ Määrittele työkalun tyyppi

- ▶ Määrittele päätyökalun työkalunumero, esim. **T5**

- ▶ Valitse **OK**.

- > Ohjaus lisää taulukkorivin **5**.

- ▶ Määritä kaikki tarvittavat työkalutiedot, mukaan lukien työkalun maksimipituus.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutypeille", Sivu 277

- ▶ Valitse **Työkalun lisäys**.

- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Työkalun lisäys**.

- ▶ Määrittele työkalun tyyppi

- ▶ Määrittele indeksoidun työkalun työkalunumero, esim. **T5.1**



Määrittele indeksoitu työkalu päätyökalun työkalunumerolla ja indeksillä pisteen jälkeen.

Työkalun lisäys

OK

- ▶ Valitse **OK**.

- > Ohjaus lisää taulukkorivin **5.1**.

- ▶ Määrittele kaikki tarvittavat työkalutiedot.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutypeille", Sivu 277



Ohjaus ei hyväksy tietoja päätyökalusta! Alkaen työkalun maksimipituudesta indeksoidujen työkalujen pituudet lähestyvät työkalukannattimen peruspistettä kasvavalla indeksillä.

**Lisätietoja:** "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263

## Ohjeet

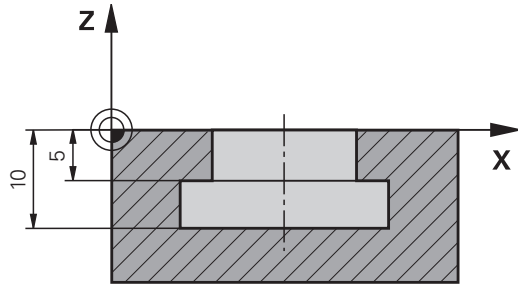
- Ohjaus kuvaa automaattisesti joitakin parametreja, esim. nykyinen työkalun käyttöikä **CUR\_TIME**. Tämä parametri kuvaa kunkin taulukkorivin ohjauksen erikseen.

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

- Sinun ei tarvitse luoda indeksejä juoksevasti. Voit esim. luoda työkalut **T5**, **T5.1** ja **T5.3**.
- Voit määrittellä yhdelle päätyökalulle enintään yhdeksän indeksoitua työkalua. Jos määrittelet sisartyökalun **RT**, tämä koskee vain kyseistä taulukon riviä. Jos indeksoitu työkalu on kulunut ja sen seurauksena estetty, tämä ei myöskään koske kaikkia indeksejä. Tämä mahdollistaa esim. päätyökalun käyttämisen edelleen.

**Lisätietoja:** "Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101", Sivu 1341

## Esimerkki T-urajyrsein



Tässä esimerkissä ohjelmoi uran, joka on mitoitettu koordinaattipinnasta ylä- ja alareunaan. Uran korkeus on suurempi kuin käytetyn työkalun leikkusärmän pituus. Tämä tarkoittaa, että tarvitset kaksi lastunpoistokertaa.

Uran koneistamiseen tarvitaan kaksi työkalumäärittelyä:

- Päätyökalu on mitoitettu työkalun leikkusärmän alapisteeseen eli työkalun maksimipituuteen. Voit käyttää tätä uran alareunan koneistamiseen.
- Indeksoitu työkalu mitoitetaan työkalun leikkusärmän ylempään pisteeseen. Voit käyttää tätä uran yläreunan koneistamiseen.



Huomioi, että määrittelet kaikki tarvittavat työkalutiedot sekä päätyökalulle että indeksoidulle työkalulle! Suorakulmisen työkalun säde pysyy samana molemmilla taulukon riveillä.

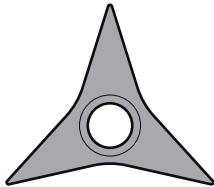
Voit ohjelmoida uran kahdessa koneistusvaiheessa:

- Ohjelmoi 10 mm syvyys päätyökalulla.
- Ohjelmoi 5 mm syvyys indeksoidulla työkalulla.

<b>11 TOOL CALL 7 Z S2000</b>	; Päätyökalun kutsu
<b>12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX</b>	; Työkalun esipaikoitus
<b>13 L Z-10 R0 F500</b>	; Asetusliike koneistussyvyyteen
<b>14 CALL LBL "CONTOUR"</b>	; Uran alareunan viimeistely päätyökalulla
<b>* - ...</b>	
<b>21 TOOL CALL 7.1 Z F2000</b>	; Indeksoidun työkalun kutsu
<b>22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX</b>	; Työkalun esipaikoitus
<b>23 L Z-5 R0 F500</b>	; Asetusliike koneistussyvyyteen
<b>24 CALL LBL "CONTOUR"</b>	; Uranyläreunan viimeistely indeksoidulla työkalulla

## Esimerkki FreeTurn-työkalu







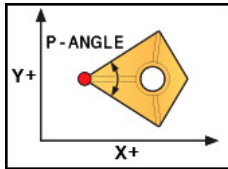

FreeTurn-työkaluja varten tarvittavat seuraavat työkalutiedot:





FreeTurn-työkalu kolmella hiontaterällä



Suosituksena on, että työkalun nimi sisältää tiedot kärkikulmasta **P-ANGLE** sekä työkalun pituudesta **ZL**, esim. **FT1\_35-35-35\_100**.

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 ZL	Työkalun pituus 1	Työkalun pituus <b>ZL</b> vastaa työkalun kokonaispituutta työkalukannattimen peruspisteen suhteen. <b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263
 XL	Työkalun pituus 2	Työkalun pituus <b>XL</b> vastaa karan keskiviivan ja lastuavan terän kärjen välistä eroa. <b>XL</b> määritellään FreeTurn-työkaluilla aina negatiiviseksi. <b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263
 YL	Työkalun pituus 3	Työkalun pituus <b>YL</b> on FreeTurn-työkaluilla aina 0.
 RS	Nirkon säde	Säde <b>RS</b> saadaan työkaluluettelosta.
 TYPE	Sorvaustyökalutyyppi	Valitse rouhintatyökalun ( <b>ROUGH</b> ) ja silitystyökalun ( <b>FINISH</b> ) välillä. <b>Lisätietoja:</b> "Menetelmäperusteisten työkalutyyp- pien alaryhmät", Sivu 275
 TO	Työkalun suuntaus	Työkalun suuntaus <b>TO</b> on FreeTurn-työkaluilla aina 18. 
 ORI	Suuntauskulma	Suuntauskulman <b>ORI</b> avulla määrittelet yksittäisten lastuavan särmän siirtymän toisiinsa nähden. Jos ensimmäisen lastuavan särmän arvo on 0, määritä symmetrisille työkaluille toinen särmä arvolla 120 ja kolmas särmä arvolla 240.



Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 P-ANGLE	Kärkikulma	Kärkikulma <b>P-ANGLE</b> saadaan työkaluluettelosta.
 CUTLENGTH	Terän pituus	Terän pituus <b>CUTLENGTH</b> saadaan työkaluluettelosta.
	Työkalukannattimen-kinematiikka	Lisävarusteena saatavan työkalukannattimen kinematiikan avulla ohjaus voi mm. tarkkailla työkalua törmäysten varalta. Määritä sama kinematiikka jokaiselle yksittäiselle lastuavalle särmälle

### 11.3.5 Työkalutyypit

#### Sovellus

Riippuen työkalunhallinnassa valitusta työkalutyypistä, ohjaus näyttää työkalutiedot, joita voit muokata.

#### Käytetyt aiheet























- Työkalutietojen muokkaus työkaluhallinnassa




**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

## Toiminnon kuvaus

Jokaiselle työkalutyypille on annettu lisänumero.

Sarakkeessa **TYYPPI** voit valita työkaluhallinnan seuraavat työkalutyypit:

Symboli	Työkalun tyyppi	Numero
	Jyrsintätyökalu ( <b>MILL</b> )	0
	Rouhintajyrsin ( <b>MILL_R</b> )	9
	Silitysjyrsin ( <b>MILL_F</b> )	10
	Otsajyrsin ( <b>MILL_FACE</b> )	14
	Pallojyrsin ( <b>BALL</b> )	22
	Torusjyrsin ( <b>TORUS</b> )	23
	Viistejyrsin ( <b>MILL_CHAMFER</b> )	24
	Pora ( <b>DRILL</b> )	1
	Kierrepora ( <b>TAP</b> )	2
	NC-alkupora ( <b>CENT</b> )	4
	Sorvaustyökalu ( <b>TURN</b> ) <b>Lisätietoja:</b> "Sorvaustyökalujen sisäiset tyypit", Sivu 275	29
	Kosketusjärjestelmä ( <b>TCHP</b> )	21
	Kalvain ( <b>REAM</b> )	3
	Kartiupotin ( <b>CSINK</b> )	5
	Tappiupotin ( <b>TSINK</b> )	6
	Väljennystyökalu ( <b>BOR</b> )	7
	Takaupotin ( <b>BCKBOR</b> )	8
	Kierrejyrsin ( <b>GF</b> )	1
	Kierrejyrsin upotusviisteellä ( <b>GSF</b> )	16
	Kierrejyrsin yksittäisterällä ( <b>EP</b> )	17
	Kierrejyrsin kääntöterällä ( <b>WSP</b> )	18
	Kierteenporausjyrsin ( <b>BGF</b> )	19

Symboli	Työkalun tyyppi	Numero
	Ympyrämäinen kierrejärsin ( <b>ZBGF</b> )	20
	Hiomalaikka ( <b>GRIND</b> ) <b>Lisätietoja:</b> "Hiontatyökalujen sisäiset tyypit", Sivu 275	30
	Oikaisutyökalu ( <b>DRESS</b> ) <b>Lisätietoja:</b> "Oikaisutyökalujen sisäiset tyypit", Sivu 276	31

Työkalutyyppin avulla voit helpommin suodattaa työkaluja työkalunhallinnan sisällä.





**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

### Menetelmäperusteisten työkalutyyppien alaryhmät

Työkalunhallinnan sarakkeessa **TYPE** voit määrittellä valitun työkalutyyppin mukaisen menetelmäperusteisen työkalutyyppin. Ohjaus antaa sarakkeen **TYPE** työkalutyypeillä **TURN**, **GRIND** ja **DRESS**. Ne määrittelevät työkalutyyppin näiden menetelmien sisällä.

### Sorvaustyökalujen sisäiset tyypit

Sorvaustyökalujen sisällä voit valita seuraavista tyypeistä:

Symboli	Työkalun tyyppi	Numero
	Rouhintatyökalu ( <b>ROUGH</b> )	11
	Silitystyökalu ( <b>FINISH</b> )	12
	Kierteitystyökalu ( <b>THREAD</b> )	14
	Uranpistotyökalu ( <b>RECESS</b> )	15
	Nappityökalu ( <b>BUTTON</b> )	21
	Pistosorvaustyökalu ( <b>RECTURN</b> )	26

### Hiontatyökalujen sisäiset tyypit

Hiontatyökalujen sisällä voit valita seuraavista tyypeistä:

Symboli	Työkalun tyyppi	Numero
	Hiontakynä lieriömäinen ( <b>GRIND_PIN</b> )	1
	Hiontakynä kartiomainen ( <b>GRIND_CONE</b> )	2
	Kuppilaikka ( <b>GRIND_CUP</b> )	3
	Suora laikka ( <b>GRIND_CYLINDER</b> ) Tällä hetkellä ilman toimintoa	26
	Vino laikka ( <b>GRIND_ANGULAR</b> ) Tällä hetkellä ilman toimintoa	27
	Tasolaikka ( <b>GRIND_FACE</b> ) Tällä hetkellä ilman toimintoa	28

### Oikaisutyökalujen sisäiset tyypit

Oikaisutyökalujen sisällä voit valita seuraavista tyypeistä:

Symboli	Työkalun tyyppi	Numero
	Paikallaan pysyvä oikaisulaikka kaareva ( <b>DRESS_FIX_RADIUS</b> )	101
	Ulkokkeinen oikaisutyökalu ( <b>HORNED</b> ) Tällä hetkellä ilman toimintoa	102
	Pyörivät pysyvä oikaisulaikka kaareva ( <b>DRESS_ROT_RADIUS</b> )	103
	Paikallaan pysyvä oikaisulaikka tasainen ( <b>DRESS_FIX_FLAT</b> )	110
	Pyörivä pysyvä oikaisulaikka tasainen ( <b>DRESS_ROT_FLAT</b> )	120

### 11.3.6 Työkalutiedot työkalutyypeille

#### Sovellus

Työkalutietojen avulla annat ohjaukselle kaikki tiedot, joita se tarvitsee tarvittavien liikkeiden laskemiseen ja tarkistamiseen.

Tarvittavat tiedot riippuvat menetelmästä ja työkalutyypistä.

#### Käytetyt aiheet

- Työkalutietojen muokkaus työkaluhallinnassa

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

- Työkalutyypit

**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273

#### Toiminnon kuvaus

Voit määrittää osan vaadituista työkalutiedoista käyttämällä seuraavia vaihtoehtoja:

- Mittaa työkalusi ulkoisesti esiasetuslaitteella tai suoraan koneessa esim. työkalun kosketusjärjestelmän avulla.

**Lisätietoja:** "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891

- Löydät lisätietoa työkalusta valmistajan työkaluluettelosta, esim. materiaali tai leikkuusärmien lukumäärä.

Seuraavissa taulukoissa parametrien olennaisuus on jaettu valinnaisiin, suositeltaviin ja vaadittaviin tasoihin.

Ohjaus ottaa suositellut parametrit huomioon ainakin yhdessä seuraavista toiminnoista:

- Simulaatio

**Lisätietoja:** "Työkalujen simulaatio", Sivu 1531

- Koneistus- ja kosketusjärjestelmätyökierrot

**Lisätietoja:** "Koneistustyökierrot", Sivu 465


**Lisätietoja:** "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575

- Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)

**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154

## Työkalutiedot jyrsintä- ja poraustyökaluja varten

Ohjaus antaa jyrsintä- ja sorvaustyökaluille seuraavat parametrit.

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 L	Pituus	Vaaditaan kaikille jyrsintä- ja poraustyökalutyypeille
 R	Säde	Vaaditaan kaikille poraus- ja jyrsintätyökalutyypeille
 R2	Säde 2	Vaaditaan seuraaville poraus- ja jyrsintätyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Pallojyrsin</b></li> <li>■ <b>Torusjyrsin</b></li> </ul>
 DL	Pituuden delta-arvo	Valinnainen Ohjaus kuvaa tämän parametrin kosketustyökiertojen yhteydessä.
 DR	Säteen delta-arvo	Valinnainen Ohjaus kuvaa tämän parametrin kosketustyökiertojen yhteydessä.
 DR2	Säteen 2 delta-arvo	Valinnainen Ohjaus kuvaa tämän parametrin kosketustyökiertojen yhteydessä.
 LCUTS	Terän pituus	Suosittelaa
 RCUTS	Terän leveys	Suosittelaa
 LU	Hyötypituus	Suosittelaa
 RN	Kaulan säde	Suosittelaa
 ANGLE	Sisäänpistokulma	Suosittelaa seuraaville poraus- ja jyrsintätyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Jyrsintätyökalu</b></li> <li>■ <b>Rouhintajyrsin</b></li> <li>■ <b>Silitysjyrsin</b></li> <li>■ <b>Pallojyrsin</b></li> <li>■ <b>Torusjyrsin</b></li> </ul>

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 PITCH	Kierteen nousu	Suositellaan seuraaville poraus- ja jyrsintätyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Kierrepora</b></li> <li>■ <b>Kierteitysterä</b></li> <li>■ <b>Kierrejyrsin upotusviisteellä</b></li> <li>■ <b>Kierrejyrsin yksittäisterällä</b></li> <li>■ <b>Kierrejyrsin kääntöterällä</b></li> <li>■ <b>Kierteenporausjyrsin</b></li> <li>■ <b>Ympyrämäinen kierrejyrsin</b></li> </ul>
 T-ANGLE	Kärkikulma	Suositellaan seuraaville poraus- ja jyrsintätyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Pora</b></li> <li>■ <b>NC-esipora</b></li> <li>■ <b>Kartiopotuspora</b></li> <li>■ <b>Fasenfräser</b></li> </ul>
 NMAX	Karan maksimikierto- sluku	Valinnainen
R_TIP	Kärjen säde	Suositellaan seuraaville poraus- ja jyrsintätyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Otsajyrsin</b></li> <li>■ <b>Kartiopotuspora</b></li> <li>■ <b>Fasenfräser</b></li> </ul>



- Jyrsintä- ja poraustyökaluja ovat kaikki **TYP**-sarakkeen työkalutyypin seuraavaan saakka:

- **Kosketusjärjestelmä**
- **Sorvaustyökalu**
- **Hiomalaikka**
- **Oikaisutyökalu**

**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273

- Parametrit kuvataan työkalutaulukossa.






**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

### Työkalutiedot sorvaustyökaluille (optio #50)

Ohjaus antaa sorvaustyökaluille seuraavat parametrit.

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 ZL	Työkalun pituus 1	Vaaditaan kaikille sorvaustyökalutyypeille
 XL	Työkalun pituus 2	Vaaditaan kaikille sorvaustyökalutyypeille
 YL	Työkalun pituus 3	Vaaditaan kaikille sorvaustyökalutyypeille
 RS	Nirkon säde	Vaaditaan seuraaville sorvaustyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Rouhintatyökalu</b></li> <li>■ <b>Silitystyökalu</b></li> <li>■ <b>Nappityökalu</b></li> <li>■ <b>Pistotyökalu</b></li> <li>■ <b>Pistosorvaustyökalu</b></li> </ul>
 TYPE	Sorvaustyökalutyyppi	Vaaditaan kaikille sorvaustyökalutyypeille
 TO	Työkalun suuntaus	Vaaditaan kaikille sorvaustyökalutyypeille Valitun työkalutyyppin <b>TYPE</b> mukaan ohjaus näyttää valittua työkalun suuntaista erilaisella grafiikalla. Koneen valmistaja voi muuttaa tätä järjestystä.
 DZL	Työkalun pituuden 1 delta-arvo	Valinnainen Ohjaus kuvaa tämän arvon kosketustyökiertojen yhteydessä.
 DXL	Työkalun pituuden 2 delta-arvo	Valinnainen Ohjaus kuvaa tämän arvon kosketustyökiertojen yhteydessä.
 DYL	Työkalun pituuden 3 delta-arvo	Valinnainen Ohjaus kuvaa tämän arvon kosketustyökiertojen yhteydessä.
 DRS	Nirkon säteen delta-arvo	Valinnainen Ohjaus kuvaa tämän arvon kosketustyökiertojen yhteydessä.
 DCW	Nirkon leveyden delta-arvo	Valinnainen Ohjaus kuvaa tämän arvon kosketustyökiertojen yhteydessä.
	Suuntauskulma	Vaaditaan kaikille sorvaustyökalutyypeille



Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
<b>ORI</b>		
 T-ANGLE	Asetuskulma	Vaaditaan seuraaville sorvaustyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Rouhintatyökalu</b></li> <li>■ <b>Silitystyökalu</b></li> <li>■ <b>Nappityökalu</b></li> <li>■ <b>Kierrettyökalu</b></li> </ul>
 P-ANGLE	Kärkikulma	Vaaditaan seuraaville sorvaustyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Rouhintatyökalu</b></li> <li>■ <b>Silitystyökalu</b></li> <li>■ <b>Nappityökalu</b></li> <li>■ <b>Kierrettyökalu</b></li> </ul>
 CUTLENGTH	Terän pituus	Suosittelaaan
 CUTWIDTH	Terän leveys	Vaaditaan seuraaville sorvaustyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Pistotyökalu</b></li> <li>■ <b>Pistosorvaustyökalu</b></li> </ul> Suositellaan muille sorvaustyökaluille
 SPB-INSERT	Kulmasiirto	Vaaditaan kaikille sorvaustyökalutyypeille



- Sorvaustyökalut määritellään käyttämällä **TYYPPI**-sarakkeen **Sorvaustyökalu**-tyyppiä kuten myös niihin liittyviä **TYPE**-sarakkeen menetelmäperusteisia työkalutyyppiä.

**Lisätietoja:** "Työkalutyyppit", Sivu 273

**Lisätietoja:** "Sorvaustyökalujen sisäiset tyyppit", Sivu 275

- Parametrit kuvataan sorvaustyökalutaulukossa.

**Lisätietoja:** "Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)", Sivu 1990

## Työkalutiedot hiontatyökaluille (optio #156)

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Työkalunhallinnan lomakkeessa ohjaus näyttää vain valitun työkalutyypin olennaiset parametrit. Työkalutaulukot sisältävät lukittuja parametreja, jotka on tarkoitettu vain sisäiseen tarkasteluun. Kun näitä lisäparametreja muokataan manuaalisesti, työkalutiedot eivät enää täsmää. Seuraavissa liikkeissä on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Muokkaa työkaluja työkalunhallinnan lomakkeessa






### OHJE









#### Huomaa törmäysvaara!














Ohjaus erottelee vapaasti muokattavat ja estetyt parametrit. Ohjaus kuvaa estetyt parametrit ja käyttää näitä parametreja sisäiseen huomiointiin. Näitä parametreja ei saa muokata. Estettyjen parametrien käsittely voi aiheuttaa sen, että työkalutiedot eivät enää täsmää. Seuraavissa liikkeissä on olemassa törmäysvaara!


- ▶ Muokkaa muokattavia parametreja vain työkalunhallinnan lomakkeessa.
- ▶ Noudata estettyjen parametrien ohjeita työkalutietojen yleiskuvaustaulukosta

Ohjaus antaa hiontatyökaluille seuraavat parametrit.

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 TYPE	Hiontatyökalutyyppi	Vaaditaan kaikille hiontatyökalutyypeille
 R-OVR	Säde	Vaaditaan kaikille hiontatyökalutyypeille Alustavan oikaisun jälkeen tätä arvoa ei voi muokata.
 L-OVR	Ulottuma	Vaaditaan seuraaville hiontatyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hiontakynä kartiomainen</b></li> <li>■ <b>Kuppilaikka</b></li> </ul> Alustavan oikaisun jälkeen tätä arvoa ei voi muokata.
 LO	Kokonaispituus	Vaaditaan seuraaville hiontatyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hiontakynä lieriömäinen</b></li> <li>■ <b>Hiontakynä kartiomainen</b></li> </ul> Alustavan oikaisun jälkeen tätä arvoa ei voi muokata.
 LI	Sisäreunan pituus	Vaaditaan hiontatyökalutyypille <b>Hiontakynä kartiomainen</b> Alustavan oikaisun jälkeen tätä arvoa ei voi muokata.
 B	Leveys	Vaaditaan seuraaville hiontatyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hiontakynä lieriömäinen</b></li> <li>■ <b>Kuppilaikka</b></li> </ul> Alustavan oikaisun jälkeen tätä arvoa ei voi muokata.

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 G	Hiontatyökalun syvyys	Vaaditaan hiontatyökalutyypille <b>Kuppilaikka</b> Alustavan oikaisun jälkeen tätä arvoa ei voi muokata.
ALPHA	Viistokulma	Vaaditaan seuraaville hiontatyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hiontakynä kartiomainen</b></li> <li>■ <b>Kuppilaikka</b></li> </ul> Hiontatyökalutyypillä <b>Kuppilaikka</b> täytyy määritellä kulma 90°.
GAMMA	Nurkkakulma	Vaaditaan seuraaville hiontatyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hiontakynä kartiomainen</b></li> <li>■ <b>Kuppilaikka</b></li> </ul>
 RV	Reunan säde <b>L-OVR</b> -määrittelyssä	Valinnainen seuraaville hiontatyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hiontakynä lieriömäinen</b></li> <li>■ <b>Hiontakynä kartiomainen</b></li> </ul>
 RV1	Reunan säde <b>LO</b> -määrittelyssä	Valinnainen seuraaville hiontatyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hiontakynä lieriömäinen</b></li> <li>■ <b>Hiontakynä kartiomainen</b></li> </ul>
 RV2	Reunan säde <b>LI</b> -määrittelyssä	Valinnainen hiontatyökalutyypille <b>Hiontakynä kartiomainen</b>
 HWI	Takavedon kulma sisäreunalla	Vaaditaan hiontatyökalutyypille <b>Kuppilaikka</b> Valinnainen jäljellä oleville hiontatyökalutyypeille
 HWA	Takavedon kulma ulkoreunalla	Vaaditaan hiontatyökalutyypille <b>Kuppilaikka</b> Valinnainen jäljellä oleville hiontatyökalutyypeille
COR_TYPE	Korjausmenetelmän valinta	Vaaditaan kaikille hiontatyökalutyypeille <b>Lisätietoja:</b> "Korjausmenetelmät", Sivu 247
INIT_D_OK	Alustava oikaisu	Tällä hetkellä ilman toimintoa
MESS_OK	Hiontatyökalun mittaus	Ohjaus käyttää tätä parametria vain valinnalla <b>Oikaisutyökalu kulumalla, COR_TYPE_DRESSTOOL</b> parametrissa <b>COR_TYPE</b> .
T-DRESS	Oikaisutyökalun työkalunumero	Ohjaus käyttää tätä parametria vain valinnalla <b>Oikaisutyökalu kulumalla, COR_TYPE_DRESSTOOL</b> parametrissa <b>COR_TYPE</b> . Vastaa parametria <b>A_NR_D</b> hiontatyökalutaulukossa
 dR-OVR	Säteen delta-arvo	Ohjaus käyttää tätä parametria vain valinnalla <b>Hiomalaikka korjauksella, COR_TYPE_GRINDTOOL</b> parametrissa <b>COR_TYPE</b> .
 dR-OVR	Ulottuman delta-arvo	Ohjaus käyttää tätä parametria vain valinnalla <b>Hiomalaikka korjauksella, COR_TYPE_GRINDTOOL</b> parametrissa <b>COR_TYPE</b> .

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 dLO	Kokonaispituuden delta-arvo	Ohjaus käyttää tätä parametria vain valinnalla <b>Hiomalaikka korjauksella, COR_TYPE_GRINDTOOL</b> parametrissa <b>COR_TYPE</b> .
 dLI	Pituuden delta-arvo sisäreunaan saakka	Ohjaus käyttää tätä parametria vain valinnalla <b>Hiomalaikka korjauksella, COR_TYPE_GRINDTOOL</b> parametrissa <b>COR_TYPE</b> .
 DRESS-N-D	Halkaisijan oikaisulaskimen esimäärittely	Tällä hetkellä ilman toimintoa
 DRESS-N-A	Ulkoreunan oikaisulaskimen esimäärittely	Tällä hetkellä ilman toimintoa Valinnainen
 DRESS-N-I	Sisäreunan oikaisulaskimen esimäärittely	Tällä hetkellä ilman toimintoa Valinnainen
 DRESS-N-D-ACT	Halkaisijan oikaisulaskin	Tällä hetkellä ilman toimintoa
 DRESS-N-A-ACT	Ulkoreunan oikaisulaskin	Tällä hetkellä ilman toimintoa
 DRESS-N-I-ACT	Sisäreunan oikaisulaskin	Tällä hetkellä ilman toimintoa
 R_SHAFT	Työkalunvarren säde	Valinnainen
 R_MIN	Pienin sallittu säde	Valinnainen
 B_MIN	Pienin sallittu leveys	Valinnainen
 V_MAX	Suurin sallittu lastuamisnopeus	Valinnainen
 AD	Irtiajomäärä halkaisijalla	Vaaditaan kaikille hiontatyökalutyypeille

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 AA	Irtiajomäärä ulkoreunalla	Vaaditaan kaikille hiontatyökalutyypeille
 AI	Irtiajomäärä sisäreunalla	Vaaditaan kaikille hiontatyökalutyypeille



- Hiontatyökalut määritellään käyttämällä **TYYPPI**-sarakkeen **Hiontatyökalu**-tyyppiä kuten myös niihin liittyviä **TYPE**-sarakkeen menetelmäperusteisia työkalutyyppejä.

**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalujen sisäiset tyytit", Sivu 275

- Parametrit kuvataan hiontatyökalutaulukossa.

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995

### Työkalutiedot oikaisutyökaluille (optio #156)

Ohjaus antaa oikaisutyökaluille seuraavat parametrit.

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 ZL	Työkalun pituus 1	Vaaditaan oikaisutyökalutyypeille
 XL	Työkalun pituus 2	Vaaditaan kaikille oikaisutyökalutyypeille
 YL	Työkalun pituus 3	Vaaditaan kaikille oikaisutyökalutyypeille
 RS	Nirkon säde	Vaaditaan seuraaville oikaisutyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Paikallaan pysyvä oikaisulaikka kaareva</li> <li>■ Pyörivä oikaisulaikka kaareva</li> </ul>
CUTWIDTH	Terän leveys	Vaaditaan seuraaville oikaisutyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Paikallaan pysyvä oikaisulaikka tasainen</li> <li>■ Paikallaan pysyvä oikaisulaikka tasainen</li> </ul>
 TYPE	Oikaisutyökalutyyppi	Vaaditaan kaikille oikaisutyökalutyypeille
 TO	Työkalun suuntaus	Vaaditaan kaikille oikaisutyökalutyypeille
 DZL	Työkalun pituuden 1 delta-arvo	Valinnainen
 DXL	Työkalun pituuden 2 delta-arvo	Valinnainen
 DYL	Työkalun pituuden 3 delta-arvo	Valinnainen
 DRS	Nirkon säteen delta-arvo	Valinnainen
N-DRESS	Työkalun kierrosluku	Vaaditaan seuraaville oikaisutyökalutyypeille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pyörivä oikaisulaikka kaareva</li> <li>■ Paikallaan pysyvä oikaisulaikka tasainen</li> </ul>



- Oikaisutyökalut määritellään käyttämällä **TYYPPI**-sarakkeen **Oikaisutyökalu**-tyyppiä kuten myös niihin liittyviä **TYPE**-sarakkeen menetelmäperusteisia työkalutyyppejä.

**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273

**Lisätietoja:** "Oikaisutyökalujen sisäiset tyypit", Sivu 276

- Parametrit kuvataan oikaisutyökalutaulukossa.

**Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivu 2004

## Työkalutiedot kosketusjärjestelmille










### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus ei voi suojata L-muotoisen kosketusvarren irtinostoliikettä törmäykseltä dynaamisella törmäysvalvonnalla DCM. Kosketusjärjestelmän ollessa käytössä on olemassa L-muotoisen kosketusvarren törmäysvaara!

- ▶ Aja NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti sisään käyttävällä **Ohjelmanajo Yksittäislause**.
- ▶ Huomioi törmäysvaara.

Ohjaus antaa kosketusjärjestelmille seuraavat parametrit.

Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 L	Pituus	Vaaditaan
 R	Säde	Vaaditaan
TP_NO	Kosketusjärjestelmätaulukon numero	Vaaditaan
 TYPE	Kosketusjärjestelmän tyyppi	Vaaditaan
 F	Kosketussyöttöarvo	Vaaditaan
 FMAX	Pikaliike kosketustyökierrossa	Valinnainen
 F_PREPOS	Esipaikoitus pikaliikkeellä	Vaaditaan
 TRACK	Suuntaa kosketusjärjestelmä jokaisen kosketusvaiheen yhteydessä	Vaaditaan Valinnalla <b>L-TYPE</b> parametrissa <b>STYLUS</b> vaaditaan valinta <b>ON</b>
 REAKTIO	Laukeaminen törmäyksessä <b>NCSTOP</b> tai <b>EMERGSTOP</b>	Vaaditaan
 SET_UP	Varmuusetäisyys	Suosittelaa



Symboli ja parametri	Merkitys	Käyttö
 DIST	Maksimimittausliike	Suosittelaa
 CAL_OF1	Keskipistesiiirtymä pääakselilla	Vaaditaan valinnalla <b>ON</b> parametrissa <b>TRACK</b> Ohjaus kuvaa tämän arvon kalibrointityökiertojen yhteydessä.
 CAL_OF2	Keskipistesiiirtymä sivuakselilla	Vaaditaan valinnalla <b>ON</b> parametrissa <b>TRACK</b> Ohjaus kuvaa tämän arvon kalibrointityökiertojen yhteydessä.
 CAL_ANG	Karan kulma kalibroinnissa	Vaaditaan valinnalla <b>ON</b> parametrissa <b>TRACK</b>
 STYLUS	Kosketusvarren muoto	Tarvittava Jos et määrittele parametria, ohjaus näyttää <b>SIMPLE</b>



- Kosketusjärjestelmät määritellään käyttämällä **TYYPPI**-sarakkeen **Kosketusjärjestelmä**-työkalutyyppejä kuten myös **TYPE**-sarakkeessa olevia kosketusjärjestelmän malleja.  
**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273
- Parametrit kuvataan kosketusjärjestelmätaulukossa.  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

## 11.4 Työkalunhallinta

### Sovellus

Kun **Työkalunhallinta** on käytössä käyttötavalla **Taulukot** ohjaus näyttää kaikkien menetelmien työkalumäärittelyt sekä työkalumakasiinin järjestelyt.

Työkalunhallinnassa voit lisätä työkaluja, muokata työkalutietoja tai poistaa työkaluja.

### Käytetyt aiheet

- Uuden työkalun luonti  
**Lisätietoja:** "Työkalun asetus", Sivu 149
- Työalue Taulukko  
**Lisätietoja:** "Työalue Taulukko", Sivu 1968
- Työalue Lomake  
**Lisätietoja:** "Työalue Lomake taulukoita varten", Sivu 1975

### Toiminnon kuvaus

Työkalunhallinnassa voidaan määrittellä enintään 32 767 työkalua, sen jälkeen työkalunhallinnan taulukkorivien maksimilukumäärä on saavutettu.

Ohjaus näyttää työkalunhallinnassa seuraavien taulukoiden kaikki työkalutiedot:

- Työkalutaulukko **tool.t**  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- Sorvaustyökalutaulukko **toolturn.trn** (optio #50)  
**Lisätietoja:** "Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)", Sivu 1990
- Hiontatyökalutaulukko **toolgrind.grd** (optio #156)  
**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995
- Oikaisutyökalutaulukko **tooldress.drs** (optio #156)  
**Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivu 2004
- Kosketusjärjestelmätaulukko **tchprobe.tp**  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

Ohjaus näyttää työkalunhallinnassa myös makasiinitaulukon **tool\_p.tch** makasiinipaikat.

**Lisätietoja:** "Paikkataulukko tool\_p.tch", Sivu 2011

Voit muokata työkalutietoja työalueella **Taulukko** tai työalueella **Lomake**. Työalueella **Lomake** ohjaus näyttää jokaiselle työkalutyypille sopivia työkalutietoja.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot", Sivu 267

### Ohjeet

- Kun määrittelet uuden työkalun, aluksi pituuden **L** ja säteen **R** sarakkeet ovat tyhjiä. Ohjaus ei vaihda tilalle työkalua, jonka pituus ja säde puuttuvat, vaan näyttää virheilmoituksen.
- Työkalutietoja ei voi poistaa niistä työkaluista, jotka ovat vielä tallennettuna paikataulukossa. Tätä varten täytyy työkalut ensin poistaa makasiinista.
- Kun muokkaat työkalutietoja, huomaa, että nykyinen työkalu voidaan syöttää sisartyökaluksi toisen työkalun **RT**-sarakkeeseen!
- Kun kursori on työalueen **Taulukko** sisällä ja kytintä **Muokkaa** ei ole aktivoitu, voit aloittaa haun näppäimistön avulla. Ohjaus avaa erillisen ikkunan, jossa on syötekenttä ja etsii automaattisesti syötetyn merkkijonon. Jos syötteen merkeillä varustettu työkalu on olemassa, ohjaus valitsee kyseisen työkalun. Jos kyseisellä merkkijonolla on useita työkaluja, voit navigoida ylös ja alas ikkunassa.

## 11.4.1 Työkalutietojen tuonti ja vienti

### Sovellus

Voit tuoda työkalutietoja ohjauksen ja viedä sieltä pois. Tämä vältetään manuaaliset muokkaukset ja mahdolliset kirjoitusvirheet. Työkalutietojen tuonti on erityisen hyödyllistä esiasetuslaitteen yhteydessä. Voit käyttää vietyjä työkalutietoja mm. CAM-järjestelmäsi työkalutietokannassa.

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus siirtää työkalutiedot CSV-tiedoston avulla.

**Lisätietoja:** "Tiedostotyypit", Sivu 1138

Työkalutietojen siirtotiedosto on muotoiltu seuraavasti:

- Ensimmäinen rivi sisältää siirrettävän työkalutaulukon sarakkeiden nimet.
- Muilla riveillä on siirrettävät työkalutiedot. Tietojen järjestyksen on vastattava ensimmäisen rivin sarakkeiden nimien järjestystä. Desimaaliluvut erotetaan pisteellä.

Sarakkeiden nimet ja työkalutiedot on sijoitettu lainausmerkkeihin ja erotettu puolipisteillä.

Huomaa seuraavat asiat siirtotiedoston yhteydessä:

- Työkalun numeron on oltava mukana.
- Voit tuoda mitä tahansa työkalutietoja. Tietueen ei tarvitse sisältää kaikkia työkalutaulukon sarakkeiden nimiä tai kaikkia työkalutietoja.
- Puuttuvat työkalutiedot eivät sisälly lainausmerkeissä olevaan arvoon.
- Sarakkeiden nimien järjestys voi olla mielivaltainen. Työkalutietojen järjestyksen on kuitenkin vastattava sarakkeiden nimiä.

## Työkalutietojen tuonti

Työkalutiedot tuodaan seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.

Muokkaa



- ▶ Valitse **Työkalunhallinta**.

- ▶ Aktivoi **Muokkaa**.

- > Ohjaus vapauttaa työkalunhallinnan muokkausta varten.

Import

- ▶ Valitse **Vastaanota**.

- > Ohjaus avaa valintaikkunan.

- ▶ Valitse haluamasi CSV-tiedosto

Vastaanota

- ▶ Valitse **Vastaanota**.

- > Ohjaus lisää työkalutiedot työkalunhallintaan.

- > Tarvittaessa ohjaus avaa ikkunan **Vahvista tuonti** esim. identtisillä työkalun numeroilla.

- ▶ Toimenpiteen valinta:

- **Liitteet:** Ohjaus lisää työkalutiedot taulukon loppuun uuden rivin sisään.

- **Yleiskuvaus:** Ohjaus korvaa alkuperäiset työkalutiedot siirtotiedoston työkalutiedoilla.

- **Peruuta:** Ohjaus keskeyttää toimenpiteen.

### OHJE

#### Varoitus, tietoja voi hävitä!

Jos kuvaat olemassa olevat työkalutiedot toiminnolla **Yleiskuvaus**, ohjaus poistaa alkuperäiset työkalutiedot lopullisesti!

- ▶ Käytä toimintoa vain, jos et enää tarvitse näitä työkalutietoja.

## Työkalutietojen tuonti

Työkalutiedot tuodaan seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.

Muokkaa



- ▶ Valitse **Työkalunhallinta**.
- ▶ Aktivoi **Muokkaa**.
- Ohjaus vapauttaa työkalunhallinnan muokkausta varten.
- ▶ Merkitse vietävä työkalu.
- ▶ Avaa kontekstivalkko pitoeleellä tai napsauttamalla hiiren kakkospainikkeella.

**Lisätietoja:** "Kontekstivalkko", Sivu 1507

- ▶ Valitse **Rivin merkintä**.
- ▶ Tarvittaessa merkitse lisää työkaluja.

Vie

- ▶ Valitse **Vie**.
- Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
- ▶ Valitse polku.



Ohjaus tallentaa siirtotiedoston yleensä polkuun **TNC:\table**.

- ▶ Syötä sisään tiedoston nimi.
- ▶ Tiedostotyyppin valinta



Valitse välillä **TNC7 (\*.csv)** ja **TNC 640 (\*.csv)**. Siirtotiedostot eroavat toisistaan sisäisten muotoilujen mukaan. Jos haluat käyttää tietoja edeltävillä ohjausversioilla, on valittava **TNC 640 (\*.csv)**.

Luo

- ▶ Valitse **Luo**.
- Ohjaus tallentaa tiedoston määritellyn polun mukaan.

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, aineelliset vahingot mahdollisia!

Jos siirtotiedosto sisältää tuntemattomia sarakkeiden nimiä, ohjays ei hyväksy saraketietoja! Tässä tapauksessa ohjaus käsittelee tiedoston epätäydellisesti määritellyllä työkalulla.

- ▶ Tarkista, että sarakkeiden nimet on määritelty oikein.
- ▶ Tarkista työkalutiedot tuonnin jälkeen ja tarvittaessa mukauta.

- Siirtotiedosto on tallennettava polkuun **TNC:\table**.
  - Siirtotiedostot eroavat toisistaan sisäisten muotoilujen mukaan:
    - **TNC7 (\*.csv)** sulkee arvot lainausmerkkeihin ja erottaa arvot puolipisteillä.
    - **TNC 640 (\*.csv)** TNC 640 (\*.csv) sulkee arvot osittain aaltosulkuihin ja erottaa arvot pilkuilla.
- TNC7 voi sekä tuoda että viedä kummallakin tavalla muotoiltuja siirtotiedostoja.

## 11.5 Työkalukannattimen hallinta

### Sovellus

Työkalukannattimen hallinnan avulla voidaan luoda ja osoittaa työkalukannattimia. Ohjaus näyttää työkalukannattimet graafisesti simulaatiossa ja ottaa työkalukannattimet huomioon laskelmissa mm. dynaamisessa törmäysvalvonnassa DCM (optio #40).

### Käytetyt aiheet

- Työalue **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)  
**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154

### Toiminnon kuvaus

Jotta ohjaus voisi huomioida työkalunpitimen laskennallisesti tai graafisesti, seuraavat työvaiheet tulee toteuttaa:

- Työkalukannattinten tai työkalukannattimen mallikappaleiden tallennus
- Työkalukannattinten mallikappaleiden parametointi  
**Lisätietoja:** "Työkalukannattinten mallien parametointi", Sivu 296
- Työkalukannattinten osoitus  
**Lisätietoja:** "Työkalukannattinten osoitus", Sivu 296



Kun M3D- tai STL-tiedostoja käytetään parametroidun työkalukannattimen sijaan, voit käyttää tiedostoja suoraan työkaluille. Tämä poistaa parametrisoinnin tarpeen.

STL-formaatin mukaisen työkalukannattimen tulee täyttää seuraavat alkuehdot:

- Maks. 20 000 kolmiota
- Kolmioverkko muodostaa suljetun pään.

Jos STL-tiedosto ei täytä ohjauksen vaatimuksia, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Työkalukannattimia koskevat samat vaatimukset STL- ja M3D-tiedostoilla kuin kiinnittimillä.

**Lisätietoja:** "Kiinnittintiedostojen mahdollisuudet", Sivu 1162

## Työkalunpitimen mallit

Monet työkalunpitimet poikkeavat vain mittojen osalta ja geometrisilta muodoiltaan ne ovat identtiset. HEIDENHAIN tarjoaa valmiita työkalukannatinmalleja ladattavaksi. Työkalunpidinten mallikappaleet on määritelty geometrisesti määrättyihin mutta mitoiltaan muuttuviin 3D-malleihin.

Työkalukannattimien mallikappaleet on tallennettava hakemistopolkuun **TNC:\system\Toolkinematics** ja varustettava tiedostotunnuksella **.cft**.



Voit ladata työkalukannatinmallit seuraavasta linkistä:

**<http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en>**

Jos tarvitset lisää työkalunpidinten mallikappaleita, ota yhteys koneen valmistajaan tai niitä myyvään muuhun yritykseen.

Työkalukannatinmallit parametrizoidaan ikkunassa **ToolHolderWizard**. Näin määrittelet työkalukannattimen mitat.

**Lisätietoja:** "Työkalukannatinmallien parametointi", Sivu 296

Parametritu työkalunpidin tallennetaan tiedostotunnuksella **.cfx** hakemistopolkuun **TNC:\system\Toolkinematics**.

Ikkuna **ToolHolderWizard** sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Toiminto
	Lopeta sovellus
	Avaa tiedosto
	Vaihto rautalankamallin ja tilakuvauksen välillä
	Vaihto varjostetun ja läpinäkyvän kuvauksen välillä
	Muunnosvektorin näyttö tai piilotus
	Törmäyskohteen nimitysten näyttö tai piilotus
	Tarkastuspisteiden näyttö tai piilotus
	Mittauspisteiden näyttö tai piilotus
	Alkuperäisen näkymän palautus
	Valitse suunta, esim. tasokuvaus.

### 11.5.1 Työkalukannatinmallien parametointi

Työkalukannatinmallit parametroidaan seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Tiedostot**.
- ▶ Avaa kansio **TNC:\system\Toolkinematics**.
- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta haluamaasi työkalukannatinmallia tunnuksella **\*.cft**.
- Ohjaus avaa ikkunan **ToolHolderWizard**.
- ▶ Määrittele mitat alueella **Parametri**.
- ▶ Määrittele alueella **Tulostustiedosto** nimi tiedostotunnuksella **\*.cfx**.
- ▶ Valitse **Luo tiedosto**.
- Ohjaus näyttää viestin, että työkalukannattimen kinematiikka on luotu onnistuneesti ja tallentaa tiedoston kansioon **TNC:\system\Toolkinematics**.
- ▶ Valitse **OK**.
- ▶ Valitse **Lopeta**.



### 11.5.2 Työkalukannattinten osoitus

Työkalukannatin osoitetaan työkalulle seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.
- ▶ Valitse **Työkalunhallinta**.
- ▶ Valitse haluamasi työkalu.
- ▶ Aktivoi **Muokkaa**.
- ▶ Valitse alueella **Erikoistoiminnot** parametri **KINEMATIC**.
- Ohjaus näyttää käytettävissä olevat työkalukannattimet ikkunassa **Työkalunpitimen kinematiikka**.
- ▶ Valitse haluamasi työkalukannatin.
- ▶ Valitse **OK**.
- Ohjaus osoittaa työkalulle työkalukannattimen.



- Ohjaus huomioi työkalukannattimen vasta seuraavan työkalukutsun yhteydessä.
- Parametroidut työkalunpitimet voivat käsittää useita osatiedostoja. Jos osatiedostot ovat epätäydellisiä, ohjaus näyttää virheilmoitusta. Käytä vain täydellisiä parametroituja työkalukannattimia, virheettömiä STL- tai M3D-tiedostoja!  
Työkalukannattimia koskevat samat vaatimukset STL- ja M3D-tiedostoilla kuin kiinnittimillä.

**Lisätietoja:** "Kiinnittimen valvonta (optio #40)", Sivu 1161



## Ohjeet

- Simulaatiossa voit tarkastaa työkalukannattimen törmäykset työkappaleen kanssa.  
**Lisätietoja:** "Laajennetut testaukset simulaatiossa", Sivu 1180
- Kun 3-akselikoneessa on suorakulmaisia kulmapäitä, niiden työkalukannattimilla on akseleiden **X** ja **Y** yhteydessä omat etunsa, koska ohjaus huomioi kulmapään mitat.  
HEIDENHAIN suosittelee koneistamista työkaluakselilla **Z**. Yhdessä ohjelmistoption #8 Laajennettujen toimintojen ryhmä 3 kanssa voit kääntää koneistustason vaihdettavan kulmapään kulmaan ja työskennellä näin edelleen työkaluakselilla **Z**.
- Dynaamisella törmäysvalvonnalla DCM (optio #40) ohjaus valvoo työkalukannattinta. Näin voit suojata työkalukannattimia törmäyksiltä kiinnittimien ja koneen komponenttien kanssa.  
**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154
- Oikaistava hiontatyökalu ei saa sisältää mitään työkalukannattimen kinematiikkaa (optio #156).

## 11.6 Työkalukutsu

### 11.6.1 Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL

#### Sovellus

Toiminnolla **TOOL CALL** kutsutaan työkalu ulkoisessa NC-ohjelmassa. Jos työkalumakasiinissa on työkalu, ohjaus vaihtaa työkalun karaan. Jos työkalu ei ole makasiinissa, voit vaihtaa sen manuaalisesti.

#### Käytetyt aiheet

- Automaattinen työkalunvaihto toiminnolla **M101**  
**Lisätietoja:** "Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101", Sivu 1341
- Työkalutaulukko **tool.t**  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- Paikkataulukko **tool\_p.tch**  
**Lisätietoja:** "Paikkataulukko tool\_p.tch", Sivu 2011

#### Alkuehto

- Työkalu määritelty  
Työkalun kutsumiseksi työkalu on määriteltävä työkalunhallinnassa.  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

#### Toiminnon kuvaus

Kun työkalu kutsutaan, ohjaus lukee siihen liittyvän rivin työkalunhallinnasta. Voit nähdä työkalutiedot välilehdessä **Työkalu** työkalualueen **MERKKI** sisällä.

**Lisätietoja:** "Välilehti Työkalu", Sivu 180






HEIDENHAIN suosittelee jokaisen työkalukutsun jälkeen karan kytkemistä päälle toiminnolla **M3** tai **M4**. Näin voit estää ohjelmanajon yhteydessä esiintyviä ongelmia, esim. keskeytyksen jälkeisen käynnistyksen yhteydessä.

**Lisätietoja:** "Lisätoimintojen yleiskuvaus", Sivu 1307

## Symbolit

NC-toiminto **TOOL CALL** tarjoaa seuraavat symbolit:

Symboli tai näppäimistöyhennä	Toiminto
	Valintaikkunan avaaminen työkaluja varten
	Vaihda sovelluksessa <b>Työkalunhallinta</b> valittuun työkaluun. Tarvittaessa voit muuttaa työkalua. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290
	Avaa <b>Lastuamistietojen laskin</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Lastuamistietojen laskin", Sivu 1515

## Sisäänsyöttö

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL ; Kutsu työkalu  
+0,2 DR+0,2 DR2+0,2

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
TOOL CALL	Syntaksiavaaja työkalukutsua varten
4, QS4 tai "MILL_D8_ROUGH"	Työkalumäärittely kiinteänä tai muuttuvana numerona tai nimenä
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>i</b> Vain työkalun määrittely numerona on yksiselitteinen, koska työkalun nimi voi olla sama useille työkaluille!</p> </div>	
	<p>Syntaksielementti riippuen menetelmästä tai käytöstä Valinta mahdollinen valintaikkunan avulla</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Menetelmäkohtaiset erot työkalukutsun yhteydessä", Sivu 300</p>
.1	<p>Työkalun vaiheindeksi Valinnainen syntaksielementti</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Sisäänsyöttö", Sivu 299</p>
Z	<p>Työkaluakseli Yleensä käytetään työkaluakselia <b>Z</b>. Koneesta riippuen valittavissa on muitakin vaihtoehtoja. Syntaksielementti riippuen menetelmästä tai käytöstä</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Menetelmäkohtaiset erot työkalukutsun yhteydessä", Sivu 300</p>
S tai S( VC = )	<p>Karan kierrosluku tai lastuamisnopeus Valinnainen syntaksielementti</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Karan kierrosluku S", Sivu 302</p>
F, FZ tai FU	<p>Syöttöarvo Vaihtoehtoiset syöttöarvon määrittelyt: hammaskohtaisen tai kierroskohtainen syöttöarvo Valinnainen syntaksielementti</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303</p>
DL	<p>Työkalun pituuden delta-arvo Valinnainen syntaksielementti</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102</p>
DR	<p>Työkalun säteen delta-arvo Valinnainen syntaksielementti</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102</p>

Syntaksielementti	Merkitys
DR2	Työkalun säteen 2 delta-arvo Valinnainen syntaksielementti <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102

## Menetelmäkohtaiset erot työkalukutsun yhteydessä

### Jyrsintätyökalun työkalukutsu

Voit määrittellä seuraavat työkalutiedot jyrsintätyökalulle:

- Työkalun kiinteä tai muuttuva numero tai nimi
- Työkalun vaiheindeksi
- Työkaluakseli
- Karan pyörimisnopeus
- Syöttöarvo
- DL
- DR
- DR2

Jyrsintätyökalua kutsuttaessa vaaditaan työkalun numero tai nimi, työkaluakseli ja karan kierrosluku.

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

### Sorvaustyökalun työkalukutsu (optio #50)

Voit määrittellä seuraavat työkalutiedot sorvaustyökalulle:

- Työkalun kiinteä tai muuttuva numero tai nimi
- Työkalun vaiheindeksi
- Syöttöarvo

Sorvaustyökalua kutsuttaessa vaaditaan työkalun numero tai nimi.

**Lisätietoja:** "Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)", Sivu 1990

### Hiomalaikan työkalukutsu (optio #156)

Voit määrittellä seuraavat työkalutiedot hiontatyökalulle:

- Työkalun kiinteä tai muuttuva numero tai nimi
- Työkalun vaiheindeksi
- Työkaluakseli
- Karan pyörimisnopeus
- Syöttöarvo

Hiontatyökalua kutsuttaessa vaaditaan työkalun numero tai nimi ja työkaluakseli.

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995

**Oikaisutyökalun työkalukutsu (optio #156)**

Voit määrittellä seuraavat työkalutiedot oikaisutyökalulle:

- Työkalun kiinteä tai muuttuva numero tai nimi
- Työkalun vaiheindeksi
- Syöttöarvo

Oikaisutyökalua kutsuttaessa vaaditaan työkalun numero tai nimi!

**Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivu 2004

Voit ohjelmoida oikaisutyökalun vain oikaisukäytössä!

**Lisätietoja:** "Oikaisukäytön aktivointi toiminnolla FUNCTION DRESS", Sivu 248

Oikaisutyökalua ei vaihdeta karaan. Sinun täytyy asentaa oikaisutyökalu manuaalisesti koneen valmistajan suunnittelemaan paikkaan. Lisäksi on työkalu määritteötävä paikkataulukossa.

**Lisätietoja:** "Paikkataulukko tool\_p.tch", Sivu 2011

**Työkappalekosketusjärjestelmän työkalukutsu (optio #17)**

Voit määrittellä seuraavat työkalutiedot työkappalekosketusjärjestelmälle:

- Työkalun kiinteä tai muuttuva numero tai nimi
- Työkalun vaiheindeksi
- Työkaluakseli

Työkappalekosketusjärjestelmää kutsuttaessa vaaditaan työkalun numero tai nimi ja työkaluakseli!

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

**Työkalutietojen päivitys**

Toiminnolla **TOOL CALL** voit myös päivittää aktiivisen työkalun tiedot vaihtamalla työkalua, esim. muuttamalla lastuamistietoja tai delta-arvoja. Se, mitä työkalutietoja voit muuttaa, riippuu menetelmästä.

Seuraavissa tapauksissa ohjaus päivittää vain aktiivisen työkalun tiedot:

- Ilman työkalun numeroa tai nimeä ja ilman työkalun akselia
- Ilman työkalun numeroa tai nimeä ja samalla työkaluakselilla kuin edellisessä työkalukutsussa



Jos ohjelmoi työkalun numeron tai nimen tai muutetun työkaluakselin työkalukutsussa, ohjaus suorittaa työkalunvaihtomakron.

Tämä voi johtaa siihen, että ohjaus vaihtaa esim. sisartyökalun umpeutuneen käyttöiän vuoksi.

**Lisätietoja:** "Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101", Sivu 1341

## Ohjeet



Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakseleita **Z**, esim. kuviomäärittely **PATTERN DEF**.

Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.

- Koneparametrilla **allowToolDefCall** (nro 118705) koneen valmistaja määrittelee, voitko määrittellä toiminnoissa **TOOL CALL** ja **TOOL DEF** työkalun nimellä, numerolla tai molemmilla.

**Lisätietoja:** "Työkalun esivalinta käskyllä TOOL DEF", Sivu 305

- Koneen valmistaja määrittelee valinnaisella koneparametrilla **progToolCallDL** (nro 124501) sen, ottaako ohjaus huomioon delta-arvot työkalukutsusta työalueella **Asemat**.

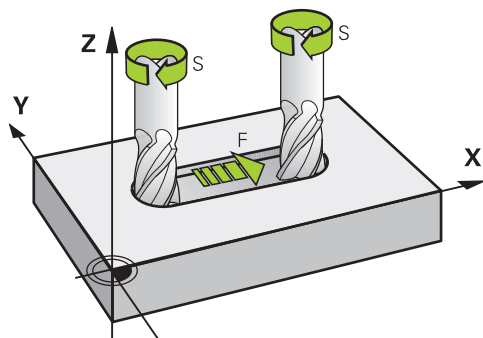
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

## 11.6.2 Lastuamistiedot

### Sovellus

Lastuamistiedot käsittävät karan kierrosluvun **S** tai vaihtoehtoisesti vakioastuamisnopeuden **VC** ja syöttöarvon **F**.



### Toiminnon kuvaus

#### Karan kierrosluku S

Sinulla on seuraavat mahdollisuudet karan kierrosluvun **S** määrittelyyn:

- Työkalukutsu käskyllä **TOOL CALL**

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297

- Painike **S** käyttösovelluksessa **Käsikäyttö**

**Lisätietoja:** "Sovellus Käsikäyttö", Sivu 196

Karan kierrosluku **S** määrittellen yksikössä karan kierrokset per minuutti U/min.

Vaihtoehtoisesti voit määrittellä työkalukutsussa vakioastuamisnopeuden **VC** yksikössä metriä per minuutti m/min.

**Lisätietoja:** "Teknologia-arvot sorvauskoneistuksessa", Sivu 232

#### Vaikutus

Karan kierrosluku tai lastuamisnopeus pysyy voimassa, kunnes määrität uuden karan kierrosluvun tai lastuamisnopeuden **TOOL CALL** -lauseessa.

### Potentiometri

Kierroslukupotentiometrillä voit muuttaa karan kierroslukua välillä 0–150 % ohjelman ajon aikana. Kierroslukupotentiometrin asetus toimii vain koneissa, joissa on portaaton karakäyttö. Karan maksimipyörintänopeus riippuu koneesta.

**Lisätietoja:** "Potentiometri", Sivu 120

### Tilan näytöt

Ohjaus näyttää hetkellisen karan kierrosluvun seuraavilla työalueilla.

- Työalue **Asemat**

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

- Välilehti **POS** työalueella **MERKKI**

**Lisätietoja:** "Välilehti POS", Sivu 175

### Syöttöarvo F

Syöttöarvon **F** määrittelyyn on käytettävissä seuraavat mahdollisuudet:

- Työkalukutsu käskyllä **TOOL CALL**

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297

- Paikoituslause:

**Lisätietoja:** "Ratatoiminnot", Sivu 311

- Painike **F** käyttösovelluksessa **Käsikäyttö**

**Lisätietoja:** "Sovellus Käsikäyttö", Sivu 196

Lineaariakselien syöttöarvot määritellään millimetreinä minuutissa mm/min.

Kiertoakselien syöttöarvot määritellään asteina minuutissa °/min.

Voit määritellä syöttöarvon kolmella pilkun jälkeisellä desimaalilla:

Vaihtoehtoisesti voit määritellä syöttönopeuden NC-ohjelmassa tai työkalukutsussa seuraavilla yksiköillä:

- Syöttöarvo per hammas **FZ** yksikössä mm/hammas

Koodilla **FZ** määritellään liike millimetreinä, jonka työkalu siirtyy yhtä hammasväliä kohti.



Kun käytät koodia **FZ**, työkaluhallinnan sarakkeessa **CUT** on määriteltävä hampaiden lukumäärä.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

- Syöttöarvo per kierros **FU** yksikössä mm/r

Koodilla **FZ** määritellään liike millimetreinä, jonka työkalu siirtyy yhtä hammasväliä kohti.

Kierroskohtaista syöttöarvoa käytetään ennen kaikkea sorvauskoneistuksessa (optio #50).

**Lisätietoja:** "Syöttönopeus", Sivu 234

Voit kutsua **TOOL CALL** -lauseessa määritellyn syöttöarvon NC-ohjelman sisällä käyttämällä käskyä **F AUTO**.

**Lisätietoja:** "F AUTO", Sivu 304

NC-ohjelmassa määritelty syöttöarvo on voimassa siihen NC-lauseeseen saakka, jossa ohjelmoit uuden syöttöarvon.

### F MAX

Jos määrittelet **F MAX**, ohjaus ajaa pikaliikkeellä. **F MAX** vaikuttaa vain lausekohtaisesti. Seuraavasta NC-lauseesta lähtien vaikuttaa viimeksi määritelty syöttöarvo. Maksimisyyttöarvo riippuu koneesta ja akselistasta.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944

## F AUTO

Kun ohjelmoi syöttöarvon **TOOL CALL** -lauseessa, voit käyttää tätä syöttöä **F AUTO** -käskyllä seuraavissa paikoituslauseissa.

### Painike F käyttösovelluksessa Käsikäyttö

- Kun syötetään sisään F=0, silloin vaikuttaa se syöttöarvo, jonka koneen valmistaja on määritellyt minimisyöttöarvoksi.
- Jos sisäänsyötetty syöttöarvo ylittää maksimiarvon, jonka koneen valmistaja on määritellyt, silloin vaikuttaa koneen valmistajan määrittelemä arvo.

**Lisätietoja:** "Sovellus Käsikäyttö", Sivut 196

### Potentiometri

Syöttöarvopotentiometrillä voit muuttaa syöttönopeutta välillä 0–150 % ohjelmaajan aikana. Syöttöarvopotentiometrin asetus vaikuttaa vain ohjelmoituun syöttönopeuteen. Kun ohjelmoitua syöttönopeutta ei ole vielä saavutettu, syöttöarvopotentiometrillä ei ole mitään vaikutusta.

**Lisätietoja:** "Potentiometri", Sivut 120

### Tilan näytöt

Ohjaus näyttää hetkellisen syöttöarvon yksikössä mm/min seuraavilla työalueilla.

- Työalue **Asemat**

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivut 161

- Välilehti **POS** työalueella **MERKKI**



Käyttösovelluksessa **Käsikäyttö** ohjaus näyttää **POS**-välilehdessä syöttöarvon pilkun jälkeisillä desimaaleilla. Ohjaus näyttää syöttöarvon yhteensä kuuden merkkipaikan avulla.

**Lisätietoja:** "Välilehti POS", Sivut 175

- Ohjaus näyttää ratasyöttöarvoa.
  - Kun **3D ROT** on aktiivinen, ratasyöttöarvoa näytetään useampien akselien liikkeen yhteydessä.
  - Kun **3D ROT** ei ole aktiivinen, syöttöarvon näyttö pysyy tyhjänä, jos useampi akseli liikkuu samanaikaisesti.
  - Kun käsipyörä on aktiivinen, ohjaus näyttää ratasyöttönopeuden näytössä ohjelmaajan aikana.

**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivut 1088

### Ohjeet

- Tuumaohjelmassa täytyy syöttöarvo määritellä kertoimella 1/10 tuuma/min.
- Ohjelmoi pikaliikkeet NC-toiminnolla **FMAX** eikä liian suurilla lukuarvoilla. Näin varmistat, että pikaliike vaikuttaa lausekohtaisesti ja pikaliikettä voidaan säädellä erillään koneistussyöttöarvosta.
- Ennen akselin liikuttamista ohjaus tarkistaa, onko määritetty kierrosluku saavutettu. Paikoituslauseissa syöttöarvolla **FMAX** ohjaus ei tarkasta kierroslukua.



### 11.6.3 Työkalun esivalinta käskyllä TOOL DEF

#### Sovellus

**TOOL DEF** -käskyn avulla ohjaus valmistelee työkalumakasiiniin, mikä lyhentää työkalun vaihtoaikaa.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalujen esivalinta toiminnolla **TOOL DEF** on koneesta riippuva toiminto.

#### Toiminnon kuvaus

Jos koneessasi on kaaottinen työkalunvaihtojärjestelmä ja kaksoistarttuja, voit käyttää työkalun esivalintaa. Tällöin ohjelmoit **TOOL CALL** -lauseessa toiminnon **TOOL DEF** ja valitset työkalun, jota käytetään seuraavaksi NC-ohjelmassa. Ohjaus valmistelee työkalun ohjelmanajon aikana.

#### Sisäänsyöttö

11 TOOL DEF 2 .1

; Työkalun esivalinta

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>TOOL DEF</b>	Syntaksiavaaja työkalun esivalintaa varten
<b>2, QS2</b> tai <b>"MILL_D4_ROUGH"</b>	Työkalumäärittely kiinteänä tai muuttuvana numerona tai nimenä



Vain työkalun määrittely numerona on yksiselitteinen, koska työkalun nimi voi olla sama useille työkaluille!

.1

Työkalun vaiheindeksi

**Lisätietoja:** "Indeksoitu työkalu", Sivuu 268

Valinnainen syntaksielementti

Voit käyttää tätä toimintoa kaikissa menetelmissä paitsi oikaisutyökaluilla (optio #156).

#### Käyttöesimerkki

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Kutsu työkalu
12 TOOL DEF 7	; Seuraavan työkalun esivalinta
* - ...	
21 TOOL CALL 7	; Esivalitun työkalun kutsu

## 11.7 Työkalun käyttöttestaus

### Sovellus

Työkalun käyttöttestin avulla voit tarkastaa NC-ohjelmassa käytettävät työkalut ennen ohjelman käynnistämistä. Ohjaus tarkistaa, ovatko työkalut käytettävissä koneen makasiinissa ja onko niillä riittävästi käyttöaikaa jäljellä. Voit varastoida puuttuvia työkaluja koneeseen ennen ohjelman käynnistämistä tai vaihtaa työkaluja jäljellä olevan käyttöajan puutteen vuoksi. Tämä estää keskeytykset ohjelmanajan aikana.

### Käytetyt aiheet

- Työkalukäyttötiedoston sisältö  
**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014
- Työkalun käyttöttestaus Batch Process Managerissa (optio #154)  
**Lisätietoja:** "Batch Process Manager (optio #154)", Sivu 1929

### Alkuehto

- Työkalun käyttöttestauksen suorittaminen edellyttää työkalunkäyttötiedostoa: Koneparametrilla **createUsageFile** (nro 118701) koneen valmistaja määrittelee, onko **Luo työkalunkäyttötiedosto** -toiminto vapautettu käyttöön.  
**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014
- Asetus **Luo työkalunkäyttötiedosto** on joko **kertakäyttöinen** tai **jatkuva**.  
**Lisätietoja:** "Kanavan asetukset", Sivu 2088
- Käytä simulaatiolle samaa työkalutaulukkoa kuin ohjelmanajolle.  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521

### Toiminnon kuvaus

#### Työkalukäyttötiedoston luonti

Työkalun käyttöttestauksen suorittaminen edellyttää, että työkalunkäyttötiedosto on luotu.

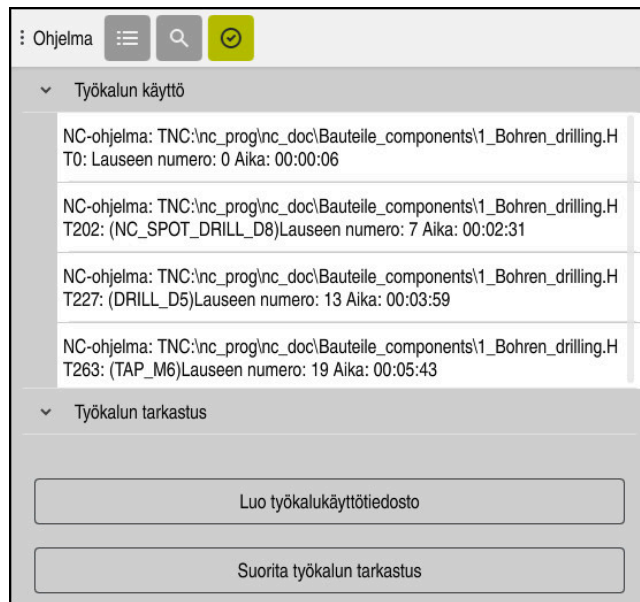
Kun **Luo työkalunkäyttötiedosto** asetetaan **kertakäyttöiseksi** tai **jatkuvaksi**, ohjaus luo seuraavissa tapauksissa työkalunkäyttötiedoston:

- NC-ohjelman täydellinen simulaatio
- NC-ohjelman täydellinen toteutus
- **Luo työkalukäyttötiedosto** valitaan sarakkeessa **Työkalun tarkastus** työalueella **Ohjelma**.

Ohjaus tallentaa työkalunkäyttötiedoston tiedostotunnuksella **\*.t.dep** samaan kansioon, jossa NC-ohjelma sijaitsee.

**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014

## Sarake Työkalun tarkastus työalueella Ohjelma



Sarake **Työkalun tarkastus** työalueella **Ohjelma**

Ohjaus näyttää sarakkeessa **Työkalun tarkastus** työalueella **Ohjelma** seuraavaa aluetta:

- **Työkalun käyttö**  
**Lisätietoja:** "Alue Työkalun käyttö", Sivu 307
- **Työkalun tarkastus**  
**Lisätietoja:** "Alue Työkalun tarkastus", Sivu 308

**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivu 210

### Alue Työkalun käyttö

Alue **Työkalun käyttö** on tyhjä ennen työkalunkäyttötiedoston luontia.

**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedoston luonti", Sivu 306

**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014

Ohjaus näyttää alueella **Työkalun käyttö** kaikki työkalukutsut kronologisessa järjestyksessä seuraavilla tiedoilla:

- NC-ohjelman polku, jonka mukaan työkalu kutsutaan
- Työkalun numero ja tarvittaessa työkalun nimi
- Työkalukutsun rivinnumero NC-ohjelmassa
- Työkalun käyttöaika työkaluvaihtojen välillä

### Alue Työkalun tarkastus

Ennen kuin suoritat työkalunkäyttöttestin painikkeella **Työkalun tarkastus**, alueella **Työkalun tarkastus** ei ole mitään sisältöä.

**Lisätietoja:** "Työkalunkäyttöttestauksen suorittaminen", Sivu 309

Kun suoritat työkalunkäyttöttestin, ohjaus tarkastaa seuraavaa:

- Työkalu on määritelty työkalunhallinnassa

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

- Työkalu on määritelty paikkataulukossa

**Lisätietoja:** "Paikkataulukko tool\_p.tch", Sivu 2011

- Työkalulla on käytettävissä riittävästi käyttöaika

Ohjaus tarkastaa, onko työkalun jäljellä oleva käyttöaika **TIME1** vähennettynä **CUR\_TIME** riittävä koneistusta varten. Sitä varten jäljellä olevan käyttöajan on oltava suurempi kuin työkalunkäyttötiedostossa oleva työkalun käyttöaika **WTIME**.

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014

Ohjaus näyttää alueella **Työkalun tarkastus** seuraavia tietoja:

- **OK:** Kaikki työkalut ovat paikallaan ja niillä on riittävästi jäljellä olevaa käyttöaika.
- **Ei sopivaa työkalua:** Työkalua ei ole määritelty työkalunhallinnassa.

Tarkasta tässä tapauksessa, onko oikea työkalu valittu työkalukutsussa! Muussa tapauksessa määrittele työkalu työkalunhallinnassa.

- **Ulkoisen työkalu:** Työkalu on määritelty työkalunhallinnassa, mutta ei paikkataulukossa.

Jos koneesi on varustettu makasiinilla, varastoi puuttuva työkalu makasiiniin.

- **Jäljellä oleva käyttöaika liian lyhyt:** Työkalu on estetty tai sillä ei ole riittävästi käyttöaika jäljellä.

Vaihda työkalu tai käytä sisartyökalua.

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297

**Lisätietoja:** "Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101", Sivu 1341



Jos kaksoisnapsautat tai napsautat työkalusyötettä alueilla **Työkalun käyttö** tai **Työkalun tarkastus** ohjaus vaihtaa työkalunhallinnan valitulle työkalulle. Tarvittaessa voit toteuttaa mukautuksen.

### 11.7.1 Työkalunkäyttötestauksen suorittaminen

Työkalunkäyttötestausta käytetään seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Aloita**.



- ▶ Valitse sovellus **Asetukset**.



- ▶ Valitse ryhmä **Koneen asetukset**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Koneen asetukset**.

- ▶ Valitse alueella **Kanavan asetukset** työkalunkäyttötiedoston luonnin simulaatiota varten **Kerran**.

**Lisätietoja:** "Kanavan asetukset", Sivü 2088

- ▶ Valitse **Vastaanota**.

Vastaanota



- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmointi**.



- ▶ Valitse **Lisää**.
- ▶ Valitse haluttu NC-ohjelma.

Avaa

- ▶ Valitse **Avaa**.
- > Ohjaus avaa NC-ohjelman uudessa välilehdessä.



- ▶ Valitse sarake **Työkalun tarkastus**.
- > Ohjaus avaa sarakkeen **Työkalun tarkastus**.
- ▶ Valitse **Luo työkalukäyttötiedosto**.
- > Ohjaus luo työkalunkäyttötiedoston ja näyttää käytettävät työkalut alueella **Työkalun käyttö**.

**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivü 2014

- ▶ Valitse **Suorita työkalun tarkastus**.
- > Ohjaus suorittaa työkalunkäyttötestin.
- > Alueella **Työkalun tarkastus** ohjaus näyttää, ovatko kaikki työkalut paikallaan ja onko niillä riittävästi käyttöaika jäljellä.

## Ohjeet

- Kun valitset toiminnossa **Luo työkalunkäyttötiedosto ei koskaan**, painike **Luo työkalukäyttötiedosto** sarakkeessa **Työkalun tarkastus** näkyy harmaana.  
**Lisätietoja:** "Kanavan asetukset", Sivu 2088
- Voit valita ikkunassa **Simulaatioasetukset**, koska ohjaus luo työkalunkäyttötiedoston simulaatiota varten.  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- Ohjaus tallentaa työkalunkäyttötiedoston riippuvaan tiedostoon tunnuksella **\*.dep**.  
**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014
- Ohjaus näyttää aktiivisen NC-ohjelman ohjelmanajossa olevat työkalukutsut taulukossa **T-käyttöjärjestys** (optio #93).  
**Lisätietoja:** "T-käyttöjärjestys (optio #93)", Sivu 2016
- Ohjaus näyttää aktiivisen NC-ohjelman kaikkien työkalukutsujen yleiskuvauksen taulukossa **Sijoitusluettelo** (optio #93).  
**Lisätietoja:** "Sijoitusluettelo (optio #93)", Sivu 2018
- Toiminnolla **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** voi pyytää työkalunkäyttötiedosta NC-ohjelmaa varten.
- Toiminnolla **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX** voi pyytää työkalunkäyttötiedosta palettitaulukkoa varten. **IDX:n** jälkeen määrittelet rivin palettitaulukolle.
- Koneen valmistaja määrittelee koneparametrilla **autoCheckPrg** (nro 129801) sen, luoko ohjaus NC-ohjelman valinnan yhteydessä automaattisesti työkalunkäyttötiedoston.
- Koneen valmistaja määrittelee koneparametrilla **autoCheckPal** (nro 129802) sen, luoko ohjaus palettitaulukon valinnan yhteydessä automaattisesti työkalunkäyttötiedoston.
- Koneparametrilla **dependentFiles** (nro 122101) koneen valmistaja määrittelee, näyttääkö ohjaus riippuvat tiedostot tunnuksella \*.dep tiedostonhallinnassa. Vaikka ohjaus ei näyttäisikään riippuvia tietoja, ohjaus luo silti työkalunkäyttötiedoston.

# 12

**Ratatoiminnot**

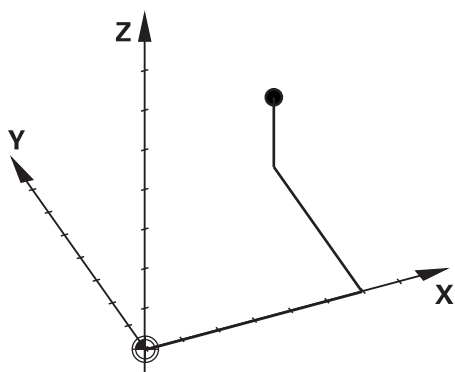
## 12.1 Koordinaattimäärittelyn perusteet

Työkappale ohjelmoidaan määrittelemällä rataliikkeet ja tavoitekoordinaatit. Käytä teknisen piirustuksen mitoista riippuen suorakulmaisia (karteesisia) tai napakoordinaatteja (polaarisia) absoluuttisilla tai inkrementaalisilla arvoilla.

### 12.1.1 Suorakulmaiset koordinaatit

#### Sovellus

Suorakulmainen koordinaatisto koostuu kahdesta tai kolmesta akselistä, jotka ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden. Suorakulmaiset koordinaatit perustuvat koordinaatiston nollapisteeseen, joka on akselien leikkauspisteessä.



Suorakulmaisten koordinaattien avulla voit määrittää pisteen avaruudessa määrittämällä kolme akseliarvoa.

#### Toiminnon kuvaus

NC-ohjelmassa määritellään arvot lineaariakseleille **X**, **Y** ja **Z**, esim. suoralla **L**.

```
11 L X+60 Y+50 Z+20 RL F200
```

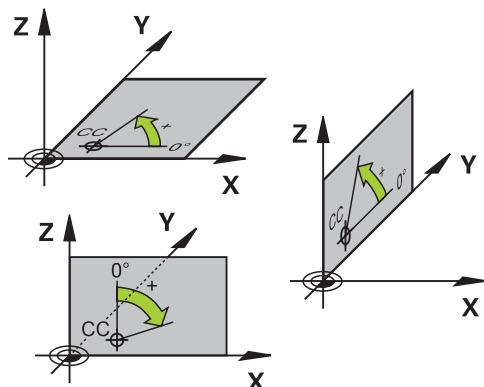
Ohjelmoidut koordinaatit vaikuttavat modaalisesti. Jos akselin arvo pysyy samana, sinun ei tarvitse määrittää arvoa uudelleen muissa rataliikkeissä.

### 12.1.2 Napakoordinaatit

#### Sovellus

Napakoordinaatit määritellään yhdessä suorakulmaisen koordinaatiston kolmesta tasosta.

Napakoordinaatit perustuvat aiemmin määriteltyyn napaan. Tästä navasta määritellään piste, jolla on etäisyys napaan ja kulma kulmaperusakseliin nähden.

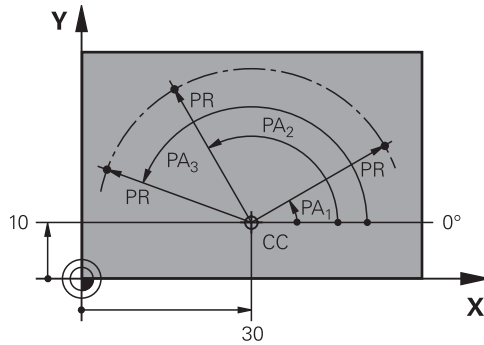




### Toiminnon kuvaus

Voit käyttää napakoordinaatteja esim. seuraavissa tilanteissa:

- Pisteitä ympyräradalla
- Työkappalepiirustukset kulmatiedoilla, esim. pultinreikäympyröillä



Määrittele napa **CC** kahdella akselin suorakulmaisilla koordinaateilla. Nämä akselit määräävät tason ja kulmaperusakselin.

Napa vaikuttaa modaalisesti NC-ohjelman sisällä.

Kulmaperusakseli on suhteessa tasoon seuraavasti:

Taso	Kulmaperusakseli
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

**11 CC X+30 Y+10**

Napakoordinaattisäde **PR** perustuu napaan. **PR** määrittelee pisteen etäisyyden napapisteestä.

Napakoordinaattikulma **PA** määrittelee kulmaperusakselin ja pisteen välisen kulman.

**11 LP PR+30 PA+10 RR F300**

Ohjelmoidut koordinaatit vaikuttavat modaalisesti. Jos akselin arvo pysyy samana, sinun ei tarvitse määrittää arvoa uudelleen muissa rataliikkeissä.

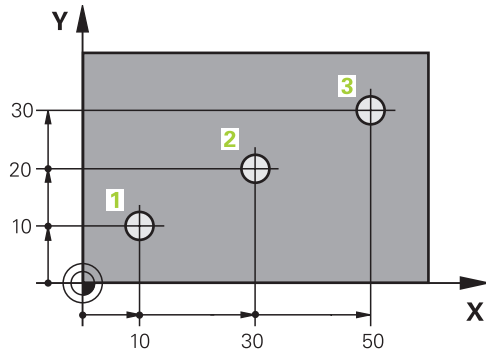
### 12.1.3 Absoluuttiset määrittelyt

#### Sovellus

Absoluuttimäärittelyt perustuvat aina alkupisteeseen. Suorakulmaisten koordinaattien tapauksessa alkupisteenä on nollapiste ja napakoordinaattien tapauksessa alkukohtana ovat napa sekä kulmaperusakseli.

#### Toiminnon kuvaus

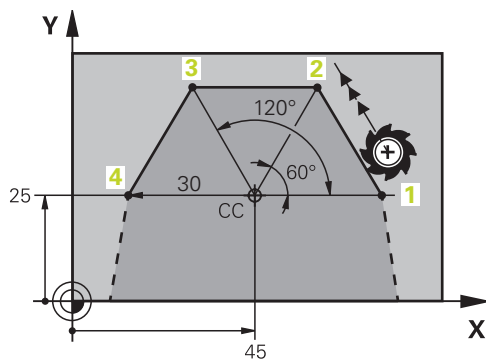
Absoluuttiset syötteet määrittelevät pisteen, johon ohjaus paikoittaa.



<b>11 L X+10 Y+10 RL F200 M3</b>	; Paikoitus pisteeseen 1
----------------------------------	--------------------------

<b>12 L X+30 Y+20</b>	; Paikoitus pisteeseen 2
-----------------------	--------------------------

<b>13 L X+50 Y+30</b>	; Paikoitus pisteeseen 3
-----------------------	--------------------------



<b>11 CC X+45 Y+25</b>	; Navan määrittely kahdella akselilla
------------------------	---------------------------------------

<b>12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3</b>	; Paikoitus pisteeseen 1
------------------------------------	--------------------------

<b>13 LP PA+60</b>	; Paikoitus pisteeseen 2
--------------------	--------------------------

<b>14 LP PA+120</b>	; Paikoitus pisteeseen 3
---------------------	--------------------------

<b>15 LP PA+180</b>	; Paikoitus pisteeseen 4
---------------------	--------------------------

## 12.1.4 Inkrementaaliset määrittelyt

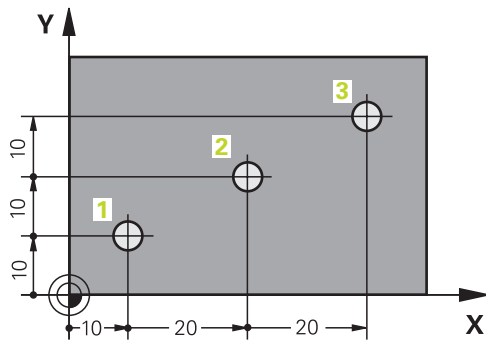
### Sovellus

Inkrementaaliset syötteet perustuvat työkalun viimeksi ohjelmoituihin koordinaatteihin. Suorakulmaisilla koordinaateilla ne ovat akselien **X**, **Y** ja **Z** arvoja, napakoordinaateilla ne ovat napakoordinaattisäteen **PR** ja napakoordinaattikulman **PA** arvoja.

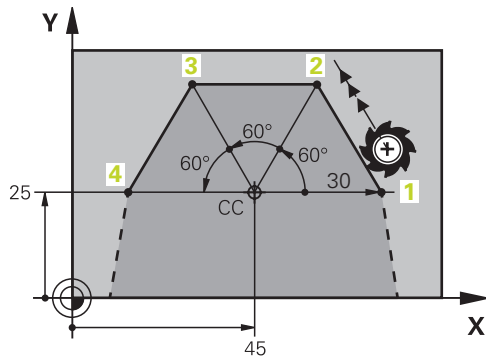
### Toiminnon kuvaus

Inkrementaaliset syötteet määrittelevät arvon, johon ohjaus paikoittaa. Viimeksi ohjelmoitut koordinaatit toimivat siten koordinaattijärjestelmän kuvitteellisena nollapisteenä.

Inkrementaalikoordinaatit määritellään kirjaimella **I** ennen jokaista akselisyytettä.



<b>11 L X+10 Y+10 RL F200 M3</b>	; Paikoitus absoluuttisesti pisteeseen 1
<b>12 L IX+20 IY+10</b>	; Paikoitus inkrementaalisesti pisteeseen 2
<b>13 L IX+20 IY+10</b>	; Paikoitus inkrementaalisesti pisteeseen 3



<b>11 CC X+45 Y+25</b>	; Navan määrittely suorakulmaisesti ja absoluuttisesti kahdella akselilla
<b>12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3</b>	; Paikoitus absoluuttisesti pisteeseen 1
<b>13 LP IPA+60</b>	; Paikoitus inkrementaalisesti pisteeseen 2
<b>14 LP IPA+60</b>	; Paikoitus inkrementaalisesti pisteeseen 3
<b>15 LP IPA+60</b>	; Paikoitus inkrementaalisesti pisteeseen 4

## 12.2 Ratatoimintojen perusteet

### Sovellus

Kun luot NC-ohjelman, voit ohjelmoida muodon yksittäiset elementit ratatoiminnoilla. Sitä varten määritellään muotoelementtien loppupisteet koordinaattien avulla. Ohjaus määrittää liikeradan koordinaattien, työkalutietojen ja sädekorjauksen avulla. Ohjaus paikoittaa samanaikaisesti kaikki koneen akselit, jotka on ohjelmoitu ratatoiminnon NC-lauseessa.

### Toiminnon kuvaus

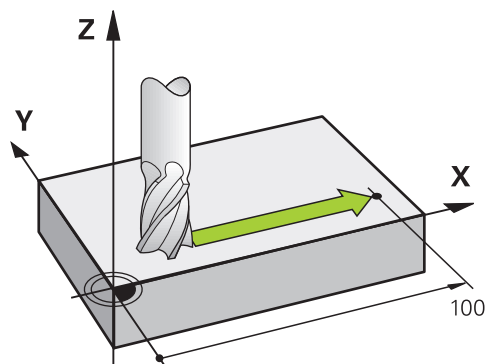
#### Ratatoiminnon lisäys

Dialogi avataan harmailla ratatoimintonäppäimillä. Ohjaus lisää NC-lauseeseen NC-ohjelmaan ja pyytää sen jälkeen kaikkia tietoja.



Koneen rakenteesta riippuen liike toteutetaan siirtämällä joko työkalua tai koneen pöytää. Ohjelmoinnissa ajatellaan aina niin, että vain työkalu liikkuu!

#### Yhden akselin liike

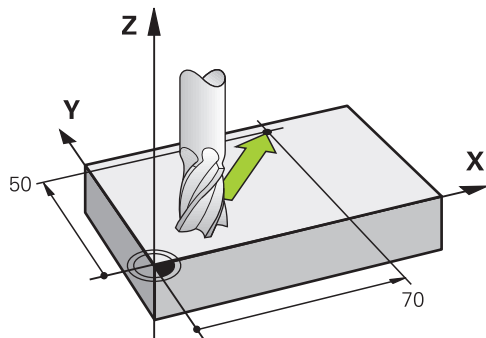


NC-lause sisältää yhden koordinaattimäärittelyn, ohjaus siirtää työkalua samanaikaisesti ohjelmoidun koneen akselin suuntaisesti.

#### Esimerkki

L X+100

Työkalu pysyy samoissa Y- ja Z-koordinaateissa ja liikkuu asemaan +100 X+100.

**Kahden akselin liike**

NC-lause sisältää kaksi koordinaattimäärittelyä, ohjaus siirtää työkalua ohjelmoidun koneen akselin suuntaisesti.

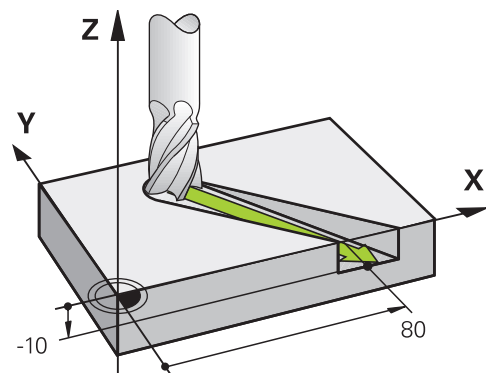
**Esimerkki**

**L X+70 Y+50**

Työkalu pysyy samassa Z-koordinaattiasemassa ja siirtyy XY-tasossa asemaan **X+70 Y+50**.

Pääkoneistustaso määritellään työkalukutsulla **TOOL CALL** ja työkaluakselilla.

**Lisätietoja:** "Akseleiden nimitykset jysintäkoneissa", Sivu 202

**Useamman akselin liike**

Kun NC-lause sisältää kolme koordinaattimäärittelyä, ohjaus siirtää työkalua tila-avaruudessa ohjelmoituun asemaan.

**Esimerkki**

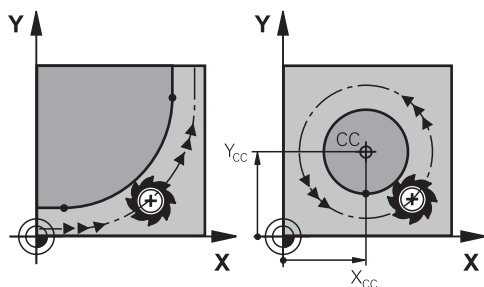
**L X+80 Y+0 Z-10**

Suoran **L** liikkeen lauseessa voidaan koneen kinematiikasta riippuen ohjelmoida jopa kuusi akselia.

**Esimerkki**

**L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45**

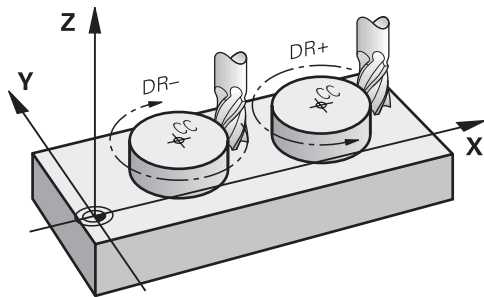
### Ympyrä ja ympyränkaaret



Ympyränkaarien rataliikkeissä ympyränkaari ohjelmoidaan koneistustasossa.

Ohjaus siirtää samanaikaisesti kahta koneen akselia: Työkalu liikkuu tällöin työkappaleen suhteen ympyränkaaren mukaista rataa. Ympyräradoille voidaan määrittellä ympyrän keskipiste **CC**.

### Kiertosuunta DR ympyränkaariliikkeissä



Ympyränkaarille ilman tangentiaalista liityntää toiseen muotoon määritellään kiertosuunta seuraavasti:

- Kierto myötäpäivään: **DR-**
- Kierto vastapäivään: **DR+**

### Työkalun sädekorjaus

Työkalun sädekorjaus määritellään ensimmäisessä NC-lauseessa.

Työkalun sädekorjausta ei saa aktivoida ympyräradan NC-lauseessa. Aktivoi työkalun sädekorjaus aikaisemmin suoran yhteydessä:

**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104

### Esipaikoitus

#### OHJE



##### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärä esipaikoitus voi lisäksi aiheuttaa muotoväärityksiä. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Ohjelmoi sopiva esipaikoitusasema.
- ▶ Tarkasta toiminta ja muoto graafisen simulaation avulla.

## 12.3 Ratatoiminnot suorakulmaisissa koordinaateissa

### 12.3.1 Ratatoimintojen yleiskuvaus

Näppäin	Toiminto	Lisätietoja
	Suora <b>L</b> (line)	Sivu 319
	Viiste <b>CHF</b> (chamfer) Viiste kahden suoran välissä	Sivu 320
	Pyöristys <b>RND</b> (rounding of corner) Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä edeltävään ja seuraavaan muotoelementtiin	Sivu 322
	Ympyräkeskipiste <b>CC</b> (circle center)	Sivu 323
	Ympyrärata <b>C</b> (circle) Ympyrärata keskipisteen <b>CC</b> ympäri kaaren loppupisteeseen	Sivu 325
	Ympyrärata <b>CR</b> (circle by radius) Ympyrärata määrättyllä säteellä	Sivu 327
	Ympyrärata <b>CT</b> (circle tangential) Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä edelliseen muotoelementtiin	Sivu 329

### 12.3.2 Suora L

#### Sovellus

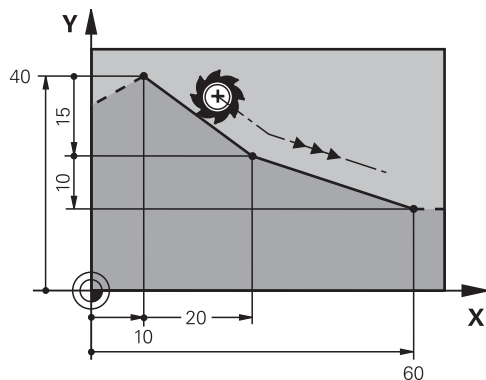
Suoralla **L** ohjelmoidaan suora siirtoliike haluttuun suuntaan.

#### Käytetyt aiheet

- Suoran ohjelmointi napakoordinaateilla

**Lisätietoja:** "Suora LP", Sivut 337

#### Toiminnon kuvaus



Ohjaus ajaa työkalun suoraviivaisesti hetkellisasemasta suoran loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen NC-lauseen loppupiste.

Suoran **L** liikkeen lauseessa voidaan koneen kinematiikasta riippuen ohjelmoida jopa kuusi akselia.

## Sisäänsyöttö

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3

; Suora ilman sädekorjausta pikaliikkeessä

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **L**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
L	Syntaksiavaaja suoraa varten
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Suoran loppupiste kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
&X, &Y, &Z	Suoran loppupiste parametrilla <b>PARAXMODE</b> valitulla pääkselillä kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Valitse kolme lineaariakselia koneistukselle toiminnolla FUNCTION PARAXMODE", Sivu 1277 Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

- **Lomake**-sarakkeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

- Näppäimellä **Hetkellisaseman tallennus** ohjelmoidaan suora **L** kaikilla akseliarvoilla. Arvot vastaavat tilaa **Hetk.asema (HETK)** paikoitusnäytössä.

**Lisätietoja:** "Paikoitusnäytöt", Sivu 184

## Esimerkki

11 L Z+100 R0 FMAX M3

12 L X+10 Y+40 RL F200

13 L IX+20 IY-15

14 L X+60 IY-10

### 12.3.3 Viiste CHF

#### Sovellus

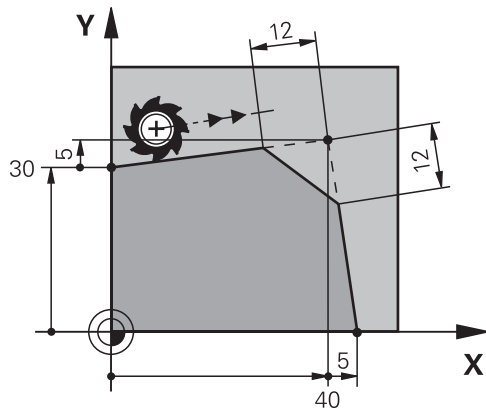
Viistetoiminnolla **CHF** voit lisätä viisteen kahden suoran väliin. Viisteen suuruus perustuu leikkauspisteeseen, jonka ohjelmoi suorien avulla.



### Alkuehdot

- Suorat koneistustasossa ennen viistettä ja sen jälkeen
- Identtiset työkalukorjaukset ennen viistettä ja sen jälkeen
- Viiste toteutuskelpoinen sen hetkisellä työkalulla

### Toiminnon kuvaus



Kahden suoran leikkauspisteeseen muodostuu muotonurkkia. Näihin muotonurkkiin voidaan lisätä viiste. Nurkan kulma ei ole oleellinen, vaan määrittelee pituus, jonka verran kukin suora lyhennetään. Ohjaus ei aja nurkkapisteeseen.

Jos ohjelmoit syöttöarvon **CHF**-lauseessa, tämä syöttöarvo vaikuttaa vain viisteen koneistuksessa.

### Sisäänsyöttö

11 CHF 1 F200

; Viisteen suuruus 1 mm

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **CHF**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
CHF	Syntaksiavaaja viistettä varten
1	Viisteen suuruus kiinteinä tai muuttuvina numeroina
F, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti

### Esimerkki

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

### 12.3.4 Pyöristys RND

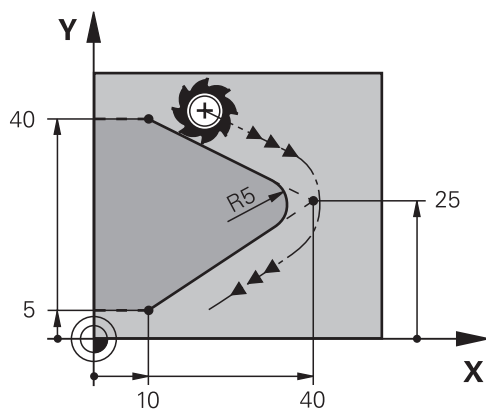
#### Sovellus

Pyöristystoiminnolla **RND** voit lisätä pyöristysten kahden suoran väliin. Pyöristys perustuu leikkauspisteeseen, jonka ohjelmoi suorien avulla.

#### Alkuehdot

- Ratatoiminnot ennen pyöristystä ja sen jälkeen
- Identtiset työkalukorjaukset ennen pyöristystä ja sen jälkeen
- Pyöristys toteutuskelppoinen sen hetkiselällä työkalulla

#### Toiminnon kuvaus



Voit ohjelmoida pyöristysten kahden ratatoiminnon välissä. Ympyrärata liittyy tangentiaalisesti edelliseen muotoelementtiin ja seuraavaan muotoelementtiin. Ohjaus ei aja leikkauspisteeseen.

Jos ohjelmoi syöttöarvon **RND**-lauseessa, tämä syöttöarvo vaikuttaa vain pyöristysten koneistuksessa.

#### Sisäänsyöttö

11 RND R3 F200

; Pyöristyssäteen suuruus 3 mm

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ► **Kaikki toiminnot** ► **Ratatoiminnot** ► **RND**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
RND	Syntaksiavaaja pyöristystä varten
R	Pyöristyssäteen suuruus kiinteinä tai muuttuvina numeroina
F, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti

## Esimerkki

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5

### 12.3.5 Ympyräkeskipiste CC

#### Sovellus

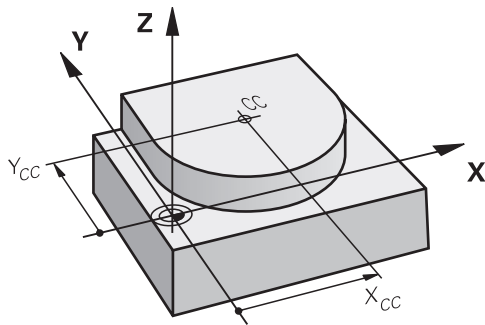
Toiminnolla Ympyrän keskipiste **CC** määritellään asema ympyrän keskipisteeksi.

#### Käytetyt aiheet

- Napapisteen ohjelmointi perusteeksi napakoordinaattien ohjelmointia

**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

#### Toiminnon kuvaus



Ympyräkeskipiste määritellään enintään kahden akselin koordinaattisyötteellä. Jos et määrittele mitään koordinaatteja, ohjaus ottaa käyttöön viimeksi määritellyllä aseman. Ympyräkeskipiste on voimassa niin kauan, kunnes määrittelet uuden ympyräkeskipisteen. Ohjaus ei aja ympyräkeskipisteeseen.

Ympyräkeskipiste vaaditaan ennen ympyräradan **C** ohjelmointia.



Ohjaus käyttää toimintoa **CC** samanaikaisesti napakoordinaattien napapisteenä.

**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

## Sisäänsyöttö

11 CC X+0 Y+0

; Ympyrän keskipiste

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ CC**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
CC	Syntaksiavaaja ympyrän keskipistettä varten
X, Y, Z, U, V, W	Ympyräkeskipisteen koordinaatit kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti

## Esimerkki

5 CC X+25 Y+25

tai

10 L X+25 Y+25

11 CC

### 12.3.6 Ympyrärata C

#### Sovellus

Ympyräradan toiminnolla **C** ohjelmoidaan ympyräkeskipisteen ympäri kulkeva ympyrärata.

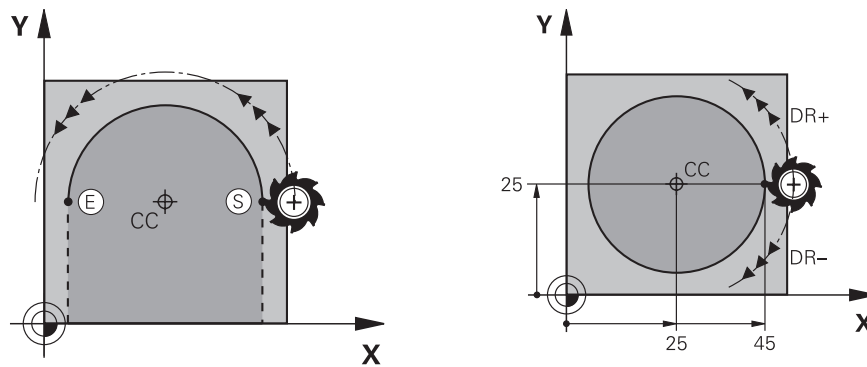
#### Käytetyt aiheet

- Ympyräradan ohjelmointi napakoordinaateilla  
**Lisätietoja:** "Ympyrärata CP napapisteen CC ympäri", Sivu 339

#### Alkuehto

- Ympyräkeskipiste **CC** määritelty  
**Lisätietoja:** "Ympyräkeskipiste CC", Sivu 323

#### Toiminnon kuvaus



Ohjaus ajaa työkalun ympyränkaaren mukaista rataa hetkellisasemasta määriteltyyn loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen NC-lauseen loppupiste. Voit määritellä loppupisteen enintään kahdella akselilla.

Kun ohjelmoit täysiympyrän, määrittele samat koordinaatit alku- ja loppupisteille. Näiden pisteiden tulee sijaita ympyräradalla.



Koneparametrissa **circleDeviation** (nro 200901) voidaan määritellä ympyrän säteen sallittu poikkeama. Suurin sallittu poikkeama on 0,016 mm.

Kiertosuunnalla määritellään, liikkuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään. Kiertosuunnan määrittely:

- Myötäpäivään: Kiertosuunta **DR-** (sädekorjauksella **RL**)
- Vastapäivään: Kiertosuunta **DR+** (sädekorjauksella **RL**)

## Sisäänsyöttö

11 C X+50 Y+50 LIN\_Z-3 DR- RL F250 M3

; Ympyrärata ja päällekkäinen lineaarinen liike Z-akselilla

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ C**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
C	Syntaksiavaaja ympyräkeskipisteen ympärillä olevaa ympyrärataa varten
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Ympyräradan loppupiste kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V tai LIN_W	Lineaarisen päällekkäisyyden akseli ja arvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä <b>Lisätietoja:</b> "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 332 Valinnainen syntaksielementti
DR	Ympyräradan kiertosuunta Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

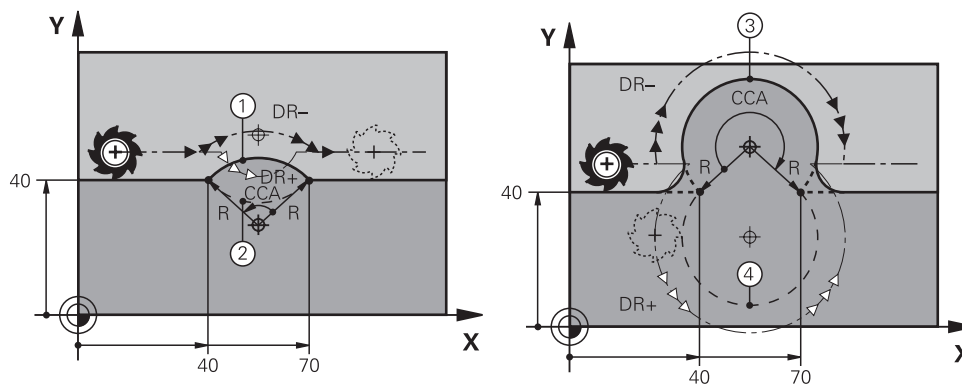
### 12.3.7 Ympyrärata CR

#### Sovellus

Ympyräradan toiminnolla **CR** ohjelmoidaan ympyrärata säteen avulla.

#### Toiminnon kuvaus

Ohjaus ajaa työkalun ympyränkaaren mukaista rataa säteen arvolla **R** hetkellisasemasta määriteltyyn loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen NC-lauseen loppupiste. Voit määrittellä loppupisteen enintään kahdella akselilla.



Alku- ja loppupisteet voidaan yhdistää toisiinsa neljällä eri ympyräkaarella, joilla on samansuuruinen säde. Oikea ympyrärata määritellään ympyrärasäteen **R** keskipistekulman **CCA** ja kiertokulman **DR** avulla.

Ympyrärasäteen **R** etumerkki määrää sen, valitseeko ohjaus keskipistekulman suuremmaksi tai pienemmäksi kuin  $180^\circ$ .

Säteellä on seuraavat vaikutukset keskipistekulmaan:

- Pienempi ympyränrata: **CCA** <  $180^\circ$   
Säteellä on positiivinen etumerkki **R** > 0
- Suurempi ympyränrata: **CCA** >  $180^\circ$   
Säteellä on negatiivinen etumerkki **R** < 0

Kiertosuunnalla määritellään, liikkeuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään.

Kiertosuunnan määrittely:

- Myötäpäivään: Kiertosuunta **DR-** (sädekorjauksella **RL**)
- Vastapäivään: Kiertosuunta **DR+** (sädekorjauksella **RL**)

**10 L X+40 Y+40 RL F200 M3**

**11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-** ; Ympyrärata 1

tai

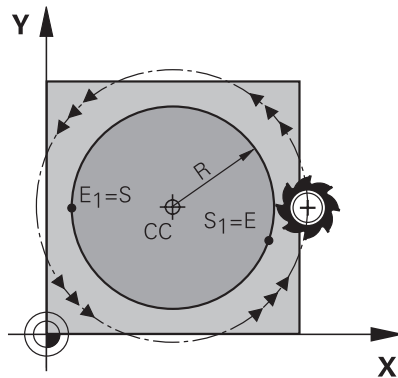
**11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+** ; Ympyrärata 2

tai

**11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-** ; Ympyrärata 3

tai

**11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+** ; Ympyrärata 4



Täysiympyrälle ohjelmoidaan kaksi ympyrärataa peräjälkeen. Ensimmäisen ympyräradan loppupiste on toisen alkupiste. Toisenisen ympyräradan loppupiste on ensimmäisen alkupiste.



## Sisäänsyöttö

11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN\_Z-2 DR- RL  
F250 M3

; Ympyrärata ja päällekkäinen lineaarinen liike Z-akselilla

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ CR**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
CR	Syntaksiavaaja säteellä varustettua ympyrärataa varten
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Ympyräradan loppupiste kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
R	Ympyräradan säde kiinteinä tai muuttuvina numeroina
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V tai LIN_W	Lineaarisen päällekkäisyyden akseli ja arvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä <b>Lisätietoja:</b> "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 332 Valinnainen syntaksielementti
DR	Ympyräradan kiertosuunta Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

Alku- ja loppupisteen etäisyys ei saa olla suurempi ympyrän halkaisija.

### 12.3.8 Ympyrärata CT

#### Sovellus

Ympyräradan toiminnolla **CR** ohjelmoidaan ympyrärata, joka liittyy tangentsiaalisesti aiemmin ohjelmoituun muotoelementtiin.

#### Käytetyt aiheet

- Tangentsiaalisesti liittyvän ympyräradan ohjelmointi napakoordinaateilla

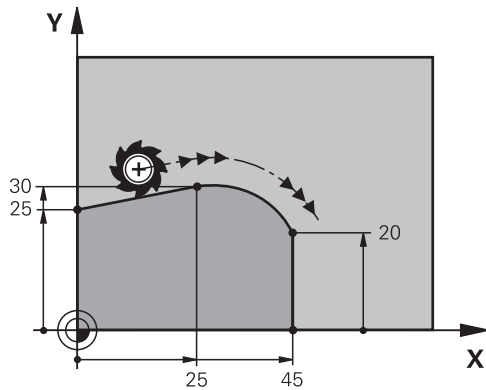
**Lisätietoja:** "Ympyrärata CTP", Sivu 341

## Alkuehto

- Edellinen muotoelementti ohjelmoitu

Ympyräradan **CT** eteen tulee ohjelmoida muotoelementti, johon ympyrärata voi liittyä tangentialisesti. Sitä varten tarvitaan vähintään kaksi NC-lausetta.

## Toiminnon kuvaus



Ohjaus ajaa työkalun ympyränkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä hetkellisasemasta määriteltyyn loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen NC-lauseen loppupiste. Voit määritellä loppupisteen enintään kahdella akselilla.

Jos muotoelementit liittyvät tasaisesti toisiinsa ilman taitoksia tai kulmia, liityntä on tangentialinen.

## Sisäänsyöttö

11 CT X+50 Y+50 LIN\_Z-2 RL F250 M3

; Ympyrärata ja päällekkäinen lineaarinen liike Z-akselilla

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **CT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
CT	Syntaksiavaaja tangentialisella liitynnällä varustettua ympyrärataa varten
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Ympyräradan loppupiste kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V tai LIN_W	Lineaarisen päällekkäisyyden akseli ja arvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä <b>Lisätietoja:</b> "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 332 Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

- Muotoelementin ja ympyräradan tulee sisältää koordinaatit siinä tasossa, jossa ympyrärata toteutetaan.
- **Lomake**-sarakkeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.  
**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0

### 12.3.9 Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike

#### Sovellus

Voit asettaa koneistustasossa ohjelmoidun liikkeen lineaarisesti päällekkäin, jolloin syntyy tila-avaruusliike.

Jos asetat esim. ympyräradan lineaarisesti päällekkäin, muodostuu kierukka. Kierukka on lieriömäinen spiraali, esim. kierre.

#### Käytetyt aiheet

- Lineaarinen päällekkäisliike napakoordinaateilla ohjelmoidulle ympyräradalle

**Lisätietoja:** "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 343

#### Toiminnon kuvaus

Voit valita seuraavia ympyräratioja lineaarisesti päällekkäin:

- Ympyrärata **C**

**Lisätietoja:** "Ympyrärata C", Sivu 325

- Ympyrärata **CR**

**Lisätietoja:** "Ympyrärata CR", Sivu 327

- Ympyrärata **CT**

**Lisätietoja:** "Ympyrärata CT", Sivu 329



Ympyräradan **CT** tangentiaalinen liityntä vaikuttaa vain ympyrätason akseleihin, ei myöskään lineaariseen päällekkäisyyteen.

Voit asettaa päällekkäin suorakulmaisilla koordinaateilla määritellyt ympyräradat ja suoraviivaisen liikkeen ohjelmoimalla lisäksi valinnaisen syntaksielementin **LIN**. Voit määritellä pää-, kierto- tai yhdensuuntaisakselin, esim. **LIN\_Z**.

#### Ohjeet

- Työalueen **Ohjelma** asetuksissa voit piilottaa syntaksielementin **LIN** syötteen.

**Lisätietoja:** "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivu 213

- Vaihtoehtoisesti voit tehdä lineaaristen liikkeiden päällekkäisyyksiä myös kolmannella akselilla, jolloin muodostuu ramppi. Rampin avulla voit esim. tehdä sisäänpiston materiaaliin ei keskeltä lastuavalla työkalulla.

**Lisätietoja:** "Suora L", Sivu 319

### Esimerkki

Ohjelmanosatoiston avulla voit ohjelmoida kierukan syntaksielementin **LIN** avulla.

Tämä esimerkki näyttää M8-kierteen syvyydellä 10 mm.

Kierteen nousu on 1,25 mm, mitä varten 10 mm syvyydelle tarvitaan kahdeksan kierreuraa. Lisäksi ensimmäinen kierreura ohjelmoidaan lähtöliikkeenä.

<b>11 L Z+1.25 FMAX</b>	; Työkaluakselin esipaikoitus
<b>12 L X+4 Y+0 RR F500</b>	; Esipaikoitus tasossa
<b>13 CC X+0 Y+0</b>	; Navan aktivointi
<b>14 LBL 1</b>	
<b>15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-</b>	; Kierteen ensimmäisen kierreuran valmistus
<b>16 LBL CALL 1 REP 8</b>	; Kierteen seuraavien kahdeksan kierroksen valmistus, <b>REP 8</b> = Jäljellä olevien koneistusten lukumäärä

Tämä lähestymistapa käyttää kierteen nousua suoraan inkrementaalisenä asetussyvyytenä kierrosta kohti.

**REP** näyttää toistojen lukumäärän, joka tarvitaan lasketun kymmenen asetuksen saavuttamiseksi.

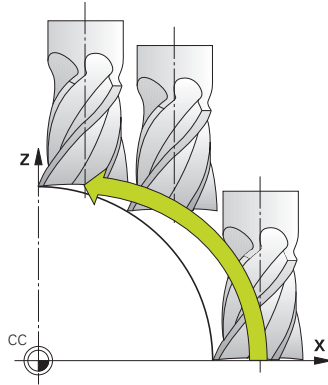
**Lisätietoja:** "Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnisteella LBL", Sivu 376

### 12.3.10 Ympyrärata toisessa tasossa

#### Sovellus

Voit ohjelmoida myös ympyräratoja, jotka eivät sijaitse aktiivisessa työstötasossa.

## Toiminnon kuvaus



Ympyräradat ohjelmoidaan toisessa tasossa koneistustason akselilla ja työkaluakselilla.

**Lisätietoja:** "Akseleiden nimitykset jyrsintäkoneissa", Sivu 202

Voit ohjelmoida ympyräratioja toisessa tasossa seuraavilla toiminnoilla:

- C
- CR
- CT



Jos käytät toimintoa **C** ympyräradalle toisessa tasossa, on ensin määriteltävä ympyrän keskipiste **CC** koneistustason akselilla ja työkaluakselilla.

Kun ohjelmoit näitä ympyräratioja, muodostuu tilaympyröitä. Tilaympyröiden koneistuksessa ohjaus liikkuu kolmella akselilla.

## Esimerkki

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
```

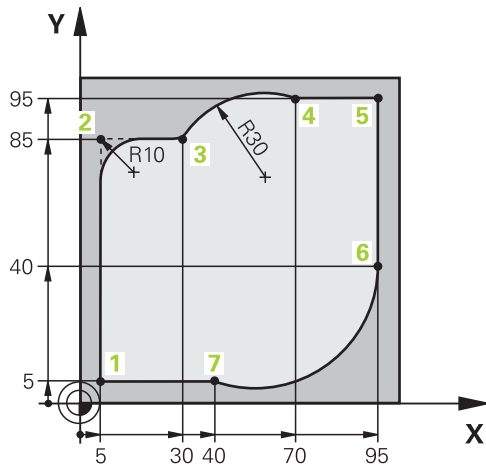
```
4 ...
```

```
5 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
```

```
6 CC X+25 Z+25
```

```
7 C X+45 Z+25 DR+
```

## 12.3.11 Esimerkki: suorakulmaiset ratatoiminnot



<b>0 BEGIN PGM CIRCULAR MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	; Aihion määrittely koneistuksen simulointia varten
<b>3 TOOL CALL 1 Z S4000</b>	; Työkalukutsu työkaluakselilla ja karan kierrosluvulla
<b>4 L Z+250 R0 F MAX</b>	; Työkalun irtiajo työkaluakselilla pikaliikkeellä FMAX
<b>5 L X-10 Y-10 R0 F MAX</b>	; Työkalun esipaikoitus
<b>6 L Z-5 R0 F1000 M3</b>	; Ajo koneistussyvyyteen syöttöarvolla F = 1000 mm/min
<b>7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300</b>	; Muotoon ajo ympyrärataa pisteeseen 1 ja tangentialisella liittynällä
<b>8 L X+5 Y+85</b>	; Ensimmäisen suoran ohjelmointi nurkkaa 2 varten
<b>9 RND R10 F150</b>	; Pyöristykseen ohjelmointi säteellä R = 10 mm, syöttöarvo F = 150 mm/min
<b>10 L X+30 Y+85</b>	; Ajo pisteeseen 3, joka on ympyränkaaren CR alkupiste
<b>11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-</b>	; Ajo pisteeseen 4, joka on ympyränkaaren CR loppupiste, säteellä R = 30 mm
<b>12 L X+95</b>	; Ajo pisteeseen 5
<b>13 L X+95 Y+40</b>	; Ajo pisteeseen 6, joka on ympyränkaaren CT alkupiste
<b>14 CT X+40 Y+5</b>	; Ajo pisteeseen 7, joka on ympyränkaaren CT loppupiste, ympyränkaari tangentialisella liittynällä pisteeseen 6, ohjaus laskee säteen itse.
<b>15 L X+5</b>	; Ajo viimeiseen muotopisteeseen 1
<b>16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000</b>	; Muodosta poistuminen ympyrärataa tangentialisella liittynällä
<b>17 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
<b>18 END PGM CIRCULAR MM</b>	

## 12.4 Ratatoiminnot napakoordinaateilla

### 12.4.1 Napakoordinaattien yleiskuvaus

Napakoordinaateilla voidaan ohjelmoida paikoitusasema kulman **PA** ja etäisyyden **PR** avulla määritellyn napapisteen **CC** suhteen.

#### Ratatoimintojen yleiskuvaus napakoordinaateilla

Näppäin	Toiminto	Lisätietoja
 + 	Suora <b>LP</b> (line polar)	Sivu 337
 + 	Ympyrärata <b>CP</b> (circle polar) Ympyrärata keskipisteen tai navan <b>CC</b> ympäri kaaren loppupisteeseen	Sivu 339
 + 	Ympyrärata <b>CTP</b> (circle tangential polar) Ympyrärata tangentiaalisella liittynällä edelliseen muotoelementtiin	Sivu 341
 + 	Kierukka ympyräradalla <b>CP</b> (circle polar) Suoraviivaisesti päällekkäiset ympyrä- dat	Sivu 343

### 12.4.2 Napakoordinaattien napapiste CC

#### Sovellus

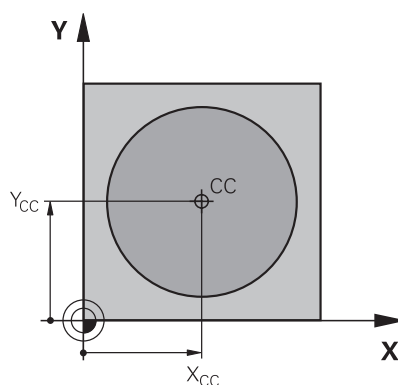
Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määritettävä napa **CC**. Kaikki napakoordinaatit perustuvat napapisteeseen.

#### Käytetyt aiheet

- Ympyräkeskipisteen ohjelmointi ympyräradaksi **C**

**Lisätietoja:** "Ympyräkeskipiste CC", Sivu 323

#### Toiminnon kuvaus



Toiminnolla **CC** määritellään asema napapisteeksi. Napa määritellään enintään kahden akselin koordinaattisyötteellä. Jos et määrittele mitään koordinaatteja, ohjaus ottaa käyttöön viimeksi määritellyllä aseman. Napa on voimassa niin kauan, kunnes määrittelet uuden napapisteen. Ohjaus ei aja tähän asemaan.



### Sisäänsyöttö

11 CC X+0 Y+0

; Napa

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **CC**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
CC	Syntaksiavaaja napapistettä varten
X, Y, Z, U, V, W	Napapisteen koordinaatit kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti

### Esimerkki

11 CC X+30 Y+10

#### 12.4.3 Suora LP

##### Sovellus

Suoran toiminnolla **LP** ohjelmoidaan suora siirtoliike haluttuun suuntaan napakoordinaateilla.

##### Käytetyt aiheet

- Suoran ohjelmointi suorakulmaisten koordinaattien avulla

**Lisätietoja:** "Suora L", Sivu 319

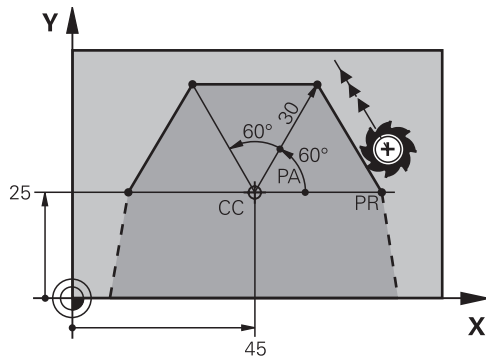
##### Alkuehto

- Napa **CC**

Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määriteltävä napa **CC**.

**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

## Toiminnon kuvaus



Ohjaus ajaa työkalun suoraviivaisesti hetkellisasemasta suoran loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen NC-lauseen loppupiste.

Suora määritellään napakoordinaattisäteellä **PR** ja napakoordinaattikulmalla **PA**. Napakoordinaattisäde **PR** loppupisteen etäisyys napapisteeseen.

Osoitteen **PA** etumerkki määräytyy kulmaperusakselin mukaan:

- Kulmaperusakselin kulma **PR** vastapäivään: **PA**>0
- Kulmaperusakselin kulma **PR** myötäpäivään: **PA**<0

## Sisäänsyöttö

**11 LP PR+50 PA+0 RO FMAX M3**

; Suora ilman sädekorjausta pikaliikkeessä

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ L**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>LP</b>	Syntaksiavaaja suoralle napakoordinaateilla
<b>PR</b>	Napakoordinaattisäde kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
<b>PA</b>	Napakoordinaattikulma kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
<b>RO, RL, RR</b>	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
<b>F, FMAX, FZ, FU, FAUTO</b>	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
<b>M</b>	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivü 220

## Esimerkki

12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180

### 12.4.4 Ympyrärata CP napapisteen CC ympäri

#### Sovellus

Ympyräradan toiminnolla **CP** ohjelmoidaan määritellyn napapisteen ympäri kulkeva ympyrärata.

#### Käytetyt aiheet

- Ympyräradan ohjelmointi suorakulmaisten koordinaattien avulla

**Lisätietoja:** "Ympyrärata C", Sivü 325

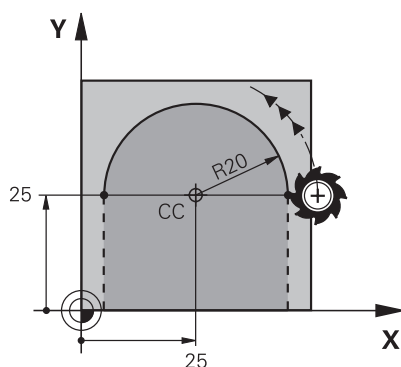
#### Alkuehto

- Napa **CC**

Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määriteltävä napa **CC**.

**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivü 336

#### Toiminnon kuvaus



Ohjaus ajaa työkalun ympyränkaaren mukaista rataa hetkellisasemasta määriteltyyn loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen NC-lauseen loppupiste.

Etäisyys alkupisteestä napapisteeseen on automaattinen kuten myös napakoordinaattisäde **PR** ja ympyräradan säde. Määrittele, mihin napakoordinaattikulmaan **PA** ohjaus ajaa tällä säteen arvolla.

## Sisäänsyöttö

11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; Ympyrärata

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ C**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
CP	Syntaksiavaaja napapisteen ympärillä olevaa ympyrärataa varten
PA	Napakoordinaattikulma kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Lineaarisen päällekkäisyyden akseli ja arvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä <b>Lisätietoja:</b> "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 343 Valinnainen syntaksielementti
DR	Ympyräradan kiertosuunta Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

- **Lomake**-sarakkeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.
- Jos haluat määritellä pisteen **PA** inkrementaalizesti, kiertosuunta täytyy määritellä samalla etumerkillä.  
Huomioi tämä tuodessasi vanhempien ohjausten NC-ohjelmia ja tarvittaessa mukauta NC-ohjelmat.

## Esimerkki

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

19 CC X+25 Y+25

20 CP PA+180 DR+

## 12.4.5 Ympyrärata CTP

### Sovellus

Toiminnolla **CTP** ohjelmoidaan napakoordinaattien avulla ympyrärata, joka liittyy tangentiaalisesti aiemmin ohjelmoituun muotoelementtiin.

### Käytetyt aiheet

- Tangentiaalisesti liittyvän ympyräradan ohjelmointi suorakulmaisilla koordinaateilla

**Lisätietoja:** "Ympyrärata CT", Sivu 329

### Alkuehdot

- Napa **CC**

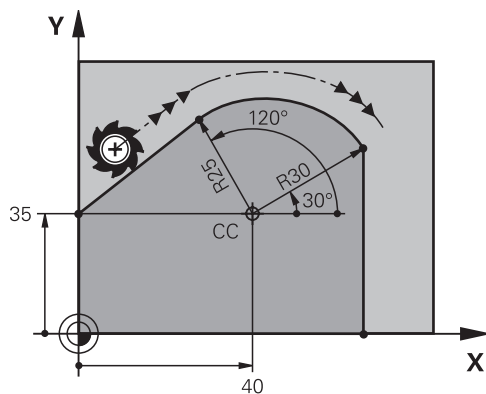
Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määriteltävä napa **CC**.

**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

- Edellinen muotoelementti ohjelmoitu

Ympyräradan **CTP** eteen tulee ohjelmoida muotoelementti, johon ympyrärata voi liittyä tangentiaalisesti. Sitä varten tarvitaan vähintään kaksi paikoituslausetta.

### Toiminnon kuvaus



Ohjaus ajaa työkalun ympyränkaaren mukaista rataa tangentiaalisella liitynnällä hetkellisasemasta polaarisesti määriteltyyn loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen NC-lauseen loppupiste.

Jos muotoelementit liittyvät tasaisesti toisiinsa ilman taitoksia tai kulmia, liityntä on tangentiaalinen.

## Sisäänsyöttö

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; Ympyrärata

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ CT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
CTP	Syntaksiavaaja tangentiaalisella liitynnällä varustettua ympyrärataa varten
PR	Napakoordinaattisäde kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
PA	Napakoordinaattikulma kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Lineaarisen päällekkäisyyden akseli ja arvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä <b>Lisätietoja:</b> "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 343 Valinnainen syntaksielementti
DR	Ympyräradan kiertosuunta Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

- Napapiste **ei ole** muotokaaren keskipiste!
- **Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

**Esimerkki**

12 L X+0 Y+35 RL F250 M3
13 CC X+40 Y+35
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0

**12.4.6 Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike****Sovellus**

Voit asettaa koneistustasossa ohjelmoidun liikkeen lineaarisesti päällekkäin, jolloin syntyy tila-avaruusliike.

Jos asetat esim. ympyräradan lineaarisesti päällekkäin, muodostuu kierukka. Kierukka on lieriömäinen spiraali, esim. kierre.

**Käytetyt aiheet**

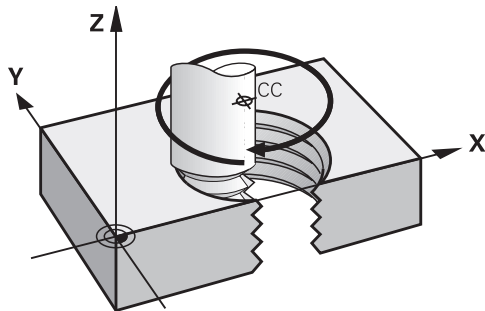
- Ympyräradan lineaarinen päällekkäisliike, joka on ohjelmoitu suorakulmaisilla koordinaateilla

**Lisätietoja:** "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivu 332

**Alkuehdot**

Voit ohjelmoida kierukan rataliikkeen vain ympyräradalla **CP**.

**Lisätietoja:** "Ympyrärata CP napapisteen CC ympäri", Sivu 339

**Toiminnon kuvaus**

Kierukkarata sisältää päällekkäisen ympyräradan **CP** kohtisuoralla suoralla. Ympyrärata **CP** ohjelmoidaan koneistustasossa.

Kierukkaa käytetään seuraavissa tapauksissa:

- Suurihalkaisijaiset sisä- ja ulkokierteet
- Voitelu-urat

### Erilaisten kierteen muotojen riippuvuudet

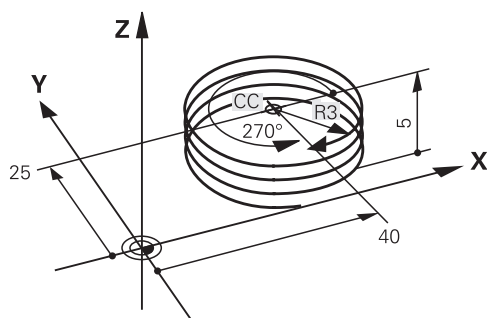
Taulukko näyttää riippuvuudet työskentelysuunnan, pyörimissuunnan ja sädekorjauksen välillä erilaisia kierteen muotoja varten:

Sisäkierre	Työskentelysuunta	Kiertosuunta	Sädekorjaus
Oikeakätinen	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
Vasenkätinen	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL

Ulkokierre	Työskentelysuunta	Kiertosuunta	Sädekorjaus
Oikeakätinen	Z+	DR+	RR
	Z-	DR-	RL
Vasenkätinen	Z+	DR-	RL
	Z-	DR+	RR

### Kierukan ohjelmointi



Määrittele kiertosuunta **DR** ja inkrementaalinen kokonaiskulma **IPA** samalla etumerkillä, muuten työkalu voi liikkua väärää rataa.

Kierukka ohjelmoidaan seuraavalla tavalla:



► Valitse **C**.



► Valitse **P**.



► Valitse **I**.

► Määrittele inkrementaalinen kokonaiskulma **IPA**.

► Määrittele inkrementaalinen kokonaiskorkeus **IZ**.

► Valitse kiertosuunta.

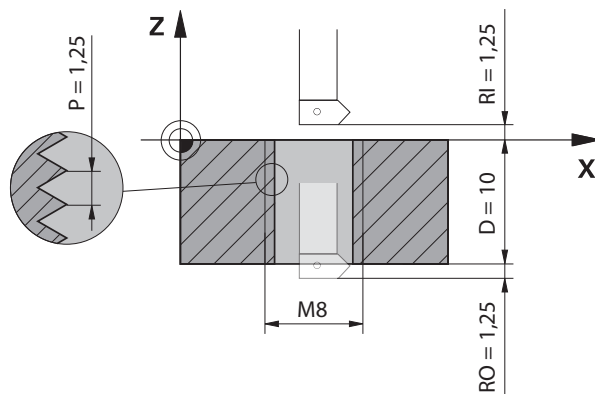
► Valitse sädekorjaus.

► Tarvittaessa määrittele syöttöarvo.

► Tarvittaessa määrittele lisätoiminto.



## Esimerkki



Tämä esimerkki sisältää seuraavat määrittelyt:

- Kierre **M8**
- Vasemmalta lastuava kierrejiyrsin

Voit saada seuraavat tiedot piirustuksesta ja teknisistä tiedoista:

- Sisäkoneistus
- Oikeakätinen kierre
- Sädekorjaus **RR**

Johdettu tieto vaatii työskentelysuunnan Z-.

**Lisätietoja:** "Eriolaisten kierteen muotojen riippuvuudet", Sivu 344

Määritä ja laske seuraavat arvot:

- Inkrementaalinen kokonaiskoneistussyvyys
- Kierreurien lukumäärä
- Inkrementaalinen kokonaiskulma

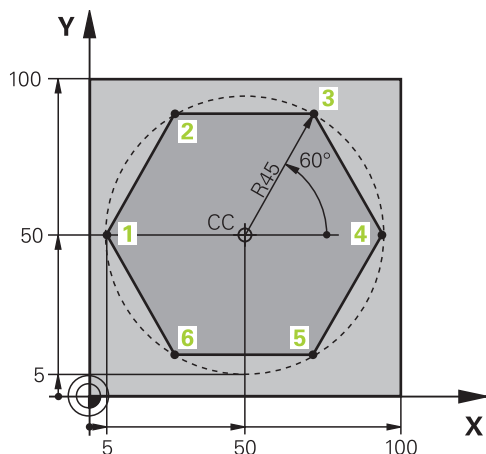
Kaava	Määrittely
$IZ = D + RI + RO$	Inkrementaalinen kokonaiskoneistussyvyys <b>IZ</b> määräytyy kierteen syvyyden <b>D</b> (depth) sekä kierteen aloituksen <b>RI</b> (run-in) ja kierteen lopetuksen <b>RO</b> (run-out) valinnaisten arvojen avulla.
$n = IZ \div P$	Kierreurien lukumäärä <b>n</b> (number) määräytyy jakamalla inkrementaalinen kokonaiskoneistussyvyys <b>IZ</b> nousuarvolla <b>P</b> (pitch).
$IPA = n \times 360^\circ$	Inkrementaalinen kokonaiskulma <b>IPA</b> määräytyy kertomalla kierreurien lukumäärä <b>n</b> (number) arvolla $360^\circ$ yhtä täyttä kierrosta varten.
<b>11 L Z+1,25 RO FMAX</b>	; Työkaluakselin esipaikoitus
<b>12 L X+4 Y+0 RR F500</b>	; Esipaikoitus tasossa
<b>13 CC X+0 Y+0</b>	; Navan aktivointi
<b>14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-</b>	; Kierteen valmistus

Vaihtoehtoisesti voit ohjelmoida kierteet myös ohjelmanosatoistojen avulla.

**Lisätietoja:** "Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnisteella LBL", Sivu 376

**Lisätietoja:** "Esimerkki", Sivu 333

### 12.4.7 Esimerkki: polaariset suorat



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Aihion määrittely
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Työkalukutsu
4 CC X+50 Y+50	; Napakoordinaattien peruspisteen määrittely
5 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; Työkalun esipaikoitus
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; Ajo koneistussyvyyteen
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; Muotoon ajo ympyrärataa pisteeseen 1 ja tangentialisella liittynällä
9 LP PA+120	; Ajo pisteeseen 2
10 LP PA+60	; Ajo pisteeseen 3
11 LP PA+0	; Ajo pisteeseen 4
12 LP PA-60	; Ajo pisteeseen 5
13 LP PA-120	; Ajo pisteeseen 6
14 LP PA+180	; Ajo pisteeseen 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; Muodosta poistuminen ympyrärataa tangentialisella liittynällä
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
17 END PGM LINEARPO MM	

## 12.5 Saapumis- ja poistumistoimintojen perusteet

Saapumis- ja poistumistoiminnoilla vältetään vapaalastujäljet, koska työkalu liittyy ja irtoaa muodosta pehmeästi.





Koska saapumis- ja poistumistoiminnot käsittävät useampia ratatoimintoja, saat lyhyempiä NC-ohjelmia. Määriteltyjen syntaksielementtien **APPR** ja **DEP** avulla löydät NC-ohjelmassa olevat muodot helpommin uudelleen.

### 12.5.1 Saapumis- ja poistumistoimintojen yleiskuvaus

Kansio **APPR** ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** sisältää seuraavat toiminnot:

Symboli	Toiminto	Lisätietoja
	<b>APPR LT</b> tai <b>APPR PLT</b> Suoraviivainen muotoon ajo tangentialisella liitynnällä suorakulmaisilla tai napakoordinaateilla	Sivu 349
	<b>APPR LN</b> tai <b>APPR PLN</b> Suoraviivainen ensimmäiseen muotopisteeseen ajo kohtisuoralla liitynnällä suorakulmaisilla tai napakoordinaateilla	Sivu 352
	<b>APPR CT</b> tai <b>APPR PCT</b> Ympyränkaaren mukainen muotoon ajo tangentialisella liitynnällä suorakulmaisilla tai napakoordinaateilla	Sivu 354
	<b>APPR LCT</b> tai <b>APPR PLCT</b> Ympyränkaaren mukainen muotoon ajo tangentialisella liitynnällä ja suoranjätköllä suorakulmaisilla tai napakoordinaateilla	Sivu 356

Kansio **DEP** ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** sisältää seuraavat toiminnot:

Symboli	Toiminto	Lisätietoja
	<b>DEP LT</b> Suoraviivainen muodon jätö tangentialisella liitynnällä	Sivu 358
	<b>DEP LN</b> Suoraviivainen muodon jätö kohtisuorasti viimeisen muotopisteen suhteen	Sivu 359
	<b>DEP CT</b> Ympyränkaaren mukainen muodon jätö tangentialisella liitynnällä	Sivu 360
	<b>DEP LCT</b> tai <b>DEP PLCT</b> Ympyränkaaren mukainen muodon jätö tangentialisella liitynnällä ja suoranjätköllä suorakulmaisilla tai napakoordinaateilla	Sivu 360



Voit vaihtaa suorakulmaisten tai napakoordinaattien määrittelyn välillä lomakkeessa tai näppäimellä **P**.

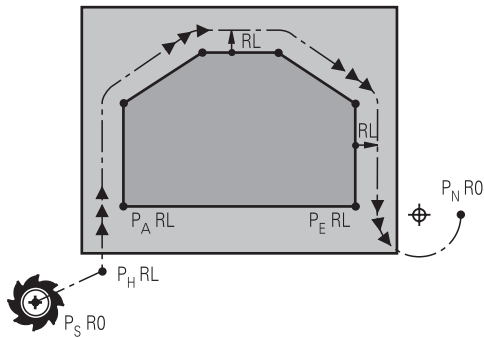
**Lisätietoja:** "Koordinaattimäärittelyn perusteet", Sivut 312

#### Kierukkamainen muotoon ajo ja muodon jätö

Kierukkamaisessa muotoon ajossa ja muodon jätössä työkalu liikkuu kierukkamaisesti ja liittyy tällöin muotoon tangentialista ympyrärataa pitkin. Käytä tällöin toimintoja **APPR CT** ja **DEP CT**.

**Lisätietoja:** "Ympyräradan suoraviivainen päällekkäisliike", Sivut 343

### 12.5.2 Asemat muotoon ajossa ja muodon jätössä



#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus ajaa hetkellisasemasta (aloituspiste  $P_S$ ) apupisteeseen  $P_H$  viimeksi ohjelmoidun syöttöarvon nopeudella. Jos olet ohjelmoinut **FMAX** saapumistoimintoa edeltävässä paikoituslauseessa, silloin ohjaus ajaa myös apupisteeseen  $P_H$  pikaliikkeellä.

- Ohjelmoi ennen saapumistoimintoa toinen syöttöarvo koodilla **FMAX**.

Ohjaus käyttää seuraavia asemia muotoon ajossa ja muodon jätössä:

- Alkupiste  $P_S$   
Alkupiste  $P_S$  ohjelmoidaan ennen saapumistoimintoa ilman sädekorjausta. Alkupisteen asema on muodon ulkopuolella.
- Apupiste  $P_H$   
Tietyt saapumis- ja poistumistoiminnot tarvitsevat lisäksi apupisteen  $P_H$ . Ohjaus laskee apupisteen tietojen avulla automaattisesti. Apupisteen  $P_H$  määrittämiseksi ohjaus tarvitsee sitä seuraavan ratatoiminnon. Jos mitään ratatoimintoa ei seuraa, ohjaus pysäyttää koneistuksen tai simulaation virheilmoituksella.
- Ensimmäinen muotopiste  $P_A$   
Ensimmäinen muotopiste  $P_A$  ohjelmoidaan saapumistoiminnon sisällä sädekorjauksella **RR** tai **RL**.
 

**i** Jos ohjelmoit koodilla **RO**, ohjaus pysäyttää koneistuksen tai simulaation virheilmoituksella. Tämä menettely poikkeaa ohjauksella iTNC 530.
- Viimeinen muotopiste  $P_E$   
Viimeinen muotopiste  $P_E$  ohjelmoidaan halutulla ratatoiminnolla.
- Loppupiste  $P_N$   
Asema  $P_N$  sijaitsee muodon ulkopuolella ja se määräytyy poistumistoiminnon tietojen mukaan. Poistumistoiminto peruuttaa automaattisesti sädekorjauksen.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärä esipaikoitus ja väärä apupiste  $P_H$  voivat lisäksi aiheuttaa muotovääristymiä. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Ohjelmoi sopiva esipaikoitusasema.
- ▶ Apupiste  $P_H$ , tarkasta toiminta ja muoto graafisen simulaation avulla.

**Määritelmät**

Lyhenne	Määrittely
APPR (approach)	Saapumistoiminto
DEP (departure)	Poistumistoiminto
L (line)	Suora
C (circle)	Ympyrä
T (tangential)	Tasainen, sivuava liityntä
N (normal)	Kohtisuora

## 12.6 Saapumis- ja poistumistoiminnot suorakulmaisilla koordinaateilla

### 12.6.1 Saapumistoiminto APPR LT

**Sovellus**

NC-toiminnolla **APPR LT** ohjaus ajaa muotoon suoraa pitkin tangentiaalisesti ensimmäiseen muotoelementtiin liittyen.

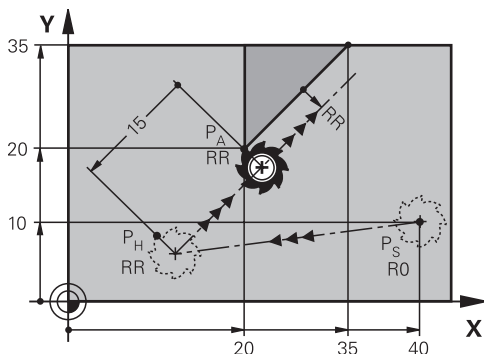
Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit ohjelmoidaan suorakulmaisilla koordinaateilla.

**Käytetyt aiheet**

- **APPR PLT** napakoordinaateilla

**Lisätietoja:** "Saapumistoiminto APPR PLT", Sivu 363

## Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Suora alkupisteestä  $P_S$  apupisteeseen  $P_H$
- Suora apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$ .

## Sisäänsyöttö

**11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300**

; Saapuminen muotoon suoraviivaisesti ja tangentialisesti

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ APPR ▶ APPR LT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>APPR LT</b>	Syntaksiavaaja lineaariselle tangentialiselle muotoon saapumistoiminnolle
<b>X, Y, Z, A, B, C, U, V, W</b>	Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit Kiinteä tai muuttuva numero Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
<b>LEN</b>	Apupisteen $P_H$ etäisyys muotoon Kiinteä tai muuttuva numero Valinnainen syntaksielementti
<b>R0, RL, RR</b>	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
<b>F, FMAX, FZ, FU, FAUTO</b>	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
<b>M</b>	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

**Esimerkki APPR LT**

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P <sub>S</sub> ja saapuminen <b>R0</b> :lla
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P <sub>A</sub> ja saapuminen <b>RR</b> :lla, pisteen P <sub>H</sub> etäisyys pisteeseen P <sub>A</sub> : <b>LEN15</b>
13 L X+35 Y+35	; Ensimmäisen muotoelementin sulkeminen

## 12.6.2 Saapumistoiminto APPR LN

### Sovellus

NC-toiminnolla **APPR LN** ohjaus ajaa muotoon suoraa pitkin ensimmäiseen muotoelementtiin kohtisuorasti liittyen.

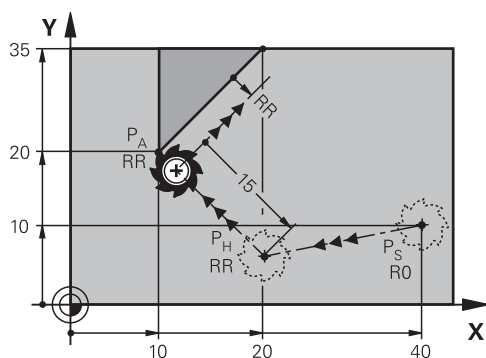
Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit ohjelmoidaan suorakulmaisilla koordinaateilla.

### Käytetyt aiheet

- **APPR PLN** napakoordinaateilla

**Lisätietoja:** "Saapumistoiminto APPR PLN", Sivu 365

### Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Suora alkupisteestä  $P_S$  apupisteeseen  $P_H$
- Suora apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$ .



## Sisäänsyöttö

**11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300** ; Saapuminen muotoon suoraviivaisesti kohtisuoraan

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ APPR ▶ APPR LN**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>APPR LN</b>	Syntaksiavaaja lineaariselle saapumistoiminnoille kohtisuorasti muotoon liittyen
<b>X, Y, Z, A, B, C, U, V, W</b>	Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit Kiinteä tai muuttuva numero Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
<b>LEN</b>	Apupisteen $P_H$ etäisyys muotoon Kiinteä tai muuttuva numero Valinnainen syntaksielementti
<b>R0, RL, RR</b>	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
<b>F, FMAX, FZ, FU, FAUTO</b>	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
<b>M</b>	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki APPR LN

<b>11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3</b>	; $P_S$ ja saapuminen <b>R0</b> :lla
<b>12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100</b>	; $P_A$ ja saapuminen <b>RR</b> :lla, pisteen $P_H$ etäisyys pisteeseen $P_A$ : <b>LEN+15</b>
<b>13 L X+20 Y+35</b>	; Ensimmäisen muotoelementin sulkeminen

### 12.6.3 Saapumistoiminto APPR CT

#### Sovellus

NC-toiminnolla **APPR CT** ohjaus ajaa muotoon ympyrämäistä rataa tangentialisesti ensimmäiseen muotoelementtiin liittyen.

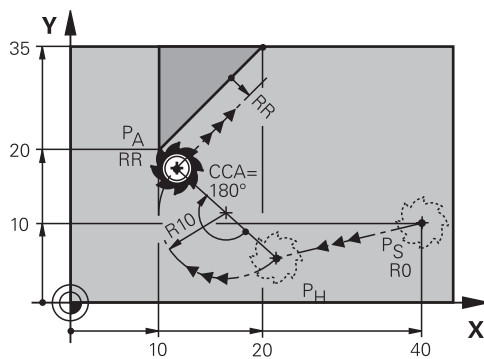
Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit ohjelmoidaan suorakulmaisilla koordinaateilla.

#### Käytetyt aiheet

- **APPR PCT** napakoordinaateilla

**Lisätietoja:** "Saapumistoiminto APPR PCT", Sivu 367

#### Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Suora alkupisteestä  $P_S$  apupisteeseen  $P_H$   
Etäisyys apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$  muodostuu keskipistekulman **CCA** ja säteen **R** avulla.
- Ympyrärata apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$ .  
Ympyrärata määritellään keskipistekulman **CCA** ja säteen **R** avulla.  
Ympyräradan kiertosuunta riippuu aktiivisesta sädekorjauksesta ja säteen **R** etumerkistä.

Taulukko näyttää työkalun sädekorjauksen, säteen **R** etumerkin ja kiertosuunnan välisen yhteyden:

Sädekorjaus	Säteen esimerkki	Kiertosuunta
RL	Positiivinen	Vastapäivään
RL	Negatiivinen	Myötäpäivään
RR	Positiivinen	Myötäpäivään
RR	Negatiivinen	Vastapäivään



Jos säteen **R** etumerkki muuttuu, apupisteen  $P_H$  sijainti muuttuu.

Keskipistekulmalle **CCA** pätee seuraavaa:

- Vain positiivinen määrittelyarvo
- Maksimimäärittelyarvo 360°

## Sisäänsyöttö

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR  
F300

; Saapuminen muotoon ympyrämäisesti  
tangentialisesti

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **APPR** ▶ **APPR CT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
APPR CT	Syntaksiavaaja ympyrämäiselle tangentialiselle muotoon saapumistoiminnolle
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit Kiinteä tai muuttuva numero Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
CCA	Keskipistekulma kiinteänä tai muuttuvana numerona Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
R	Säde kiinteänä tai muuttuvana numerona Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3

; P<sub>S</sub> ja saapuminen **R0**:lla

12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R  
+10 RR F100

; P<sub>A</sub> ja saapuminen **CCA180**:lla ja **RR**:llä,  
pisteen P<sub>H</sub> etäisyys pisteeseen P<sub>A</sub>: **R+10**

13 L X+20 Y+35

; Ensimmäisen muotoelementin sulkeminen

## 12.6.4 Saapumistoiminto APPR LCT

### Sovellus

NC-toiminnolla **APPR LCT** ohjaus ajaa muotoon suoraa pitkin tangentiaalisesti ympyrärataan liittyen ensimmäiseen muotoelementtiin.

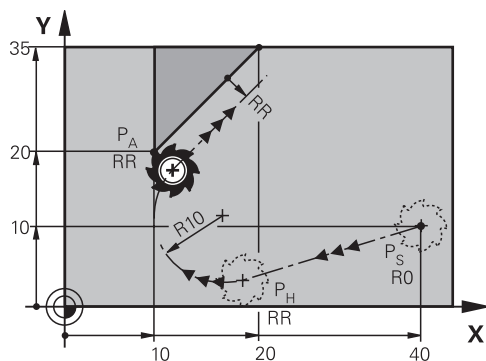
Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit ohjelmoidaan suorakulmaisilla koordinaateilla.

### Käytetyt aiheet

- **APPR PLCT** napakoordinaateilla

**Lisätietoja:** "Saapumistoiminto APPR PLCT", Sivu 370

### Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Suora alkupisteestä  $P_S$  apupisteeseen  $P_H$   
Suora on tangentiaalinen ympyrärataan nähden.  
Apupiste  $P_H$  määräytyy alkupisteen  $P_S$ , säteen  $R$  ja ensimmäisen muotopisteen  $P_A$  perusteella.
- Ympyrärata koneistustasossa apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$ .  
Ympyrärata määräytyy yksiselitteisesti säteen  $R$  avulla.

Jos ohjelmoit saapumistoiminnossa Z-koordinaatin, työkalu liikkuu alkupisteestä  $P_S$  samanaikaisesti kolmella akselilla apupisteeseen  $P_H$ .

## Sisäänsyöttö

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR  
F300

; Muotoon saapuminen suoraviivaisesti ja ympyrämäisesti tangentialisella liittynällä

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **APPR** ▶ **APPR LCT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
APPR LCT	Syntaksiavaaja lineaariselle ympyrämäiselle tangentialiselle muotoon saapumistoiminnolle
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit Kiinteä tai muuttuva numero Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
R	Säde kiinteänä tai muuttuvana numerona Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki APPR LCT

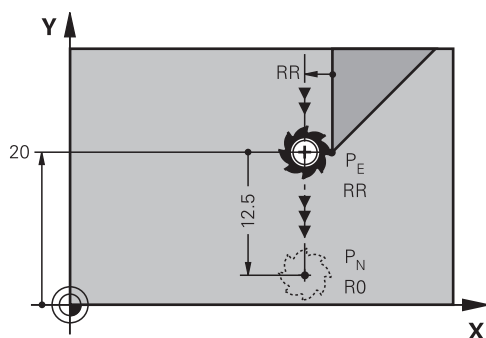
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P <sub>S</sub> ja saapuminen <b>R0</b> :lla
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P <sub>A</sub> ja saapuminen <b>RR</b> :llä, etäisyys pisteestä P <sub>H</sub> pisteeseen P <sub>A</sub> : <b>R10</b>
13 L X+20 Y+35	; Ensimmäisen muotoelementin sulkeminen

## 12.6.5 Poistumistoiminto DEP LT

### Sovellus

NC-toiminnolla **DEP LT** ohjaus poistuu muodosta suoraviivaisista rataa tangentiaalisesti viimeiseen muotoelementtiin liittyen.

### Toiminnon kuvaus



Työkalu liikkuu suoraviivaisesti viimeisestä muotopisteestä  $P_E$  loppupisteeseen  $P_N$ .

### Sisäänsyöttö

11 DEP LT LEN5 F300

; Muodosta poistuminen suoraviivaisesti ja tangentiaalisesti

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **DEP** ▶ **DEP LT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
DEP LT	Syntaksiavaaja lineaariselle tangentiaaliselle muodosta poistumistoiminnolle
LEN	Apupisteen $P_H$ etäisyys muotoon Kiinteä tai muuttuva numero Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

### Esimerkki DEP LT

11 L Y+20 RR F100

; Viimeiseen muotoelementtiin  $P_E$  saapuminen **RR**:llä

12 DEP LT LEN12.5 F100

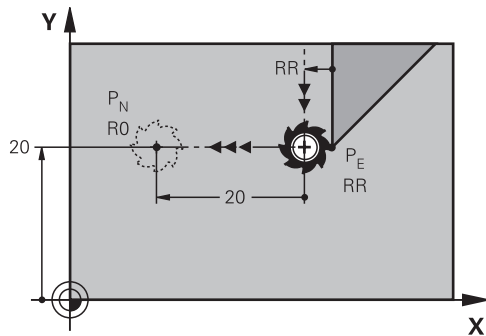
; Pisteeseen  $P_N$  saapuminen, pisteen  $P_E$  etäisyys pisteeseen  $P_N$ : **LEN12.5**

## 12.6.6 Poistumistoiminto DEP LN

### Sovellus

NC-toiminnolla **DEP LN** ohjaus poistuu muodosta suoraviivaista rataa kohtisuorasti viimeiseen muotoelementtiin liittyen.

### Toiminnon kuvaus



Työkalu liikkuu suoraviivaisesti viimeisestä muotopisteestä  $P_E$  loppupisteeseen  $P_N$ . Loppupiste  $P_N$  on etäisyydellä **LEN**, sis. työkalun säde, viimeiseen muotopisteeseen  $P_E$ .

### Sisäänsyöttö

**11 DEP LN LEN+10 F300**

; Muodosta poistuminen suoraviivaisesti kohtisuoraan

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ DEP ▶ DEP LN**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>DEP LN</b>	Syntaksiavaaja lineaariselle kohtisuoralle muodosta poistumistoiminnolle
<b>LEN</b>	Apupisteen $P_H$ etäisyys muotoon Kiinteä tai muuttuva numero Valinnainen syntaksielementti
<b>F, FMAX, FZ, FU, FAUTO</b>	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
<b>M</b>	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

### Esimerkki DEP LN

**11 L Y+20 RR F100**

; Viimeiseen muotoelementtiin  $P_E$  saapuminen **RR**:llä

**12 DEP LN LEN+20 F100**

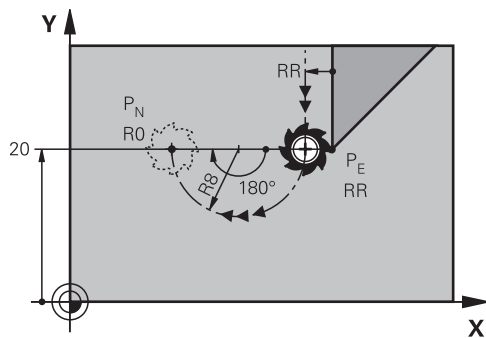
; Pisteeseen  $P_N$  saapuminen, pisteen  $P_E$  etäisyys pisteeseen  $P_N$ : **LEN+20**

## 12.6.7 Poistumistoiminto DEP CT

### Sovellus

NC-toiminnolla **DEP CT** ohjaus poistuu muodosta ympyrärataa tangentiaalisesti viimeiseen muotoelementtiin liittyen.

### Toiminnon kuvaus



Työkalu liikkuu ympyrärataa viimeisestä muotopisteestä  $P_E$  loppupisteeseen  $P_N$ .

Ympyrärata määritellään keskipistekulman **CCA** ja säteen **R** avulla.

Ympyräradan kiertosuunta riippuu aktiivisesta sädekorjauksesta ja säteen **R** etumerkistä.

Taulukko näyttää työkalun sädekorjauksen, säteen **R** etumerkin ja kiertosuunnan välisen yhteyden:

Sädekorjaus	Säteen esimerkki	Kiertosuunta
RL	Positiivinen	Vastapäivään
RL	Negatiivinen	Myötäpäivään
RR	Positiivinen	Myötäpäivään
RR	Negatiivinen	Vastapäivään



Jos säteen **R** etumerkki muuttuu, apupisteen  $P_H$  sijainti muuttuu.

Keskipistekulmalle **CCA** pätee seuraavaa:

- Vain positiivinen määrittelyarvo
- Maksimimäärittelyarvo  $360^\circ$



## Sisäänsyöttö

11 DEP CT CCA30 R+8

; Muodosta poistuminen ympyrärataa tangentiaalisesti

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **DEP** ▶ **DEP CT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
DEP CT	Syntaksiavaaja ympyrämäiselle tangentiaaliselle muodosta poistumistoiminnolle
CCA	Keskipistekulma kiinteänä tai muuttuvana numerona
R	Säde kiinteänä tai muuttuvana numerona
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Esimerkki DEP CT

11 L Y+20 RR F100

; Viimeiseen muotoelementtiin P<sub>E</sub> saapuminen **RR**:llä

12 DEP CT CCA180 R+8 F100

; Pisteeseen P<sub>N</sub> saapuminen **CCA180**:lla, pisteen P<sub>E</sub> etäisyys pisteeseen P<sub>N</sub>: **R+8**

## 12.6.8 Poistumistoiminto DEP LCT

### Sovellus

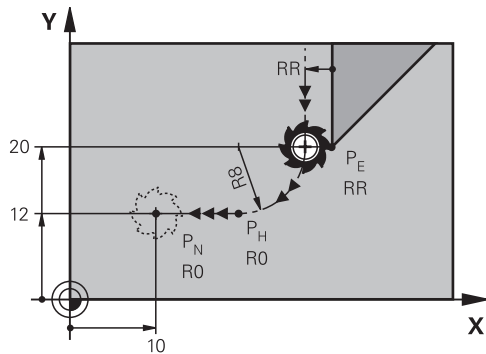
NC-toiminnolla **DEP LCT** ohjaus poistuu muodosta ympyrärataa suoraviivaisesti ja tangentiaalisesti viimeiseen muotoelementtiin liittyen.

Loppupisteen P<sub>N</sub> koordinaatit ohjelmoidaan suorakulmaisilla koordinaateilla.

### Käytetyt aiheet

- **DEP LCT** napakoordinaateilla  
**Lisätietoja:** "Poistumistoiminto DEP PLCT", Sivu 372

## Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Ympyrärata viimeisestä muotopisteestä  $P_E$  apupisteeseen  $P_H$ .  
Apupiste  $P_H$  määräytyy vii eisen muotopisteen  $P_E$ , säteen  $R$  ja loppupisteen  $P_N$  perusteella.
- Suora apupisteestä  $P_H$  loppupisteeseen  $P_N$ .

Jos ohjelmoit poistumistoiminnossa Z-koordinaatin, työkalu liikkuu apupisteestä  $P_H$  samanaikaisesti kolmella akselilla loppupisteeseen  $P_N$ .

## Sisäänsyöttö

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15

; Muodosta poistuminen suoraviivaisesti ja ympyrämäisesti tangentialisella liittynällä

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ DEP ▶ DEP LCT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
DEP LCT	Syntaksiavaaja lineaariselle ympyrämäiselle tangentialiselle muodosta poistumistoiminnolle
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Viimeisen muotopisteen koordinaatit Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
R	Säde kiinteänä tai muuttuvana numerona
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakkeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Viimeiseen muotoelementtiin $P_E$ saapuminen <b>RR</b> :llä
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; Pisteeseen $P_N$ saapuminen, pisteen $P_E$ etäisyys pisteeseen $P_N$ : <b>R8</b>

## 12.7 Saapumis- ja poistumistoiminnot napakoordinaateilla

### 12.7.1 Saapumistoiminto APPR PLT

#### Sovellus

NC-toiminnolla **APPR PLT** ohjaus ajaa muotoon suoraa pitkin tangentiaalisesti ensimmäiseen muotoelementtiin liittyen.

Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit ohjelmoidaan napakoordinaateilla.

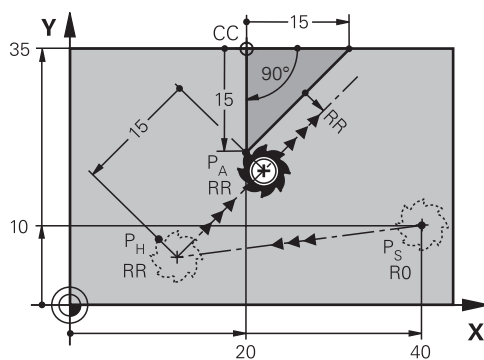
#### Käytetyt aiheet

- **APPR LT** suorakulmaisilla koordinaateilla  
**Lisätietoja:** "Saapumistoiminto APPR LT", Sivü 349

#### Alkuehto

- Napa **CC**  
 Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määriteltävä napa **CC**.  
**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivü 336

#### Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Suora alkupisteestä  $P_S$  apupisteeseen  $P_H$
- Suora apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$ .

## Sisäänsyöttö

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR  
F200

; Saapuminen muotoon suoraviivaisesti ja tangentiaalisesti

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ APPR ▶ APPR PLT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
APPR LT	Syntaksiavaaja lineaariselle tangentiaaliselle muotoon saapumistoiminnolle
PR	Napakoordinaattisäde kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
PA	Napakoordinaattikulma kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
LEN	Apupisteen $P_H$ etäisyys muotoon Kiinteä tai muuttuva numero Valinnainen syntaksielementti
RO, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki APPR LT

11 L X+10 Y+10 RO F300 M3	; $P_S$ ja saapuminen <b>RO</b> :lla
12 CC X+50 Y+20	; Napapisteen asetus
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; $P_A$ ja saapuminen <b>RL</b> :lla, pisteen $P_H$ etäisyys pisteeseen $P_A$ : <b>LEN10</b>
14 LP PR+30 PA+125	; Ensimmäisen muotoelementin sulkeminen

## 12.7.2 Saapumistoiminto APPR PLN

### Sovellus

NC-toiminnolla **APPR PLN** ohjaus ajaa muotoon suoraa pitkin ensimmäiseen muotoelementtiin kohtisuorasti liittyen.

Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit ohjelmoidaan napakoordinaateilla.

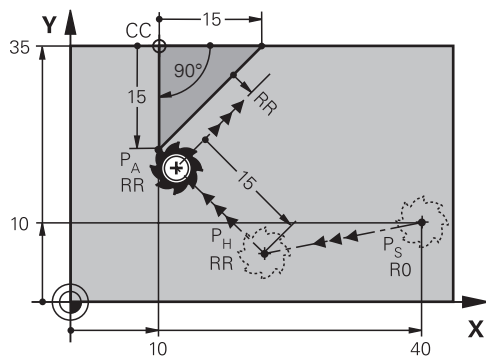
### Käytetyt aiheet

- **APPR LN** suorakulmaisilla koordinaateilla  
**Lisätietoja:** "Saapumistoiminto APPR LN", Sivu 352

### Alkuehto

- Napa **CC**  
 Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määriteltävä napa **CC**.  
**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

### Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Suora alkupisteestä  $P_S$  apupisteeseen  $P_H$
- Suora apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$ .

## Sisäänsyöttö

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL  
F300

; Saapuminen muotoon suoraviivaisesti kohtisuoraan

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ APPR ▶ APPR PLN**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
APPR PLN	Syntaksiavaaja lineaariselle saapumistoiminnolle kohtisuorasti muotoon liittyen
PR	Napakoordinaattisäde kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
PA	Napakoordinaattikulma kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
LEN	Apupisteen P <sub>H</sub> etäisyys muotoon Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3

; P<sub>S</sub> ja saapuminen **R0**:lla

12 CC X+50 Y+20

; Napapisteen asetus

13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL  
F300

; P<sub>A</sub> ja saapuminen **RL**:lla, pisteen P<sub>H</sub> etäisyys pisteeseen P<sub>A</sub>: **LEN+10**

14 LP PR+30 PA+125

; Ensimmäisen muotoelementin sulkeminen

### 12.7.3 Saapumistoiminto APPR PCT

#### Sovellus

NC-toiminnolla **APPR PCT** ohjaus ajaa muotoon ympyrämäistä rataa tangentiaalisesti ensimmäiseen muotoelementtiin liittyen.

Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit ohjelmoidaan napakoordinaateilla.

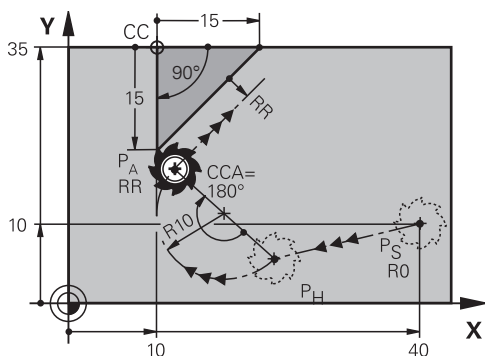
#### Käytetyt aiheet

- **APPR CT** suorakulmaisilla koordinaateilla  
**Lisätietoja:** "Saapumistoiminto APPR CT", Sivu 354

#### Alkuehto

- Napa **CC**  
Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määriteltävä napa **CC**.  
**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

### Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Suora alkupisteestä  $P_S$  apupisteeseen  $P_H$   
Etäisyys apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$  muodostuu keskipistekulman **CCA** ja säteen **R** avulla.
- Ympyrärata apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$ .  
Ympyrärata määritellään keskipistekulman **CCA** ja säteen **R** avulla.  
Ympyräradan kiertosuunta riippuu aktiivisesta sädekorjauksesta ja säteen **R** etumerkistä.

Taulukko näyttää työkalun sädekorjauksen, säteen **R** etumerkin ja kiertosuunnan välisen yhteyden:

Sädekorjaus	Säteen esimerkki	Kiertosuunta
RL	Positiivinen	Vastapäivään
RL	Negatiivinen	Myötäpäivään
RR	Positiivinen	Myötäpäivään
RR	Negatiivinen	Vastapäivään



Jos säteen **R** etumerkki muuttuu, apupisteen  $P_H$  sijainti muuttuu.

Keskipistekulmalle **CCA** pätee seuraavaa:

- Vain positiivinen määrittelyarvo
- Maksimimäärittelyarvo  $360^\circ$



## Sisäänsyöttö

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R  
+10 RL F300

; Saapuminen muotoon ympyrämäisesti  
tangentiaalisesti

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **APPR** ▶ **APPR PCT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
APPR PCT	Syntaksiavaaja ympyrämäiselle tangentiaaliselle muotoon saapumistoiminnolle
PR	Napakoordinaattisäde kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
PA	Napakoordinaattikulma kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
CCA	Keskipistekulma kiinteänä tai muuttuvana numerona Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
R	Säde kiinteänä tai muuttuvana numerona Valinnainen syntaksielementti
R0, RL, RR	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3

; P<sub>S</sub> ja saapuminen **R0**:lla

12 CC X+50 Y+20

; Napapisteen asetus

13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R  
+20 RL F300

; P<sub>A</sub> ja saapuminen **CCA40**:llä ja **RL**:llä,  
pisteen P<sub>H</sub> etäisyys pisteeseen P<sub>A</sub>: **R+20**

14 LP PR+30 PA+125

; Ensimmäisen muotoelementin sulkeminen

## 12.7.4 Saapumistoiminto APPR PLCT

### Sovellus

NC-toiminnolla **APPR PLCT** ohjaus ajaa muotoon suoraa pitkin tangentiaalisesti ympyrärataan liittyen ensimmäiseen muotoelementtiin.

Ensimmäisen muotopisteen koordinaatit ohjelmoidaan napakoordinaateilla.

### Käytetyt aiheet

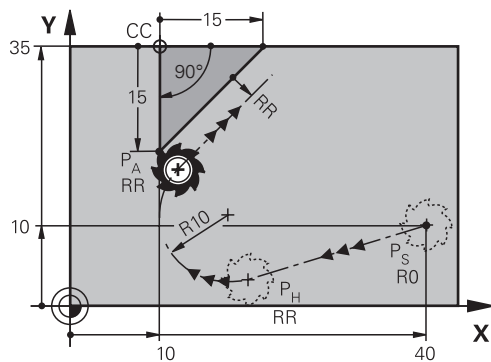
- **APPR LCT** suorakulmaisilla koordinaateilla  
**Lisätietoja:** "Saapumistoiminto APPR LCT", Sivu 356

### Alkuehto

- Napa **CC**  
Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määriteltävä napa **CC**.

**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

### Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Suora alkupisteestä  $P_S$  apupisteeseen  $P_H$   
Suora on tangentiaalinen ympyrärataan nähden.  
Apupiste  $P_H$  määräytyy alkupisteen  $P_S$ , säteen **R** ja ensimmäisen muotopisteen  $P_A$  perusteella.
- Ympyrärata koneistustasossa apupisteestä  $P_H$  ensimmäiseen muotopisteeseen  $P_A$ .  
Ympyrärata määräytyy yksiselitteisesti säteen **R** avulla.

Jos ohjelmoit saapumistoiminnossa Z-koordinaatin, työkalu liikkuu alkupisteestä  $P_S$  samanaikaisesti kolmella akselilla apupisteeseen  $P_H$ .

## Sisäänsyöttö

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL  
F300

; Muotoon saapuminen suoraviivaisesti ja ympyrämäisesti tangentialisella liittynällä

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys** ▶ **Kaikki toiminnot** ▶ **Ratatoiminnot** ▶ **APPR** ▶ **APPR PLCT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>APPR PLCT</b>	Syntaksiavaaja lineaariselle ympyrämäiselle tangentialiselle muotoon saapumistoiminnolle
<b>PR</b>	Napakoordinaattisäde kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
<b>PA</b>	Napakoordinaattikulma kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
<b>R</b>	Säde kiinteänä tai muuttuvana numerona Valinnainen syntaksielementti
<b>R0, RL, RR</b>	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
<b>F, FMAX, FZ, FU, FAUTO</b>	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
<b>M</b>	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; P <sub>S</sub> ja saapuminen <b>R0</b> :lla
12 CC X+50 Y+20	; Napapisteen asetus
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; P <sub>A</sub> ja saapuminen <b>RL</b> :llä, etäisyys pisteestä P <sub>H</sub> pisteeseen P <sub>A</sub> : <b>R20</b>
14 LP PR+30 PA+125	; Ensimmäisen muotoelementin sulkeminen

## 12.7.5 Poistumistoiminto DEP PLCT

### Sovellus

NC-toiminnolla **DEP PLCT** ohjaus poistuu muodosta ympyrärataa suoraviivaisesti ja tangentiaalisesti viimeiseen muotoelementtiin liittyen.

Loppupisteen  $P_N$  koordinaatit ohjelmoidaan napakoordinaateilla.

### Käytetyt aiheet

- **DEP LCT** suorakulmaisilla koordinaateilla

**Lisätietoja:** "Poistumistoiminto DEP LCT", Sivu 361

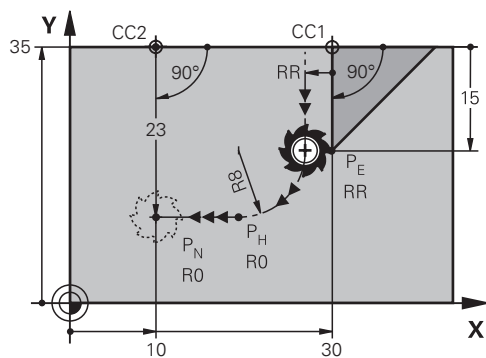
### Alkuehto

- Napa **CC**

Ennen kuin ohjelmoit napakoordinaateilla, sinun on määriteltävä napa **CC**.

**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

### Toiminnon kuvaus



NC-toiminto sisältää seuraavat vaiheet:

- Ympyrärata viimeisestä muotopisteestä  $P_E$  apupisteeseen  $P_H$ .  
Apupiste  $P_H$  määräytyy vii eisen muotopisteen  $P_E$ , säteen  $R$  ja loppupisteen  $P_N$  perusteella.
- Suora apupisteestä  $P_H$  loppupisteeseen  $P_N$ .

Jos ohjelmoit poistumistoiminnossa Z-koordinaatin, työkalu liikkuu apupisteestä  $P_H$  samanaikaisesti kolmella akselilla loppupisteeseen  $P_N$ .

## Sisäänsyöttö

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8

; Muodosta poistuminen suoraviivaisesti ja ympyrämäisesti tangentialisella liittynällä

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Ratatoiminnot ▶ DEP ▶ DEP PLCT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
DEP PLCT	Syntaksiavaaja lineaariselle ympyrämäiselle tangentialiselle muodosta poistumistoiminnolle
PR	Napakoordinaattisäde kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
PA	Napakoordinaattikulma kiinteinä tai muuttuvina numeroina Sisäänsyöttö absoluuttisena tai inkrementaalisenä Valinnainen syntaksielementti
R	Säde kiinteänä tai muuttuvana numerona
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Syöttöarvo kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
M	Lisätoiminto kiinteinä tai muuttuvina numeroina <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305 Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

**Lomake**-sarakeessa voit vaihtaa suorakulmaisen ja napakoordinaattisyötteen syntaksin välillä.

**Lisätietoja:** "Sarake Lomake työalueella Ohjelma", Sivu 220

## Esimerkki DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	; Napapisteen asetus
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; Viimeiseen muotoelementtiin P <sub>E</sub> saapuminen <b>RL</b> :llä
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; Pisteeseen P <sub>N</sub> saapuminen, pisteen P <sub>E</sub> etäisyys pisteeseen P <sub>N</sub> : <b>R5</b>



# 13

**Ohjelmointitekniikat**

## 13.1 Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnisteella LBL

### Sovellus




Kertaalleen ohjelmoidut koneistusjaksot voidaan suorittaa toistuvasti aliohjelmien ja ohjelmanosatoistojen avulla. Aliohjelmilla lisätään muotoja tai kokonaisia koneistusvaiheita ohjelman loppuun ja niitä kutsutaan NC-ohjelmassa. Ohjelmanosatoistoilla toistat yhden tai useamman NC-lauseen NC-ohjelman aikana. Aliohjelmia ja ohjelmanajotoistoja voidaan myös yhdistellä. Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot ohjelmoidaan NC-toiminnolla **LBL**.

### Käytetyt aiheet

- NC-ohjelmien toteutus toisen NC-ohjelman sisällä  
**Lisätietoja:** "NC-ohjelman kutsu koodilla PGM CALL", Sivu 380
- Ehdolliset hyppy Jos-niin-haarautumisen avulla  
**Lisätietoja:** "Kansio Hyppykäskyt", Sivu 1367

### Toiminnon kuvaus

Aliohjelmien ja ohjelmanosatoistojen koneistusvaiheet määritellään tunnisteella **LBL**. Tunnisteiden yhteydessä ohjaus käyttää seuraavia näppäimiä ja symboleja:

Näppäin tai symboli	Toiminto
	<b>LBL</b> -tunnisteen luonti
	<b>LBL</b> kutsu: hyppy tunnisteeseen NC-ohjelmassa
	<b>LBL</b> -numerolla: seuraavan vapaan numeron automaattinen lisäys

### Tunnisteen määrittely koodilla LBL SET

Toiminnolla **LBL SET** määritellään uusi tunniste NC-ohjelmassa.

Jokaisen tunnisteen tulee sisältää yksiselitteinen numero tai nimi NC-ohjelmassa. Jos numero tai nimi esiintyy kahteen kertaan NC-ohjelmassa, ohjaus antaa varoituksen ennen NC-lausetta.

**LBL 0** tunnistaa aliohjelman lopun. Tämä numero voi olla yksittäisenä mielivaltaisen usein NC-ohjelmassa.



**Sisäänsyöttö**

11 LBL "Reset"	; Aliohjelma koordinaattimuunnoksen palauttamiseen
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
LBL	Syntaksiavaaja tunnistetta varten
0 tai " "	Label-tunnisteen numero tai nimi Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Sisäänsyöttö: <b>0...65535</b> tai <b>tekstin laajuus 32</b> Voit syöttää automaattisesti seuraavan vapaan numeron symbolilla. <b>Lisätietoja:</b> "Toiminnon kuvaus", Sivu 376

**Tunnisteen kutsu koodilla CALL LBL**

Toiminnolla **CALL LBL** kutsutaan Label-tunniste NC-ohjelmassa.

Kun ohjaus lukee koodin **CALL LBL**, se hyppää määriteltyyn tunnisteeseen ja toteuttaa NC-ohjelman tästä NC-lauseesta eteenpäin. Kun ohjaus likee koodin **LBL 0**, se hyppää takaisin seuraavaan NC-lauseeseen kutsun **CALL LBL** jälkeen.

Ohjelmanosien toistoissa voidaan valinnaisesti määritellä, että ohjaus suorittaa hypyn useita kertoja.

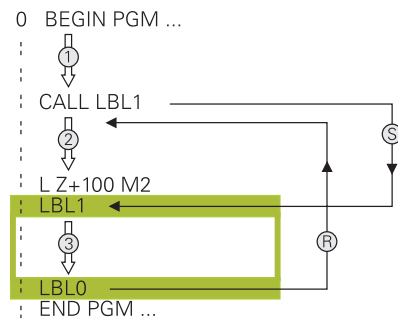
**Sisäänsyöttö**

11 CALL LBL 1 REP2	; Label 1 kutsutaan kaksi kertaa
--------------------	----------------------------------

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
CALL LBL	Syntaksiavaaja tunnisteen kutsua varten
Numero, " " tai QS	Label-tunnisteen numero tai nimi Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Sisäänsyöttö: <b>1...65535</b> tai <b>tekstin laajuus 32</b> tai <b>0...1999</b> Voit valita tunnisteen valintavalikon avulla kaikista NC-ohjelmassa olevista tunnisteista.
REP	Toistojen lukumäärä, kunnes ohjaus toteuttaa seuraavan NC-lauseen. Valinnainen syntaksielementti

## Aliohjelmat



Aliohjelman avulla voit kutsua NC-ohjelman osan mielivaltaisen usein NC-ohjelman eri kohdissa, esim muodossa tai koneistusasemassa.

Aliohjelma alkaa **LBL**-tunnisteella ja päättyy koodiin **LBL 0**. Toiminnolla **CALL LBL** kutsutaan aliohjelma mielivaltaisesta NC-ohjelman kohdasta. Tässä yhteydessä et saa määrittellä mitään ohjelmanosatoistoja koodilla **REP**.

Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman seuraavasti:

- 1 Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman toimintoon **CALL LBL** asti.
- 2 Ohjaus hyppää määritellyn aliohjelman **LBL** alkuun.
- 3 Ohjaus toteuttaa aliohjelman aliohjelman loppukoodiin **LBL 0** saakka.
- 4 Sen jälkeen ohjaus hyppää seuraavaan NC-lauseeseen koodin **CALL LBL** jälkeen ja jatkaa NC-ohjelmaa.

Seuraavat reunaehdot koskevat aliohjelmia:

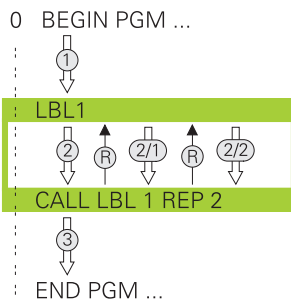
- Aliohjelmassa ei voi kutsua samaa aliohjelmaa
- **CALL LBL 0** ei ole sallittu, koska kyseinen kutsu vastaa aliohjelman loppua.
- Ohjelmoi aliohjelmat koodin M2 tai M30 sisältävän NC-lauseen jälkeen.

Jos aliohjelma on NC-ohjelmassa ennen koodin M2 tai M30 sisältävää NC-lauseetta, niin se toteutetaan vähintään kerran ilman kutsumistakin

Ohjaus näyttää aktiivisen aliohjelman tiedot välilehdessä **LBL** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti LBL", Sivu 173

## Ohjelmanosatoistot



Ohjelmaosatoistolla voit toistaa NC-ohjelman osan niin usein kuin haluat, esim. muodon työstö inkrementaalisella asetusyötöllä.

Ohjelmaosatoisto alkaa tunnisteesta **LBL** ja päättyy viimeisen ohjelmoidun toistomäärän **REP** jälkeen, joka on ohjelmoitu tunnisteeseen kutsussa **CALL LBL**.

Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman seuraavasti:

- 1 Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman toimintoon **CALL LBL** asti.  
Ohjaus käsittelee ohjelmaosan jo kerran, koska toistettava ohjelmaosa sijaitsee ennen toimintoa **CALL LBL**.
- 2 Ohjaus hyppää ohjelmaosatoiston **LBL** alkuun.
- 3 Ohjaus toistaa ohjelmaosan niin usein kuin olet ohjelmoinut kohdassa **REP**.
- 4 Sen jälkeen ohjaus jatkaa taas NC-ohjelman suorittamista.

Ohjelmaosatoistoa koskevat seuraavat reunaehdot.

- Ohjelmoi ohjelmaosatoisto ennen ohjelman loppua **M30** tai **M2**.
- Ohjelmaosatoiston yhteydessä et voi määrittellä koodia **LBL 0**.
- Ohjaus suorittaa ohjelmaosan aina yhden kerran useammin kuin toistomääräksi on ohjelmoitu, koska ensimmäinen toisto alkaa ensimmäisen koneistuksen jälkeen.

Ohjaus näyttää aktiivisen ohjelman tiedot välilehdessä **LBL** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti LBL", Sivun 173

## Ohjeet

- Ohjaus näyttää NC-toimintoa **LBL SET** yleensä selitteessä.  
**Lisätietoja:** "Sarake Selitys työalueella Ohjelma", Sivun 1500
- Ohjelmaosa voidaan toistaa enintään 65 534 kertaa peräjälkeen.
- Seuraavat merkit ovat sallittuja tunnisteiden nimissä: # \$ % & , - \_ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z - A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- Seuraavat merkit eivät ole sallittuja tunnisteiden nimissä: < Välilyönti> ! " ' ( ) \* + ; ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~
- Vertaile aliohjelmoinnin ja ohjelmaosatoiston ohjelmointimenetelmiä nk. Josniin-haarautumisilla, ennen kuin laadit NC-ohjelman.  
Näin vältät mahdolliset väärinkäsitykset ja ohjelmointivirheet.  
**Lisätietoja:** "Kansio Hyppykäskyt", Sivun 1367

## 13.2 Valintatoiminnot

### 13.2.1 Valintatoimintojen yleiskuvaus

Kansio **Valinta** ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** sisältää seuraavat toiminnot:

Symboli	Toiminto	Lisätietoja
	Kutsu NC-ohjelma koodilla <b>PGM CALL</b> .	Sivu 380
	Valitse nollapistetaulukko koodilla <b>SEL TABLE</b> .	Sivu 1024
	Valitse pistetaulukko koodilla <b>SEL PATTERN</b> .	Sivu 395
	Valitse muoto-ohjelman koodilla <b>SEL CONTOUR</b> .	Sivu 406
	Valitse NC-ohjelma koodilla <b>SEL PGM</b> .	Sivu 382
	Kutsu viimeksi valittu tiedosto koodilla <b>CALL SELECTED PGM</b> .	Sivu 382
	Valitse haluttu NC-ohjelman koneistustyökierroksi koodilla <b>SEL CYCLE</b> .	Sivu 471
	Valitse korjaustaulukko <b>SEL CORR-TABLE</b> .	Sivu 1110
	Avaa tiedosto käskyllä <b>OPEN FILE</b> .	Sivu 1149
	Useampien muotojen ketjutus toiminnolla <b>CONTOUR DEF</b>	Sivu 400

### 13.2.2 NC-ohjelman kutsu koodilla PGM CALL

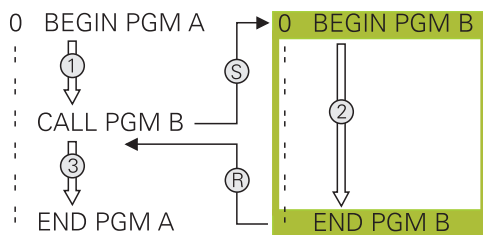
#### Sovellus

Toiminnolla **PGM CALL** kutsutaan NC-ohjelma toisesta, erillisestä NC-ohjelmasta. Ohjaus toteuttaa kutsutun NC-ohjelman siitä kohdasta lähtien, jossa NC-ohjelma on kutsuttu. Näin voit koneistaa valmiiksi esim. erilaisia muunnoksia.

#### Käytetyt aiheet

- Ohjelmakutsu työkierrolla **12 PGM CALL**  
**Lisätietoja:** "Työkierro 12 PGM CALL ", Sivut 387
- Ohjelmakutsu edellisen valinnan jälkeen  
**Lisätietoja:** "NC-ohjelman valinta ja kutsu koodilla SEL PGM ja CALL SELECTED PGM ", Sivut 382
- Useamman NC-ohjelman käsittely tehtävälistanalla  
**Lisätietoja:** "Paletin koneistus ja tehtävälisät ", Sivut 1923

### Toiminnon kuvaus



Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman seuraavasti:

- 1 Ohjaus suorittaa kutsutun NC-ohjelman siihen asti, kunnes ) kutsut toisen NC-ohjelman koodilla **CALL PGM**.
- 2 Sen jälkeen ohjaus suorittaa kutsutun NC-ohjelman viimeiseen NC-lauseeseen saakka.
- 3 Sen jälkeen ohjaus jatkaa kutsunutta NC-ohjelmaa seuraavasta NC-lauseesta koodin **CALL PGM** jälkeen.

Seuraavat reunaehdot koskevat ohjelmakutsuja:

- Kutsuttava NC-ohjelma ei saa sisältää kutsua **CALL PGM** kutsuvaan NC-ohjelmaan. Tämän seurauksena syntyisi päättymätön silmukka.
- Kutsuttu NC-ohjelma ei saa sisältää lisätoimintoa **M30** tai **M2**. Jos olet määritellyt kutsuttavassa NC-ohjelmassa aliohjelman Label-tunnisteella, silloin voidaan käyttää koodia **M30** tai **M2** yhdessä hyppytoiminnon kanssa. Tämän seurauksena ohjaus ei toteuta esim. aliohjelmaa ilman kutsua.

**Lisätietoja:** "Ehdoton hyppy", Sivu 1368

Jos kutsuttu NC-ohjelma sisältää lisätoimintoja, ohjaus antaa virheilmoituksen.

- Kutsutun NC-ohjelman on oltava täydellinen. Jos NC-lause **END PGM** puuttuu, ohjaus antaa virheilmoituksen.

### Sisäänsyöttö

**11 CALL PGM reset.h**

; NC-ohjelman kutsuminen

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>CALL PGM</b>	Syntaksiavaaja NC-ohjelman kutsua varten
<b>reset.h</b>	Kutsutun NC-ohjelman polku Voit valita NC-ohjelman pudotusvalikon avulla.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Jos kutsuttavassa NC-ohjelmassa olevia koordinaattimuunnoksia ei palauteta kohdennetusti, nämä muutokset vaikuttavat myös kutsuvassa NC-ohjelmassa. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Palauta käytettävät koordinaattimuunnokset taas samassa NC-ohjelmassa.
- ▶ Tarkasta tarvittaessa graafisen simulaation avulla.

- Ohjelmakutsun polku, joka sisältää NC-ohjelman nimen, saa sisältää enintään 255 merkkiä.
- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määrittellä tiedostonimen myös ilman polkua. Jos valitset tiedoston pudotusvalikosta, ohjaus tekee tämän automaattisesti.
- Kun haluat ohjelmoida erilaisia ohjelmakutsuja jonoparametrien yhteydessä, käytä toimintoa **SEL PGM**.
- Kun haluat ohjelmoida erilaisia ohjelmakutsuja jonoparametrien yhteydessä, käytä toimintoa **SEL PGM**.

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman valinta ja kutsu koodilla SEL PGM ja CALL SELECTED PGM", Sivuu 382

- Q-parametri vaikuttaa kutsulla **PGM CALL** periaatteessa globaalisti. Huomioi tällöin, että kutsutussa NC-ohjelmassa tehdyt Q-parametrien muutokset vaikuttavat myös kutsuvassa NC-ohjelmassa. Käytä tarvittaessa QL-parametria, joka vaikuttaa vain aktiivisessa NC-ohjelmassa.
- Q-parametri vaikuttaa ohjelmakutsulla **PGM CALL** periaatteessa globaalisti. Huomioi tällöin, että kutsutussa NC-ohjelmassa tehdyt Q-parametrien muutokset vaikuttavat myös kutsuvassa NC-ohjelmassa. Käytä tarvittaessa QL-parametria, joka vaikuttaa vain aktiivisessa NC-ohjelmassa.
- Kun ohjaus toteuttaa kutsuvaa NC-ohjelmaa, et voi muokata myöskään mitään kutsutuista NC-ohjelmista.

### 13.2.3 NC-ohjelman valinta ja kutsu koodilla SEL PGM ja CALL SELECTED PGM

#### Sovellus

Toiminnolla **SEL PGM** valitaan toinen, erillinen NC-ohjelma, jonka kutsut toisessa paikassa aktiivisessa NC-ohjelmassa. Ohjaus toteuttaa valitun NC-ohjelman siitä kohdasta lähtien, jossa olet kutsunut sen kutsuvassa NC-ohjelmassa koodilla **CALL SELECTED PGM**.

#### Käytetyt aiheet

- NC-ohjelman suora kutsuminen

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman kutsu koodilla PGM CALL", Sivuu 380

## Toiminnon kuvaus

Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman seuraavasti:

- 1 Ohjaus suorittaa NC-ohjelman siihen asti, kunnes kutsut toisen NC-ohjelman koodilla **CALL PGM**. Kun ohjaus lukee koodin **SEL PGM**, se merkitsee määritellyn NC-ohjelman.
- 2 Kun ohjaus lukee koodin **CALL SELECTED PGM**, se kutsuu aiemmin valitun NC-ohjelman tähän kohtaan.
- 3 Sen jälkeen ohjaus suorittaa kutsutun NC-ohjelman viimeiseen NC-lauseeseen saakka.
- 4 Sen jälkeen ohjaus jatkaa kutsunutta NC-ohjelmaa seuraavasta NC-lauseesta koodin **CALL SELECTED PGM** jälkeen.

Seuraavat reunaehdot koskevat ohjelmakutsuja:

- Kutsuttava NC-ohjelma ei saa sisältää kutsua **CALL PGM** kutsuvaan NC-ohjelmaan. Tämän seurauksena syntyisi päättymätön silmukka.
- Kutsuttu NC-ohjelma ei saa sisältää lisätoimintoa **M30** tai **M2**. Jos olet määritellyt kutsuttavassa NC-ohjelmassa aliohjelman Label-tunnisteella, silloin voidaan käyttää koodia **M30** tai **M2** yhdessä hyppytoiminnon kanssa. Tämän seurauksena ohjaus ei toteuta esim. aliohjelmaa ilman kutsua.

**Lisätietoja:** "Ehdoton hyppy", Sivu 1368

Jos kutsuttu NC-ohjelma sisältää lisätoimintoja, ohjaus antaa virheilmoituksen.

- Kutsutun NC-ohjelman on oltava täydellinen. Jos NC-lause **END PGM** puuttuu, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Sisäänsyöttö

11 SEL PGM "reset.h"	; NC-ohjelman valinta kutsua varten
* - ...	
21 CALL SELECTED PGM	; Valitun NC-ohjelman kutsu

NC-toiminto **SEL PGM** sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>SEL PGM</b>	Syntaksiavaaja kutsuvan NC-ohjelman valintaa varten
" " tai <b>QS</b>	Kutsutun NC-ohjelman polku Kiinteä tai muuttuva nimi Voit valita NC-ohjelman pudotusvalikon avulla.

NC-toiminto **CALL SELECTED PGM** sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>CALL SELECTED PGM</b>	Syntaksi valitun NC-ohjelman kutsua varten

## Ohjeet

- Toiminnon **SEL PGM** sisällä voit valita NC-ohjelman myös QS-parametrien kanssa, jolloin ohjelmakutsuja voidaan ohjata muuttuvasti.
- Jos koodilla **CALL SELECTED PGM** kutsuttu NC-ohjelma puuttuu, ohjaus keskeyttää koneistuksen tai simulaation virheilmoituksella. Ei-haluttujen katkosten välttämiseksi ohjelmankulun aikana voit toiminnolla **FN 18: SYSREAD (ID10 NR110 ja NR111)** tarkastuttaa kaikki polut ohjelman aluksi.  
**Lisätietoja:** "Järjestelmätietojen luku toiminnolla FN 18: SYSREAD", Sivu 1376
- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määritellä tiedostonimen myös ilman polkua. Jos valitset tiedoston pudotusvalikosta, ohjaus tekee tämän automaattisesti.
- Q-parametri vaikuttaa ohjelmakutsulla **PGM CALL** periaatteessa globaalisti. Huomioi tällöin, että kutsutussa NC-ohjelmassa tehdyt Q-parametrien muutokset vaikuttavat myös kutsuvassa NC-ohjelmassa. Käytä tarvittaessa QL-parametria, joka vaikuttaa vain aktiivisessa NC-ohjelmassa.
- Kun ohjaus toteuttaa kutsuvaa NC-ohjelmaa, et voi muokata myöskään mitään kutsutuista NC-ohjelmista.

## 13.3 NC-yksiköt uudelleenkäyttöä varten

### Sovellus

Voit tallentaa jopa 200 peräkkäistä NC-lausetta NC-yksikköinä ja lisätä toiminnon **NC-toiminnon lisäys** avulla ohjelmoinnin avulla. Vastoin kuin NC-ohjelmilla, voit mukauttaa NC-yksiköitä lisäyksen jälkeen ilman varsinaisen yksikön muuttamista.

### Käytetyt aiheet

- Ikkuna **NC-toiminnon lisäys**  
**Lisätietoja:** "NC-toimintojen lisäys", Sivu 221
- NC-lauseiden merkintä ja kopiointi sisältövalikolla  
**Lisätietoja:** "Kontekstivalkko", Sivu 1507
- NC-ohjelman suora kutsuminen  
**Lisätietoja:** "NC-ohjelman kutsu koodilla PGM CALL", Sivu 380



## Toiminnon kuvaus

Voit käyttää NC-yksiköt käytettävällä **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI**.

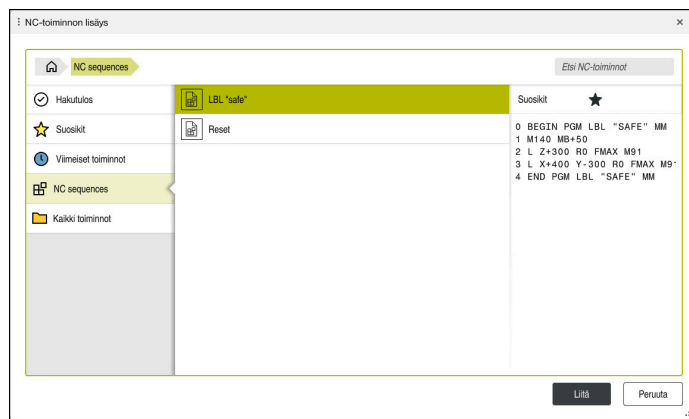
Ohjaus tallentaa NC-yksiköt täydellisinä NC-ohjelmoina kansiossa **TNC:\system\PGM-Templates**. Ne voidaan laatia myös alikansiona NC-yksiköiden järjestämiseksi.

Sinulla on seuraavia mahdollisuuksia NC-yksiköiden laatimiseksi:

- Tallenna merkityt NC-lauseet painikkeella **Create NC sequence**.  
**Lisätietoja:** "Kontekstivalikko työalueella Ohjelma", Sivu 1511
- Laadi uusi NC-ohjelma kansiossa **TNC:\system\PGM-Templates**.
- Kopioi NC-ohjelma kansioon **TNC:\system\PGM-Templates**.

Jos luot NC-yksikön painikkeella **Create NC sequence**, ohjaus avaa ikkunan **Save NC sequence**. Tässä ikkunassa määrittelet NC-yksikön nimen.

Ohjaus näyttää kaikki NC-yksiköt aakkosjärjestyksessä ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** kohdassa **NC sequences**. Voit lisätä haluamasi NC-yksikön kursorin kohdalle ja mukauttaa NC-ohjelmassa.



NC-yksiköt ikkunassa **NC-toiminnon lisäys**

Jos NC-yksikkö avataan omassa välilehdessä käytettävällä **Ohjelmointi**, voit muuttaa NC-yksikön sisältöä jatkuvasti.

## Ohjeet

- Voit määritellä jokaista NC-yksikköä varten yksiselitteisen nimen. Jos haluat tallentaa NC-yksikön jo määritellyn nimen mukaan, ohjaus avaa ikkunan **Overwrite NC sequence**. Ohjaus kysyy, haluatko korvata olemassa olevan NC-yksikön.
- Jos valitset ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** NC-yksikön ja pyyhkäiset vasemmalle, ohjaus tarjoaa seuraavat tiedostotoiminnot:
  - Muokkaus
  - Uusi nimi
  - Poista
  - Avaa polku käytettävällä **Tiedostot**.
  - Merkitse suosikiksi
- Jos varmuuskopioit toiminnolla **NC/PLC Backup** osituksen **TNC:**, varmuuskopio sisältää myös NC-yksiköt.

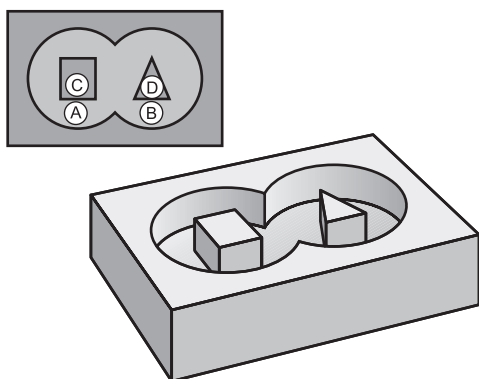
**Lisätietoja:** "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 2131

## 13.4 Työkierto 14 MUOTO

ISO-ohjelmointi

G37

### Käyttö



Työkierrossa **14 MUOTO** listataan kaikki aliohjelmat, jotka ladotaan päällekkäinen kokonaisuutuon.

### Käytetyt aiheet

- Yksinkertainen muotokaava  
**Lisätietoja:** "Yksinkertainen muotokaava", Sivu 400
- Monimutkainen muotokaava  
**Lisätietoja:** "Monimutkainen muotokaava", Sivu 404
- Päällekkäiset muodot  
**Lisätietoja:** "Päällekkäiset muodot", Sivu 396

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierto **14** on DEF-aktiivinen, mikä tarkoittaa, että ne tulevat voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **14** voidaan listata enintään 12 aliohjelmaa (osamuotoa).

### 13.4.1 Työkiertoparametrit

#### Apukuva

#### Parametri

#### LABEL-NUMEROT MUODOLLE ?

Syötä sisään kaikki niiden yksittäisten aliohjelmien label-numerot, jotka sijoitetaan päällekkäin muotoon. Vahvista kukin numero näppäimellä ENT. Päätä sisäänsyötöt näppäimellä **END**. Enintään 12 aliohjelman numeroa mahdollista.

Sisäänsyöttö: **0...65535**

#### Esimerkki

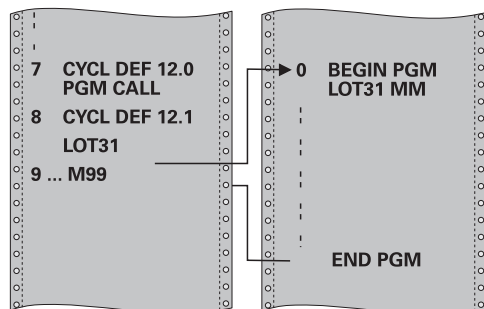
11 CYCL DEF 14.0 MUOTO

12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1 /2

## 13.5 Työkierto 12 PGM CALL

ISO-ohjelmointi  
G39

### Käyttö



Voit samaistaa haluamiasi NC-ohjelmia, kuten esim. erikoisporauksia tai geometriamoduleja koneistustyökiertoiksi. Tämä NC-ohjelma kutsutaan sen jälkeen työkiertojen tapaan.

### Käytetyt aiheet

- Ulkoisten NC-ohjelmien kutsu  
**Lisätietoja:** "Valintatoiminnot", Sivu 380

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.
- Q-parametrit vaikuttavat työkierrolla **12** tehtävässä ohjelman kutsussa pääsääntöisesti globaalisti. Huomioi tällöin, että kutsutussa NC-ohjelmassa tehdyt Q-parametrien muutokset vaikuttavat tarvittaessa myös kutsuvassa NC-ohjelmassa.

### Ohjelmointiohjeet

- Kutsuttavan NC-ohjelman täytyy olla tallennettuna ohjauksen sisäiseen muistiin.
- Jos syötät sisään vain ohjelman nimen, täytyy työkiertona kutsuttavan NC-ohjelman olla samassa hakemistossa kuin kutsuva NC-ohjelma.
- Jos työkiertona kutsuttava NC-ohjelma ei ole samassa hakemistossa kuin kutsuva NC-ohjelma, tällöin määrittele täydellinen hakemistopolku, esim. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.
- Jos haluat osoittaa työkierrolle DIN/ISO-ohjelman, tällöin syötä ohjelman nimen perään tiedostotyyppi .I.

### 13.5.1 Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Ohjelman nimi</b></p> <p>Syötä sisään kutsuttavan NC-ohjelman nimi, tarvittaessa polku.</p> <p>Aktivoi Valitse tiedoston valinta kutsuvan NC-ohjelman tehtäväpalkissa.</p>

NC-ohjelma kutsutaan käskyllä:

- **CYCL CALL** (erillinen NC - lause) tai
- M99 (lauseittainen) tai
- M89 (toteutetaan jokaisen paikoituslauseen jälkeen)

#### Osoita NC-ohjelma 1\_Plate.h työkierroksi ja kutsu M99-koodilla

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
```

```
13 L X+20 Y+50 R0 FMAX M99
```

## 13.6 Ohjelmointimenetelmien ketjuttaminen

### Sovellus

Voit myös yhdistellä ohjelmointitekniikoita, esim. kutsua toisen, erillisen NC-ohjelman tai aliohjelman ohjelmanosatoistossa

Ketjutussyvyys määrää mm. sen, kuinka usein ohjelmanosat tai aliohjelmat voivat edelleen sisältää aliohjelmiä tai ohjelmanosatoistoja.

#### Käytetyt aiheet

- Aliohjelmat  
**Lisätietoja:** "Aliohjelmat", Sivu 378
- Ohjelmanosatoistot  
**Lisätietoja:** "Ohjelmanosatoistot", Sivu 379
- Erillisen NC-ohjelman kutsu  
**Lisätietoja:** "Valintatoiminnot", Sivu 380

#### Toiminnon kuvaus

NC-ohjelmille pätee seuraavat maksimiketjutustasot:

- Aliohjelmien suurin ketjutussyvyys: 19
- Ulkoisen NC-ohjelmien suurin sallittu ketjutussyvyys: 19, jossa **CYCL CALL** vaikuttaa ulkoisen ohjelmakutsun tavoin.
- Ohjelmanosatoistoja voidaan ketjuttaa niin usein kuin halutaan

### 13.6.1 Esimerkki

#### Aliohjelmakutsu aliohjelman sisällä

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
* - ...	
11 CALL LBL "UP1"	; Aliohjelman <b>LBL "UP1"</b> kutsu
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Pääohjelman viimeinen ohjelmalause koodilla M30
22 LBL "UP1"	; Aliohjelman <b>"UP1"</b> alku
* - ...	
31 CALL LBL 2	; Aliohjelman <b>LBL 2 kutsu</b> kutsu
* - ...	
41 LBL 0	; Aliohjelman <b>"UP1"</b> loppu
42 LBL 2	; Aliohjelman <b>LBL 2</b> alku
* - ...	
51 LBL 0	; Aliohjelman <b>LBL 2</b> loppu
52 END PGM UPGMS MM	

Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman seuraavasti:

- 1 NC-ohjelma UPGMS suoritetaan NC-lauseeseen 11 saakka.
- 2 Aliohjelma UP1 kutsutaan ja suoritetaan NC-lauseeseen 31 saakka.
- 3 Aliohjelma 2 kutsutaan ja suoritetaan NC-lauseeseen 51 saakka. Aliohjelman 2 loppu ja paluu aliohjelmaan, josta se kutsuttiin.
- 4 Aliohjelma UP1 suoritetaan NC-lauseesta 32 lauseeseen 41 saakka. Aliohjelman UP1 loppu ja paluu takaisin NC-ohjelmaan UPGMS.
- 5 NC-ohjelma UPGMS suoritetaan NC-lauseesta 12 NC-lauseeseen 21. Ohjelman loppu paluulla NC-lauseeseen 1.

**Ohjelmanosatoisto ohjelmanosatoiston sisällä**

<b>0 BEGIN PGM REPS MM</b>	
<b>* - ...</b>	
<b>11 LBL 1</b>	; Ohjelmanosan 1 alku
<b>* - ...</b>	
<b>21 LBL 2</b>	; Ohjelmanosan 2 alku
<b>* - ...</b>	
<b>31 CALL LBL 2 REP 2</b>	; Ohjelmanaosa 2 kutsu ja toisto kaksi kertaa
<b>* - ...</b>	
<b>41 CALL LBL 1 REP 1</b>	; Ohjelmanaosan 1 mukaan lukien ohjelmanosan 2 kutsu ja toisto yhden kerran
<b>* - ...</b>	
<b>51 END PGM REPS MM</b>	

Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman seuraavasti:

- 1 NC-ohjelma REPS suoritetaan NC-lauseeseen 31 saakka.
- 2 Ohjelmanaosa NC-lauseen 31 ja NC-lauseen 21 välillä toistetaan kaksi kertaa, siis toteutetaan yhteensä kolme kertaa.
- 3 NC-ohjelma REPS suoritetaan NC-lauseesta 32 NC-lauseeseen 41.
- 4 Ohjelmanaosa NC-lauseiden 41 ja 11 välillä toistetaan yhden kerran, siis toteutetaan yhteensä kaksi kertaa (sisältää ohjelmanosatoiston NC-lauseiden 21 ja 31 välillä).
- 5 NC-ohjelma REPS suoritetaan NC-lauseesta 42 NC-lauseeseen 51. Ohjelman loppu paluulla NC-lauseeseen 1.

**Aliohjelmakutsu ohjelmanosatoiston sisällä**

<b>0 BEGIN PGM UPGREP MM</b>	
<b>* - ...</b>	
<b>11 LBL 1</b>	; Ohjelmanosan 1 alku
<b>12 CALL LBL 2</b>	; Aliohjelman 2 kutsu
<b>13 CALL LBL 1 REP 2</b>	; Ohjelmanaosa 1 kutsu ja toisto kaksi kertaa
<b>* - ...</b>	
<b>21 L Z+100 R0 FMAX M30</b>	; Pääohjelman viimeinen NC-lause koodilla M30
<b>22 LBL 2</b>	; Aliohjelman 2 alku
<b>* - ...</b>	
<b>31 LBL 0</b>	; Aliohjelman 2 loppu
<b>32 END PGM UPGREP MM</b>	

Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman seuraavasti:

- 1 NC-ohjelma UPGREP suoritetaan NC-lauseeseen 12 saakka.
- 2 Aliohjelma 2 kutsutaan ja suoritetaan NC-lauseeseen 31 saakka.
- 3 Ohjelmanaosa NC-lauseen 13 ja NC-lauseen 11 väliillä (mukaan lukien aliohjelma 2) toistetaan kaksi kertaa, siis toteutetaan yhteensä kolme kertaa.
- 4 NC-ohjelma UPGREP suoritetaan NC-lauseesta 14 NC-lauseeseen 21. Ohjelman loppu paluulla NC-lauseeseen 1.





# 14

**Muoto- ja pistemää-  
rittelyt**

## 14.1 Pistetaulukot

### Sovellus

Pistetaulukon avulla voit toteuttaa yhden työkierron tai useampia peräkkäisiä työkiertoja epäsäännöllisellä pistekuviolla.

### Käytetyt aiheet

- Pistetaulukon sisältö, yksittäisen pisteen piilotus

**Lisätietoja:** "Pistetaulukko", Sivu 2029

### Toiminnon kuvaus

#### Koordinaattimäärittelyt pistetaulukossa

Kun käytät poraustyökiertoja, pistetaulukon koneistustasossa olevat koordinaatit vastaavat porauksen keskipistettä. Jyrsintätyökiertoilla pistetaulukon koneistustasossa olevat koordinaatit vastaavat kunkin työkierron aloituspisteen koordinaatteja, esim. ympyrätaskun keskipisteen koordinaatteja. Työkaluakselin koordinaatti vastaa työkappaleen yläpinnan koordinaattia.

Määriteltyjen aloituspisteiden välisen liikkeen yhteydessä ohjaus vetää työkalun takaisin varmuuskorkeudelle. Varmuuskorkeutena käytetään joko työkaluakselin koordinaattia työkierron kutsun yhteydessä tai työkiertoparametrin **Q204 2**.

**VARMUUSETAISYYS** arvoa sen mukaan, kumpi on suurempi.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjelmoi pistetaulukkoissa yksittäisillä pisteillä varmuuskorkeuden, ohjaus jättää huomiotta kaikkien pisteiden kohdalla koneistustyökierron **Q204 2**.

##### VARMUUSETAISYYS!

- ▶ Ohjelmoi **GLOBAL DEF 125 PAIKOITUS**, jotta ohjaus huomioi turvallisen korkeuden vain kunkin pisteen yhteydessä.

### Vaikutustavat työkiertoilla

#### SL-työkierrat ja työkierto 12

Ohjaus tulkitsee pistetaulukon pisteet lisänollapistesiirroksi.

#### Työkierrat 200 ... 208, 262 ... 267

Ohjaus tulkitsee koneistustason pisteet porausreiän keskipisteen koordinaateiksi. Jos haluat käyttää pistetaulukossa työkaluakselin suunnassa määriteltyä koordinaattia aloituspisteen koordinaattina, täytyy työkappaleen yläpinnan koordinaatti (**Q203**) määritellä arvoon 0.

#### Työkierrat 210 ... 215

Ohjaus tulkitsee pisteet lisänollapistesiirroksi. Jos haluat käyttää pistetaulukossa määriteltyjä pisteitä aloituspisteen koordinaatteina, täytyy jokaisessa jyrsintätyökierron aloituspisteen ja työkappaleen yläpinnan koordinaatti (**Q203**) määritellä arvoon 0.






Näitä työkiertoja ei voi enää lisätä ohjaukseen, mutta niitä voidaan muokata ja käsitellä olemassa olevissa NC-ohjelmissa.

**Työkierrot 251 ... 254**

Ohjaus tulkitsee koneistustason pisteet työkierron aloituspisteen koordinaateiksi. Jos haluat käyttää pistetaulukossa työkaluakselin suunnassa määriteltyä koordinaattia aloituspisteen koordinaattina, täytyy työkappaleen yläpinnan koordinaatti (**Q203**) määritellä arvoon 0.

**14.1.1 Pistetaulukon valinta NC-ohjelmassa valitsemalla SEL PATTERN**

Valitse pistetaulukko seuraavasti:

-  ► Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
-  ► Valitse **SEL PATTERN**.
-  ► Valitse **Tiedostonvalinta**.
- Ohjaus avaa ikkunan tiedoston valintaa varten.
- Halutun pistetaulukon valinta kansiorakenteen avulla
- Vahvista sisään syöttö.
- Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

Jos pistetaulukko ei ole tallennettuna samassa hakemistossa kuin NC-ohjelma, täytyy määrittelyn sisään täydellinen hakemistopolku. Ikkunassa **Ohjelmanasetukset** voit määritellä, luoko ohjaus absoluuttisen tai suhteellisen polun.

**Lisätietoja:** "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivu 213

**Esimerkki**



7 SEL PATTERN "TNC:\nc\_prog\Positions.PNT


**14.1.2 Työkierron kutsu pistetaulukon avulla**

Kun haluat kutsua työkierron pistetaulukossa määrittelyissä pisteissä, ohjelmoi työkierron kutsu komennolla **CYCL CALL PAT**.

Ohjaus käsittelee komennolla **CYCL CALL PAT** sen pistetaulukon, jonka olet viimeksi määrittellyt.

Työkierto kutsutaan yhteydessä pistetaulukkoon seuraavasti:

-  ► Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
-  ► Valitse **CYCL CALL PAT**.
- Syötä sisään syöttöarvo

 Tällä syöttöarvolla ohjaus liikkuu kahden pistetaulukon kahden pisteen välillä. Jos et määrittele mitään syöttöarvoa, ohjaus tekee liikkeen viimeksi määrittelyllä syöttöarvolla.

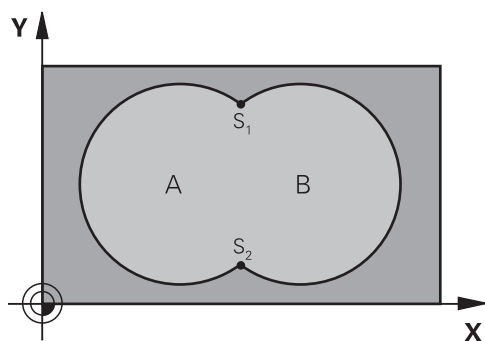
- Tarvittaessa määrittele lisätoiminnot.
- Vahvista näppäimellä **END**.

## Ohjeet

- Toiminnossa **GLOBAL DEF 125** voit asetuksella **Q435=1** pakottaa ohjauksen ajamaan kahden pisteen välisessä paikoituksessa aina työkierron 2. varmuustäisyyteen.
- Jos haluat ajaa työkaluakselin esipaikoituksen hidastetulla syöttöarvolla, ohjelmoi lisätoiminto **M103**.
- Ohjaus käsittelee toiminnolla **CYCL CALL PAT** sen pistetaulukon, jonka olet viimeksi määrittellyt, myös silloin, kun olet määrittellyt pistetaulukon komennolla **CALL PGM** linkitetystä NC-ohjelmassa.

## 14.2 Päällekkäiset muodot

### 14.2.1 Perusteet



Uuteen muotoon voidaan latoa päällekkäin taskuja ja saarekkeita. Näinollen päälle asetettu tasku voi suurentaa tai saareke pienentää toisen taskun tasopintaa.

#### Käytetyt aiheet

- Työkierto 14 **MUOTO**  
**Lisätietoja:** "Työkierto 14 MUOTO ", Sivu 386

### 14.2.2 Aliohjelmat: Päällekkäiset taskut



Seuraavat esimerkit ovat muotoaliohjelmia, joita kutsutaan pääohjelmassa työkierrolla **14 MUOTO**.

Taskut A ja B ovat päällekkäin.

Ohjaus laskee leikkauspisteet S1 ja S2. Niitä ei tarvitse ohjelmoida.

Taskut on ohjelmoitu täysiympyröinä.

#### Aliohjelma 1: Tasku A

11 LBL 1

12 L X+10 Y+10 RR

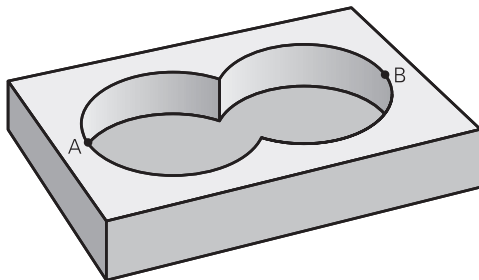
13 CC X+35 Y+50

14 C X+10 Y+50 DR-

15 LBL 0

**Aliohjelma 2: Tasku B**

16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

**14.2.3 Pinta summan mukaan**

Koneistetaan molemmat osapinnat A ja B sekä yhteinen päällekkäinen pinta:

- Pintojen A ja B on oltava taskuja.
- Ensimmäisen taskun (työkierrossa **14**) täytyy alkaa toisen taskun ulkopuolelta.

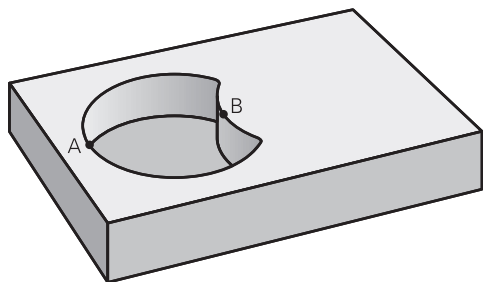
**Pinta A:**

11 LBL 1
12 L X+10 Y+50 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+10 Y+50 DR-
15 LBL 0

**Pinta B:**

16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

### 14.2.4 Pinta eron mukaan



Pinta A koneistetaan ilman pinnan B:n kanssa yhteistä päällekkäistä osuutta:

- Pinnan A on oltava tasku ja pinnan B on oltava saareke.
- A:n täytyy alkaa B:n ulkopuolelta.
- B:n täytyy alkaa A sisäpuolelta.

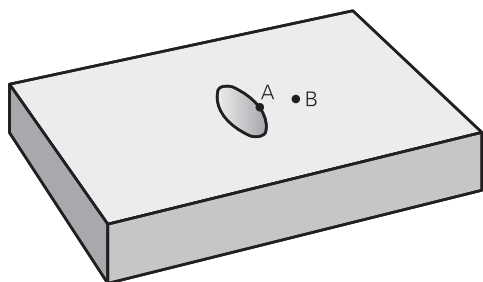
#### Pinta A:

11 LBL 1
12 L X+10 Y+50 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+10 Y+50 DR-
15 LBL 0

#### Pinta B:

16 LBL 2
17 L X+40 Y+50 RL
18 CC X+65 Y+50
19 C X+40 Y+50 DR-
20 LBL 0

### 14.2.5 Pinta lastun mukaan



Koneistetaan A:n ja B:n yhteinen päällekkäinen pintaosuus. (Yksinkertaisesti ulkopuoliset pinnat jätetään koneistamatta.)

- Pintojen A ja B on oltava taskuja.
- A:n täytyy alkaa B:n sisäpuolelta.

**Pinta A:**

11 LBL 1
12 L X+60 Y+50 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+60 Y+50 DR-
15 LBL 0

**Pinta B:**

16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

## 14.3 Yksinkertainen muotokaava

### 14.3.1 Perusteet

; Aihe: Koneistus SL-työkierroilla ja monimutkaisilla muotokaavoilla

0 BEGIN CONTDEF MM

5 CONTOUR DEF

6 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT

8 CYCL DEF 21 ROUHINTA

9 CYCL CALL

13 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY

14 CYCL CALL

16 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY

17 CYCL CALL

...

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 END PGM CONTDEF MM

Yksinkertaisilla muotokaavoilla voit yhdistää monimutkaisia muotoja jopa yhdeksästä osamuodosta (taskuista tai saarekkeista). Ohjaus määrittää osamuodoista kokonaisuuden.



SL-työkierrojen muistitila (kaikki muotokuvausohjelmat) on rajoitettu käsittämään enintään **128 muotoa**. Muotoelementtien mahdollinen lukumäärä riippuu muototavasta (sisä- tai ulkomuoto) ja osamuotojen lukumäärästä ja on suuruudeltaan enintään **16384** muotoelementtiä.

#### Tyhjäalue

Valinnaisilla tyhjäalueilla **V (void)** voit sulkea pois koneistuksen alueita. Nämä alueet voivat mm. valuosien ääriivivoja tai edellisistä koneistusvaiheista. Voit määrittellä enintään viisi tyhjäaluetta.

Jos käytät OCM-työkierroja, ohjaus tunkeutuu tyhjäalueen sisällä kohtisuoraan.

Jos käytät SL-työkierroilla numeroita **22 ... 24**, ohjaus luo sisäänpistoaseman määrittelyistä tyhjäalueita riippumatta.

Tarkasta menettely simulaation avulla.



**Osamuotojen ominaisuudet**

- Älä ohjelmoi sädekorjausta.
- Ohjaus jättää huomiotta syöttöarvon F ja lisätoiminnot M.
- Koordinaattimuunnokset ovat sallittuja – Kun ne ohjelmoidaan osamuotojen sisällä, ne vaikuttavat myös myöhemmissä aliohjelmassa, tosin niitä ei täydy peruuttaa työkierron kutsun jälkeen.
- Aliohjelmat saavat sisältää kara-akselin koordinaatteja, tosin ne jätetään huomiotta.
- Aliohjelman ensimmäisessä koordinaattilauseessa määritellään koneistustaso.

**Työkiertojen ominaisuudet**

- Ohjaus paikoittuu ennen jokaista työkiertoa automaattisesti varmuusetäisyydelle.
- Jokainen syvyystaso jyrsitään ilman työkalun poistoa; saarekkeet ajetaan sivuttain ympäri.
- "Sisänurkkien säde" voidaan ohjelmoida – työkalu ei jää paikalleen, jrsinterän jäljet estetään (koskee vain ulointa rataa rouhinnassa ja sivun silityksessä).
- Sivun silityksessä ohjaus ajaa muotoon ympyrärataa tangentiaalisella liitynnällä.
- Syvyyssilityksessä ohjaus ajaa työkalun niinkään ympyräkaaren mukaista rataa tangentiaalisellaliitynnällä työkappaleeseen (esim.: kara-akseli Z: ympyräkaarirata tasossa Z/X).
- Ohjaus koneistaa muodon ympäriinsä myötälastulla tai vastalastulla.

Koneistuksen mittamäärittelyt, kuten jrsintäsyvyys, työvara ja varmuusetäisyys, määritellään työkierrossa **20 MUODON TIEDOT** tai ECM:llä työkierrossa **271 OCM MUOTOTIEDOT**.

### 14.3.2 Syötä sisään yksinkertainen muotokaava

Tehtävapalkissa tai lomakkeessa olevien valintavaihtoehtojen avulla voit ketjuttaa yhteen erilaisia muotoja matemaattisessa kaavassa.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **CONTOUR DEF**.
- Ohjaus käynnistää muotokaavan sisään syötön.
- ▶ Syötä sisään ensimmäinen osamuoto **P1**.
- ▶ Valitse valintavaihto Tasku **P2** Saareke **I2**.
- ▶ Syötä sisään toinen osamuoto.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään toisen osamuodon syvyys.
- Jatka dialogia samaan tapaan, kunnes kaikki osamuodot on syötetty sisään.
- ▶ Tarvittaessa määrittele tyhjäalue **V**.



Tyhjäalueiden syvyys vastaa kokonaissyvyyttä, jonka määrittelet koneistustyökierrossa.

Ohjaus tarjoaa muodon sisään syöttöön seuraavat mahdollisuudet:

Valintamahdollisuus	Toiminto	
<b>Tiedosto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sisäänsyöttö</li> <li>■ Tiedostonvalinta</li> </ul>	Muodon nimen määrittely tai tiedostonvalinnan valinta
<b>QS</b>		QS-parametrin numeron määrittely
<b>LBL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Numero</li> <li>■ Nimi</li> <li>■ QS</li> </ul>	Label-merkin QS-parametrin numeron, nimen määrittely

#### Esimerkki:

**11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3**



Ohjelmointiohjeet:

- Osamuodon ensimmäinen syvyys on työkierron syvyys. Ohjelmoitu muoto on rajoitettu tähän syvyyteen. Muut osamuodot eivät voi olla syvempiä kuin työkierron syvyys. Aloita sen vuoksi aina pääsääntöisesti syvimmällä taskulla.
- Jos muoto on määriteltävä saarekkeeksi, ohjaus tulkitsee sisään syötetyn syvyyden saarekkeen korkeudeksi. Sisäänsyötetty etumerkitön arvo perustuu tällöin työkappaleen yläpintaan!
- Jos syvyudeksi on annettu 0, taskuissa vaikuttaa tällöin työkierron **20** määriteltä syvyys. Saarekkeet ulottuvat tällöin työkappaleen yläpintaan saakka!
- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määrittellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim.

### 14.3.3 Muodon toteutus SL tai OCM-työkierroilla

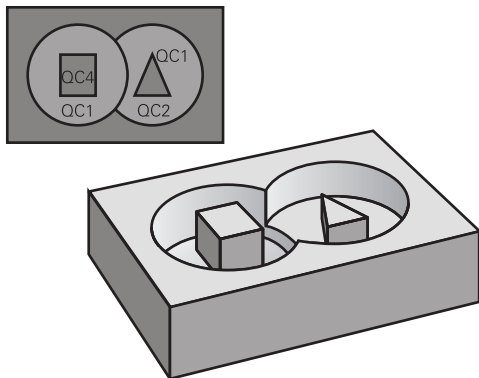


Kokonaismuodon koneistus toteutetaan SL-työkierroilla tai OCM-työkierroilla (katso "Yleiskuvaus", Sivu 497).

## 14.4 Monimutkainen muotokaava

### 14.4.1 Perusteet

Monimutkaisilla muotokaavoilla voit yhdistää monimutkaisia muotoja osamuodoista (taskuista tai saarekkeista). Yksittäiset osamuodot (geometriatiedot) syötetään sisään erillisinä NC-ohjelmina. Näin kaikkia osamuotoja voidaan käyttää edelleen mielivaltaisella tavalla. Ohjaus laskee kokonaisuudon valituista osamuodoista, jotka liität yhteen muotokaavan avulla.



#### Aihe: Koneistus SL-työkierroilla ja monimutkaisilla muotokaavoilla

```

0 BEGIN CONT MM
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT
8 CYCL DEF 21 ROUHINTA
9 CYCL CALL
13 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY
14 CYCL CALL
16 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM

```



Ohjelmointiohjeet:

- SL-työkierrojen muistitila (kaikki muotokuvausohjelmat) on rajoitettu käsittämään enintään **128 muotoa**. Muotoelementtien mahdollinen lukumäärä riippuu muototavasta (sisä- tai ulkomuoto) ja osamuotojen lukumäärästä ja on suuruudeltaan enintään **16384** muotoelementtiä.
- SL-työkierrot muotokaavoilla edellyttävät strukturoitua ohjelmarakennetta ja antavat mahdollisuuden sijoittaa usein toistuvia muotoja yksittäisiin NC-ohjelmiin. Muotokaavojen avulla yhdistetään osamuodot kokonaisuudon ja määritellään, onko kyseessä tasku vai saareke.

**Osamuotojen ominaisuudet**

- Ohjaus tunnistaa kaikki muodot taskuiksi. Älä ohjelmoi sädekorjausta.
- Ohjaus jättää huomiotta syöttöarvon F ja lisätoiminnot M.
- Koordinaattimuunnokset ovat sallittuja – Kun se ohjelmoidaan osamuotojen sisällä, se vaikuttaa myös myöhemmissä NC-ohjelmissä, tosin sitä ei täydy peruuttaa työkierron kutsun jälkeen.
- Kutsutut NC-ohjelmat saavat sisältää kara-akselin koordinaatteja, tosin ne jätetään huomiotta.
- Kutsutun NC-ohjelman ensimmäisessä koordinaattilauseessa määritellään koneistustaso.
- Tarvittaessa voit määritellä osamuodot erilaisilla syvyyksillä.

**Työkiertojen ominaisuudet**

- Ohjaus paikoittuu ennen jokaista työkiertoa automaattisesti varmuusetäisyydelle.
- Jokainen syvyytaso jyrksitään ilman työkalun poistoa; saarekkeet ajetaan sivuttain ympäri.
- „Sisänurkkien säde“ voidaan ohjelmoida – työkalu ei jää paikalleen, jyrksinterän jäljet estetään (koskee vain ulointa rataa rouhinnassa ja sivun silityksessä).
- Sivun silityksessä ohjaus ajaa muotoon ympyrärataa tangentialisella liitynnällä.
- Syvyyssilityksessä ohjaus ajaa työkalun niinkään ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä työkappaleeseen (esim.: kara-akseli Z: ympyräkaarirata tasossa Z/X)
- Ohjaus koneistaa muodon ympäriinsä myötälastulla tai vastalastulla.

Koneistuksen mittamäärittelyt, kuten jyrksintäsyvyys, työvara ja varmuusetäisyys, määritellään työkierrossa **20 MUODON TIEDOT** tai **271 OCM MUOTOTIEDOT**.

**Aihe: Osamuodon käsittely muotokaavalla**

```
0 BEGIN MODEL MM
```

```
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
```

```
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
```

```
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
```

```
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
```

```
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
```

```
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM 120 MM
```

```
1 CC X+75 Y+50
```

```
2 LP PR+45 PA+0
```

```
3 CP IPA+360 DR+
```

```
4 END PGM 120 MM
```

```
0 BEGIN PGM 121 MM
```

### 14.4.2 NC-ohjelman valinta muotomäärittelyllä

Toiminnolla **SEL CONTOUR** valitaan NC-ohjelma ja muotomäärittelyt, joista ohjaus ottaa muotokuvaukset:

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto



- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **SEL CONTOUR**.
- > Ohjaus käynnistää muotokaavan sisäänsyötön.
- ▶ Muodon määrittely

Ohjaus tarjoaa muodon sisäänsyöttöön seuraavat mahdollisuudet:

Valintamahdollisuus	Toiminto
<b>Tiedosto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sisäänsyöttö</li> <li>■ Tiedostonvalinta</li> </ul>	Muodon nimen määrittely tai tiedostonvalinnan valinta
<b>QS</b>	Merkkijonoparametrin numeron määrittely



Ohjelmointiohjeet:

- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määrittellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim.
- Ohjelmoi **SEL CONTOUR**-lause ennen SL-työkiertoja. Työkiertoa **14 MUOTO** ei enää tarvita käytettäessä **SEL CONTUR** -lausetta.

### 14.4.3 Muotokuvauksen määrittely

Toiminnolla **DECLARE CONTOUR** syötetään sisään NC-ohjelman polku sille NC-ohjelmalle, josta ohjaus ottaa muotokuvaukset. Lisäksi tälle muotokuvaukselle voidaan valita syvyys erikseen.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **DECLARE CONTOUR**.
- Ohjaus käynnistää muotokaavan sisäänsyötön.
- ▶ Syötä sisään muototunnuksen **QC** numero, vahvista näppäimellä ENT.
- ▶ Muotokuvauksen määrittely

Ohjaus tarjoaa muodon sisäänsyöttöön seuraavat mahdollisuudet:

Valintamahdollisuus	Toiminto
<b>Tiedosto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sisäänsyöttö</li> <li>■ Tiedostonvalinta</li> </ul>	Muodon nimen määrittely tai tiedostonvalinnan valinta
<b>QS</b>	Merkkijonoparametrin numeron määrittely



Ohjelmointiohjeet:

- Määritellyillä muototunnuksilla **QC** voidaan muotokaavassa käsitellä keskenään erilaisia muotoja.
- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määrittellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim.
- Jos käytät muotoja eri syvyyksillä, täytyy syvyys silloin määrittellä kaikille osamuodoille erikseen (tarv. määrittele syvyys 0).
- Eri syvyyksiä (**DEPTH**) lasketaan vain päällekkäisillä elementeillä. Näin ei kuitenkaan tapahdu taskun sisäpuolisilla puhtailla saarekkeilla. Käytä sitä varten yksinkertaista muotokaavaa.

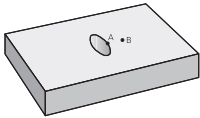
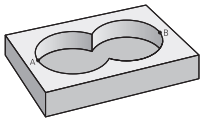
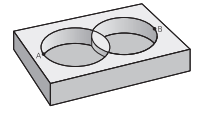
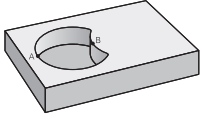
**Lisätietoja:** "Yksinkertainen muotokaava", Sivü 400

#### 14.4.4 Syötä sisään monipuolinen muotokaava

Muotokaavatoiminnon avulla voi ketjuttaa yhteen erilaisia muotoja matemaattisessa kaavassa.

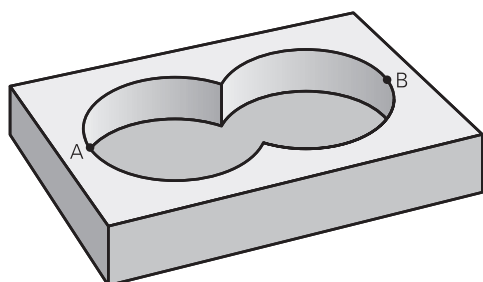
Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **Muotokaava QC**.
- ▶ Ohjaus käynnistää muotokaavan sisäänsyötön.
- ▶ Syötä sisään muototunnuksen **QC** numero, vahvista näppäimellä ENT.
- ▶ Syötä sisään muotokaava

Apukuva	Sisään- syöttö	Ketjutustoiminto	Esimerkki
	&	Leikkaus	QC10 = QC1 & QC5
		Unioni	QC25 = QC7   QC18
	^	Unioni ilman leikkausta	QC12 = QC5 ^ QC25
	\	ilman	QC25 = QC1 \ QC2
	(	Sulku auki	QC12 = QC1 & (QC2   QC3)
	)	Sulku kiinni	QC12 = QC1 & (QC2   QC3)
		Yksittäisen muodon määrittely	QC12 = QC1



### 14.4.5 Päälekkäiset muodot



Ohjaus käsittää ohjelmoidun muodon taskuksi. Muotokaavan toiminnoilla voit muuntaa muodon saarekkeeksi.

Uuteen muotoon voidaan latoa päällekkäin taskuja ja saarekkeita. Näinollen päälle asetettu tasku voi suurentaa tai saareke pienentää toisen taskun tasopintaa.

#### Aliohjelmat: Päälekkäiset taskut



Seuraavat esimerkit ovat muotokuvausohjelmia, jotka määrittellään muotokuvausohjelmassa. Muotokuvausohjelma kutsutaan edelleen toiminnolla **SEL CONTOUR** varsinaisessa pääohjelmassa.

Taskut A ja B ovat päällekkäin.

Ohjaus laskee leikkauspisteet S1 ja S2, niitä ei tarvitse ohjelmoida.

Taskut on ohjelmoitu täysisympyröinä.

#### Muotokuvausohjelma 1: Tasku A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
```

```
1 L X+10 Y+50 R0
```

```
2 CC X+35 Y+50
```

```
3 C X+10 Y+50 DR-
```

```
4 END PGM POCKET MM
```

#### Muotokuvausohjelma 2: Tasku B

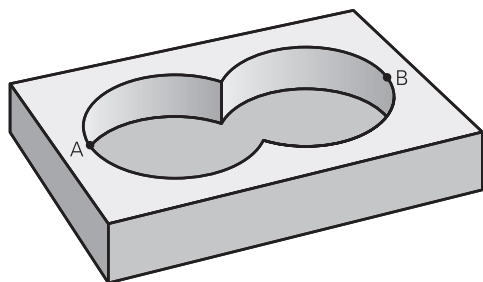
```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
```

```
1 L X+90 Y+50 R0
```

```
2 CC X+65 Y+50
```

```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
4 END PGM POCKET2 MM
```

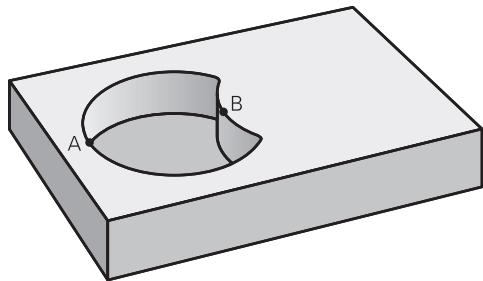
**„Summa“-pinta**

Koneistetaan molemmat osapinnat A ja B sekä yhteinen päällekkäinen pinta:

- Pintojen A ja B on oltava ohjelmoitu erillisissä NC-ohjelmissa ilman sädekorjausta
- Muotokaavassa pinnat A ja B käsitellään "unionitoiminnolla".

**Muodonmäärittelyohjelma:**

* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1   QC2
* - ...

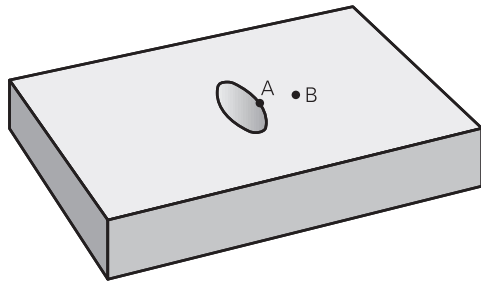
**„Erotus“-pinta**

Pinta A koneistetaan ilman pinnan B:n kanssa yhteistä päällekkäistä osuutta:

- Pintojen A ja B on oltava ohjelmoitu erillisissä NC-ohjelmissa ilman sädekorjausta
- Muotokaavassa pinta B erotetaan pinnasta A toiminnolla **ilman**.

**Muodonmäärittelyohjelma:**

* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...

**„Leikkaus“-pinta**

Koneistetaan A:n ja B:n yhteinen päällekkäinen pintaosuus. (Yksinkertaisesti ulkopuoliset pinnat jätetään koneistamatta.)

- Pintojen A ja B on oltava ohjelmoitu erillisissä NC-ohjelmissa ilman sädekorjausta
- Muotokaavassa pinnat A ja B käsitellään toiminnolla "leikkaus".

**Muodonmäärittelyohjelma:**

* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...

**14.4.6 Muodon toteutus SL tai OCM-työkierroilla**

<b>i</b>	Kokonaismuodon koneistus toteutetaan SL-työkierroilla tai OCM-työkierroilla (katso "Yleiskuvaus", Sivu 497).
----------	--

## 14.5 Kuviomäärittely PATTERN DEF

### 14.5.1 Käyttö

Toiminnolla **PATTERN DEF** määrittelet yksinkertaisella avulla säännöllisen koneistuskuvion, jonka voit kutsua toiminnalla **CYCL CALL PAT**. Kuten työkierron määrittelyssä, myös kuviomäärittelyn apukuvat ovat käytettävissä, jotka selventävät kutakin sisäänsyöttöparametria.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

**PATTERN DEF** -toiminto laskee koneistuskoordinaatit **X**- ja **Y**-akseleille. Kaikilla työkaluakseleilla **Z**-akselia lukuun ottamatta on seuraavan koneistuksen aikana törmäysvaara!

- Käytä **PATTERN DEF** -toiminto vain työkaluakselin **Z** kanssa.

Valinta- mahdolli- suus	Määrittely	Lisätietoja
<b>POS1</b>	Valitse Enintään yhdeksän vapaavalintaisen koneistusaseman määrittely	Sivu 414
<b>ROW1</b>	Rivi Yksittäisen rivin määrittely, suora tai kierretty	Sivu 415
<b>PAT1</b>	Paikkakuvio Yksittäisen kuvion määrittely, suora, kierretty tai väännetty	Sivu 416
<b>FRAME1</b>	Kehykset Yksittäisen kehikon määrittely, suora, kierretty tai väännetty	Sivu 418
<b>CIRC1</b>	Ympyrä Täysiympyrän määrittely	Sivu 420
<b>PITCHCIRC1</b>	Osaympyrä Osaympyrän määrittely	Sivu 421

### 14.5.2 PATTERN DEF sisäänsyöttö

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto

- Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- Valitse **PATTERN DEF**.
- Ohjaus käynnistää sisäänsyötön **PATTERN DEF**.
- Valitse haluamasi koneistuskuvio, esim. **CIRC1** täysiympyrälle.
- Syötä sisään tarvittavat määrittelyt.
- Määrittele koneistustyökierto, esim. **200 PORAUS**
- Kutsu työkierto valitsemalla **CYCL CALL PAT**.

### 14.5.3 PATTERN DEF käyttö

Kun olet syöttänyt sisään kuviomäärittelyn, voit kutsua sen toiminnolla **CYCL CALL PAT**.

**Lisätietoja:** "Koneistustyökierron ohjelmointi", Sivu 143

Silloin ohjaus suorittaa määrittelemiesi koneistuskuvioiden joukosta viimeksi määritellyn koneistustyökierron.

**Aihe: Koneistus valinnalla PATTERN DEF**

0 BEGIN SL 2 MM

11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)

12 CYCL DEF 200 POR AUS

13 CYCL CALL PAT

#### Ohjeet

##### Ohjelmointiohje

- Voit ennen valintaa **CYCL CALL PAT** käyttää toimintoa **GLOBAL DEF 125** määrittelemällä **Q345=1**. Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun aina kahden porauksen välissä 2. varmuusetäisyyteen, joka on määritely työkierrossa.

##### Käyttöohjeet:

- Koneistuskuvio säilyy voimassa niin kauan, kunnes määrittelet uuden tai valitset pistetaulukon **SEL PATTERN**.

**Lisätietoja:** "Pistetaulukon valinta NC-ohjelmassa valitsemalla SEL PATTERN", Sivu 395

- Kahden aloituspisteen välissä ohjaus vetää työkalun takaisin varmuuskorkeudelle. Varmuuskorkeutena käytetään joko työkaluakseliaseman koordinaattia työkierron kutsun yhteydessä tai työkiertoparametrin **Q204** arvoa sen mukaan, kumpi on suurempi.
- Jos koordinaatin yläpinta on toiminnossa **PATTERN DEF** suurempi kuin työkierrossa, varmuusetäisyys ja 2. varmuusetäisyys lasketaan toiminnon **PATTERN DEF** koordinaatin yläpintaan.
- Jatkuvan lauseajon avulla voit valita haluamasi pisteen, josta koneistus voidaan aloittaa tai jatkaa.

**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950

#### 14.5.4 Yksittäisen koneistusaseman määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Voit syöttää sisään enintään yhdeksän koneistusasemaa, vahvista kunkin sisäänsyöttö näppäimellä **ENT**.
- **POS1** on ohjelmoitava absoluuttisilla koordinaateilla. **POS2 ... POS9** voidaan ohjelmoida absoluuttisesti tai inkrementaalisesti.
- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.

#### Apukuva

#### Parametri

POS1: **Koneistusaseman X-koordinaatti**

Syötä sisään absoluuttinen X-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS1: **Koneistusaseman Y-koordinaatti**

Syötä sisään absoluuttinen Y-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS1: **Työkappaleen yläpinnan koordinaatti**

Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi alkaa.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS2: **Koneistusaseman X-koordinaatti**

Syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen X-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS2: **Koneistusaseman Y-koordinaatti**

Syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen Y-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS2: **Työkappaleen yläpinnan koordinaatti**

Syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen Z-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Esimerkki

11 PATTERN DEF ~

POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~

POS2( X+15 IY+6.5 Z+0 )

## 14.5.5 Yksittäisen rivin määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohje

- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.

Apukuva	Parametri
	<p><b>Aloituspiste X</b></p> <p>Rivin aloituspisteen koordinaatti X-akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.999999...+99999.999999</b></p>
	<p><b>Aloituspiste Y</b></p> <p>Rivin aloituspisteen koordinaatti Y-akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.999999...+99999.999999</b></p>
	<p><b>Koneistusaseman etäisyys</b></p> <p>Etäisyys (inkrementaalinen): Koneistusasemien välinen etäisyys Syötä arvo positiivisena tai negatiivisena.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Koneistusten lukumäärä</b></p> <p>Koneistusasemien kokonaislukumäärä</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999</b></p>
	<p><b>Koko reikäkuvion kiertoasema</b></p> <p>Sisäänsyötetyn aloituspisteen kiertokulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Syötä absoluuttinen arvo positiivisena tai negatiivisena.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Työkappaleen yläpinnan koordinaatti</b></p> <p>Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>

### Esimerkki

```
11 PATTERN DEF -
```

```
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

### Käytetyt aiheet

- Työkierto **221 KUVIO SUORA** (DIN/ISO **G221**)  
**Lisätietoja:** "Työkierto 221 KUVIO SUORA ", Sivu 428

## 14.5.6 Yksittäisen kuvio määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Parametrit **Pääakselin kiertoasema** ja **Sivuakselin kiertoasema** vaikuttavat lisäävästi aiemmin tehtyyn koko kuvion arvoon **Koko reikäkuvion kiertoasema**.
- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.

### Apukuva

### Parametri

#### Aloituspiste X

Absoluuttinen kuvion aloituspisteen koordinaatti X-akselilla  
Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Aloituspiste Y

Absoluuttinen kuvion aloituspisteen koordinaatti Y-akselilla  
Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Koneistusaseman etäisyys X

Koneistusasemien välinen etäisyys (inkrementaalinen) X-suunnassa. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.  
Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Koneistusaseman etäisyys Y

Koneistusasemien välinen etäisyys (inkrementaalinen) Y-suunnassa. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.  
Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Sarakkeiden lukumäärä

Kuvion kokonaissarakemäärä  
Sisäänsyöttö: **0...999**

#### Rivien lukumäärä

Kuvion kokonaisrivimäärä  
Sisäänsyöttö: **0...999**

#### Koko reikäkuvion kiertoasema

Kiertokulma, jonka verran koko kuviota kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen ympäri. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Syötä absoluuttinen arvo positiivisena tai negatiivisena.  
Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Pääakselin kiertoasema

Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason pääakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.  
Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**



**Apukuva****Parametri****Sivuakselin kiertoasema**

Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason sivuakse-  
lia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo  
syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

**Työkappaleen yläpinnan koordinaatti**

Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuk-  
sen pitäisi alkaa.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

**Esimerkki**

11 PATTERN DEF -

PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )

**Käytetyt aiheet**

- Työkierto **221 KUVIO SUORA** (DIN/ISO **G221**)

**Lisätietoja:** "Työkierto 221 KUVIO SUORA ", Sivu 428

## 14.5.7 Yksittäisen kuvion määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Parametrit **Pääakselin kiertoasema** ja **Sivuakselin kiertoasema** vaikuttavat lisäävästi aiemmin tehtyyn koko kuvion arvoon **Koko reikäkuvion kiertoasema**.
- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.

### Apukuva

### Parametri

#### Aloituspiste X

Kehyksen aloituspisteen absoluuttinen koordinaatti X-akselillä

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Aloituspiste Y

Kehyksen aloituspisteen absoluuttinen koordinaatti Y-akselillä

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Koneistusaseman etäisyys X

Koneistusasemien välinen etäisyys (inkrementaalinen) X-suunnassa. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Koneistusaseman etäisyys Y

Koneistusasemien välinen etäisyys (inkrementaalinen) Y-suunnassa. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

#### Sarakkeiden lukumäärä

Kuvion kokonaissarakemäärä

Sisäänsyöttö: **0...999**

#### Rivien lukumäärä

Kuvion kokonaisrivimäärä

Sisäänsyöttö: **0...999**

#### Koko reikäkuvion kiertoasema

Kiertokulma, jonka verran koko kuviota kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen ympäri. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Syötä absoluuttinen arvo positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Pääakselin kiertoasema

Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason pääakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

**Apukuva****Parametri****Sivuakselin kiertoasema**

Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason sivuakse-  
lia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo  
syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

**Työkappaleen yläpinnan koordinaatti**

Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuk-  
sen pitäisi

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

**Esimerkki**

```
11 PATTERN DEF -
```

```
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

## 14.5.8 Täysiympyrän määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.

Apukuva	Parametri
	<p><b>Reikäympyrän keskipiste X</b> Ympyrän keskipisteen absoluuttinen koordinaatti X-akselilla Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Reikäympyrän keskipiste Y</b> Ympyrän keskipisteen absoluuttinen koordinaatti Y-akselilla Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Reikäympyrän halkaisija</b> Reikäympyrän halkaisija Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b></p>
	<p><b>Lähtökulma</b> Ensimmäisen koneistusosaston polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena. Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Koneistusten lukumäärä</b> Koneistusosastojen kokonaislukumäärä ympyrällä. Sisäänsyöttö: <b>0...999</b></p>
	<p><b>Työkappaleen yläpinnan koordinaatti</b> Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi alkaa. Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>

### Esimerkki

```
11 PATTERN DEF -
```

```
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

### Käytetyt aiheet

- Työkierto **220 KUVIO KAARI** (DIN/ISO **G220**)

**Lisätietoja:** "Työkierto 220 KUVIO KAARI", Sivun 425

## 14.5.9 Osaympyrän määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.

Apukuva	Parametri
	<p><b>Reikäympyrän keskipiste X</b> Ympyrän keskipisteen absoluuttinen koordinaatti X-akselilla Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Reikäympyrän keskipiste Y</b> Ympyrän keskipisteen absoluuttinen koordinaatti Y-akselilla Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Reikäympyrän halkaisija</b> Reikäympyrän halkaisija Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b></p>
	<p><b>Lähtökulma</b> Ensimmäisen koneistusosaston polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena. Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Kulma-askel/Loppukulma</b> Kahden koneistusosaston välinen inkrementaalinen polaarikulma. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena. Sisäänsyöttökelpoinen vaihtoehtoinen loppukulma (vaihto tehtäväpalkin tai lomakkeen valintamahdollisuuksien mukaan) Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Koneistusten lukumäärä</b> Koneistusosastojen kokonaislukumäärä ympyrällä. Sisäänsyöttö: <b>0...999</b></p>
	<p><b>Työkappaleen yläpinnan koordinaatti</b> Syötä Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi alkaa. Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>

### Esimerkki

11 PATTERN DEF ~

PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )

### Käytetyt aiheet

- Työkierto **220 KUVIO KAARI** (DIN/ISO **G220**)  
**Lisätietoja:** "Työkierto 220 KUVIO KAARI ", Sivü 425

### 14.5.10 Esimerkki: Työkierrot PATTERN DEF -määrittelyjen yhteydessä

Reiän koordinaatit on tallennettu kuviomäärittelyyn PATTERN DEF POS. Ohjaus kutsuu reiän koordinaatit käskyllä CYCL CALL PAT.

Työkalun nirkon säteet on valittu niin, että kaikki työvaiheet ovat nähtävissä testausgrafiikalla.

#### Ohjelmanajo

- Keskiöporaus (työkalun säde 4)
- **GLOBAL DEF 125 PAIKOITUS:** Tällä toiminnolla ohjaus paikoittaa CYCL CALL PAT -käskyllä pisteiden välissä olevaan 2. varmuusetaisyteen. Tämä toiminto pysyy voimassa M30-koodiin saakka.
- Poraus (työkalun säde 2,4)
- Kierteen poraus (työkalun säde 3)

**Lisätietoja:** "Menetelmäkohtaiset työkierrot", Sivu 478 ja "Jyrsintäkoneistuksen työkierrot"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; Työkalukutsu, keskiöpóra (säde 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle
5 PATTERN DEF ~	
POS1( X+10 Y+10 Z+0 ) ~	
POS2( X+40 Y+30 Z+0 ) ~	
POS3( X+20 Y+55 Z+0 ) ~	
POS4( X+10 Y+90 Z+0 ) ~	
POS5( X+90 Y+90 Z+0 ) ~	
POS6( X+80 Y+65 Z+0 ) ~	
POS7( X+80 Y+30 Z+0 ) ~	
POS8( X+90 Y+10 Z+0 )	
6 CYCL DEF 240 KESKIOEPORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q343=+0 ;VALITSE HALK./SYVYYS ~	
Q201=-2 ;SYVYYS ~	
Q344=-10 ;HALKAISIJA ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+10 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q342=+0 ;ESIPORAUSHALKAISIJAJ ~	
Q253=+750 ;SYOETOEN VAIHTO	
7 GLOBAL DEF 125 PAIKOITUS ~	
Q345=+1 ;VALITSE PAIK.KORKEUS	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Työkierroksen kutsu pistekuvioon liittyen
9 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
10 TOOL CALL 227 Z S5000	; Työkalukutsu, pora (säde 2,4)

11 L X+50 R0 F5000	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle
12 CYCL DEF 200 PORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-25 ;SYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+10 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q211=+0.2 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; Työkierron kutsu pistekuvioon liittyen
14 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
15 TOOL CALL 263 Z S200	; Työkalukutsu, kierrepora (säde 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle
17 CYCL DEF 206 KIERREPORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-25 ;KIERTEEN SYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+10 ;2. VARMUUSETAISYYS	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Työkierron kutsu pistekuvioon liittyen
19 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
20 M30	
21 END PGM 1 MM	

## 14.6 Kuviomäärittelyn työkierrat

### 14.6.1 Yleiskuvaus

Ohjaus sisältää kolme työkiertoa, joilla voi muodostaa pistekuvioita:

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>220 KUVIO KAARI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ympyräkuvion määrittely</li> <li>■ Täysympyrä tai osaympyrä</li> <li>■ Alku- ja loppukulman sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktii- vinen	Sivu 425
<b>221 KUVIO SUORA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Viivakuvion määrittely</li> <li>■ Kiertokulman sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktii- vinen	Sivu 428
<b>224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tekstin muuttaminen datamatriisikoodin piste- kuvioksi</li> <li>■ Sijaintipaikan ja suuruuden sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktii- vinen	Sivu 432



## 14.6.2 Työkierto 220 KUVIO KAARI

### ISO-ohjelmointi

G220

### Käyttö

Tällä työkierrolla määritellään pistekuvio täys- tai osaympyränä. Tämä toimii aiemmin määritellylle koneistustyökierrolle.

### Käytetyt aiheet

- Täysympyrän määrittely toiminnolla **PATTERN DEF**

**Lisätietoja:** "Täysympyrän määrittely", Sivu 420

- Osaympyrän määrittely toiminnolla **PATTERN DEF**

**Lisätietoja:** "Osaympyrän määrittely", Sivu 421

### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä hetkellisasemasta ensimmäisen koneistuksen alkupisteeseen.  
Järjestys:
  - Ajo 2. varmuusetäisyydelle (kara-akseli)
  - Ajo koneistustason aloituspisteeseen
  - Ajo varmuusetäisyydelle työkappaleen yläpinnasta (kara-akseli)
- 2 Tässä asemassa ohjaus suorittaa viimeksi määritellyn koneistustyökierron.
- 3 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun suoraviivaisella tai kaarevalla liikkeellä seuraavan koneistuksen aloituspisteeseen. Tällöin työkalu pysyy varmuusetäisyyden (tai 2. varmuusetäisyyden) verran hetkellisen asetussyvyyden yläpuolella.
- 4 Nämä työvaiheet (1 ... 3) toteutetaan, kunnes kaikki koneistukset on suoritettu



Kun suoritat tämän työkierron käyttötavalla **Ohjelmanaajo/Yksittäislause** ohjaus pysähtyy pistekuvion pisteiden välissä.

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **220** on DEF-aktiivinen. Lisäksi työkierto **220** kutsuu automaattisesti viimeksi määritellyn koneistustyökierron.

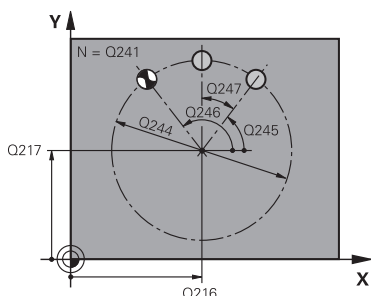
### Ohjelmointiohjeet

- Jos yhdistät jonkin koneistustyökierron **200 ... 209** ja **251 ... 267** työkierron **220** tai työkierron **221** kanssa, varmuusetäisyys, työkappaleen koordinaatit ja 2. varmuusetäisyys ovat voimassa työkierron **220** tai **221** määrittelyn mukaisina. Tämä pätee NC-ohjelmien sisällä niin pitkään, kunnes kyseiset parametrit korvataan uudelleen.

**Esimerkki:** Jos NC-ohjelman työkierto **200** määritellään parametrilla **Q203=0** ja sen jälkeen ohjelmoidaan työkierto **220** parametrilla **Q203=-5**, sen jälkeisissä **CYCL CALL-** ja **M99-**kutsuissa käytetään parametriarvoa **Q203=-5**. Työkierrat **220** und **221** korvaavat **CALL-**aktiivisten koneistustyökiertojen yllä mainitut parametrit (jos molemmissa työkierron esiintyvät samat sisäänsyöttöparametrit).

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q216 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Osaympyrän keskipisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q216 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Osaympyrän keskipisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q244 YMYRÄNOSAN HALKAISIJA ?

Osaympyrän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q245 LÄHTÖKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja osaympyrän ensimmäisen koneistuksen alkupisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q246 LOPETUSKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja osaympyrän viimeisen koneistuksen alkupisteen välinen kulma (ei koske täysiympyrää); määrittele eri loppukulma kuin alkukulma; jos loppukulma määritellään suuremmaksi kuin alkukulma, silloin koneistetaan vastapäivään, muuten myötäpäivään. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q247 KULMA-ASKEL ?

Osaympyrän kahden koneistuksen välinen kulma; jos kulma-askel on nolla, tällöin ohjaus laskee kulma-askeleen alkukulman, loppukulman ja koneistusten lukumäärän perusteella; kun kulma-askel on annettu, tällöin ohjaus ei huomioi loppukulmaa; kulma-askeleen etumerkki määrää koneistussuunnan (– = myötäpäivään) Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

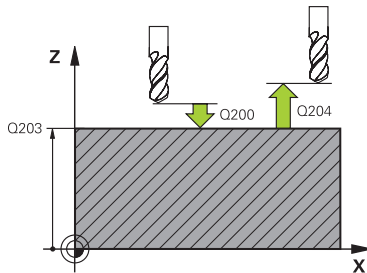
Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q241 KONEISTUSTEN LUKUMÄÄRÄ ?

Koneistusten lukumäärä osaympyrällä

Sisäänsyöttö: **1...99999**

## Apukuva



## Parametri

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?**

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**

Asetus, kuinka työkalu liikkuu koneistusten välillä:

**0:** Koneistusten välillä ajetaan varmuusetäisyydelle

**1:** Koneistusten välillä ajetaan 2. varmuusetäisyydelle

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1**

Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua koneistusten välillä:

**0:** Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti

**1:** Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla

Sisäänsyöttö: **0, 1**

## Esimerkki

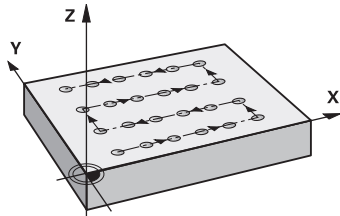
11 CYCL DEF 220 KUVIO KAARI ~	
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q244=+60	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~
Q245=+0	;LAHTOKULMA ~
Q246=+360	;LOPETUSKULMA ~
Q247=+0	;KULMA-ASKEL ~
Q241=+8	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q365=+0	;LIIKETYYPPI
12 CYCL CALL	

### 14.6.3 Työkierto 221 KUVIO SUORA

#### ISO-ohjelmointi

G221

#### Käyttö



Tällä työkierrolla määritellään pistekuvio suorana viivana. Tämä toimii aiemmin määritellylle koneistustyökierrolle.

#### Käytetyt aiheet

- Yksittäisen rivin määrittely toiminnolla **PATTERN DEF**  
**Lisätietoja:** "Yksittäisen rivin määrittely", Sivu 415
- Yksittäisen kluvion määrittely toiminnolla **PATTERN DEF**  
**Lisätietoja:** "Yksittäisen kuvio määrittely", Sivu 416

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti hetkellisasemasta ensimmäisen koneistuksen alkupisteeseen  
Järjestys:
  - Ajo 2. varmuusetäisyydelle (kara-akseli)
  - Ajo koneistustason aloituspisteeseen
  - Ajo varmuusetäisyydelle työkappaleen yläpinnasta (kara-akseli)
- 2 Tässä asemassa ohjaus suorittaa viimeksi määritellyn koneistustyökierron.
- 3 Siitä edelleen ohjaus paikoittaa työkalun pääakselin positiivisessa suunnassa seuraavan koneistuksen alkupisteeseen. Tällöin työkalu pysyy varmuusetäisyyden (tai 2. varmuusetäisyyden) verran hetkellisen asetusyvyyden yläpuolella.
- 4 Nämä työvaiheet (1...3) toteutetaan, kunnes kaikki ensimmäisen rivin koneistukset on suoritettu. Työkalu jää ensimmäisen rivin viimeiseen pisteeseen.
- 5 Sen jälkeen oaus ajaa työkalun toisen rivin viimeiseen pisteeseen ja suorittaa siinä koneistuksen.
- 6 Siitä edelleen ohjaus paikoittaa työkalun pääakselin negatiivisessa suunnassa seuraavan koneistuksen alkupisteeseen.
- 7 Tämä työvaihe (6) toteutetaan, kunnes kaikki toisen rivin koneistukset on suoritettu
- 8 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun seuraavan rivin alkupisteeseen.
- 9 Kaikki rivit toteutetaan edestakaisella liikkeellä



Kun suoritat tämän työkierron käyttötavalla **Ohjelmanaajo/Yksittäislause** ohjaus pysähtyy pistekuvion pisteiden välissä.

## Ohjeet

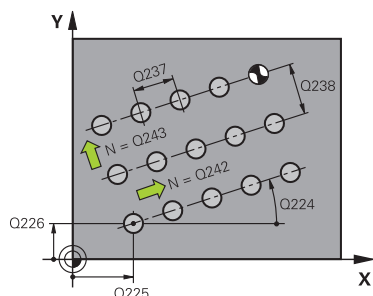
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **221** on DEF-aktiivinen. Lisäksi työkierto **221** kutsuu automaattisesti viimeksi määritellyn koneistustyökierron.

## Ohjelmointiohjeet

- Jos yhdistät jonkin koneistustyökiertoista **200 ... 209** tai **251 ... 267** työkierron **221** kanssa, varmuusetäisyys, työkappaleen koordinaatit, 2. varmuusetäisyys ja kiertoasema ovat voimassa työkierron **221** mukaisena.
- Jos käytät työkiertoa **254** yhdessä työkierron **221** kanssa, uran asema 0 ei ole sallittu.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q225 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Rivin aloituspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q226 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Alkupisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q237 1. AKSELIN ETÄISYYS ?

Yksittäisten pisteiden välinen etäisyys rivillä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q238 2. AKSELIN ETÄISYYS ?

Yksittäisten rivien välinen etäisyys toisistaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q242 SARKOJEN LUKUMÄÄRÄ ?

Koneistusten lukumäärä rivillä

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q243 RIVIEN LUKUMÄÄRÄ ?

Rivien lukumäärä

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran koko pistekuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee alkupisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

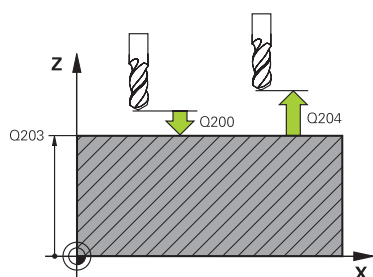
Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



**Apukuva****Parametri****Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**

Asetus, kuinka työkalu liikkuu koneistusten välillä:

**0:** Koneistusten välillä ajetaan varmuusetäisyydelle**1:** Koneistusten välillä ajetaan 2. varmuusetäisyydelleSisäänsyöttö: **0, 1****Esimerkki**

11 CYCL DEF 221 KUVIO SUORA ~	
Q225=+15	;1. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q226=+15	;2. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q237=+10	;1. AKSELIN ETAISYYS ~
Q238=+8	;2. AKSELIN ETAISYYS ~
Q242=+6	;SARKOJEN LUKUMAARA ~
Q243=+4	;RIVIEN LUKUMAARA ~
Q224=+15	;KAANTOKULMA ~
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLE
12 CYCL CALL	

#### 14.6.4 Työkierto 224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI

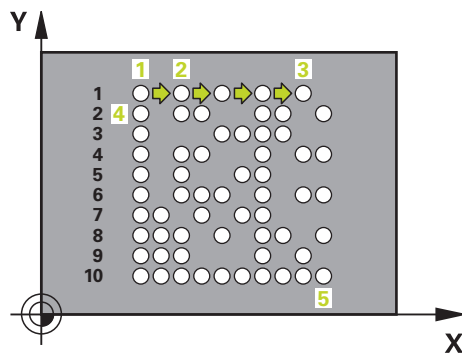
##### ISO-ohjelmointi

G224

##### Käyttö

Työkierrolla **224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI** voidaan muuntaa tekstejä nk. datamatriisikoodissa. Tämä toimii pistekuviona aiemmin määritellylle koneistustyökierrolle.

##### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikottaa työkalun automaattisesti hetkellisasemasta ohjelmoituun alkupisteeseen Tämä sijaitsee aihion vasemmassa alanurkassa.  
Järjestys:
  - Ajo toiselle varmuusetäisyydelle (kara-akseli)
  - Ajo koneistustason aloituspisteeseen
  - Ajo VARMUUSETAISYYS työkappaleen yläpinnasta (kara-akseli)
- 2 Siitä edelleen ohjaus paikottaa työkalun sivuakselin positiivisessa suunnassa ensimmäisen rivin alkupisteeseen **1**.
- 3 Tässä asemassa ohjaus suorittaa viimeksi määritellyn koneistustyökierron.
- 4 Siitä edelleen ohjaus paikottaa työkalun pääakselin positiivisessa suunnassa seuraavan koneistuksen toiseen alkupisteeseen **2**. Tällöin työkalu pysyy 1. varmuusetäisyydellä.
- 5 Nämä työvaiheet toteutetaan, kunnes kaikki ensimmäisen rivin koneistukset on suoritettu. Työkalu jää ensimmäisen rivin viimeiseen pisteeseen **3**.
- 6 Siitä edelleen ohjaus paikottaa työkalun pää- ja sivuakselin negatiivisessa suunnassa seuraavan rivin alkupisteeseen **4**.
- 7 Sen jälkeen suoritetaan koneistus.
- 8 Nämä vaiheet toistetaan niin monta kertaa, kunnes datamatriisikoodi on muodostettu. Koneistus päättyy oikeaan alanurkkaan **5**.
- 9 Sitten ohjaus ajaa ohjelmoituun toiseen varmuusetäisyyteen.



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

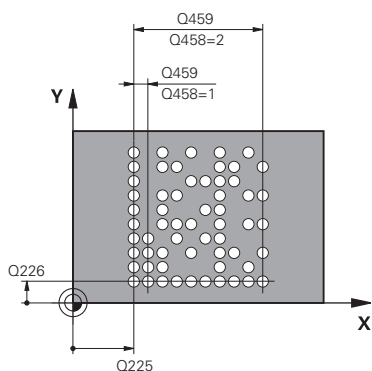
Jos yhdistät jonkin koneistustyökiertoista työkierron **224** kanssa, **Varmuusetäisyys**, työkappaleen yläpinnan koordinaatit ja 2. varmuusetäisyys ovat voimassa työkierron **224** määrittelyn mukaisina. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta toiminnan kulku graafisen simulaation avulla.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käytettävällä **OHJELMAKULKU** tilassa **YKSITT.LAUSE**.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **224** on DEF-aktiivinen. Lisäksi työkierto **224** kutsuu automaattisesti viimeksi määritellyn koneistustyökierron.
- Ohjaus käyttää erikoismerkkejä **%** vain erikoistoimintoja varten. Jos sinun täytyy sijoittaa tämä merkki datamatriisikoodiin, silloin sinun täytyy määritellä tämä teksti kaksinkertaisena, esim. **%%**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q225 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Vasemman alanurkan koordinaatti pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q226 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Koodin vasemman alanurkan koordinaatti sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q501 Tekstin syöttö?

Muutettava teksti lainausmerkkien sisällä. Muuttujien osoitus mahdollinen.

**Lisätietoja:** "Muuttujateksti, joka muunnetaan DataMatrix-koodiksi", Sivu 435

Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

#### Q458 Solukoko/kuviokoko (1/2)?

Määrittele, kuinka datamatriisikoodi kuvataan parametrissa **Q459**:

**1:** Soluetäisyys

**2:** Pistekoko

Sisäänsyöttö: **1, 2**

#### Q459 Paikkakuvion koko?

Soluetäisyyden tai pistekuvion koon määrittely:

Kun **Q458=1**: Ensimmäisen ja toisen solun välinen etäisyys (alkaen solujen keskipisteestä)

Kun **Q458=2**: Ensimmäisen ja viimeisen solun välinen etäisyys (alkaen solujen keskipisteestä)

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran koko pistekuvioa kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee alkupisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

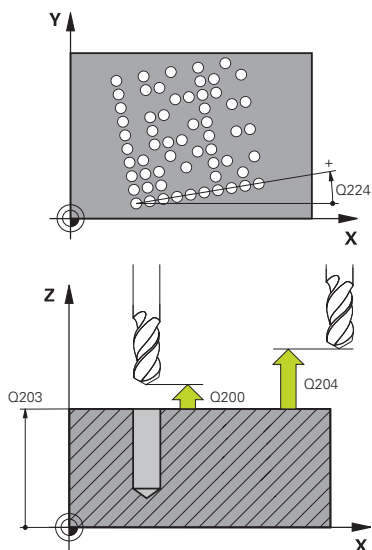
Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**



**Apukuva****Parametri****Q204 2. VARMUUSETAISYYS ?**

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI ~	
Q225=+0	;1. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q226=+0	;2. AKS. ALOITUSPISTE ~
QS501=""	;TEKSTI ~
Q458=+1	;KOON VALINTA ~
Q459=+1	;KOKO ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS
12 CYCL CALL	

**Muuttujateksti, joka muunnetaan DataMatrix-koodiksi**

Kiinteiden merkkien lisäksi voit tulostaa tiettyjä muuttujia datamatriisikoodina. Muuttujien määrittely erotellaan erikoismerkin % avulla.

Seuraavia muuttujatekstejä voidaan käyttää työkierrrossa **224 PAIKKAKUV.**

**DATAMATR.KOODI:**

- Päiväys ja kellonaika
- NC-ohjelmien nimi ja polku
- Laskimen tila

### Päiväys ja kellonaika

Hetkellinen päivämäärä, kellonaika tai kalenteriviikko voidaan muuntaa datamatriisikoodiksi. Anna sen vuoksi työkiertoparametrissa **QS501** arvo **%time<x>**. **<x>** määrittelee muodon, esim. 08 muodolle DD.MM.YYYY.



Huomaa, että päiväysmuodon 1 ... 9 määrittelyssä on annettava etunolla, esim. **%time08**.

Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

Sisäänsyöttö	Formaatti
<b>%time00</b>	TT.MM.JJJJ hh:mm:ss
<b>%time01</b>	T.MM.JJJJ h:mm:ss
<b>%time02</b>	T.MM.JJJJ h:mm
<b>%time03</b>	T.MM.JJ h:mm
<b>%time04</b>	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
<b>%time05</b>	JJJJ-MM-TT hh:mm
<b>%time06</b>	JJJJ-MM-TT h:mm
<b>%time07</b>	JJ-MM-TT h:mm
<b>%time08</b>	TT.MM.JJJJ
<b>%time09</b>	T.MM.JJJJ
<b>%time10</b>	T.MM.JJ
<b>%time11</b>	JJJJ-MM-TT
<b>%time12</b>	YY-MM-DD h:mm
<b>%time13</b>	hh:mm:ss
<b>%time14</b>	h:mm:ss
<b>%time15</b>	h:mm
<b>%time99</b>	Kalenteriviikko

**NC-ohjelmien nimi ja polku**

Voit muuntaa datamatriisikoodiksi aktiivisen NC-ohjelman tai kutsutun NC-ohjelman nimen ja polun. Anna sitä varten työkiertoparametrissa **QS501** arvo **%main<x>** tai **%prog<x>**.

Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

Sisäänsyöttö	Merkitys	Esimerkki
<b>%main0</b>	Aktiivisen NC-ohjelman täydellinen tiedostopolku	<b>TNC:\MILL.h</b>
<b>%main1</b>	Aktiivisen NC-ohjelman hakemistopolku	<b>TNC:\</b>
<b>%main2</b>	Aktiivisen NC-ohjelman nimi	<b>MILL</b>
<b>%main3</b>	Aktiivisen NC-ohjelman tiedostotyyppi	<b>.H</b>
<b>%prog0</b>	Kutsutun NC-ohjelman täydellinen tiedostopolku	<b>TNC:\HOUSE.h</b>
<b>%prog1</b>	Kutsutun NC-ohjelman hakemistopolku	<b>TNC:\</b>
<b>%prog2</b>	Kutsutun NC-ohjelman nimi	<b>HOUSE</b>
<b>%prog3</b>	Kutsutun NC-ohjelman tiedostotyyppi	<b>.H</b>

**Laskimen tila**

Voit muuntaa datamatriisikoodiksi myös hetkellisen laskimen lukeman. Ohjaus näyttää hetkellisen laskimen lukeman käyttötavalla **Ohjelmanaajo** välilehdessä **PGM** työalueella **MERKKI**.

Anna sitä varten työkiertoparametrissa **QS501** arvo **%time<x>**.

Koodin **%count** jälkeinen lukuarvo määrittelee, kuinka monta merkkipaikkaa datamatriisikoodi sisältää. Enintään yhdeksän paikkaa ovat mahdollisia.

Esimerkki:

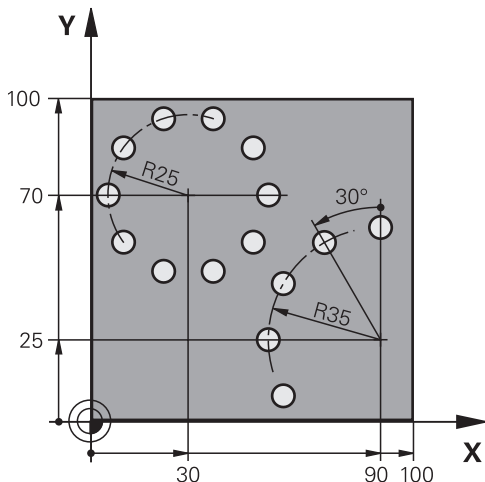
- Ohjelmointi: **%count9**
- Nykyinen laskimen lukema: 3
- Tulos: 000000003

**Käyttöohjeet**

- Simulaatio ohjaus simuloi vain sen laskimen lukeman, jonka olet määrittellyt NC-ohjelmassa. Laskimen lukema työalueelta **MERKKI** käyttötavalla **Ohjelmanaajo** jätetään huomiotta.

## 14.6.5 Ohjelmointiesimerkit

### Esimerkki: Reikäkaari



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; Työkalukutsu
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 200 PORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-15	;SYVYYS ~
Q206=+250	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+4	;ASETUSSYVYYS ~
Q210=+0	;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q211=+0.25	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q395=+0	;PERUSSYVYYS
6 CYCL DEF 220 KUVIO KAARI ~	
Q216=+30	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q217=+70	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q244=+50	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~
Q245=+0	;LAHTOKULMA ~
Q246=+360	;LOPETUSKULMA ~
Q247=+0	;KULMA-ASKEL ~
Q241=+10	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+100	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q365=+0	;LIIKETYYPPI

7	CYCL DEF 220 KUVIO KAARI ~	
	Q216=+90 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
	Q217=+25 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
	Q244=+70 ;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~	
	Q245=+90 ;LAHTOKULMA ~	
	Q246=+360 ;LOPETUSKULMA ~	
	Q247=+30 ;KULMA-ASKEL ~	
	Q241=+5 ;KONEISTUSTEN LUKUM. ~	
	Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
	Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
	Q204=+100 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
	Q301=+1 ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~	
	Q365=+0 ;LIIKETYYPPI	
8	L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
9	M30	; Ohjelman loppu
10	END PGM 200 MM	

## 14.7 OCM-työkierrot kuviomäärittelyä varten

### 14.7.1 Yleiskuvaus

#### OCM-kuviot

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>1271 OCM SUORAKULMA</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Suorakulmion määrittely</li> <li>Sivupituuksien sisäänsyöttö</li> <li>Nurkkien määrittely</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 442
<b>1272 OCM YMPYRA</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Ympyrän määrittely</li> <li>Ympyrän halkaisijan sisäänsyöttö</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 445
<b>1273 OCM URA/UUMA</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Uran tai uuman määrittely</li> <li>Leveyden ja pituuden sisäänsyöttö</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 447
<b>1278 OCM MONIKULMIO</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Monikulmion määrittely</li> <li>Perusympyrän sisäänsyöttö</li> <li>Nurkkien määrittely</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 451
<b>1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Rajauksen määrittely suorakulmana</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 454
<b>1282 OCM RAJOITUS YMPYRA</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Rajauksen määrittely ympyränä</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 456

## 14.7.2 Perusteet

Ohjaus tarjoaa työkiertoja usein käytettäville muotokuvioille. Muotokuviot voidaan ohjelmoida taskuina, saarekkeina tai rajauksina.

### **Muotokuvioyökierrat antavat seuraavia etuja:**

- Muotokuviot sekä koneistustiedot ohjelmoidaan kätevästi ilman yksittäistä rata-liikettä.
- Voit käyttää usein käytettäviä muotokuvioita uudelleen.
- Saarekkeilla tai avoimilla taskuilla ohjaus tarjoaa käyttöön lisää työkiertoja muotokuviorajauksen määrittelyä varten.
- Rajauksen muotokuvioityypillä voit suorittaa muotokuvion tasoajyrinnän

Muotokuvio määrittelee OCM-muototiedot uudelleen ja poistaa aiemmin määritellyn työkierron **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai muotokuviorajauksen.

### **Ohjaus tarjoaa käyttöön seuraavia työkiertoja muotokuviorajauksen määrittelyä varten:**

- **1271 OCM SUORAKULMA**, katso Sivu 442
- **1272 OCM YMPYRA**, katso Sivu 445
- **1273 OCM URA/UUMA**, katso Sivu 447
- **1278 OCM MONIKULMIO**, katso Sivu 451

### **Ohjaus tarjoaa käyttöön seuraavia työkiertoja muotokuviorajauksen määrittelyä varten:**

- **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA**, katso Sivu 454
- **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA**, katso Sivu 456



**Toleranssi**

Ohjaus mahdollistaa toleranssien tallentamisen seuraaviin työkiertoihin ja työkiertoparametreihin:

Työkierron numero	Parametri
1271 OCM SUORAKULMA	Q218 1. SIVUN PITUUS, Q219 2. SIVUN PITUUS
1272 OCM YMPYRA	Q223 PIIRIN HALKAISIJA
1273 OCM URA/UUMA	Q219 URAN LEVEYS, Q218 URANPITUUS
1278 OCM MONIKULMIO	Q571 PERUSYMPYRAN HALK.

Voit määrittellä seuraavat toleranssit:

Toleranssi	Esimerkki	Valmistusmitta
Mitat	10+0.01-0 015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000



Huomaa suur- ja pienaakkoset toleranssien määrittelyssä.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Käynnistä työkierron määrittely
- ▶ Työkiertoparametrien määrittely
- ▶ Valitse vaihtoehto **TEKSTI** tehtäväpalkissa.
- ▶ Syötä asetusmitta ja toleranssit



Jos ohjelmoit väärän toleranssin, ohjaus päättää toteutuksen virheilmoituksella.

### 14.7.3 Työkierro 1271 OCM SUORAKULMA (optio #167)

#### ISO-ohjelmointi

G1271

#### Käyttö

Muotokuvio-työkierrolla **1271 OCM SUORAKULMA** ohjelmoidaan suorakulmio. Muotokuvio voidaan ohjelmoida taskuina, saarekkeina tai rajoituksina tasoajrsintää varten. Voit myös ohjelmoida pituustoleransseja.

Jos työskentelet työkierrolla **1271**, ohjelmoi seuraavaa:

- Työkierro **1271 OCM SUORAKULMA**
  - Jos ohjelmoi **Q650=1** (muotokuvio-tyyppi = saareke), täytyy työkierro **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** tai **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** avulla määrittellä rajaus.
- Työkierro **272 OCM ROUHINTA**
- Tarvittaessa työkierro **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **274 OCM SIVUSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **277 OCM VIISTE**

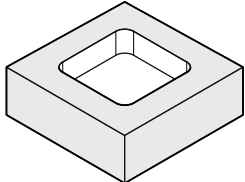
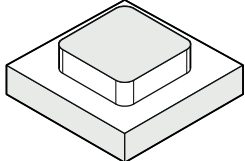
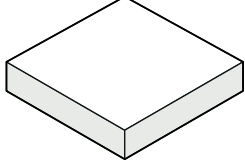
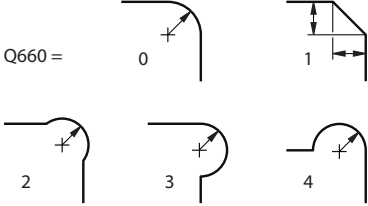
#### Ohjeet

- Tämän työkierro voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **1271** on DEF-aktiivinen, ts. työkierro **1271** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelyä alkaen.
- Työkierrossa **1271** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa OCM-koneistustyökierroille **272 ... 274** ja **277**.

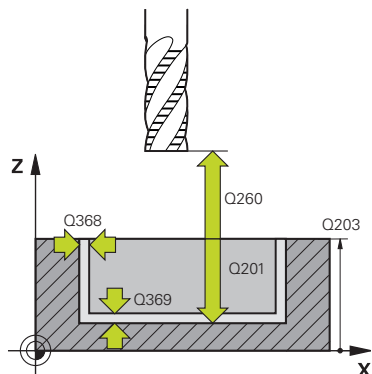
#### Ohjelmointiohjeet

- Työkierro vaatii vastaavan esikoneistuksen riippuen parametrissa **Q367**.
- Jos haluat työstää muotokuvion useissa asemissa ja olet tehnyt rouhinnan aiemmin, ohjelmoi rouhintatyökalun numero tai nimi OCM-koneistustyökierrossa. Jos rouhintaa ei suoriteta, sinun on määriteltävä **Q438=0** työkierroparametrissa ensimmäiselle rouhintatoiminnolle.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
<p>Q650 = 0</p> 	<p><b>Q650 Kuvan tyyppi?</b> Kuvion geometria: <b>0:</b> Tasku <b>1:</b> Saareke <b>2:</b> Rajoitus tasojrystinnälle Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
<p>Q650 = 1</p> 	<p><b>Q218 1. SIVUN PITUUS ?</b> 1. sivun pituus muotokuviossa, pääakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Tarvittaessa voit määrittellä toleranssin. <b>Lisätietoja:</b> "Toleranssi", Sivu 441 Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
<p>Q650 = 2</p> 	<p><b>Q219 2. SIVUN PITUUS ?</b> 2. sivun pituus muotokuviossa, sivuakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Tarvittaessa voit määrittellä toleranssin. <b>Lisätietoja:</b> "Toleranssi", Sivu 441 Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
<p>Q660 =</p> 	<p><b>Q660 Nurkkien tyyppi</b> Nurkkien geometria: <b>0:</b> Säde <b>1:</b> Viiste <b>2:</b> Nurkan vapaajrsintä pää- ja sivuakselin suuntaan <b>3:</b> Nurkan vapaajrsintä pääakselin suuntaan <b>4:</b> Nurkan vapaajrsintä sivuakselin suuntaan Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q220 NURKAN SÄDE ?</b> Muotokuvion nurkan pyörityssäde tai viiste Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q367 Taskun asema (0/1/2/3/4)?</b> Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen: <b>0:</b> Työkaluasema = Kuvion keskipiste <b>1:</b> Työkaluasema = Vasen alanurkka <b>2:</b> Työkaluasema = Oikea alanurkka <b>3:</b> Työkaluasema = Oikea ylänurkka <b>4:</b> Työkaluasema = Vasen ylänurkka Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q224 KULMA ?</b> Kulma, jonka verran muotokuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee muotokuvion keskipisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+0**

**Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?**

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?**

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q578 Sädekerroin sisänurkissa?**

Muotoon syntyvät sisäpyörityssäteet muodostuvat työkalun säteestä ja siihen lisätystä työkalun säteen ja parametrin **Q578** tulosta.

Sisäänsyöttö: **0.05...0.99**

## Esimerkki

11 CYCL DEF 1271 OCM SUORAKULMA ~	
Q650=+1	;KUVAN TYYPPI ~
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+40	;2. SIVUN PITUUS ~
Q660=+0	;NURKKIEN TYYPPI ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-10	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

#### 14.7.4 Työkierro 1272 OCM YMPYRA (optio #167)

##### ISO-ohjelmointi

G1272

##### Käyttö

Muotokuvio-työkierrolla **1272 OCM YMPYRA** ohjelmoidaan ympyrä. Muotokuviot voidaan ohjelmoida taskuina, saarekkeina tai rajoituksina tasoajrsintää varten. Voit myös ohjelmoida halkaisijatoleransseja.

Jos työskentelet työkierrolla **1272**, ohjelmoi seuraavaa:

- Työkierro **1272 OCM YMPYRA**
  - Jos ohjelmoi **Q650=1** (muotokuvio-tyyppi = saareke), täytyy työkierro **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** tai **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** avulla määrittellä raja.
- Työkierro **272 OCM ROUHINTA**
- Tarvittaessa työkierro **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **274 OCM SIVUSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **277 OCM VIISTE**

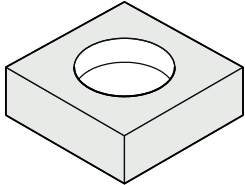
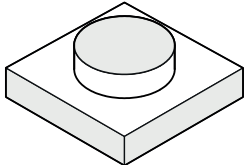
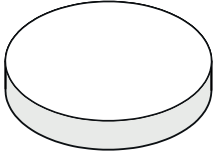
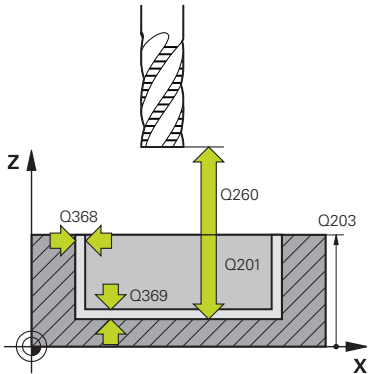
##### Ohjeet

- Tämän työkierro voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **1272** on DEF-aktiivinen, ts. työkierro **1272** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelyä alkaen.
- Työkierrossa **1272** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa OCM-koneistustyökierroille **272 ... 274** ja **277**.

##### Ohjelmointiohjeet

- Työkierro vaatii vastaavan esikoneistuksen riippuen parametrissa **Q367**.
- Jos haluat työstää muotokuvion useissa asemissa ja olet tehnyt rouhinnan aiemmin, ohjelmoi rouhintatyökalun numero tai nimi OCM-koneistustyökierrossa. Jos rouhintaa ei suoriteta, sinun on määriteltävä **Q438=0** työkierroparametrissa ensimmäiselle rouhintatoiminnolle.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
<p>Q650 = 0</p> 	<p><b>Q650 Kuvan tyyppi?</b> Kuvion geometria:  <b>0:</b> Tasku  <b>1:</b> Saareke  <b>2:</b> Rajoitus tasojrinnälle            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
<p>Q650 = 1</p> 	<p><b>Q223 Piirin halkaisija?</b> Valmiiksi koneistetun ympyrän halkaisija. Tarvittaessa voit määrittellä toleranssin.  <b>Lisätietoja:</b> "Toleranssi", Sivu 441            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
<p>Q650 = 2</p> 	<p><b>Q367 Taskun asema (0/1/2/3/4)?</b> Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:  <b>0:</b> Työkaluasema = Kuvion keskipiste  <b>1:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 90°.  <b>2:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 0°.  <b>3:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 270°.  <b>4:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 180°.            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?</b> Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q201 SYVYYS ?</b> Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+0</b></p>
	<p><b>Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b> Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q578 Sädekerroin sisänurkissa?</b></p> <p>Ympyrätaskun minimisäde saadaan laskemalla yhteen työkalun säde ja työkalun säteen ja parametrin <b>Q578</b> tulo.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.05...0.99</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 1272 OCM YMPYRA ~	
Q650=+0	;KUVAN TYYPPI ~
Q223=+50	;PIIRIN HALKAISIJA ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

### 14.7.5 Työkierto 1273 OCM URA/UUMA (optio #167)

#### ISO-ohjelmointi

#### G1273

#### Käyttö

Muotokuviotyökierrolla **1273 OCM URA/UUMA** ohjelmoidaan ura tai uuma. Myös tasoajrsinnän rajoitus on mahdollinen. Voit myös ohjelmoida leveys- ja pituustoleransseja.

Jos työskentelet työkierrolla **1273**, ohjelmoi seuraavaa:

- Työkierto **1273 OCM URA/UUMA**
  - Jos ohjelmoit **Q650=1** (muotokuviotyypin = saareke), täytyy työkierron **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** tai **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** avulla määrittellä rajaus.
- Työkierto **272 OCM ROUHINTA**
- Tarvittaessa työkierto **273 OCM SYVYSSILITYS**
- Tarvittaessa työkierto **274 OCM SIVUSILITYS**
- Tarvittaessa työkierto **277 OCM VIISTE**

#### Ohjeet

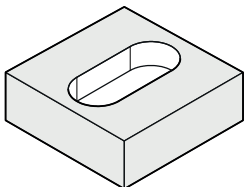
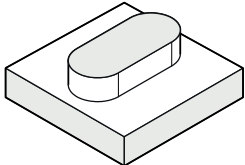
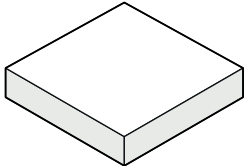
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **1273** on DEF-aktiivinen, ts. työkierto **1273** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **1273** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa OCM-koneistustyökierroille **272 ... 274** ja **277**.

**Ohjelmointiohjeet**

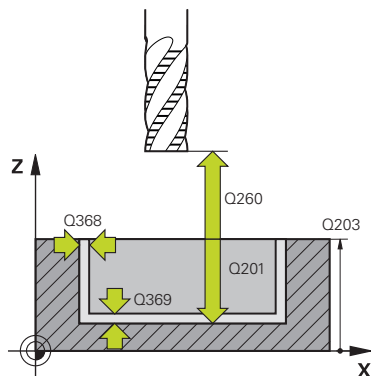
- Työkierto vaatii vastaavan esikoneistuksen riippuen parametrissa **Q367**.
- Jos haluat työstää muotokuvion useissa asemissa ja olet tehnyt rouhinnan aiemmin, ohjelmoi rouhintatyökalun numero tai nimi OCM-koneistustyökierrossa. Jos rouhintaa ei suoriteta, sinun on määriteltävä **Q438=0** työkiertoparametrissa ensimmäiselle rouhintatoiminnolle.



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
<p>Q650 = 0</p> 	<p><b>Q650 Kuvan tyyppi?</b> Kuvion geometria: <b>0:</b> Tasku <b>1:</b> Saareke <b>2:</b> Rajoitus tasojrinnälle Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
<p>Q650 = 1</p> 	<p><b>Q219 Leveys uralle?</b> Uran tai uuman leveys, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Tarvittaessa voit määrittellä toleranssin. <b>Lisätietoja:</b> "Toleranssi", Sivu 441 Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
<p>Q650 = 2</p> 	<p><b>Q218 Pituus uralle?</b> Uran tai uuman pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Tarvittaessa voit määrittellä toleranssin. <b>Lisätietoja:</b> "Toleranssi", Sivu 441 Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q367 Sijainti uralle (0/1/2/3/4)?</b> Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen: <b>0:</b> Työkaluasema = Kuvion keskipiste <b>1:</b> Työkaluasema = Kuvion vasen pääty <b>2:</b> Työkaluasema = Vasemman kuviokaaren keskipiste <b>3:</b> Työkaluasema = Oikean kuviokaaren keskipiste <b>4:</b> Työkaluasema = Kuvion oikea pääty Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q224 KULMA ?</b> Kulma, jonka verran muotokuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee muotokuvion keskipisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+0**

**Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?**

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?**

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q578 Sädekerroin sisänurkissa?**

Uran minimisäde (uran leveys) saadaan laskemalla yhteen työkalun säde ja työkalun säteen ja parametrin **Q578** tulo.

Sisäänsyöttö: **0.05...0.99**

## Esimerkki

11 CYCL DEF 1273 OCM URA/UUMA ~	
Q650=+0	;KUVAN TYYPPI ~
Q219=+10	;URAN LEVEYS ~
Q218=+60	;URANPITUUS ~
Q367=+0	;URAN SIJAINTI ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

## 14.7.6 Työkierro 1278 OCM MONIKULMIO (optio #167)

### ISO-ohjelmointi

G1278

### Käyttö

Muotokuvioityökierrolla **1278 OCM MONIKULMIO** ohjelmoidaan monikulmio. Muotokuvioit voidaan ohjelmoida taskuina, saarekkeina tai rajoituksina tasoajrsintää varten. Voit myös ohjelmoida perushalkaisijatoleranssin.

Jos työskentelet työkierrolla **1278**, ohjelmoi seuraavaa:

- Työkierro **1278 OCM MONIKULMIO**
  - Jos ohjelmoit **Q650=1** (muotokuvioityyppi = saareke), täytyy työkierron **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** tai **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** avulla määrittellä rajaus.
- Työkierro **272 OCM ROUHINTA**
- Tarvittaessa työkierro **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **274 OCM SIVUSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **277 OCM VIISTE**

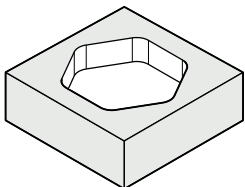
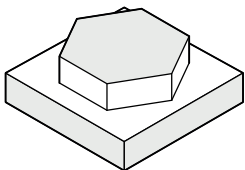
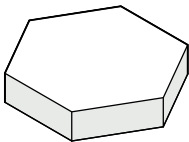
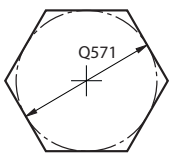
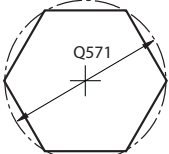
### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **1278** on DEF-aktiivinen, ts. työkierro **1278** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **1278** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa OCM-koneistustyökierroille **272 ... 274** ja **277**.

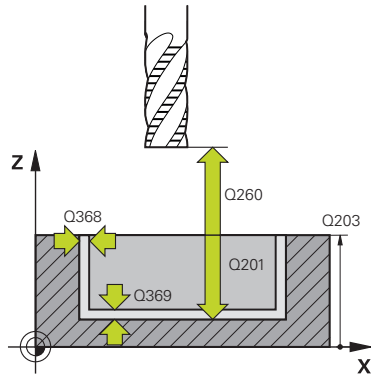
### Ohjelmointiohjeet

- Työkierro vaatii vastaavan esikoneistuksen riippuen parametrissa **Q367**.
- Jos haluat työstää muotokuvion useissa asemissa ja olet tehnyt rouhinnan aiemmin, ohjelmoi rouhintatyökalun numero tai nimi OCM-koneistustyökierrossa. Jos rouhintaa ei suoriteta, sinun on määriteltävä **Q438=0** työkierroparametrissa ensimmäiselle rouhintatoiminnolle.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
<p>Q650 = 0</p> 	<p><b>Q650 Kuvan tyyppi?</b> Kuvion geometria: <b>0:</b> Tasku <b>1:</b> Saareke <b>2:</b> Rajoitus tasojrinnälle Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
<p>Q650 = 1</p> 	<p><b>Q573 Sisäympyrä / Ulkoympyrä (0/1)?</b> Määrittele, tuleeko mitoituksen <b>Q571</b> perustua sisäympyrään ulkoympyrään: <b>0:</b> Mitoitus perustuu sisäympyrään. <b>1:</b> Mitoitus perustuu ulkoympyrään. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
<p>Q650 = 2</p> 	<p><b>Q571 Perusympyrän halkaisija?</b> Syötä perusympyrän halkaisija. Parametrissa <b>Q573</b> määritellään, perustuuko sisäänsyötetty halkaisija ulkoympyrään vai sisäympyrään. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin. <b>Lisätietoja:</b> "Toleranssi", Sivu 441 Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
<p>Q573 = 0</p>  <p>Q573 = 1</p> 	<p><b>Q572 Nurkkien lukumäärä?</b> Syötä monikulmion nurkkien lukumäärä. Ohjaus jakaa kulmat aina tasan monikulmiolla. Sisäänsyöttö: <b>3...30</b></p>
	<p><b>Q660 Nurkkien tyyppi</b> Nurkkien geometria: <b>0:</b> Säde <b>1:</b> Viiste Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q220 NURKAN SÄDE ?</b> Muotokuvion nurkan pyörityssäde tai viiste Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q224 KULMA ?</b> Kulma, jonka verran muotokuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee muotokuvion keskipisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+0**

**Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?**

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?**

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q578 Sädekerroin sisänurkissa?**

Muotoon syntyvät sisäpyörityssäteet muodostuvat työkalun säteestä ja siihen lisätystä työkalun säteen ja parametrin **Q578** tulosta.

Sisäänsyöttö: **0.05...0.99**

## Esimerkki

11 CYCL DEF 1278 OCM MONIKULMIO ~	
Q650=+0	;KUVAN TYYPPI ~
Q573=+0	;PERUSYMPYRA ~
Q571=+50	;PERUSYMPYRAN HALK. ~
Q572=+6	;NURKKIEN LUKUMÄÄRÄ ~
Q660=+0	;NURKKIEN TYYPPI ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-10	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

### 14.7.7 Työkierto 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA (optio #167)

#### ISO-ohjelmointi

G1281

#### Käyttö

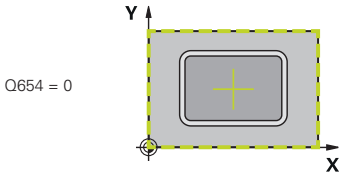
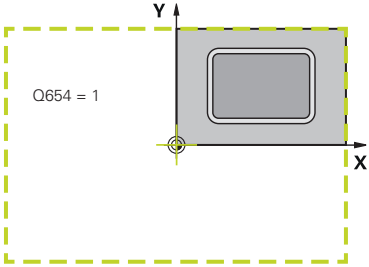
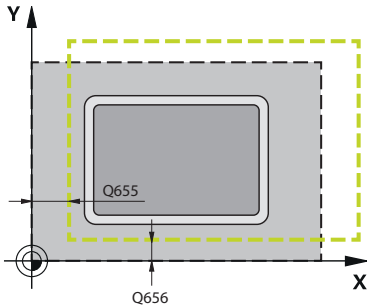
Työkierrolla **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** voidaan ohjelmoida suorakulmion muotoinen rajauskehys. Tällä työkierrolla määritellään ulkoinen rajausta saarekkeille tai rajausta avoimille taskuille, jotka aiemmin ohjelmoitiin OCM-standardimuotoina.

Työkierto vaikuttaa, jos ohjelmoit OCM-standardimuotokuvaotyökierroon **Q650 KUVAN TYYPPI** arvoon 0 (tasku) tai 1 (saareke).

#### Ohjeet

- Tämän työkierroa voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **1281** on DEF-aktiivinen, ts. työkierto **1281** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelyä alkaen.
- Työkierrossa **1281** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa työkierroille **1271 ... 1273** ja **1278**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
 <p>Q654 = 0</p>	<p><b>Q651 Pääakselin pituus?</b> 1. sivun pituus rajoituksessa, pääakselin suuntainen Sisäänsyöttö: <b>0 001...9999.999</b></p> <hr/> <p><b>Q652 Sivuakselin pituus?</b> 2. sivun pituus rajoituksessa, sivuakselin suuntainen Sisäänsyöttö: <b>0 001...9999.999</b></p> <hr/> <p><b>Q654 Kuvan sijaintiperuste?</b> Määrittele keskipisteen asemaperuste: <b>0:</b> Rajoituksen keskipiste perustuu koneistusmuodon keskipisteeseen. <b>1:</b> Rajoituksen keskipiste perustuu nolapisteeeseen. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p> <hr/> <p><b>Q655 Pääakselin siirto?</b> Suorakulmiorajoituksen siirto pääakselilla. Sisäänsyöttö: <b>-999 999...+999 999</b></p> <hr/> <p><b>Q656 Sivuakselin siirto?</b> Suorakulmiorajoituksen siirto sivuakselilla. Sisäänsyöttö: <b>-999 999...+999 999</b></p>
 <p>Q654 = 1</p>	
 <p>Q655</p> <p>Q656</p>	

### Esimerkki

11 CYCL DEF 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA ~	
Q651=+50	;PITUUS 1 ~
Q652=+50	;PITUUS 2 ~
Q654=+0	;SIJAIN T I P E R U S T E ~
Q655=+0	;SIIRTO 1 ~
Q656=+0	;SIIRTO 2

### 14.7.8 Työkierto 1282 OCM RAJOITUS YMPYRA (optio #167)

#### ISO-ohjelmointi

G1282

#### Käyttö

Työkierrolla **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** voidaan ohjelma ympyrän muotoinen rajauskehys. Tällä työkierrolla määritellään ulkoinen rajoitus saarekkeille tai rajoitus avoimille taskuille, jotka aiemmin ohjelmoitiin OCM-standardimuotoina.

Työkierto vaikuttaa, jos ohjelmoit OCM-standardimuotokuvaotyökierroon **Q650 KUVAN TYYPPI** arvoon **0** (tasku) tai **1** (saareke).

#### Ohjeet

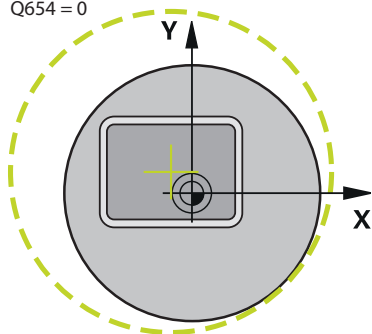
- Tämän työkierroin voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **1282** on DEF-aktiivinen, ts. työkierto **1282** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **1282** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa työkierroille **1271 ... 1273** ja **1278**.



## Työkiertoparametrit

### Apukuva

Q654 = 0



### Parametri

#### Q653 Halkaisija?

Rajausympyrän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0 001...9999.999**

#### Q654 Kuvan sijaintiperuste?

Määrittele keskipisteen asemaperuste:

**0:** Rajoituksen keskipiste perustuu koneistusmuodon keskipisteeseen.

**1:** Rajoituksen keskipiste perustuu nollapisteeseen.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q655 Pääakselin siirto?

Suorakulmiorajoituksen siirto pääakselilla.

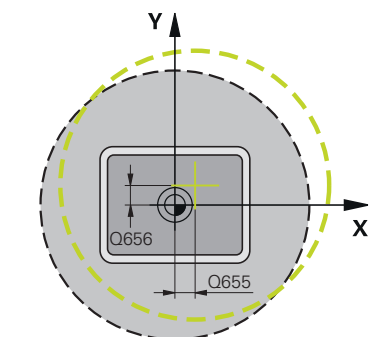
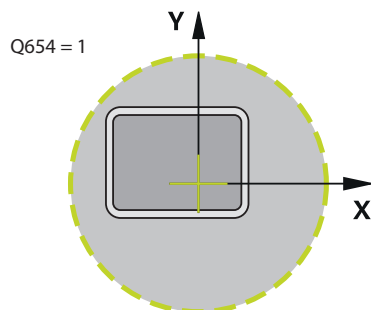
Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

#### Q656 Sivuakselin siirto?

Suorakulmiorajoituksen siirto sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

Q654 = 1



### Esimerkki

11 CYCL DEF 1282 OCM RAJOITUS YMPYRA ~	
Q653=+50	;HALKAISIJA ~
Q654=+0	;SIJAIN T I P E R U S T E ~
Q655=+0	;S I I R T O 1 ~
Q656=+0	;S I I R T O 2

## 14.8 Urapistot ja vapaapistot

### 14.8.1 Uranpistot ja vapaapistot

Jotkut työkierrot koneistavat muotoja, jotka on määritelty aliohjelmassa. Sorvausmuotojen kuvaamista varten on käytettävissä lisää erikoismuotoelementtejä. Näin voit ohjelmoida vapaapistoja ja uranpistoja kokonaisina muotoelementteinä yhdessä yksittäisessä NC-lauseessa.



Uranpistot ja vapaapistot perustuvat aina aiemmin määriteltyyn lineaariseen muotoelementtiin.

Saat käyttää sisäänpisto- ja vapaapistoelementtejä GRV ja UDC vain muotoaliohjelmassa, joka kutsutaan sorvaustyökierrolla.

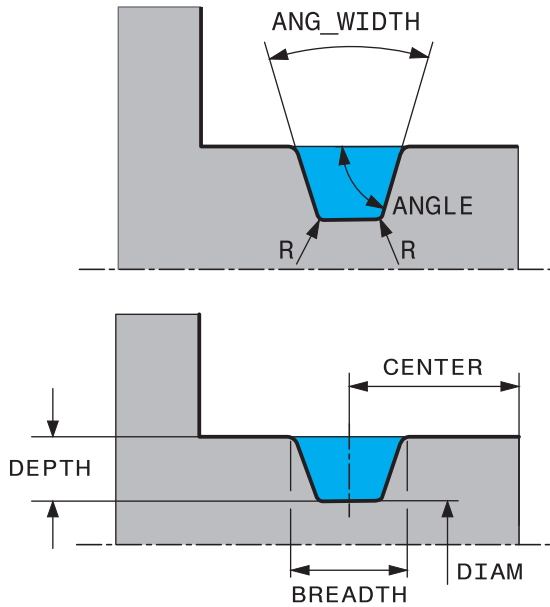
Vapaapiston ja uranpiston määrittelemiseen on käytettävissä erilaisia sisäänsyöttömahdollisuuksia. Monet näistä sisäänsyöttötavoista ovat ehdottomia (pakollinen sisäänsyöttö), toiset voidaan sen sijaan jättää pois (valinnainen sisäänsyöttö). Pakolliset sisäänsyötöt on merkitty sellaisiksi apukuvissa. Joidenkin elementtien kohdalla voit valita erilaisten määrittelymahdollisuuksien välillä. Tällöin ohjaus antaa käyttöön tehtäväpalkin vastaavilla valintamahdollisuuksilla.

Ohjaus tarjoaa kansiossa **Uranpisto/vapaapisto**, joka on ikkunassa **Lisää NC-toiminto**, erilaisia mahdollisuuksia uranpistojen ja vapaapistojen ohjelmointiin.

### Urapiston ohjelmointi

Urapistot ovat pyöreissä kappaleissa olevia syvennyksiä, joihin yleensä sijoitetaan lukitusrenkaita tai tiivisteitä tai jotka toimivat voitelu-urina. Voit ohjelmoida urapistoja sorvauskappaleen kehällä tai otsapintaan. Tällöin ovat käytettävissä kaksi erillistä muotoelementtiä:

- **GRV RADIAL:** Urapisto sorvauskappaleen kehällä
- **GRV AXIAL:** Urapisto sorvauskappaleen otsapinnalla



### Urapiston GRV sisäänsyöttöelementit

Parametri	Merkitys	Sisäänsyöttö
<b>CENTER</b>	Urapiston keskipiste	Pakollinen
<b>R</b>	Kummankin sisänurkan säde	Valinnainen
<b>DEPTH / DIAM</b>	Pistouran syvyys (Huomaa etumerkki!) / Pistouran pohjan halkaisija	Pakollinen
<b>BREADTH</b>	Urapistoleveys	Pakollinen
<b>ANGLE / ANG_WIDTH</b>	Kylkikulma / kummankin kyljen avautumiskulma	Valinnainen
<b>RND / CHF</b>	Muodon alkupistettä lähempänä olevan nurkan pyöritys/viiste	Valinnainen
<b>FAR_RND / FAR_CHF</b>	Muodon alkupisteestä kauempana olevan nurkan pyöritys/viiste	Valinnainen



Uranpistosyvyyden etumerkki määrää uranpiston koneistussuunnan (sisä-/ulkopuolinen koneistus).

Uranpistosyvyyden etumerkki ulkopuolista koneistusta varten:

- Kun muotoelementti kulkee Z-koordinaatin negatiiviseen suuntaan, käytä negatiivista etumerkkiä.
- Kun muotoelementti kulkee Z-koordinaatin positiiviseen suuntaan, käytä positiivista etumerkkiä.

Uranpistosyvyyden etumerkki sisäpuolista koneistusta varten:

- Kun muotoelementti kulkee Z-koordinaatin negatiiviseen suuntaan, käytä positiivista etumerkkiä.
- Kun muotoelementti kulkee Z-koordinaatin positiiviseen suuntaan, käytä negatiivista etumerkkiä.

#### Esimerkki: Säteittäinen uranpisto, syvyys=5, leveys=10, asema= Z-15

11 L X+40 Z+0

12 L Z-30

13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR\_CHF1

14 L X+60

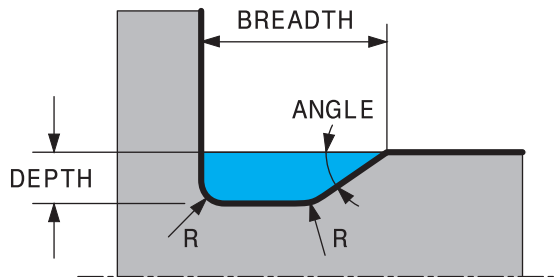
#### Vapaapiston ohjelmointi

Vapaapistoja tarvitaan useimmiten vastakappaleiden liittämiseksi mahdollistamiseksi. Tällöin vapaapistourat auttavat vähentämään hankausta nurkkakohdissa. Yleensä kierteiden ja kiilaurien yhteydessä käytetään vapaapistomuotoja. Erilaisten kiilaurien määrittelemiseen on käytettävissä erilaisia muotoelementtejä:

- **UDC TYPE\_E:** Vapaapisto jatkokäsiteltävää lieriöpintaa varten standardin DIN 509 mukaan
- **UDC TYPE\_F:** Vapaapisto jatkokäsiteltävää taso- ja lieriöpintaa varten standardin DIN 509 mukaan
- **UDC TYPE\_H:** Vapaapisto voimakkaasti pyöristettyä liityntää varten standardin DIN 509 mukaan
- **UDC TYPE\_K:** Vapaapisto tasopinnassa ja lieriöpinnassa
- **UDC TYPE\_K:** Vapaapisto lieriöpinnassa
- **UDC THREAD:** Kierteen vapaapisto standardin DIN 76 mukaan



Ohjaus tulkitsee vapaapistot aina pituussuuntaisiksi muotoelementeiksi. Poikittaiset vapaapistot eivät ole mahdollisia.

**Vapaapisto DIN 509 UDC TYPE\_E****Sisäänsyöttöelementit vapaapistossa DIN 509 UDC TYPE\_E**

Parametri	Merkitys	Sisäänsyöttö
R	Kummankin sisänurkan säde	Valinnainen
DEPTH	Vapaapistosyvyys	Valinnainen
BREADTH	Vapaapistoleveys	Valinnainen
ANGLE	Vapaapistokulma	Valinnainen

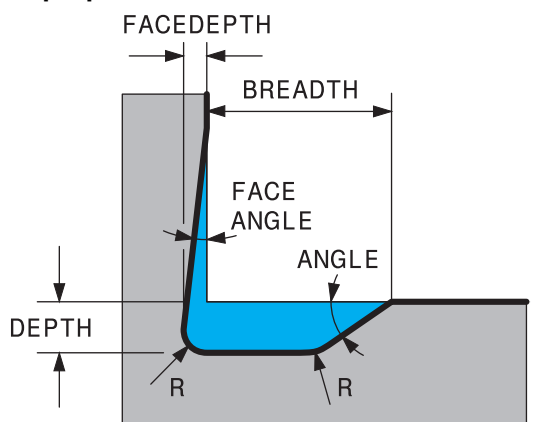
**Esimerkki: Vapaapisto, syvyys = 2, leveys = 15**

11 L X+40 Z+0

12 L Z-30

13 UDC TYPE\_E R1 DEPTH2 BREADTH15

14 L X+60

**Vapaapisto DIN 509 UDC TYPE\_F****Sisäänsyöttöelementit vapaapistossa DIN 509 UDC TYPE\_F**

Parametri	Merkitys	Sisäänsyöttö
R	Kummankin sisänurkan säde	Valinnainen
DEPTH	Vapaapistosyvyys	Valinnainen
BREADTH	Vapaapistoleveys	Valinnainen
ANGLE	Vapaapistokulma	Valinnainen
FACEDEPTH	Tasopinnan syvyys	Valinnainen
FACEANGLE	Tasopinnan muotokulma	Valinnainen

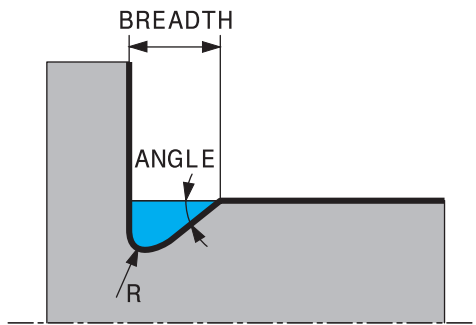
**Esimerkki: Vapaapiston kuvio F, syvyys = 2, leveys = 15, tasopinnan syvyys = 1**

11 L X+40 Z+0

12 L Z-30

13 UDC TYPE\_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1

14 L X+60

**Vapaapisto DIN 509 UDC TYPE\_H****Sisäänsyöttöelementit vapaapistossa DIN 509 UDC TYPE\_H**

Parametri	Merkitys	Sisäänsyöttö
R	Kummankin sisänurkan säde	Pakollinen
BREADTH	Vapaapistoleveys	Pakollinen
ANGLE	Vapaapistokulma	Pakollinen

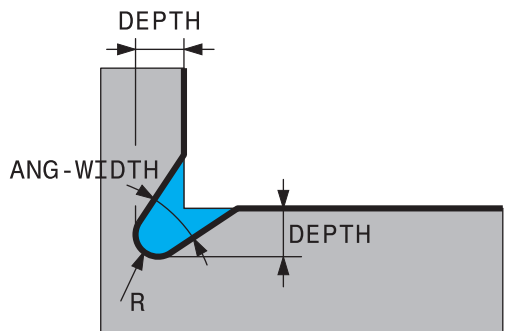
**Esimerkki: Vapaapiston kuvio H, syvyys = 2, leveys = 15, kulma = 10°**

11 L X+40 Z+0

12 L Z-30

13 UDC TYPE\_H R1 BREADTH10 ANGLE10

14 L X+60

**Vapaapisto UDC TYPE\_K****Syöttöparametri vapaapisto UDC TYPE\_K**

Parametri	Merkitys	Sisäänsyöttö
R	Kummankin sisänurkan säde	Pakollinen
DEPTH	Vapaapistosyvyys (akselin-suuntainen)	Pakollinen
ROT	Kulma pituusakselin suhteen (oletusarvo: 45°)	Valinnainen
ANG_WIDTH	Vapaapiston avautumiskulma	Pakollinen

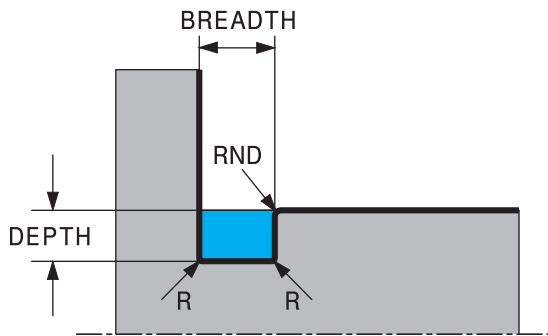
**Esimerkki: Vapaapiston kuvio K, syvyys = 2, leveys = 15, Avautumiskulma = 30°**

11 L X+40 Z+0

12 L Z-30

13 UDC TYPE\_K R1 DEPTH3 ANG\_WIDTH30

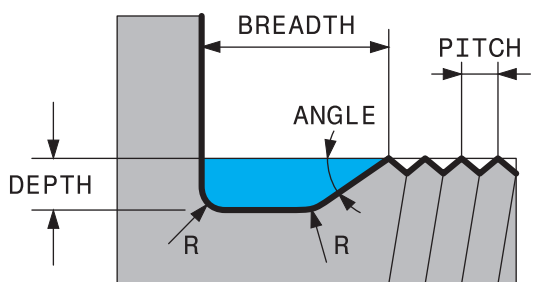
14 L X+60

**Vapaapisto UDC TYPE\_U****Vapaapisto UDC TYPE\_U**

Parametri	Merkitys	Sisäänsyöttö
R	Kummankin sisänurkan säde	Pakollinen
DEPTH	Vapaapistosyvyys	Pakollinen
BREADTH	Vapaapistoleveys	Pakollinen
RND / CHF	Ulkonurkan pyöristys/viiste	Pakollinen

**Esimerkki: Vapaapisto kuvio U, syvyys = 3, leveys = 8**

11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L X+60

**Vapaapisto UDC THREAD****Sisäänsyöttöelementit vapaapistossa DIN 76 UDC THREAD**

Parametri	Merkitys	Sisäänsyöttö
PITCH	Kierteen nousu	Valinnainen
R	Kummankin sisänurkan säde	Valinnainen
DEPTH	Vapaapistosyvyys	Valinnainen
BREADTH	Vapaapistoleveys	Valinnainen
ANGLE	Vapaapistokulma	Valinnainen

**Esimerkki: Kierteen vapaapisto standardin DIN 76 mukaan, kierteen nousu = 2**

11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L X+60



# 15

**Koneistustyökierrot**

## 15.1 Työskentely koneistustyökierrojen avulla

### 15.1.1 Koneistustyökierrot



Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakselia **Z**, esim. kuviomäärittely **PATTERN DEF**.

Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.

#### Yleistä

The screenshot displays the TNC7 control interface with the following elements:

- Program List (Left):** Shows a list of program steps from 0 to 47, including operations like '200 PORAAUS' and 'DRILL\_D5'.
- Program Editor (Center):** Displays G-code for '1\_Bohren\_drilling.H'. Key lines include:
  - 0 BEGIN PGM 1\_BOHREN\_DRILLING MM
  - 1 CALL PGM TNC:\nc\_prog\nc\_doc\Bauteile\_components\1\_Bohren\_drilling.H
  - 2 L Z+100 RO FMAX M3
  - 3 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-19.95
  - 4 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
  - 5 FN 0: Q1 = +2
  - 6 L Z+100 RO FMAX
  - 7 TOOL CALL "NC\_SPOT\_DRILL\_D8" Z S3200
  - 8 ; D8, 0
  - 9 L Z+100 RO FMAX M3
  - 10 CYCL DEF 200 PORAAUS -
  - Q201=-3.4 ;SYVYYS -
  - Q206=+250 ;SYVYYSAS, SYOTTOARVO -
  - Q202=+3 ;ASETUSSYVYYS -
  - Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA -
  - Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. -
  - Q204=+20 ;2. VARMUSETAISYYS -
  - Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA
  - 11 CALL LBL 40
  - 12 L Z+100 RO FMAX
  - 13 TOOL CALL "DRILL\_D5" Z S3800
  - 14 ; D5, 0
  - 15 L Z+100 RO FMAX M3
  - 16 CYCL DEF 200 PORAAUS -
  - Q200=+2 ;VARMUSETAISYYS -
  - Q201=-16 ;SYVYYS -
  - Q206=+350 ;SYVYYSAS, SYOTTOARVO -
  - Q202=+13 ;ASETUSSYVYYS -
  - Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA -
  - Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. -
  - Q204=+20 ;2. VARMUSETAISYYS -
- Parameters (Right):** A 'Standardi' panel shows parameters like 'SYVYYS?' (-3.4), 'ASETUSSYVYYS?' (3), and 'VARMUSETAISYYS?' (20).
- 3D Model (Bottom Right):** A small 3D model of a drill bit is shown.

Työkierrot tallennetaan aliohjelmiksi ohjaukseen. Työkierrojen avulla voit suorittaa erilaisia työstötoimenpiteitä. Tämä tekee ohjelmien luomisesta paljon helpompaa. Työkierrot ovat hyödyllisiä myös usein toistuvissa koneistuksissa, joissa on useita koneistusvaiheita. Useimmat työkierrot käyttävät Q-parametria siirtoparametrina. Ohjain tarjoaa sinulle työkierroja seuraavilla tekniikoilla:

- Porauskoneistukset
- Kierteen koneistukset
- Jyrsintäkoneistukset, esim. taskut, tapit tai myös muodot
- Koordinaattimuunnoksen työkierrot
- Erikoistyökierrot
- Sorvauskoneistukset
- Hiontakoneistukset

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Työkierrot suorittavat erittäin laajoja koneistuksia. Törmäysvaara!

- ▶ Ennen kuin toteutat simulaation, suorita .

## OHJE

### Varoitus törmäysvaarasta

Voit ohjelmoida muuttujia sisäänsyöttöarvoiksi HEIDENHAIN-työkierroissa. Jos et käytä työkierrossa suositeltua sisäänsyöttöarvoa muuttujien yhteydessä, tämä voi johtaa törmäykseen.

- ▶ Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia sisäänsyöttöalueita.
- ▶ Huomioi HEIDENHAINin dokumentaatio.
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

### Vainnaiset parametrit

HEIDENHAIN kehittää jatkuvasti monipuolisia työkiertopaketteja, minkä vuoksi jokaisen uuden ohjelmiston yhteydessä työkiertoille tuodaan myös uusia Q-parametreja. Nämä uudet Q-parametrit ovat valinnaisia parametreja, jotka eivät kaikilta osin ole käytössä vanhemmissa ohjelmistoversioissa. Työkierrossa nämä parametrit ovat aina työkiertomäärittelyn lopussa. Tässä ohjelmistossa kyseeseen tulevat valinnaiset Q-parametrit ovat kohdassa Yleiskuvaus "Uudet toiminnot 81762x-17". Voit itse päättää, haluatko määrittellä valinnaiset Q-parametrit tai poistaa ne **NO ENT** -näppäimellä. Voit vastaanottaa myös asetetut standardiarvot. Jos olet poistanut epähuomioissa valinnaisia Q-parametreja tai jos haluat laajentaa olemassa olevien NC-ohjelmien työkiertoja, voit lisätä valinnaisia Q-parametreja myös jälkikäteen. Seuraavaksi esitellään toimenpiteet.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Työkierron määrittelyn kutsu
- ▶ Paina oikealle osoittavaa nuolinäppäintä, kunnes uudet Q-parametrit näytetään.
- ▶ Vastaanota syötetty standardiarvo tai
- ▶ Syötä arvo.
- ▶ Jos haluat vastaanottaa uudet Q-parametrit, poistu valikolta painamalla uudelleen oikealle osoittavaa nuolinäppäintä tai paina **END**-näppäintä.
- ▶ Jos et halua vastaanottaa uusia Q-parametreja, paina **NO ENT**-näppäintä.

### Yhteensopivuus

Vanhemmilla HEIDENHAIN-ohjauksilla (versiosta TNC 150 B lähtien) laaditut NC-ohjelmat ovat suurelta osin toteutuskelpoisia TNC7-ohjauksen uusissa ohjelmistoversioissa. Myös silloin, kun uusia valinnaisia parametreja on vastaanotettu olemassa oleviin työkiertoihin, voit yleensä toteuttaa niiden NC-ohjelmia tavanomaiseen tapaan. Tämä saadaan aikaan tallennettujen oletusarvojen avulla. Toisaalta, jos haluat ajaa vanhemmassa ohjauksessa NC-ohjelman, joka on ohjelmoitu uudessa ohjelmistoversiossa, voit poistaa kyseiset valinnaiset Q-parametrit työkiertomäärittelystä **NO ENT** -näppäimellä. Näin saat muodostettua vastaavan alaspäin yhteensopivan NC-ohjelman. Jos NC-lauseet sisältävät kelvottomia elementtejä, ohjaus merkitsee ne tiedoston avaamisen yhteydessä ERROR-lauseiksi.

## 15.1.2 Työkierrojen määrittely

Työkierrojen määrittelyyn on käytettävissä useampia mahdollisuuksia.

### NC-toiminnon lisäyksen kautta:

Lisää  
NC-toiminto





- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto.
- Ohjaus avaa dialogin ja pyytää kaikkia sisäänsyöttöarvoja.

### Lisää näppäimellä CYCL DEF :

CYCL  
DEF

- ▶ Paina näppäintä **CYCL DEF**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto.
- Ohjaus avaa dialogin ja pyytää kaikkia sisäänsyöttöarvoja.

### Navigointi työkierrossa

Näppäin	Toiminto
	Navigointi työkierrojen sisällä: Hyppy seuraavaan parametriin
	Navigointi työkierrojen sisällä: Hyppy edeltävään parametriin
	Hyppy samaan parametriin seuraavassa työkierrossa
	Hyppy samaan parametriin edeltävässä työkierrossa



Ohjaus tarjoaa valintavaihtoehtoja eri työkiertoparametreille toimintopalkin tai lomakkeen kautta.

Jos tiettyihin työkiertoparametreihin on tallennettu määrittelymahdollisuus, joka edustaa tiettyä toimintaa, voit avata valintaluettelon **GOTO**-näppäimellä tai lomakenäkymässä. Esim. työkierrossa **200 PORAUS** parametrilla **Q395 PERUSSYVYYS** on valintamahdollisuus:

- 0 | Työkalun kärki
- 1 | Terän kärki

### Työkierron määrittelyn lomake

Ohjaus antaa käyttöön **LOMAKE** erilaisia toimintoja ja työkiertoja varten. Tämä **LOMAKE** tarjoaa mahdollisuuden syöttää erilaisia syntaksielementtejä tai työkiertoparametreja lomakkeiden perusteella.

The screenshot shows a configuration form with two main sections: 'Geometria' and 'Standardi'. Each section contains several parameters with input fields and 'x' icons for deletion.

Section	Parameter	Value	Action
Geometria	1. SIVUN PITUUS?	60	x
	2. SIVUN PITUUS?	20	x
	NURKAN SÄDE?	0	x
	SYVYYS?	-20	x
	TYÖKAPPALEEN PINN...	0	x
Standardi	KONEISTUKSET (0/1/2)?	0	x [Grid Icon]
	ASETUSSYVYYS?	5	x
	Viimeistelyn asetussyöttö?	0	x
	SYOETTOE JYRSINTAE?	F	500 x
	Siiit. syöttöarvo?	F	500 x

Ohjaus ryhmittää työkiertoparametrit **LOMAKE** niiden toimintojen mukaan, esim. geometria, standardi, laajennettu, turvallisuus. Ohjaus tarjoaa valintavaihtoehtoja erilaisilla työkiertoparametreilla esim. kytkimen kautta. Ohjaus esittelee hetkellisesti muokatut työkiertoparametrit värillisinä.

Kun olet määrittellyt kaikki vaaditut työkiertoparametrit, voit vahvistaa syötteet ja suorittaa työkierron loppuun.

Lomakkeen avaus:

- ▶ Käyttötavan **Ohjelmointi** avaus
- ▶ Työalueen **Ohjelma** avaaminen
- ▶ Valitaan **LOMAKE** otsikkopalkin kautta



Jos syöte on virheellinen, ohjaus näyttää ohjesymbolin syntaksielementin edessä. Kun valitset ohjesymbolin, ohjaus näyttää tietoja virheelle. apukuvat

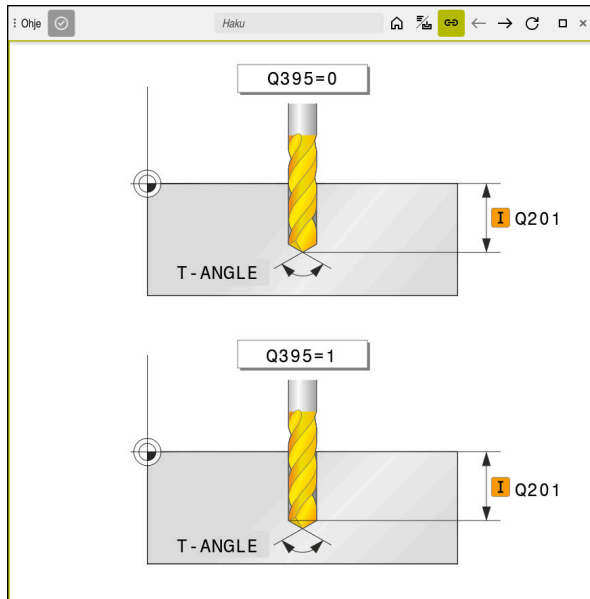
### Apukuvat

Kun muokkaat työkiertoa, ohjaus näyttää apukuvan nykyisille Q-parametreille. Apukuvan koko riippuu työalueen **Ohjelma** koosta.

Ohjaus näyttää ohjekuvan työalueen oikeassa reunassa, ala- tai yläreunassa. Apukuvan paikka toisella puolella kursorina.

Jos napautat tai napsautat ohjekuvaa, ohjaus näyttää ohjekuvan maksimikoossa.

Kun työalue **Help** on aktiivinen, ohjaus näyttää siinä apukuvan työalueen **Ohjelma** sijaan.



Työalue **Help** työkiertoparametrin apukuvana.

### 15.1.3 Työkierrojen kutsuminen

Materiaalia poistavia työkierroja ei pidä vain määritellä NC-ohjelmassa, vaan ne pitää myös kutsua. Kutsu koskee aina NC-ohjelmassa viimeksi määriteltyä koneistustyökierroa.

#### Alkuehdot

Ennen työkierrojen kutsua ohjelmoi aina:

- **BLK FORM** graafista esitystä varten (tarpeellinen vain simulaatiota varten)
- Työkalukutsu
- Karan pyörintäsuunta (Lisätoiminto **M3/M4**)
- Työkierrojen määrittely (**CYCL DEF**)



- Huomioi myös muut alkuehdot, jotka esitellään kunkin työkierrojen kuvauksen ja yleiskuvaustaulukon yhteydessä.

Työkierrojen kutsumiseen on käytettävissä seuraavat mahdollisuudet.

Mahdollisuus	Lisätietoja
<b>CYCL CALL</b>	Sivu 471
<b>CYCL CALL PAT:</b>	Sivu 471
<b>CYCL CALL POS</b>	Sivu 472
<b>M89/M99</b>	Sivu 472

#### Työkierrojen kutsu käskyllä **CYCL CALL**

Toiminto **CYCL CALL** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierrojen yhden kerran. Työkierrojen aloituspisteenä on viimeksi ennen **CYCL CALL**-lausetta ohjelmoitu asema.

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.  
tai

CYCL  
CALL

- ▶ valitse näppäin **CYCL DEF**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **CYCL CALL M**.
- ▶ Määrittele **CYCL CALL M** ja tarvittaessa lisää M-toiminto.

#### Työkierrojen kutsu käskyllä **CYCL CALL PAT**

Toiminto **CYCL CALL PAT** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierrojen kaikissa asemissa, jotka olet määritellyt kuviomäärittelyssä **PATTERN DEF** tai pistetaulukossa.

**Lisätietoja:** "Kuviomäärittely PATTERN DEF", Sivut 412

**Lisätietoja:** "Pistetaulukot", Sivut 394

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.  
tai

CYCL  
CALL

- ▶ valitse näppäin **CYCL DEF**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **CYCL CALL PAT**.
- ▶ Määrittele **CYCL CALL PAT** ja tarvittaessa lisää M-toiminto.

### Työkierron kutsu käskyllä CYCL CALL POS

Toiminto **CYCL CALL POS** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron yhden kerran. Työkierron aloituspisteenä on asema, jossa **CYCL CALL POS** -lause on määritelty.

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.  
tai

CYCL  
CALL

- ▶ valitse näppäin **CYCL DEF**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **CYCL CALL POS**.
- ▶ Määrittele **CYCL CALL POS** ja tarvittaessa lisää M-toiminto.

Ohjaus ajaa **CYCL CALL POS**-lauseessa määriteltyyn asemaan paikoituslogiikalla:

- Jos hetkellinen työkaluasema työkaluakselilla on työkappaleen yläreuna (**Q203**) yläpuolella, tällöin Ohjaus paikoittuu ohjelmoituun asemaan ensin koneistustasossa ja sitten työkaluakselilla.
- Jos hetkellinen työkaluasema työkaluakselilla on työkappaleen yläreunan (**Q203**) alapuolella puolella, tällöin ohjaus paikoittuu ensin työkaluakselilla varmuuskorkeudelle ja sen jälkeen ohjelmoituun asemaan koneistustasossa



#### Ohjelmointi- ja käyttöohjeet

- **CYCL CALL POS**-lauseessa on aina ohjelmitava kolme koordinaattiakselia. Voit muuttaa helposti aloitusasemaa työkaluakselin koordinaatin kautta. Se vaikuttaa kuten ylimääräinen nollapistesiirto.
- **CYCL CALL POS** -lauseessa määritelty syöttöarvo pätee vain ajettaessa tässä NC-lauseessa ohjelmoituun aloitusasemaan.
- Ohjaus ajaa **CYCL CALL POS** -lauseessa määriteltyyn asemaan pääsääntöisesti ilman sädekorjausta (R0).
- Kun kutsut koodilla **CYCL CALL POS** -työkierron, jossa on määritelty aloitusasema (esim. työkierto **212**), tällöin työkierrossa määritelty asema vaikuttaa ylimääräisen siirron tavoin **CYCL CALL POS** -lauseessa määriteltyyn asemaan. Siksi työkierrossa asetettavaksi aloitusasemaksi olisi aina hyvä määritellä 0.

### Työkierron kutsu koodilla M99/M89

Lauseittain vaikuttava toiminto **M99** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron. **M99** voidaan ohjelmoida paikoituslauseen lopussa, ja tällöin ohjaus ajaa tähän asemaan ja kutsuu sen jälkeen viimeksi määritellyn koneistustyökierron.

Jos ohjauksen tulee toteuttaa työkierto automaattisesti jokaisen paikoituslauseen jälkeen, ohjelmoi ensimmäinen työkierron kutsu lisätoiminnolla **M89**.

Toiminnon **M89** vaikutuksen peruuttamiseksi toimi seuraavalla tavalla:

- ▶ **M99**-koodin ohjelmointi paikoituslauseessa
- > Ohjaus ei aja viimeiseen aloituspisteeseen.  
tai
- ▶ Määrittele koneistustyökierto **CYCL DEF**.



**NC-ohjelman määrittely ja kutsu työkiertoina**

Toiminnolla **SEL CYCLE** voidaan haluttu NC-ohjelma määritellä koneistustyökiertona.

NC-ohjelman määrittely työkiertona:

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **SEL CYCLE**.
- ▶ Tiedostonimen, merkkijonoparametrin tai tiedoston valinta

NC-ohjelman kutsu työkiertona:

CYCL  
CALL

- ▶ valitse näppäin **CYCL DEF**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.  
tai
- ▶ ohjelmoi **M99**.



- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määritellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim.
- **CYCL CALL PAT** ja **CYCL CALL POS** käyttävät paikoituslogiikkaa ennen kuin työkierto tulee toteutukseen. Paikoituslogiikan suhteen **SEL CYCLE** ja työkierto **12 PGM CALL** ovat samanlaisia: pistekuvion yhteydessä tapahtuu saapumisen varmuuskorkeuden laskenta:
  - maksimimäärä kuvion alkukohdan Z-asemasta ja
  - kaikkiin pistekuvion Z-asemiin.
- **CYCL CALL POS** -käskyllä ei tapahdu työkaluakselin suuntaista esipaikoitusta. Esipaikoitus kutsutun tiedoston sisällä täytyy silloin itse ohjelmoida.

### 15.1.4 Konekohtaiset työkierrot



Huomaa, että nämä toimintokuvaukset ovat koneen käyttöohjekirjassa.

Useita koneita varten on käytettävissä erilaisia työkierroja. Koneen valmistaja on lisännyt näitä työkierroja ohjaukseen HEIDENHAIN-työkierrojen lisäksi. Tätä varten on käytettävissä erillinen työkierronumeroalue:

Työkierronumeroalue	Kuvaus
300 ... 399	Konekohtaiset työkierrot, jotka määritellään näppäimen <b>CYCL DEF</b> kautta
500 ... 599	Konekohtaiset kosketusjärjestelmän työkierrot, jotka määritellään näppäimen <b>TOUCH PROBE</b> kautta

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

HEIDENHAIN-työkierrot, koneen valmistajan työkierrot ja kolmannen osapuolen toiminnot käyttävät muuttujia. Lisäksi voit ohjelmoida NC-ohjelmien sisällä muuttujia. Jos poikkeat suositelluista muuttuja-alueista, seurauksena voi olla päällekkäisyyttä ja siten ei-toivottua toimintaa. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia muuttuja-alueita.
- ▶ Älä käytä ennalta määritettyjä muuttujia
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

**Lisätietoja:** "Työkierrojen kutsuminen", Sivu 471

**Lisätietoja:** "Muuttujat: Q-, QL-, QR- ja QS-parametrit", Sivu 1350

## 15.1.5 Käytettävät työkiertoryhmät

### Koneistustyökierrot

Työkiertoryhmä	Lisätietoja
<b>Poraus/kierre</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poraus, kalvinta</li> <li>■ Väljennys</li> <li>■ Upotus, Keskiöporaus</li> <li>■ Kierteen poraus tai jyrsintä</li> </ul>	<p>Sivu 478</p> <p>Sivu 497</p>
<b>Taskut/tapit/urat</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Taskun jyrsintä</li> <li>■ Tapin jyrsintä</li> <li>■ Uran jyrsintä</li> <li>■ Tason jyrsintä</li> </ul>	<p>Sivu 497</p>
<b>Koordinaattimuunnokset</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peilaus</li> <li>■ Poraus</li> <li>■ Pienennys / suurennus</li> </ul>	<p>Sivu 1024</p>
<b>SL-työkierrot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ SL-työkierro (apumuotolista), joilla koneistetaan muotoja, joissa yhdistyy useampia osamuotoja.</li> <li>■ Lieriövaippakoneistus</li> <li>■ OCM-työkierroilla (Optimized Contour Milling) voit yhdistää monimutkaisia muotoja osamuodoista.</li> </ul>	<p>Sivu 497</p> <p>Sivu 1252</p> <p>Sivu 439</p>
<b>Pistekuviot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reikäkaari</li> <li>■ Reikäpinnat</li> <li>■ DataMatrix-koodi</li> </ul>	<p>Sivu 424</p>
<b>Sorvaustyökierrot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lastunpoistotyökierrot pitkittäin ja poikittain</li> <li>■ Säteittäiset ja aksiaaliset pistosorvaustyökierrot</li> <li>■ Säteittäiset ja aksiaaliset pistotyökierrot</li> <li>■ Kierteen sorvauksen työkiertot</li> <li>■ Simultaanisorvaustyökierrot</li> <li>■ Erikoistyökierrot</li> </ul>	<p>Sivu 736</p>

<b>Työkiertoryhmä</b>	<b>Lisätietoja</b>
<b>Erikoistustyökierrot</b>	
■ Odotusaika	Sivu 1199
■ Ohjelman kutsu	Sivu 497
■ Toleranssi	Sivu 963
■ Karan suuntaus	Sivu 1219
■ Kaiverrus	
■ Hammaspyörätyökierrot	
■ Interpolaatiokierto	
<b>Hiontatyökierrot</b>	
■ Heiluri-isku	Sivu 901
■ Oikaisu	
■ Korjaustyökierrot	

**Mittaustyökierrot**

<b>Työkiertoryhmä</b>	<b>Lisätietoja</b>
<b>Rotaatio</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kosketus tasoon, reunaan, kahteen ympyrään ja vinoon reunaan</li> <li>■ Peruskääntö</li> <li>■ Kaksi reikää tai tappia</li> <li>■ Kiertoakselin avulla</li> <li>■ C-akselin avulla</li> </ul>	Sivu 1586
<b>Peruspiste/-asema</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmatasku sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Ympyrä sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Nurkka sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Reikäympyrän, uran tai uuman keskipiste</li> <li>■ Kosketusjärjestelmäakseli tai yksittäinen akseli</li> <li>■ Neljä reikää</li> </ul>	Sivu 1660
<b>Mittaus</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kulma</li> <li>■ Ympyrä sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Suorakulmatasku sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Uran tai uuma</li> <li>■ Reikäympyrä</li> <li>■ Taso tai koordinaatti</li> </ul>	Sivu 1757
<b>Erikoistyökierrot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mittaus tai 3D-mittaus</li> <li>■ Kosketus 3D</li> <li>■ Pikakosketus</li> </ul>	Sivu 1816
<b>Kosketusjärjestelmän kalibrointi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pituuden kalibrointi</li> <li>■ Renkaan kalibrointi</li> <li>■ Tapin kalibrointi</li> <li>■ Kuulan kalibrointi</li> </ul>	Sivu 1833
<b>Mittaa kinematiikka</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tallenna kinematiikka</li> <li>■ Mittaa kinematiikka</li> <li>■ Esiasetuksen kompensatio</li> <li>■ KINEMATIIKAN HILAJAKO</li> </ul>	Sivu 1851
<b>Työkalun mittaus (TT)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TT-kalibrointi</li> <li>■ Työkalun pituuden, säteen tai kokonaan mittaus</li> <li>■ IR-TT-kalibrointi</li> <li>■ Sorvaustyökalun mittaus</li> </ul>	Sivu 1891

## 15.2 Menetelmäkohtaiset työkierrot

### 15.2.1 Yleiskuvaus

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>200 PORAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Yksinkertainen poraus</li> <li>■ Viiveajan syöttö ylhäällä ja alhaalla</li> <li>■ Perussyvyys valittavissa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 478
<b>201 VALJENNYS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reiän kalvinta</li> <li>■ Viiveajan sisäänsyöttö alhaalla</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 482
<b>203 YLEISPORAUUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vähenevä - Reikä pienenevällä asetussyötöllä</li> <li>■ Viiveajan syöttö ylhäällä ja alhaalla</li> <li>■ Lastunkatkon sisäänsyöttö</li> <li>■ Perussyvyys valittavissa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 484
<b>205 YLEISPISTOPORAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vähenevä - Reikä pienenevällä asetussyötöllä</li> <li>■ Lastunkatkon sisäänsyöttö</li> <li>■ Syvennetyn aloituspisteen sisäänsyöttö</li> <li>■ Esipysäytysetäisyyden sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 490

### 15.2.2 Työkierto 200 PORAUS

#### ISO-ohjelmointi

#### G200

#### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan valmistaa yksinkertaisia reikiä. Tässä työkierrossa voit valita syvyysperusteen.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **F** ensimmäiseen asetussyvyyteen.
- 3 Ohjaus vetää työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin varmuusetäisyydelle, odottaa siinä - jos määritelty - ja jatkaa sen jälkeen taas pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyydelle ensimmäisestä asetussyvyydestä.
- 4 Sen jälkeen työkalu poraa määritellyllä syöttöarvolla **F** uuden asetussyvyyden verran.
- 5 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty porausvyvyys saavutetaan (viiveaika **Q211** vaikuttaa jokaisella asetuksella).
- 6 Sen jälkeen työkalu vetäytyy reiän pohjasta nopeudella **FMAX** takaisin varmuusetäisyyteen tai 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

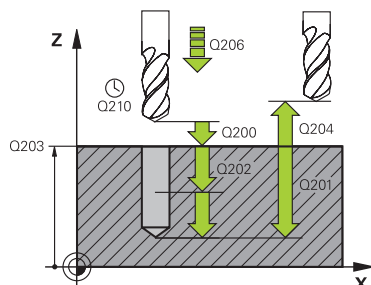
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



Jos haluat työskennellä ilman lastun katkaisua, määrittele parametrissa **Q202** suurempi arvo kuin syvyys **Q201** plus kärkikulmasta laskettu syvyys. Tällöin voit syöttää sisään myös merkittävästi suuremman arvon.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

#### Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Syvyyden ei tarvitse olla asetussyvyyden monikerta.

Työskentelyvaiheessa ohjaus ajaa tähän syvyyteen, jos:

- asetussyvyys ja syvyys ovat samoja
- asetussyvyys on suurempi

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q210 ODOTUSAIKA YLHÄÄLLÄ ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy varmuusetäisyydellä sen jälkeen, kun ohjaus on vetänyt sen pois reiästä lastunpoistoa varten.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen peruspisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q395 Halkaisija referenssinä (0/1)?</b></p> <p>Valinta, perustuvatko sisäänsyötetyt arvot työkalun kärkeen tai työkalun lieiriömäiseen osaan. Jos ohjauksen täytyy perustaa syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen, työkalutaulukon kärkikulma täytyy määrittellä työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa <b>T-ANGLE</b>.</p> <p><b>0</b> = Syvyys työkalun kärjen suhteen  <b>1</b> = Syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 200 PORAUS ~
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20 ;SYVYYS ~
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

### 15.2.3 Työkierto 201 VALJENNYS

#### ISO-ohjelmointi

G201

#### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan valmistaa yksinkertaisesti sovitteita. Voit määritellä työkierrolla vaihtoehtoisesti viiveajan alhaalla.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoiittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu kalvii määritellyllä syöttöarvolla **F** ohjelmoituun syvyyteen.
- 3 Työkalu odottaa reiän pohjalla, mikäli määritelty
- 4 Sen jälkeen työkalu vetäytyy syöttönopeudella **F** takaisin varmuusetäisyyteen tai 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyydsarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

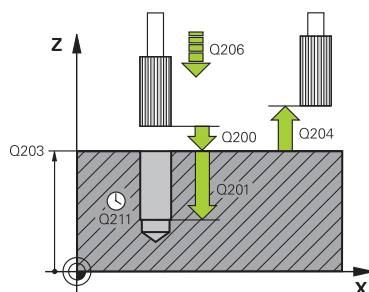
- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus kalvinnassa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

#### Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?

Työkalun liikenopeus ulosajossa reiästä yksikössä mm/min. Jos määrittelet **Q208 = 0**, tällöin pätee kalvinnan syöttöarvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen peruspisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

### Esimerkki

11 CYCL DEF 201 VALJENNYS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

## 15.2.4 Työkierto 203 YLEISPORAUS

### ISO-ohjelmointi

G203

### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan valmistaa reikiä pienenevällä asetusyötöllä. Voit määritellä työkierrolla vaihtoehtoisesti viiveajan alhaalla. Työkierto voidaan suorittaa joko lastunkatkolla tai ilman lastunkatkoa:

### Työkierron kulku

#### Käyttäytyminen ilman lastunkatkoa, ilman vähennysmäärää:

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn **VARMUUSETAISYYS Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206** ensimmäiseen **ASETUSSYVYYS Q202**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun ulos reiästä **VARMUUSETAISYYS Q200**.
- 4 Nyt ohjaus upottaa työkalun uudelleen pikaliikkeellä reikään ja poraa sen jälkeen uuden asetusliikkeen **ASETUSSYVYYS Q202** syöttönopeudella **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206**.
- 5 Työskentelyssä ilman lastunkatkoa ohjaus vetää työkalun jokaisen asetusliikkeen jälkeen **VETAYTYMISSYOTTOARVOQ208** reiästä ulos **VARMUUSETAISYYS Q200** ja odottaa siellä tarvittaessa, kunnes **ODOTUSAIKA YLHAALLA Q210** on kulunut.
- 6 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty **SYVYYS Q201** on saavutettu
- 7 Kun **SYVYYS Q201** aavutetaan, ohjaus vetää työkalun syöttöarvolla **FMAX** reiästä ulos **VARMUUSETAISYYS Q200** tai **2. VARMUUSETAISYYS. 2. VARMUUSETAISYYS Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin **VARMUUSETAISYYS Q200**.

**Käyttäytyminen lastunkatkolla, ilman vähennysmäärää:**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn **VARMUSETAISYYS Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206** ensimmäiseen **ASETUSSYVYYS Q202**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun takaisin lastunkatkon vetäytymismäärän **ETAIS. LAST. KATK. Q256**.
- 4 Nyt tapahtuu uusi asetusliike arvolla **ASETUSSYVYYS Q202** ja nopeudella **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206**.
- 5 Ohjaus tekee asetusliikkeen niin monta kertaa uudelleen, kunnes saavutetaan **LASTUNKATK. LUKUM. Q213** tai poraus haluttuun **SYVYYS Q201** on toteutunut. Kun määritelty lastunkatkojen lukumäärä on tehty, mutta reiän **SYVYYS Q201** ei ole vielä saavutettu, ohjaus ajaa työkalun **VETAYTYMISSYOTTOARVO Q208** ulos reiästä **VARMUSETAISYYS Q200**.
- 6 Jos määritelty, ohjaus odottaa ajan **ODOTUSAIKA YLHAALLA Q210**.
- 7 Sen jälkeen ohjaus tunkeutuu pikaliikkeellä reikään, kunnes työkalu on **ETAIS. LAST. KATK. Q256** verran edellisen asetussyvyyden yläpuolella.
- 8 Tämä työvaihe 2...7 toistetaan, kunnes määritelty **SYVYYS Q201** on saavutettu.
- 9 Kun **SYVYYS Q201** aavutetaan, ohjaus vetää työkalun syöttöarvolla **FMAX** reiästä ulos **VARMUSETAISYYS Q200** tai **2. VARMUSETAISYYS. 2. VARMUSETAISYYS Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin **VARMUSETAISYYS Q200**.

**Käyttäytyminen lastunkatkolla, vähennysmäärällä.**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn **VARMUSETAISYYS Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206** ensimmäiseen **ASETUSSYVYYS Q202**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun takaisin lastunkatkon vetäytymismäärän **ETAIS. LAST. KATK. Q256**.
- 4 Nyt tapahtuu uusi asetusliike, joka pituus on **ASETUSSYVYYS Q202** miinus **VAHENNYSMAARA Q212** ja nopeus on **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206**. Jatkovasti pienenevä ero arvojen **ASETUSSYVYYS Q202** minus **VAHENNYSMAARA Q212** välillä ei saa koskaan olla pienempi kuin **MIN. ASETUSSYVYYS Q205** (Esimerkki: **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3**: Ensimmäinen asetussyvyys on 5 mm, toinen asetussyvyys on 5 - 1 = 4 mm, kolmas asetussyvyys on 4 - 1 = 3 mm, neljäs asetussyvyys on 3 mm).
- 5 Ohjaus tekee asetusliikkeen niin monta kertaa uudelleen, kunnes saavutetaan **LASTUNKATK. LUKUM. Q213** tai poraus haluttuun **SYVYYS Q201** on toteutunut. Kun määritelty lastunkatkojen lukumäärä on tehty, mutta reiän **SYVYYS Q201** ei ole vielä saavutettu, ohjaus ajaa työkalun **VETAYTYMISSYOTTOARVO Q208** ulos reiästä **VARMUSETAISYYS Q200**.
- 6 Jos määritelty, ohjaus odottaa nyt ajan **ODOTUSAIKA YLHAALLA Q210**.
- 7 Sen jälkeen ohjaus tunkeutuu pikaliikkeellä reikään, kunnes työkalu on **ETAIS. LAST. KATK. Q256** verran edellisen asetussyvyyden yläpuolella.
- 8 Tämä työvaihe 2...7 toistetaan, kunnes määritelty **SYVYYS Q201** on saavutettu.
- 9 Jos määritelty, ohjaus odottaa nyt ajan **ODOTUSAIKA ALHAALLA Q211**.
- 10 Kun **SYVYYS Q201** aavutetaan, ohjaus vetää työkalun syöttöarvolla **FMAX** reiästä ulos **VARMUSETAISYYS Q200** tai **2. VARMUSETAISYYS. 2. VARMUSETAISYYS Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin **VARMUSETAISYYS Q200**.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyydsarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

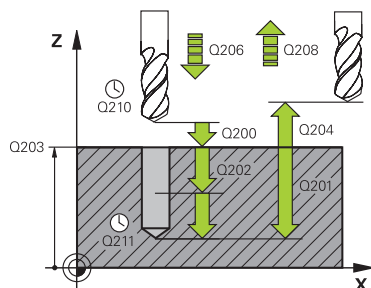
- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

#### Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Syvyyden ei tarvitse olla asetussyvyyden monikerta.

Työskentelyvaiheessa ohjaus ajaa tähän syvyyteen, jos:

- asetussyvyys ja syvyys ovat samoja
- asetussyvyys on suurempi

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q210 ODOTUSAIKA YLHÄÄLLÄ ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy varmuusetäisyydellä sen jälkeen, kun ohjaus on vetänyt sen pois reiästä lastunpoistoa varten.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q212 VÄHENNYSMÄÄRÄ ?

Arvo, jonka verran ohjaus pienentää parametria **Q202**

**ASETUSSYVYYS** jokaisen asetuksen jälkeen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q213 LASTUNKATK. LKM ENNEN VETÄYT. ?

Lastunkatkojen lukumäärä, ennenkuin ohjaus vetää työkalun pois reiästä lastujen poistoa varten. Lastun katkaisemiseksi ohjaus vetää työkalua kulloinkin lastunkatkon vetäytymismäärän **Q256** taaksepäin.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q205 PIENIN ASETUSYVYYS ?</b></p> <p>Jos olet määritellyt parametrin <b>Q212 VAHENNYSMAARA</b> erisuureksi kuin 0, ohjaus rajoittaa asetusyötön määrän avoon Sen jälkeen asetusyvyys ei voi olla pienempi kuin <b>Q205</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?</b></p> <p>Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...3600.0000</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?</b></p> <p>Työkalun liikenopeus ulosajossa reiästä yksikössä mm/min. Jos määrittelet <b>Q208=0</b>, tällöin ohjaus vetää työkalun pois syöttönopeudella <b>Q206</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>
	<p><b>Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa?</b></p> <p>Arvo, jonka verran ohjaus vetäytyy takaisin lastunkatkon yhteydessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q395 Halkaisija referenssinä (0/1)?</b></p> <p>Valinta, perustuvatko sisäänsyötetyt arvot työkalun kärkeen tai työkalun lieiriömäiseen osaan. Jos ohjauksen täytyy perustaa syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen, työkalutaulukon kärkikulma täytyy määritellä työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa <b>T-ANGLE</b>.</p> <p><b>0</b> = Syvyys työkalun kärjen suhteen  <b>1</b> = Syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>



**Esimerkki**

11 CYCL DEF 203 YLEISPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q210=+0	;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q212=+0	;VAHENNY SMAARA ~
Q213=+0	;LASTUNKATK. LUKUM. ~
Q205=+0	;MIN. ASETUSSYVYYS ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q256=+0.2	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q395=+0	;PERUSSYVYYS
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

## 15.2.5 Työkierto 205 YLEISPISTOPORAUS

### ISO-ohjelmointi

G205

### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan valmistaa reikiä pienenevällä asetussyötöllä. Työkierto voidaan suorittaa joko lastunkatkolla tai ilman lastunkatkoa. Kun asetussyvyys saavutetaan, suoritetaan lastunpoisto. Jos esiporaus on jo tehty valmiiksi, voit syöttää syvennetyn aloituspisteen. Vaihtoehtoisesti voit määritellä työkiertoa varten viiveajan reiän pohjassa. Tämä viiveaika toteutuu vapaalastuamisena reiän pohjassa.

**Lisätietoja:** "Lastunpoisto ja lastunkatko", Sivü 495

### Työkierron kulku

- Ohjaus paikoittaa työkalun työkaluakselin suunnassa syöttöarvolla **FMAX** määritellyn **VARMUUSETAISYYS Q200** verran **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolelle.
- Jos ohjelmoi parametrille **Q379** syvennetyn aloituspisteen, ohjaus ajaa määritellyn paikoitusyöttöarvon nopeudella **Q253 SYOETOEN VAIHTO** varmuusetäisyyteen syvennetyn aloituspisteen yläpuolelle.
- Työkalu poraa syöttöarvolla **Q206 SYVYYSAS. SYOTTOARVO**, kunnes asetussyvyys saavutetaan
- Mikäli lastun katkaisu on määritelty, ohjaus vetää työkalua takaisinpäin määritellyn vetäytymisarvon **Q256** verran.
- Asetussyvyyden saavuttamisen yhteydessä ohjaus liikuttaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti vetäytymissyöttöarvolla **Q253** varmuusetäisyyteen. Varmuusetäisyys on parametrin **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolella.
- Sen jälkeen työkalu ajaa syöttönopeudella **Q373 LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP** määriteltyyn esipysäytysetäisyyteen viimeksi saavutetun asetussyvyyden yläpuolelle.
- Työkalu poraa syöttönopeudella **Q206**, kunnes seuraava asetussyvyys saavutetaan. Jos on määritelty vähennysmäärä Q212, asetussyvyys pienenee jokaisella asetuksella vähennysmäärän verran.
- Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 7), kunnes määritelty poraussyvyys saavutetaan.
- Jos olet määritellyt viiveajan, työkalu odottaa viiveajan reiän pohjassa vapaalastuamisen vuoksi. Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun vetäytymissyöttöarvolla varmuusetäisyyteen tai 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**.



Lastunpoiston jälkeen seuraavan lastunkatkaisukohdan syvyys perustuu viimeiseen asetussyvytyteen.

#### Esimerkki:

- **Q202 ASETUSSYVYYS** = 10 mm
- **Q257 SYVYYS LAST.KATKOON** = 4 mm

Ohjaus tekee lastunkatkon syvyydellä 4 mm ja 8 mm. Syvyydellä 10 mm suoritetaan lastunpoisto. Ohjaus tekee seuraavan lastunkatkon syvyydellä 14 mm ja 18 mm jne.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisään syötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



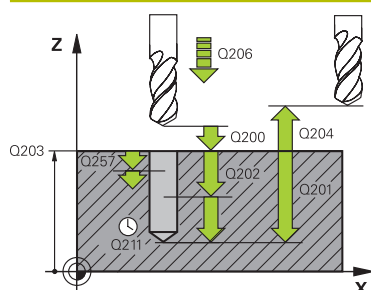
Tätä työkiertoa ei ole tarkoitettu ylipitkille porille. Käytä ylipitkille porille työkiertoa **241 YKSISARM. SYVAPORAUS**.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Jos määrittelet arvoksi **Q258** erisuuri kuin **Q259**, niin ohjaus muuttaa ensimmäisen ja viimeisen asetuksen välistä esipysäytysetäisyyttä saman verran.
- Kun määrittelet syvennetyn aloituspisteen parametrilla **Q379**, tällöin ohjaus muuttaa vain asetusliikkeen aloituspistettä. Ohjaus ei muuta vetäytymisliikettä, joka siis perustuu työkappaleen yläpinnan koordinaatteihin.
- Jos **Q257 SYVYYS LAST.KATKOON** on suurempi kuin **Q202 ASETUSSYVYYS**, lastunkatkoa ei suoriteta.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan (riippuen parametrilla **Q395 PERUSSYVYYS**). Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

#### Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Syvyyden ei tarvitse olla asetussyvyyden monikerta.

Työskentelyvaiheessa ohjaus ajaa tähän syvyyteen, jos:

- asetussyvyys ja syvyys ovat samoja
- asetussyvyys on suurempi

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q212 VÄHENNYSMÄÄRÄ ?

Arvo, jonka verran ohjaus pienentää asetussyvyyttä **Q202**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q205 PIENIN ASETUSSYVYYS ?

Jos olet määritellyt parametrin **Q212 VAHENNYSMAARA** erisuureksi kuin 0, ohjaus rajoittaa asetussyvyyden määrän avooneen. Sen jälkeen asetussyvyys ei voi olla pienempi kuin **Q205**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q258 Pysäytysetäisyys yllä?</b></p> <p>Varmuusetäisyys, jolle työkalu ajaa viimeisen asetusyvyyden yläpuolelle ensimmäisen lastunpoiston jälkeen syöttöarvolla <b>Q373 LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q259 Pysäytysetäisyys alla?</b></p> <p>Varmuusetäisyys, jolle työkalu ajaa takaisin viimeisen asetusyvyyden yläpuolelle viimeisen lastunpoiston jälkeen syöttöarvolla <b>Q373 LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q257 Sisäsyöttösyvyys lastun katkoon?</b></p> <p>Mitta, jonka jälkeen ohjaus suorittaa lastunkatkon. Tämä menettely toistetaan, kunnes määritelty <b>Q201 SYVYYS</b> on saavutettu. Jos <b>Q257</b> on 0, ohjaus ei suorita lastunkatkoa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa?</b></p> <p>Arvo, jonka verran ohjaus vetäytyy takaisin lastunkatkon yhteydessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?</b></p> <p>Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...3600.0000</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q379 Syvennetty aloituspiste?</b></p> <p>Jos ohjausreiän poraus on käytettävissä, voit määrittää syvennetyn aloituspisteen tähän. Se perustuu inkrementaalisesti arvoon <b>Q203 YLAPINNAN KOORDIN.</b> Ohjaus ajaa parametrilla <b>Q253 SYOETOEN VAIHTO</b> arvon <b>Q200 VARMUUSETAISYYS</b> verran syvennetyn aloituspisteen yläpuolelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q253 Syötön vaihto?</b></p> <p>Määrittelee työkalun ajonopeuden, kun <b>Q200 VARMUUSETAISYYS</b> sijoitetaan kohtaan <b>Q379 ALOITUSPISTE</b> (ei ole yhtä suuri kuin 0). Sisäänsyöttö yksikössä mm/min.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>
	<p><b>Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?</b></p> <p>Työkalun liikenopeus koneistuksen jälkeisessä ulosajossa yksikössä mm/min. Jos määrittelet <b>Q208=0</b>, tällöin ohjaus vetää työkalun pois syöttönopeudella <b>Q206</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q395 Halkaisija referenssinä (0/1)?</b></p> <p>Valinta, perustuvatko sisäänsyötetyt arvot työkalun kärkeen tai työkalun lieiriömäiseen osaan. Jos ohjauksen täytyy perustaa syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen, työkalutaulukon kärkikulma täytyy määritellä työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa <b>T-ANGLE</b>.</p> <p><b>0</b> = Syvyys työkalun kärjen suhteen  <b>1</b> = Syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q373 Lähtösyöttö lastunpoiston jälk.?</b></p> <p>Työkalun ajonopeus lähestyttäessä määriteltyä lastunpoiston jälkeistä esipysäytystä.</p> <p><b>0</b>: Ajo nopeudella <b>FMAX</b>  <b>&gt;0</b>: Syöttöarvo yksikössä mm/min</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FMAX, FU, FZ</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 205 YLEISPISTOPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q212=+0	;VAHENNY SMAARA ~
Q205=+0	;MIN. ASETUSSYVYYS ~
Q258=+0.2	;PYSAYT.ETAISYYS YLLA ~
Q259=+0.2	;PYSAYT.ETAISYYS ALLA ~
Q257=+0	;SYVYYS LAST.KATKON ~
Q256=+0.2	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q379=+0	;ALOITUSPISTE ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q395=+0	;PERUSSYVYYS ~
Q373=+0	;LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP

## Lastunpoisto ja lastunkatko

### Lastunpoisto

Lastunpoisto riippuu työkiertoparametrissa **Q202 ASETUSSYVYYS**.

Ohjaus suorittaa lastunpoiston saavuttaessaan työkiertoparametrissa **Q202** määritellyn arvon. Se tarkoittaa, että ohjaus ajaa työkalun aina vetäytymiskorkeuteen riippumatta syvennetyistä aloituspisteistä **Q379**. Se saadaan parametreista **Q200 VARMUUSETAISYYS + Q203 YLAPINNAN KOORDIN.**

### Esimerkki:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Työkalukutsu (työkalun säde 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 205 YLEISPISTOPORAUS ~	
Q200=+2           ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-20        ;SYVYYS ~	
Q206=+250      ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+5        ;ASETUSSYVYYS ~	
Q203=+0        ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50       ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q212=+0        ;VAHENNY SMAARA ~	
Q205=+0        ;MIN. ASETUSSYVYYS ~	
Q258=+0.2      ;PYSAYT.ETAISYYS YLLA ~	
Q259=+0.2      ;PYSAYT.ETAISYYS ALLA ~	
Q257=+0        ;SYVYYS LAST.KATKOON ~	
Q256=+0.2      ;ETAIS. LAST. KATK. ~	
Q211=+0.2      ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q379=+10       ;ALOITUSPISTE ~	
Q253=+750      ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q208=+3000     ;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q395=+0        ;PERUSSYVYYS ~	
Q373=+0        ;LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Ajo porausasemaan, kara päälle
7 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
8 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

### Lastunkatko

Lastunkatko riippuu työkiertoparametrissa **Q257 SYVYYS LAST.KATKON**.

Ohjaus suorittaa lastunkatkon saavuttaessaan työkiertoparametrissa **Q257** määritellyn arvon. Se tarkoittaa, että ohjaus vetää työkalua takaisin lastunkatkon vetäytymismäärän **Q256 ETAIS. LAST. KATK.**. Kun **ASETUSSYVYYS** saavutetaan, suoritetaan lastunpoisto. Tämä kokonainen työvaihe toistetaan, kunnes määritelty **Q201 SYVYYS** on saavutettu.

#### Esimerkki:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Työkalukutsu (työkalun säde 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 205 YLEISPISTOPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+250	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+10	;ASETUSSYVYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q212=+0	;VAHENNYSMAARA ~
Q205=+0	;MIN. ASETUSSYVYYS ~
Q258=+0.2	;PYSAYT.ETAISYYS YLLA ~
Q259=+0.2	;PYSAYT.ETAISYYS ALLA ~
Q257=+3	;SYVYYS LAST.KATKON ~
Q256=+0.5	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q211=+0.2	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q379=+0	;ALOITUSPISTE ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q208=+3000	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q395=+0	;PERUSSYVYYS ~
Q373=+0	;LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Ajo porausasemaan, kara päälle
7 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
8 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
9 M30	
10 END PGM 205 MM	



## 15.3 Jyrsintäkoneistuksen työkieperrot

### 15.3.1 Yleiskuvaus

Työkieperro	Kutsu	Lisätietoja
<b>202 BORING</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reiän väljennys</li> <li>■ Vetäytymissyötön sisäänsyöttö</li> <li>■ Viiveajan sisäänsyöttö alhaalla</li> <li>■ Irtiajon sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 500
<b>204 TAKATASAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Upotuksen luonti työkappaleen alapuolelle</li> <li>■ Viiveajan sisäänsyöttö</li> <li>■ Irtiajon sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 504
<b>208 PORAJYRSINTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reiän jyrsintä</li> <li>■ Esiporatun halkaisija sisäänsyöttö</li> <li>■ Myötä tai vastalastu valittavissa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 509
<b>241 YKSISARM. SYVAPORAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poraus yksisarmaisella syväporalla</li> <li>■ Syvennetty aloituspiste</li> <li>■ Pyörintäsuunta ja kierrosluku valittavissa reiän sisään ja sieltä ulos ajettaessa</li> <li>■ Viivesyvyden sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 514
<b>240 KESKIOEPORAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Keskiöporaus</li> <li>■ Keskiön halkaisijan tai syvyyden sisäänsyöttö</li> <li>■ Viiveajan sisäänsyöttö alhaalla</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 524
<b>206 KIERREPORAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ tasausistukalla</li> <li>■ Viiveajan sisäänsyöttö alhaalla</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 528
<b>207 KIERREPORAUS GS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ilman tasausistukkaa</li> <li>■ Viiveajan sisäänsyöttö alhaalla</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 531
<b>209 KIERT.PORAUS LAST.K.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ilman tasausistukkaa</li> <li>■ Lastunkatkon sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 535
<b>262 KIERTEN JYRSINTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kierteen jyrsintä esiporattuun materiaaliin</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 540
<b>263 UPOTUSKIERT. JYRS.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kierteen jyrsintä esiporattuun materiaaliin</li> <li>■ Upotusviisteen valmistaminen</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 544
<b>264 KIERTEN PORAUS</b>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 549

Työkierro	Kutsu	Lisätietoja
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poraus umpimateriaaliin</li> <li>■ Kierteen jyrsintä</li> </ul>		
<b>265 KIERUKKAKIERREPOROUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kierteen jyrsintä umpimateriaaliin</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 554
<b>267 ULKOKIERT. JYRSINTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ulkokierteen jyrsintä</li> <li>■ Upotusviisteen valmistaminen</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 558
<b>251 SUORAKAIDETASKU</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rouhinta- ja silitystyökierro</li> <li>■ Sisäänpistomenetelmä kierukkamaisesti, heiluri- maisesti tai kohtisuoraan</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 563
<b>252 YMPYRATASKU</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rouhinta- ja silitystyökierro</li> <li>■ Sisäänpistomenetelmä kierukkamaisesti tai kohtisuoraan</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 569
<b>253 URAN JYRSINTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rouhinta- ja silitystyökierro</li> <li>■ Sisäänpistomenetelmä heilurimaisesti tai kohtisuoraan</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 575
<b>254 PYOREA URA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rouhinta- ja silitystyökierro</li> <li>■ Sisäänpistomenetelmä heilurimaisesti tai kohtisuoraan</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 580
<b>256 SUORAKULMATAPPI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rouhinta- ja silitystyökierro</li> <li>■ Saapumisasema valinnaisesti</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 587
<b>257 YMPYRATAPPI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rouhinta- ja silitystyökierro</li> <li>■ Aloituskulman sisäänsyöttö</li> <li>■ Spiraalimainen asetusyöttö alkaen aihion halkaisijasta</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 593
<b>258 MONIK.KAULA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rouhinta- ja silitystyökierro</li> <li>■ Spiraalimainen asetusyöttö alkaen aihion halkaisijasta</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 598
<b>233 TASOJYRSINTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rouhinta- ja silitystyökierro</li> <li>■ Jyrsintämenetelmä ja jyrsintäsuunta valittavissa</li> <li>■ Sivuseinämien sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 603
<b>20 MUODON TIEDOT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Koneistustietojen sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktii- vinen	Sivu 615
<b>21 ESIPORAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reiän valmistus työkaluille, jotka eivät lastua keskipisteen päällä</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 617

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
<b>22</b>	<b>ROUHINTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muodon rouhinta tai jälkirouhinta</li> <li>Rouhintatyökalun uranpistokohdan huomiointi</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 619
<b>23</b>	<b>POHJAN VIIMEISTELY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkierron <b>20</b> syvyystyövaran silyty</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 624
<b>24</b>	<b>REUNAN VIIMEISTELY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkierron <b>20</b> sivutyövaran silyty</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 630
<b>270</b>	<b>MUOTORAILOTIEDOT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muototietojen sisäänsyöttö työkierrolle <b>25</b> tai <b>276</b></li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 630
<b>25</b>	<b>MUOTOJONO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avoimien ja suljettujen muotojen koneistus</li> <li>Alileikkuiden ja muotovääritysten valvonta</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 632
<b>275</b>	<b>TROCHOIDAL SLOT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avoimien ja suljettujen urien valmistus pyörrejjyrsintämenetelmällä</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 637
<b>276</b>	<b>MUOTORAILO 3D</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avoimien ja suljettujen muotojen koneistus</li> <li>Jäännösmateriaalin tunnistus</li> <li>3-ulotteiset muodot - työstää myös työkaluakselien muodot</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 643
<b>271</b>	<b>OCM MUOTOTIEDOT</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Koneistustietojen määrittely muoto- ja aliohjelmia varten</li> <li>Rajauskehikon tai -lohkon sisäänsyöttö</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 654
<b>272</b>	<b>OCM ROUHINTA</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Teknologiatiedot muotojen rouhintaan</li> <li>OCM-lastuamisarvolaskimen käyttö</li> <li>Sisäänpistomenettely kierukkamaisesti tai heilurimaisesti</li> <li>Asetusmenettely valittavissa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 656
<b>273</b>	<b>OCM SYVYSSILITYS</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkierron <b>271</b> syvyystyövaran silyty</li> <li>Koneistusmenetelmä vakioryntökulmalla tai samaetäisyyksisen radan laskennalla (pysyy samana)</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 671
<b>274</b>	<b>OCM SIVUSILITYS</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkierron <b>271</b> sivutyövaran silyty</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 674
<b>277</b>	<b>OCM VIISTE</b> (optio #167) <ul style="list-style-type: none"> <li>Reunan jäysteenpoisto</li> <li>Rajoittavien muotojen ja seinämien huomiointi</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 676

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>291 IPO-SORV. KYTKENTÄ</b> (optio #96) <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkalukaran linkitys lineaariakseliasemaan.</li> <li>Tai karan linkityksen poisto</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 679
<b>292 IPO-SORV. MUOTO</b> (optio #96) <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkalukaran linkitys lineaariakseliasemaan.</li> <li>Tiettyjen pyörintäsymmetristen muotojen laadinta aktiivisessa koneistustasossa</li> <li>Mahdollinen käännetyllä koneistustasolla</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 686
<b>225 KAIVERRUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tekstin kaiverrus tasopintaan</li> <li>Pitkin suoraa tai ympyränkaarta</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 696
<b>232 OTSAJYRSINTAE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasopinnan tasojyrsintä useilla asetuksilla</li> <li>Jyrsintämenetelmän valinta.</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 703
<b>18 KIERTEITYS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Säädelyllä karalla</li> <li>Karan pysäytys reiän pohjalla</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 710

### 15.3.2 Työkierto 202 BORING

#### ISO-ohjelmointi

#### G202

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara.

Tällä työkierrolla voidaan väljentää reikiä. Voit määritellä työkierrolla vaihtoehtoisesti viiveajan alhaalla.

**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen **Q200** tason **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa poraussyöttöarvolla poraussyvyyteen saakka **Q201**
- 3 Työkalu odottaa reiän pohjalla – mikäli määritelty – karan pyöriessä vapaa-  
lastulla
- 4 Sen jälkeen ohjaus toteuttaa karan suuntauksen parametrissa **Q336** määriteltyyn  
asemaan.
- 5 Jos **Q214 IRTAUTUMISSUUNTA** on valittu, ohjaus vapauttaa terän määritellyssä  
suunnassa liikemäärällä **VARM.ETAIS. SIVUSSA Q357**.
- 6 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalun vetäytymissyöttöarvolla **Q208** varmuuse-  
täisyyteen **Q200**
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen reiän keskelle.
- 8 Ohjaus palauttaa uudelleen voimaan työkierron alkua vastaavan karan tilan.
- 9 Tarvittaessa ohjaus ajaa pikaliikkeellä **FMAX** takaisin 2. varmuusetäisyyteen. 2.  
varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin  
varmuusetäisyys **Q200**. Jos **Q214=0**, tapahtuu vetäytyminen reiän reunassa.

**Ohjeet****OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisään syötöllä (on) vai ei (off)

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos irtiajosuunta valitaan väärin, on olemassa törmäysvaara. Mahdollista peilausta koneistustasossa ei huomioida irtiajosuunnassa. Vastaavasti aktiivisia muunnoksia ei huomioida irtiajon yhteydessä.

- ▶ Tarkista, missä työkalun kärki sijaitsee, kun ohjelmoi karan suuntauksen kulmaan, joka on määritelty parametrissa **Q336** (esim. sovelluksessa **MDI** käytettävällä **Käsi käyttö**). Sitä varten eivät minkäänlaiset muunnokset ole aktiivisia.
- ▶ Valitse kulma niin, että työkalun kärki on yhdensuuntainen irtiajosuunnan kanssa.
- ▶ Valitse irtiajosuunta **Q214** niin, että työkalu irtautuu reiän reunasta.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos olet aktivoinut **M136**-koodin, työkalu ei aja koneistuksen jälkeen ohjelmoituun varmuusetäisyyteen. Karan pyörintä pysähtyy reiän pohjassa ja samalla pysähtyy myös syöttöliike. On olemassa törmäysvaara, koska mitään vetäytymisliikettä ei tapahdu.

► Deaktivoi **M136** ennen työkiertoa **M137**-koodilla.

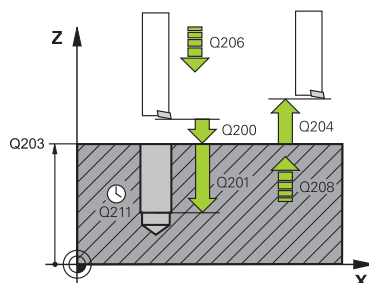
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Koneistuksen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen koneistustason aloituspisteeseen. Näin voit sen jälkeen tehdä uudet paikoitukset inkrementaalisina.
- Jos ennen työkierron kutsua toiminto M7 tai M8 on ollut aktiivisena, ohjaus perustaa tämän tilan uudelleen työkierron lopussa.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Jos **Q214 IRTAUTUMISSUUNTA** on erisuuri kuin 0, vaikuttaa **Q357 VARM.ETAIS. SIVUSSA**.

**Ohjelmointiohjeet**

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus väljennyksessä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

#### Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?

Työkalun liikenopeus ulosajossa reiästä yksikössä mm/min. Jos määrittelet **Q208=0**, tällöin pätee syvyysasetuksen syöttöarvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q214 IRTAUTUMISSUUNTA (0/1/2/3/4) ?

Aseta suunta, jossa ohjaus ajaa työkalun irti reiän pohjalla (karan suuntauksen jälkeen)

**0:** Ei työkalun irtiajoa

**1:** Työkalun irtiajo pääakselin miinus-suunnassa

**2:** Työkalun irtiajo sivuakselin miinus-suunnassa

**3:** Työkalun irtiajo pääakselin plus-suunnassa

**4:** Työkalun irtiajo sivuakselin plus-suunnassa

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

#### Q336 Kulma karan suuntaukselle?

Kulma, johon ohjaus paikoittaa työkalun ennen irtiajoa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

**Apukuva****Parametri****Q357 Varmuusetäisyys sivussa?**

Etäisyys työkalun terästä ja reiän seinämään. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Vaikuttaa vain, jos **Q214 IRTAUTUMISSUUNTA** on erisuuri kuin 0.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Esimerkki**

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 202 BORING ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q214=+0	;IRTAUTUMISSUUNTA ~
Q336=+0	;KARAN KULMA ~
Q357+0.2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA
13 L X+30 Y+20 FMAX M3	
14 CYCL CALL	
15 L X+80 Y+50 FMAX M99	

**15.3.3 Työkierto 204 TAKATASAUS**

ISO-ohjelmointi

G204



## Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

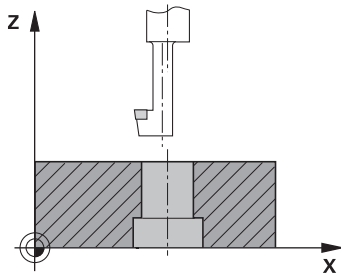
Kone ja ohjaus on valmisteltava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara.



Työkierto suoritetaan niin sanotulla takapuolisella poratangolla.

Tällä työkierrolla asetetaan sekunneissa aika, jonka verran viivytään työkappaleen alapuolella.



### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Siinä ohjaus suorittaa karan suuntauksen asemaan  $0^\circ$  ja siirtää työkalua epäkeskitysmitan verran.
- 3 Sen jälkeen työkalu esipaikoitetaan syöttöarvolla esiporattuun reikään, kunnes terä on varmuusetäisyyden verran työkappaleen alareunan alapuolella.
- 4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen reiän keskelle. Ohjaus kytkee karan ja jäähdityksen päälle ja ajaa sen jälkeen upotussyöttönopeudella määriteltyyn upotussyvyyteen.
- 5 Mikäli määritelty, työkalu odottaa hetken upotusreiän pohjassa. Työkalu jatkaa sitten ulos reiästä, suorittaa karan suuntauksen ja siirtyy uudelleen epäkeskitysmitan verran.
- 6 Sen jälkeen työkalu vetäyty nopeudella **FMAX** varmuusetäisyyteen.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen reiän keskelle.
- 8 Ohjaus palauttaa uudelleen voimaan työkierron alkua vastaavan karan tilan.
- 9 Tarvittaessa ohjaus ajaa 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos irtiajosuunta valitaan väärin, on olemassa törmäysvaara. Mahdollista peilausta koneistustasossa ei huomioida irtiajosuunnassa. Vastaavasti aktiivisia muunnoksia ei huomioida irtiajon yhteydessä.

- ▶ Tarkista, missä työkalun kärki sijaitsee, kun ohjelmoi karan suuntauksen kulmaan, joka on määritelty parametrissa **Q336** (esim. sovelluksessa **MDI** käytettävällä **Käsikäyttö**). Sitä varten eivät minkäänlaiset muunnokset ole aktiivisia.
- ▶ Valitse kulma niin, että työkalun kärki on yhdensuuntainen irtiajosuunnan kanssa.
- ▶ Valitse irtiajosuunta **Q214** niin, että työkalu irtautuu reiän reunasta.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Koneistuksen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen koneistustason aloituspisteeseen. Näin voit sen jälkeen tehdä uudet paikoitukset inkrementaalisina.
- Upotuksen alkupisteen laskennassa ohjaus huomioi poratangon terän pituuden ja materiaalin paksuuden.
- Jos ennen työkierron kutsua toiminto M7 tai M8 on ollut aktiivisena, ohjaus perustaa tämän tilan uudelleen työkierron lopussa.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin **UPOTUKSEN SYVYYS Q249**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



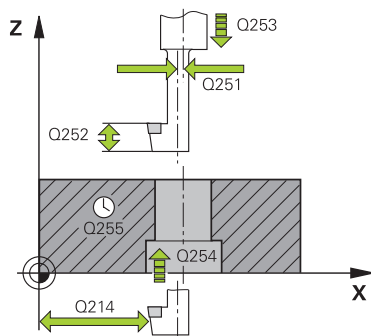
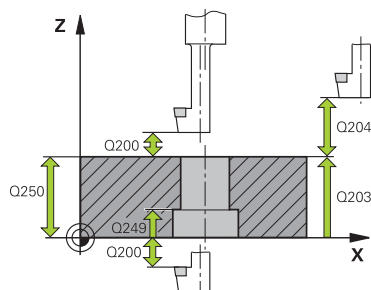
Määrittele työkalun pituus niin, että mitta määräytyy poratangon alareunan, ei terän mukaan.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Upotusliikkeen työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Huomautus: Positiivinen etumerkki tarkoittaa upotusliikettä karan akselin positiiviseen suuntaan.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q249 Upotuksen syvyys?

Etäisyys työkappaleen alareunasta upotuksen pohjaan. Positiivinen etumerkki tarkoittaa upotusta karan akselin positiivisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q250 Mateiaalin paksuus?

Työkappaleen korkeus. Syötä sisään inkrementaalinen arvo.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99999.9999**

#### Q251 Keskiömitta?

Poratangon epäkeskitysmitta. Ota arvo työkalukortista. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99999.9999**

#### Q252 Leikkauskorkeus?

Poratangon alareunan ja pääterän välinen etäisyys. Ota arvo työkalukortista. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus tunkeutumislisäliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q254 Syötön alennus?

Työkalun liikenopeus upotuksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

#### Q255 ASETUSAIKA SEKUNNEISSA ?

Odotusaika sekunneissa upotuksen pohjalla

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Apukuva****Parametri****Q214 IRTAUTUMISSUUNTA (0/1/2/3/4) ?**

Aseta suunta, jossa ohjaus siirtää työkalua epäkeskisyysmittan verran (karan suuntauksen jälkeen). Sisäänsyöttö 0 ei ole sallittu.

**1:** Työkalun irtiajo pääakselin negatiivisessa suunnassa

**2:** Työkalun irtiajo sivuakselin negatiivisessa suunnassa

**3:** Työkalun irtiajo pääakselin positiivisessa suunnassa

**4:** Työkalun irtiajo sivuakselin positiivisessa suunnassa

Sisäänsyöttö: **1, 2, 3, 4**

**Q336 Kulma karan suuntaukselle?**

Kulma, johon ohjaus paikoittaa työkalun ennen sisäänpistoa ja ennen poisvetämistä reiästä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 204 TAKATASAUS ~	
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q249=+5	;UPOTUKSEN SYVYYS ~
Q250=+20	;MATERIAALIN PAKSUUS ~
Q251=+3.5	;KESKIOEMITTA ~
Q252=+15	;LEIKKAUSKORKEUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q254=+200	;SYOETOEN ALENNUS ~
Q255=+0	;ODOTUSAIKA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q214=+0	;IRTAUTUMISSUUNTA ~
Q336=+0	;KARAN KULMA
12 CYCL CALL	

### 15.3.4 Työierto 208 PORAUSJYRSINTA

#### ISO-ohjelmointi

G208

#### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan jyrsiä reikiä. Voit määritellä työkierrolle vaihtoehtoisen esiporatun halkaisijan. Lisäksi halkaisijan asetusarvolle voidaan ohjelmoida toleranssit.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen **Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Ohjaus ajaa ensimmäisen kierukkaradan ottamalla huomioon ratalimityksen **Q370** puoliympyrän mukaan. Puoliympyrä alkaa reiän keskipisteestä.
- 3 Työkalu jyrsii ohjelmoidulla syöttöarvolla **F** ruuvikierteen mukaista rataa määriteltyyn poraussyvytyteen saakka.
- 4 Kun poraussyvyys on saavutettu, ohjaus ajaa vielä kerran täyden ympyrän pois-taakseen tunkeutumisläikeessä mahdollisesti lastuamatta jääneen materiaalin reiän pohjasta.
- 5 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen reiän keskelle ja varmuuse-täisyyteen **Q200**.
- 6 Tämä vaihe toistetaan niin monta kertaa, kunnes asetushalkaisija saavutetaan (ohjaus laskee sivuttaisasetuksen).
- 7 Sen jälkeen työkalu vetäytyy nopeudella **FMAX** takaisin 2. varmuuse-täisyyteen **Q204**. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**.



Jos ohjelmoit ratalimityksen arvolla **Q370=0**, ohjaus käyttää suurinta mahdollista ratalimitystä ensimmäiselle kierukkaradalle. Tällä tavalla ohjaus yrittää estää työkalua juuttumasta kiinni. Kaikki muut radat jaetaan tasamääräisesti.

### Toleranssi

Ohjaus mahdollistaa toleranssien määrittelyn parametriarvoa **Q335 NIMELLISHALKAISIJIA** varten.

Voit määrittellä seuraavat toleranssit:

Toleranssi	Esimerkki	Valmistusmitta
Mitat	10+0.01-0 015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 m	10.0000

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Käynnistä työkierron määrittely
- ▶ Työkiertoparametrien määrittely
- ▶ Valitse vaihtoehto **TEKSTI** tehtäväpalkissa.
- ▶ Syötä asetusmitta ja toleranssit



- Koneistus tehdään toleranssien keskellä.
- Jos ohjelmoit väärän toleranssin, ohjaus päättää toteutuksen virheilmoituksella.
- Huomaa suur- ja pienaakkoset toleranssien määrittelyssä.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisään syötöllä (on) vai ei (off)

### OHJE

#### Huomautus, työkalun ja työkappaleen vaara

Kun valitset suuren asetusliikkeen, on olemassa työkalurikon ja työkappaleen vahingoittumisen vaara!

- ▶ Määrittele työkalutaulukon **TOOL.T** sarakkeessa **ANGLE** työkalun suurin mahdollinen tunkeutumiskulma ja nurkan säde **DR2**.
- Ohjaus laskee automaattisesti suurimman sallitun asetusmäärän ja tarvittaessa korjaa sisään syöttöarvoa sen mukaan.

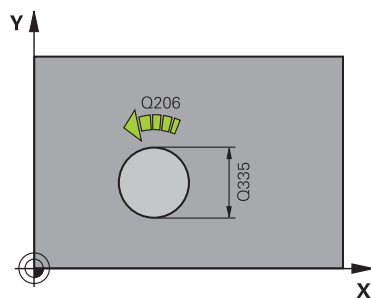
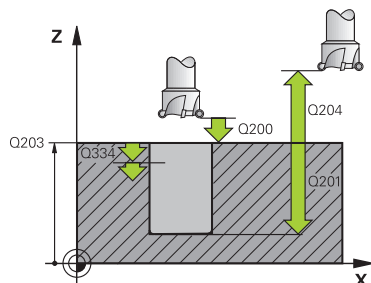
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos reiän halkaisijaksi on määritelty sama poraushalkaisija, ohjaus poraa ilman kierukkainterpolaatiota suoraan määriteltyyn syvyyteen.
- Voimassa oleva peilaus **ei** vaikuta työkierrossa määriteltyyn jyrsintätapaan.
- Asetussyötön ja ratalimityskertoimen laskennassa huomioidaan myös nykyisen työkalun nurkan säde **DR2**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- **RCUTS**-arvon avulla työkalu valvoo muita kuin keskeltä lastuavia työkaluja ja estää mm. työkalun asettumisen päälle otsapinnallaan. Ohjaus keskeyttää tarvittaessa koneistamisen virheilmoituksen avulla.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun alareunasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus ruuviviivan porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q334 Syöttö/kierros ruuvikierteellä?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan ruuviviivan suuntaisesti (=360°). Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q335 Nimellishalkaisija?

Poraushalkaisija Jos asetushalkaisijaksi on määritelty sama kuin työkalun halkaisija, ohjaus poraa ilman kierukkainterpolaatiota suoraan määriteltyyn syvyyteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin.

**Lisätietoja:** "Toleranssi", Sivu 510

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q342 Esiporaushalkaisija?

Syötä sisään esiporatun halkaisijan mitta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1</b>            Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.  <b>+1</b> = Jyrsintä myötälastulla  <b>-1</b> = Jyrsintä vastalastulla            (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)            Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?</b>            Ratalimityksen avulla ohjaus määrittää sivuttaisasettelyn k.  <b>0:</b> Ohjaus valitsee suurimman mahdollisen ratalimityksen ensimmäiselle kierukkaradalle. Tällä tavalla ohjaus yrittää estää työkalua juuttumasta kiinni. Kaikki muut radat jaetaan tasamääräisesti.  <b>&gt;0:</b> Ohjaus kertoo kertoimen aktiivisella työkalun säteellä. Näin saadaan tuloksena sivuttaisasetus k.            Sisäänsyöttö: <b>0.1...1.999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 208 PORAUSJYRSINTA ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q334=+0.25	;ASETUSSYVYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISIJIA ~
Q342=+0	;ESIPORAUSHALKAISIJIA ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q370=+0	;RADAN YLITYS
12 CYCL CALL	

### 15.3.5 Työkierto 241 YKSISARM. SYVAPORAUS

#### ISO-ohjelmointi

G241

#### Käyttö

Työkierrossa **241 YKSISARM. SYVAPORAUS** voit valmistaa reikiä yksisärmäisellä syväporalla. Syvennetyn aloituspisteen sisäänsyöttö on mahdollista. Ohjaus toteuttaa ajon poraussyvyydelle koodilla **M3**. Voit muuttaa pyörintäsuuntaa ja kierroslukua reiän sisään ja sieltä ulos ajettaessa.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** määritellyn **VARMUUSETAISYYS Q200** verran **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolelle.
- 2 Paikoitusmenettely määrää sen, kytkekö ohjaus karan kierrosluvun päälle **VARMUUSETAISYYS Q200** tai tietyn arvon verran koordinaatin yläpinnan yläpuolella  
**Lisätietoja:** "Paikoituskäyttäytyminen työskentelyssä Q379-koodilla", Sivu 520
- 3 Ohjaus suorittaa yksittäisliikkeen määrittelyn **Q426 KARAN PYOR.SUUNTA** mukaan karan pyöriessä myötäpäivään, vastapäivään tai pysyessä paikallaan.
- 4 Työkalu poraa koodilla **M3** ja syöttöarvolla **Q206 SYVYYSAS. SYOTTOARVO** poraussyvyyteen **Q201** tai viivesyvyyteen **Q435** tai asetussyvyyteen **Q202** saakka:
  - Kun on määritely **Q435 VIIVESYVYYS**, ohjaus vähentää syöttöarvoa viivesyvyyden saavuttamisen jälkeen määrällä **Q401 SYOTTOARVOKERROIN** ja odottaa ajan **Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA**
  - Jos on määritely pienempi asetusarvo, ohjaus poraa syöttösyvyyteen. Asetussyvyys pienenee jokaisella asetuksella määrän **Q212 VAHEN-NYSMAARA**
- 5 Työkalu odottaa reiän pohjalla – mikäli määritely – vapaalastuamista.
- 6 Sen jälkeen kun ohjaus on saavuttanut poraussyvyyden, jäähdytysneste kytkeytyy päälle automaattisesti. Jos kierrosluku on muuttunut arvoon, joka on määritely parametrilla **Q427 SIS./ULOSAJON NOPEUS**, pyörintäsuunta muuttuu koodista **Q426**.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun parametrilla **Q208 VETAYTYMISSYOTTOARVO** vetäytymisasemaan.  
**Lisätietoja:** "Paikoituskäyttäytyminen työskentelyssä Q379-koodilla", Sivu 520
- 8 Jos 2. varmuusetäisyys on syötetty sisään, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** siihen.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisään syötöllä (on) vai ei (off)

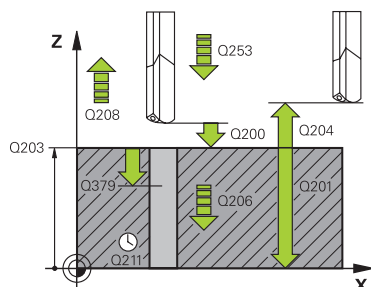
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä asemaan **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys asemasta **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

#### Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen peruspisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q379 Syvennetty aloituspiste?

Jos ohjausreiän poraus on käytettävissä, voit määrittää syvennetyn aloituspisteen tähän. Se perustuu inkrementaalisesti arvoon **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** Ohjaus ajaa parametrilla **Q253 SYOETOEN VAIHTO** arvon **Q200 VARMUUSETAISYYS** verran syvennetyn aloituspisteen yläpuolelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q253 Syötön vaihto?

Tämä määrittelee työkalun liikenopeuden saavuttaessa uudelleen asemaan **Q201 SYVYYS** sen jälkeen, kun ensin on tapahtunut paikoitus asemaan **Q256 ETAIS. LAST. KATK.** Lisäksi tämä syöttöarvo on voimassa, jos työkalu paikoitetaan asemaan **Q379 ALOITUSPISTE** (erisuuri kuin 0). Sisäänsyöttö yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?</b>            Työkalun liikenopeus ulosajossa reiästä yksikössä mm/min.            Jos määrittelet <b>Q208=0</b>, ohjaus vetää työkalun nopeudella <b>Q206 SYVYYSAS. SYOTTOARVO</b> ulos.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>
	<p><b>Q426 Saap/poist kiertosuunta (3/4/5)?</b>            Työkalun pyörintäsuunta, kun työkalu ajetaan reiän sisään ja vedetään reiästä ulos  <b>3:</b> Karan pyörintä M3:lla  <b>4:</b> Karan pyörintä M4:llä  <b>5:</b> Ajo paikallaan pysyvällä karalla            Sisäänsyöttö: <b>3, 4, 5</b></p>
	<p><b>Q427 Sisäänajon/ulosajon karanopeus?</b>            Työkalun pyörintänopeus, kun työkalu ajetaan reiän sisään ja vedetään reiästä ulos            Sisäänsyöttö: <b>1...99999</b></p>
	<p><b>Q428 Porauksen karanopeus?</b>            Kierrosluku, jolla työkalu tulee porata.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q429 Jäähdytyksen M-toiminto päälle?</b>  <b>&gt;=0:</b> Lisätoiminto M jäähdytysnesteen päällekytkentää varten. Ohjaus kytkee jäähdytysnesteen päälle, kun työkalu on varmuusetäisyyden <b>Q200</b> verran aloituspisteestä <b>Q379</b>.  <b>"...":</b> Polku käyttäjämakrolle, joka suoritetaan M-funktion sijaan. Kaikki käyttäjämakron komennot suoritetaan automaattisesti.  <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjämakro", Sivu 519            Sisäänsyöttö: <b>0...999</b></p>
	<p><b>Q430 Jäähdytyksen M-toiminto pois?</b>  <b>&gt;=0:</b> Lisätoiminto M jäähdytysnesteen poiskytkentää varten. Ohjaus kytkee jäähdytysnesteen pois, kun työkalu on asemassa <b>Q201 SYVYYS</b>.  <b>"...":</b> Polku käyttäjämakrolle, joka suoritetaan M-funktion sijaan. Kaikki käyttäjämakron komennot suoritetaan automaattisesti.  <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjämakro", Sivu 519            Sisäänsyöttö: <b>0...999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q435 Viivesyvyys?</b> Kara-akselin koordinaatti, jossa työkalun tulee odottaa. Toiminto ei ole aktiivinen sisäänsyötöllä 0 (standardiasetus). Käyttö: Kun tehdään läpireikiä, monet työkalut edellyttävät lyhyttä odotusaikaa ennen poistumista reiän pohjasta, jotta lastut ehtivät kulkeutua ylös ja pois reiästä. Määrittele arvoksi pienempi kuin <b>Q201 SYVYYS</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q401 Syöttöarvon kerroin %?</b> Kerroin, jonka mukaan ohjaus rajoittaa syöttöarvoa aseman <b>Q435 VIIVESYVYYS</b> saavuttamisen jälkeen. Sisäänsyöttö: <b>0.0001... 100</b></p>
	<p><b>Q202 Maksimi asetussyvyys?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvon <b>Q201 SYVYYS</b> ei tarvitse olla arvon <b>Q202</b> monikerta. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q212 VÄHENNYSMÄÄRÄ ?</b> Arvo, jonka verran ohjaus pienentää parametria <b>Q202 ASETUSSYVYYS</b> jokaisen asetuksen jälkeen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q205 PIENIN ASETUSYVYYS ?</b> Jos olet määritellyt parametrin <b>Q212 VAHENNYSMAARA</b> erisuureksi kuin 0, ohjaus rajoittaa asetussyötön määrän avoon Sen jälkeen asetussyvyys ei voi olla pienempi kuin <b>Q205</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 241 YKSIARM. SYVAPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q379=+0	;ALOITUSPISTE ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q208=+1000	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q426=+5	;KARAN PYOR.SUUNTA ~
Q427=+50	;SIS./ULOSAJON NOPEUS ~
Q428=+500	;PYOR. KARANOPEUS ~
Q429=+8	;JAAHDYTYS PAALLE ~
Q430=+9	;JAAHDYTYS POIS ~
Q435=+0	;VIIVESYVYYS ~
Q401=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q202=+99999	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~
Q212=+0	;VAHENNY SMAARA ~
Q205=+0	;MIN. ASETUSSYVYYS
12 CYCL CALL	

**Käyttäjämakro**

Käyttäjämakro on toinen NC-ohjelma.

Käyttäjämakro sisältää useiden komentojen sarjan. Makron avulla voit määrittää useita NC-toimintoja, joita ohjaus suorittaa. Käyttäjänä laadit makroja NC-ohjelmana.

Makrojen toiminnallisuus vastaa kutsuttujen NC-ohjelmien toimintaa, esim. toiminnolla **PGM CALL**. Makro määritellään NC-ohjelmaksi, jonka tiedostotyyppi on \*.h tai \*.i.

- HEIDENHAIN suosittelee QL-parametrien käyttöä makrossa. QL-parametrit ovat voimassa vain paikallisesti NC-ohjelmassa. Jos käytät makrossa muun tyyppisiä muuttujia, muutokset voivat vaikuttaa myös kutsuvaan NC-ohjelmaan. Jos haluat tehdä nimenomaisia muutoksia kutsuvaan NC-ohjelmaan, käytä Q- tai QS-parametreja numeroilla 1200 - 1399.
- Voit lukea työkiertoparametrien arvot makrosta.

**Lisätietoja:** "Muuttujat: Q-, QL-, QR- ja QS-parametrit", Sivut 1350

### Esimerkki jäähdytysnesteen käyttäjämäkrosta

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; Lue jäähdytysnesteen taso
2 FN 9: IF +QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; Kysy jäähdytysnesteen tila, kun jäähdytysneste on aktiivinen, siirry kohtaan LBL <b>Start</b>
3 M8	; Jäähdytysnesteen päällekytkentä
7 CYCL DEF 9.0 ODOTUSAIKA	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

### Paikoituskäyttäytyminen työskentelyssä Q379-koodilla

Erityisesti työskentelyssä erittäin pitkillä porilla, kuten esim. yksisärmäisillä syväporilla tai ylipitkillä kierukkaporilla, on huomioitava joitakin asioita. Erittäin tärkeää on määritellä oikein se asema, jossa kara kytkeytyy päälle. Ylipitkillä porilla voi seurauksena olla työkalun rikkoutuminen, jos työkalun ohjaus puuttuu.

Siksi suosittelemme työskentelyä parametrilla **ALOITUSPISTE Q379**. Tämän parametrin avulla voit vaikuttaa asemaan, jossa ohjaus kytkee karan päälle.

#### Porauksen alku

Parametri **ALOITUSPISTE Q379** huomioi tällöin arvot **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** ja **VARMUUSETAISYYS Q200**. Seuraavassa esimerkissä esitellään, missä yhteydessä parametrit esiintyvät ja kuinka aloitusasema määreytyy:

#### ALOITUSPISTE Q379=0

- TNC kytkee karan päälle **VARMUUSETAISYYS Q200** verran **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolella.

#### ALOITUSPISTE Q379>0

Porauksen aloituskohta on tietyn arvon verran syvennetyn aloituspisteen **Q379** yläpuolella. Tämä arvo lasketaan seuraavasti:  $0,2 \times Q379$ . Jos tämän laskennan tulokseksi saadaan suurempi arvo kuin **Q200**, arvoksi tulee aina **Q200**.

Esimerkki:

- **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** =0
- **VARMUUSETAISYYS Q200** =2
- **ALOITUSPISTE Q379** =2

Porauksen aloituskohta määreytyy seuraavasti:  $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$ ; porauksen aloituspiste on 0,4 mm tai tuumaa syvennetyn aloituspisteen yläpuolella. Jos myös syvennetyn aloituspisteen arvo on -2, ohjaus aloittaa porausvaiheen arvolla -1,6 mm.

Seuraavassa taulukossa on erilaisia esimerkkejä siitä, kuinka porauksen aloituspiste lasketaan:



## Porauksen aloitus syvennetyllä aloituspisteellä

Q200	Q379	Q203	Asema, johon FMAX esipaikoitetaan	Kerroin 0,2 * Q379	Porauksen alku
2	2	0	2	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 \cdot 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$ , joten käytetään arvoa 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , joten käytetään arvoa 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , joten käytetään arvoa 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 \cdot 100 = 20$	-80

### Lastunpoisto

Ylipitkillä työkaluilla työskentelyssä tärkeää on myös se piste, jossa ohjaus tekee lastunpoiston. Lastunpoiston vetäytymisasema ei saa olla porauksen alkukohdassa. Lastunpoistoaseman määrittelyn avulla voidaan varmistaa, että pora pysyy ohjaimessa.

#### ALOITUSPISTE Q379=0

- Lastunpoisto tapahtuu **VARMUSETAISYYS Q200** verran **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolella.

#### ALOITUSPISTE Q379>0

Lastunpoistokohta on tietyn arvon verran syvennetyn aloituspisteen **Q379** yläpuolella. Tämä arvo lasketaan seuraavasti: **0,8 x Q379**. Jos tämän laskennan tulokseksi saadaan suurempi arvo kuin **Q200**, arvoksi tulee aina **Q200**.

Esimerkki:

- **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** =0
- **VARMUSETAISYYSQ200** =2
- **ALOITUSPISTE Q379** =2

Lastunpoistokohta määräytyy seuraavasti:  $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; lastunpoistoasema on 1,6 mm tai tuumaa syvennetyn aloituspisteen yläpuolella. Jos myös syvennetyn aloituspisteen arvo on -2, Ohjaus aloittaa lastunpoiston asemassa -0,4.

Seuraavassa taulukossa on erilaisia esimerkkejä siitä, kuinka lastunpoiston asema (vetäytymisasema) lasketaan:

## Lastunpoiston asema (vetäytymisasema) syvennetyllä aloituspisteellä

Q200	Q379	Q203	Asema, johon FMAX esipaikoitetaan	Kerros 0,8 * Q379	Vetäytymisasema
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$ , joten käytetään arvoa 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , joten käytetään arvoa 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$ , joten käytetään arvoa 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$ , joten käytetään arvoa 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , joten käytetään arvoa 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$ , joten käytetään arvoa 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$ , joten käytetään arvoa 20.)	-80

### 15.3.6 Työkierrot 240 KESKIOEPORAUS

#### ISO-ohjelmointi

G240

#### Käyttö

Työkierrolla **240 KESKIOEPORAUS** voit tehdä keskiöporauksia reikiä varten. Sinulla on mahdollisuus määrittellä keskiöreiän halkaisija tai keskiön pituus. Valinnaisesti voit määrittellä viiveajan alapuolella. Tämä viiveaika toteutuu vapaalastuamisena reiän pohjassa. Jos esiporaus on jo tehty valmiiksi, voit syöttää syvennetyn aloituspisteen.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta koneistustason alkupisteeseen
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** työkaluakselilla varmuusetäisyyteen **Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle **Q203**.
- 3 Jos **Q342 ESIPORAUSHALKAISIJ** määrittellään erisuureksi kuin 0, ohjaus laskee tästä arvosta ja työkalun kärkikulmasta **T-ANGLE** syvennetyn aloituspisteen. Ohjaus paikoittaa työkalun nopeuella **SYOETOEN VAIHTO Q253** syvennettyyn aloituspisteeseen.
- 4 Työkalu keskiöporaa ohjelmoidulla syöttöarvolla syvyysasetuksen **Q206** määriteltyyn keskityshalkaisijan mittaan tai määriteltyyn keskityssyvyyteen.
- 5 Jos viiveaika **Q211** on määritelty, työkalu odottaa hetken keskiöreiän pohjassa.
- 6 Sen jälkeen työkalu vetäytyy nopeudella **FMAX** varmuusetäisyyteen tai 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisään syötöllä (on) vai ei (off)

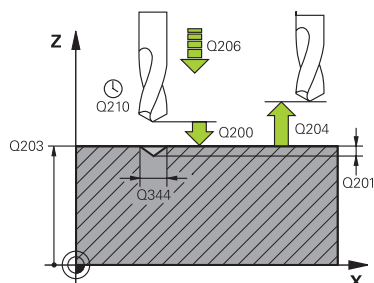
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin koneistussyvyys, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työkiertoparametrin **Q344** (halkaisija, tai **Q201** syvyys) etumerkki määrää työskentelysuunnan. Jos ohjelmoit halkaisijaksi tai syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q343 Valitse halkaisija/syvyys (1/0)

Valinta, tapahtuuko keskiöporaus määriteltyyn syvyyteen vai määriteltyyn halkaisijan mittaan. Jos ohjauksen täytyy tehdä keskiöporaus määriteltyyn halkaisijan mittaan, työkalutaulukon kärkikulma täytyy määrittellä työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa **T-ANGLE**.

**0:** Keskiöinti sisäänsyötettyyn syvyyteen

**1:** Keskiöinti sisäänsyötettyyn halkaisijaan

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q201 SYVYYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta keskiöreian pohjaan (keskityskartion kärkeen) Vaikuttaa vain, jos on määritelty **Q343=0**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q344 Uputushalkaisija

Keskiöporaushalkaisija. Vaikuttaa vain, jos on määritelty **Q343=1**.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus keskiöporauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

#### Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q342 Esiporaushalkaisija?

**0:** Ei reikää olemassa

**>0:** Esiporatun reiän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Apukuva****Parametri****Q253 Syötön vaihto?**

Työkalun liikenopeus lähestyttäessä syvennettyä aloituspi-  
tettä. Liikenopeus on yksikössä mm/min.

Vaikuttaa vain, jos **Q342 ESIPORAUSHALKAISIIJA** on erisuuri  
kuin 0.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX,**  
**FAUTO, PREDEF**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 240 KESKIOPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q343=+1	;VALITSE HALK./SYVYYYS ~
Q201=-2	;SYVYYYS ~
Q344=-10	;HALKAISIJA ~
Q206=+150	;SYVYYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q342=+12	;ESIPORAUSHALKAISIIJA ~
Q253=+500	;SYOETOEN VAIHTO
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

### 15.3.7 Työkierto 206 KIERREPORAUS

#### ISO-ohjelmointi

G206

#### Käyttö

Ohjaus lastuaa kierteen joko yhdellä tai useammalla työliikkeellä pituustasausistukan avulla.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu ajaa yhdellä liikkeellä poraussyvyteen
- 3 Sen jälkeen karan pyörintäsuunta vaihtuu ja odotusajan jälkeen työkalu vedetään takaisin varmuusetäisyydelle Jos 2. varmuusetäisyys on syötetty sisään, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** siihen.
- 4 Varmuusetäisyydellä karan pyörintäsuunta vaihdetaan uudelleen



Työkalun on oltava kiinnitetty pituustasausistukassa. Pituustasausistukka kompensoi syöttöarvon ja kierrosluvun toleranssit koneistuksen aikana.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisään syötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Käynnistä kara oikeakätisille kierteille koodilla **M3** ja vasenkätisille kierteille koodilla **M4**.
- Työkierrossa **206** ohjaus laskee kierteen nousun ohjelmoidun kierrosluvun ja työkierrossa määritellyn syöttöarvon perusteella.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin **KIERTEEN SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

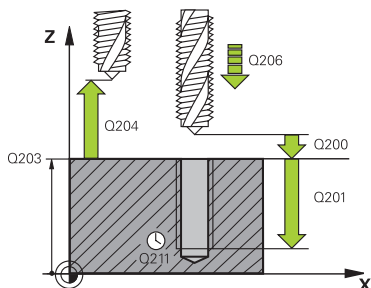


**Ohje koneparametreihin liittyen**

- Koneparametrilla **CfgThreadSpindle** (nro 113600) määritellään seuraavaa:
  - **sourceOverride** (nro 113603):  
**Syöttöpotentiometri (oletusarvo)** (kierrosluvunmuunnos ei ole voimassa), ohjaus mukauttaa sen jälkeen kierrosluvun vastaavasti)  
**Karapotiometri** (syöttönopeuden muunnos ei ole voimassa)
  - **thrdWaitingTime** (nro 113601): Tämä aika odotetaan kierteen pohjassa karan pysähtymisen jälkeen.
  - **thrdPreSwitch** (nro 113602): Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Ohjearvo: 4x kierteen nousu

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus kierteen porauksessa

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

#### Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Määrittele arvo väliltä 0...0,5 sekuntia, jotta vältät työkalun kiilautumisen vetäytymisliikkeen aikana.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nolapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

### Esimerkki

11 CYCL DEF 206 KIERREPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS
12 CYCL CALL	

### Syöttöarvon laskenta: $F = S \times p$

**F:** Syöttöarvo (mm/min)

**S:** Karan kierrosluku (r/min)

**p:** Kierteen nousu (mm)

## Työkalun irtiajo ohjelman keskeytyessä

### Irtiajo jatkuvan ohjelmanajan ja yksittäislauseajon käyttötavalla



- ▶ Ohjelman keskeyttämiseksi paina **NC-seis**.

Manuaalinen siirto

- ▶ Valitse **KÄSIKÄYTTÖ**.
- ▶ Aja työkalu irti aktiivisen työkaluakselin suunnassa.

Asemaan ajo

- ▶ Ohjelman jatkamiseksi valitse **PALAUTA ASEMA**.
- ▶ Se avaa ikkunan. Tässä ohjaus näyttää akselijärjestyksen sekä tavoiteaseman, nykyisen sijainnin ja jäljellä olevan matkan.



- ▶ Valitse näppäin **NC start**.
- ▶ Ohjaus ajaa työkalun työkalun syvyyteen, johon se pysähtyy.
- ▶ Ohjelman jatkamiseksi valitse uudelleen **NC start**.

## OHJE

### Huomaa törmäysvaara!

Jos liikutat työkalua irtiajon yhteydessä esim. positiiviseen suuntaan negatiivisen suunnan sijaan, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Voit liikuttaa työkalua irtiajon yhteydessä työkaluakselin positiiviseen ja negatiiviseen suuntaan.
- ▶ Selvitä ennen irtiajoa, mihin suuntaan liikutat työkalun pois reiästä.

## 15.3.8 Työkierto 207 KIERREPORAUS GS

### ISO-ohjelmointi

G207

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmisteltava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara.

Ohjaus lastuaa kierteen joko yhdellä tai useammalla työliikkeellä ilman pituustasausistukkaa.

### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu ajaa yhdellä liikkeellä poraussyvyyteen
- 3 Sen jälkeen karan pyörintäsuunta vaihtuu ja odotusajan jälkeen työkalu liikkuu takaisin varmuusetäisyydelle Jos 2. varmuusetäisyys on syötetty sisään, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** siihen.
- 4 Varmuusetäisyydellä ohjaus pysäyttää karan pyörinnän



Kierteen porauksessa kara ja työkaluakseli synkronoidaan aina keskenään. Synkronointi voi tapahtua pyörivällä mutta myös paikallaan pysyvällä karalla.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos ohjelmoi ennen tätä työkiertoa koodin **M3** (tai **M4**), kara pyörii työkierron päättymisen jälkeen (**TOOL-CALL**-lauseessa ohjelmoidulla pyörimisnopeudella).
- Jos et ohjelmoi ennen tätä työkiertoa koodia **M3** (tai **M4**), kara pysyy työkierron päättymisen jälkeen paikallaan. Silloin kara täytyy kytkeä uudelleen päälle ennen seuraavaa koneistusta koodilla **M3** (tai **M4**).
- Kun syötät työkalutaulukon sarakkeeseen **Pitch** kierreporan kierteen nousun, ohjaus vertaa työkalutaulukoon syötettyä kierteen nousua työkierrossa määriteltyyn kierteen nousun arvoon. Ohjaus antaa myös virheilmoituksen, jos arvot eivät täsmää.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin **KIERTEEN SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



Jos et muuta dynamiikkaparametria (esim. varmuusetäisyys, karan kierrosluku,...), kierre voidaan porata jälkikäteen syvemmälle. Varmuusetäisyys **Q200** pitää valita kaikissa tapauksissa niin suureksi, että työkaluakseli on poistunut tässä liikkeessä kiihdytysliikkeen matkalta.

#### Ohjelmointiohjeet

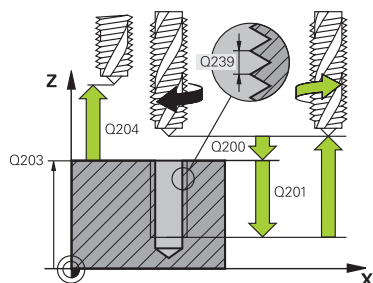
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

#### Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgThreadSpindle** (nro 113600) määritellään seuraavaa:
  - **sourceOverride** (nro 113603): Karapotentiometri (syöttönopeuden muunnos ei ole voimassa) ja FeedPotentiometer (kierrosluvun muunnos ei ole aktiivinen), (ohjaus mukauttaa sen jälkeen kierrosluvun vastaavasti).
  - **thrdWaitingTime** (nro 113601): Tämä aika odotetaan kierteen pohjassa karan pysähtymisen jälkeen.
  - **thrdPreSwitch** (nro 113602): Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.
  - **limitSpindleSpeed** (nro 113604): Karan kierrosluvun rajoitus työkierrolla
    - True:** Pienillä kierteen syvyyksillä karan kierroslukua rajoitetaan niin, että kara pyörii noin 1/3 ajan vakiopyörimisnopeudella.
    - False:** Ei rajoitusta

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

**+** = Oikeakätinen kierre

**-** = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

### Esimerkki

11 CYCL DEF 207 KIERREPORAUS GS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS
12 CYCL CALL	

## Työkalun irtiajo ohjelman keskeytyessä

### Irtiajo jatkuvan ohjelmanajon ja yksittäislauseajon käyttötavalla



- ▶ Ohjelman keskeyttämiseksi paina **NC-seis**.

Manuaalinen siirto

- ▶ Valitse **KÄSIKÄYTTÖ**.
- ▶ Aja työkalu irti aktiivisen työkaluakselin suunnassa.

Asemaan ajo

- ▶ Ohjelman jatkamiseksi valitse **PALAUTA ASEMA**.
- ▶ Se avaa ikkunan. Tässä ohjaus näyttää akselijärjestyksen sekä tavoiteaseman, nykyisen sijainnin ja jäljellä olevan matkan.



- ▶ Valitse näppäin **NC start**.
- ▶ Ohjaus ajaa työkalun työkalun syvyyteen, johon se pysähtyy.
- ▶ Ohjelman jatkamiseksi valitse uudelleen **NC start**.

## OHJE

### Huomaa törmäysvaara!

Jos liikutat työkalua irtiajon yhteydessä esim. positiiviseen suuntaan negatiivisen suunnan sijaan, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Voit liikuttaa työkalua irtiajon yhteydessä työkaluakselin positiiviseen ja negatiiviseen suuntaan.
- ▶ Selvitä ennen irtiajoa, mihin suuntaan liikutat työkalun pois reiästä.

### 15.3.9 Työkierto 209 KIERT.PORAUS LAST.K.

#### ISO-ohjelmointi

G209

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmisteltava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara.

Ohjaus lastuaa kierteen useilla asetuksilla sisäänsyötettyyn syvyyteen. Parametrin avulla voit määritellä, vedetäänkö työkalu lastunkatkolla kokonaan ulos reiästä vai ei.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnasta ja suorittaa siinä karan suuntauksen.
- 2 TNC ajaa työkalun määritellyn asetussyvyyteen, vaihtaa karan pyörintäsuuntaa ja vetää työkalun – määrittelyn mukaisesti – tietyn määrän takaisinpäin tai lastujen poistamiseksi kokonaan reiästä ulos. Jos olet määrittellyt kierrosluvun suurennuskertoimen, ohjaus ajaa vastaavalla suuremmalla pyörintänopeudella ulos reiästä
- 3 Sen jälkeen karan pyörintäsuunta vaihtuu taas ja ajetaan seuraavaan asetus-syvyyteen
- 4 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 3), kunnes määritelty kierteen syvyys saavutetaan.
- 5 Sen jälkeen työkalu vedetään takaisin varmuusetäisyydelle Jos 2. varmuusetäisyys on syötetty sisään, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** siihen.
- 6 Varmuusetäisyydellä ohjaus pysäyttää karan pyörinnän



Kierteen porauksessa kara ja työkaluakseli synkronoidaan aina keskenään. Synkronointi voi tapahtua paikallaan pysyvällä karalla.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa koodin **M3** (tai **M4**), kara pyörii työkierron päättymisen jälkeen (**TOOL-CALL**-lauseessa ohjelmoidulla pyörimisnopeudella).

- Jos et ohjelmoi ennen tätä työkiertoa koodia **M3** (tai **M4**), kara pysyy työkierron päättymisen jälkeen paikallaan. Silloin kara täytyy kytkeä uudelleen päälle ennen seuraavaa koneistusta koodilla **M3** (tai **M4**)
- Kun syötät työkalutaulukon sarakkeeseen **Pitch** kierreporan kierteen nousun, ohjaus vertaa työkalutaulukkoon syötettyä kierteen nousua työkierrossa määriteltyyn kierteen nousun arvoon. Ohjaus antaa myös virheilmoituksen, jos arvot eivät täsmää.
- Tämä työkierro valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin **KIERTEEN SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



Jos et muuta dynamiikkaparametria (esim. varmuusetäisyys, karan kierrosluku,...), kierre voidaan porata jälkikäteen syvemmälle. Varmuusetäisyys **Q200** pitää valita kaikissa tapauksissa niin suureksi, että työkaluakseli on poistunut tässä liikkeessä kiihdytysliikkeen matkalta.

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Syvyysparametrin etumerkki määrää työskentelysuunnan.
- Jos olet määritellyt kierroslukukertoimen työkierroparametrilla **Q403** nopeaa vetäytymistä varten, ohjaus rajoittaa kierroslukua aktiivisen vaihdealueen maksimikierroslukuun saakka.

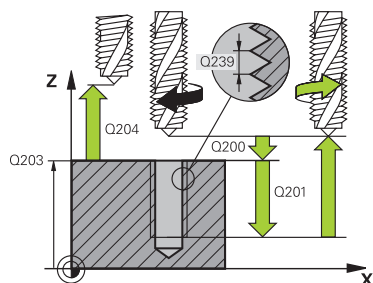
### Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgThreadSpindle** (nro 113600) määritellään seuraavaa:
  - **sourceOverride** (nro 113603):  
**Syöttöpotentiometri (oletusarvo)** (kierrosluvunmuunnos ei ole voimassa), ohjaus mukauttaa sen jälkeen kierrosluvun vastaavasti)  
**Karapotiometri** (syöttönopeuden muunnos ei ole voimassa)
  - **thrdWaitingTime** (nro 113601): Tämä aika odotetaan kierteen pohjassa karan pysähtymisen jälkeen.
  - **thrdPreSwitch** (nro 113602): Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.



## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

**+** = Oikeakätinen kierre

**-** = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q257 Sisäsyöttösyvyys lastun katkoon?

Mitta, jonka jälkeen ohjaus suorittaa lastunkatkon. Tämä menettely toistetaan, kunnes määritelly **Q201 SYVYYS** on saavutettu. Jos **Q257** on 0, ohjaus ei suorita lastunkatkoa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa?

Ohjaus kertoo nousun **Q239** sisäänsyötetyllä arvolla ja ajaa työkalua lastunkatkossa lasketun arvon verran takaisin-päin. Jos määrittelet **Q256 = 0**, tällöin ohjaus vetää lastujen poistamiseksi työkalun kokonaan ulos reiästä (varmuusetäisyydelle).

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q336 Kulma karan suuntaukselle?

Kulma, johon ohjaus paikoittaa työkalun ennen kierteen lastuamisliikettä. Näin kierre voidaan tarvittaessa jälkilastuta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

## Apukuva

## Parametri

**Q403 Vetäytymisen RPM-kerroin?**

Kerroin, jonka mukaan ohjaus suurentaa karan pyörintänopeutta – ja sitä kautta myös vetäytymissyöttöarvoa – kun työkalu vedetään ulos reiästä.. Korotus aktiivisen vaihdealueen maksimikierroslukuun saakka

Sisäänsyöttö: **0.0001...10**

## Esimerkki

11 CYCL DEF 209 KIERT.PORAUS LAST.K. ~	
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q203=+0	;Y LAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q257=+0	;SYVYYS LAST.KATKON ~
Q256=+1	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q336=+0	;KARAN KULMA ~
Q403=+1	;RPM-KERROIN
12 CYCL CALL	

## Työkalun irtiajo ohjelman keskeytyessä

## Irtiajo jatkuvan ohjelmanajon ja yksittäislauseajon käyttötavalla



Manuaalinen  
siirto

Asemaan  
ajo



- ▶ Ohjelman keskeyttämiseksi paina **NC-seis**.
- ▶ Valitse **KÄSIKÄYTTÖ**.
- ▶ Aja työkalu irti aktiivisen työkaluakselin suunnassa.
- ▶ Ohjelman jatkamiseksi valitse **PALAUTA ASEMA**.
- ▶ Se avaa ikkunan. Tässä ohjaus näyttää akselijärjestyksen sekä tavoiteaseman, nykyisen sijainnin ja jäljellä olevan matkan.
- ▶ Valitse näppäin **NC start**.
- ▶ Ohjaus ajaa työkalun työkalun syvyyteen, johon se pysähtyy.
- ▶ Ohjelman jatkamiseksi valitse uudelleen **NC start**.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos liikutat työkalua irtiajon yhteydessä esim. positiiviseen suuntaan negatiivisen suunnan sijaan, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Voit liikuttaa työkalua irtiajon yhteydessä työkaluakselin positiiviseen ja negatiiviseen suuntaan.
- ▶ Selvitä ennen irtiajoa, mihin suuntaan liikutat työkalun pois reiästä.

### 15.3.10 Perusteet kierteen jyrinnälle

#### Alkuehdot

- Koneessa on karan sisäinen jäähdytys (jäähdytysvoitelu vähintään 30 bar, paineilma vähintään 6 bar).
- Koska kierteen jyrinnässä on yleensä rajoituksia kierteen profiilin suhteen, tarvitaan työkalukohtaisia korjauksia, jotka voit katsoa työkaluluettelosta tai joista kysyä tietoja työkaluvalmistajalta (korjaus tehdään käskyllä **TOOL CALL** Delta-säteellä **DR**).
- Kun käytetään vasemmalta lastuavaa työkalua (**M4**), jyrsintätapa käsitetään vastakkaiseksi parametrissa **Q351**.
- Työskentelysuunta määräytyy seuraavien parametrien perusteella: kierteen nousun **Q239** etumerkki (+ = oikeäkätinen kierre / - = vasenkätinen kierre) ja jyrsintämenetelmän **Q351** etumerkki (+1 = myötälastu / -1 = vastalastu  
Katso seuraavasta taulukosta määrittelyparametrien väliset suhteet myötäpäivään pyörivillä työkaluilla.

Sisäkierre	Nousu	Jyrsintämenetelmä	Työskentelysuunta
Oikeäkätinen	+	+1(RL)	Z+
Vasenkätinen	-	-1(RR)	Z+
Oikeäkätinen	+	-1(RR)	Z-
Vasenkätinen	-	+1(RL)	Z-

Ulkokierre	Nousu	Jyrsintämenetelmä	Työskentelysuunta
Oikeäkätinen	+	+1(RL)	Z-
Vasenkätinen	-	-1(RR)	Z-
Oikeäkätinen	+	-1(RR)	Z+
Vasenkätinen	-	+1(RL)	Z+

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjelmoitu syvyysasetukset eri etumerkeillä, voi syntyä törmäyksiä.

- ▶ Ohjelmoi syvydet aina samalla etumerkillä. Esimerkki: Jos ohjelmoit parametrin **Q356** UPOTUSSYVYYS negatiivisella etumerkillä, ohjelmoi sitten myös parametri **Q201** KIERTEEN SYVYYS negatiivisella etumerkillä.
- ▶ Jos haluat toistaa esim. työkierron vain upotusvaiheella, se voidaan tehdä myös kun KIERTEEN SYVYYS on 0. Tällöin työskentelysuunta määräytyy UPOTUSSYVYYS mukaan.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkalurikon yhteydessä liikutat työkalua vain työkaluakselin suuntaisesti ulos reiästä, voi tapahtua törmäys!

- ▶ Ohjelmanajon pysäytys työkalurikon yhteydessä
- ▶ Vaihda käyttötavalle **Käsi käyttö** Vaihda **MDI**
- ▶ Liikuta työkalu lineaarisella liikkeellä reiän keskipisteen suuntaan.
- ▶ Aja työkalu irti työkaluakselin suuntaan.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Kierteen suunta muuttuu, jos toteutat kierteen jyrinnän työkierron yhdessä työkierron **8 PEILAU** kanssa vain yhdellä akselilla.
- Kierteen jyrinnässä ohjaus perustaa ohjelmoidun syöttöarvon lastuavan terän liikkeeseen. Koska ohjaus kuitenkin näyttää syöttöarvon työkalun keskipisteen radan suhteen, näinollen näytettävä arvo ei ole sama kuin ohjelmoitu arvo.

**15.3.11 Työkierto 262 KIERTEEN JYRSINTA****ISO-ohjelmointi****G262****Käyttö**

Tällä työkierrolla voidaan jyrsiä kierteitä esiporattuun materiaaliin.

**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu ajetaan ohjelmoidulla syöttöarvolla aloitustasolle, joka määräytyy kierteen nousun ja jyrsinämenetelmän etumerkin sekä kierrelastujen lukumäärän mukaan
- 3 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentiaalisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan. Tässä yhteydessä ennen kierukkaliikettä suoritetaan vielä tasausliike, jotta kierteen rata saataisiin alkamaan ohjelmoidulta aloitustasolta
- 4 Jatkoasetusparametrilla riippuen työkalu jyrsii kierteen useilla lastuilla tai yhdellä jatkuvalla ruuvikierreläkkeellä
- 5 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentiaalisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 6 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyyteen tai – mikäli määritetty – 2. varmuusetäisyyteen.



Saapumisliike kierteen halkaisijaan tapahtuu puolikaareessa keskeltä ulospäin. Jos työkalun halkaisija on 46 kertaa kierteen nousun verran pienempi kuin kierteen halkaisija, toteutetaan sivusuuntainen esipaikoitus.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisään syötöllä (on) vai ei (off)

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kierteen jyrsinnän työkierto suorittaa työkaluakselin suuntaisen tasausliikkeen ennen saapumisliikettä. Tasausliikkeen suuruus on enintään puolet kierteen noususta. Se voi aiheuttaa törmäyksen.

- ▶ Huomioi riittävä tila reiässä.

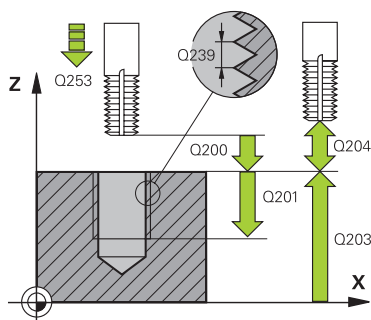
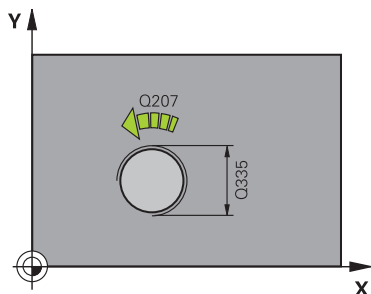
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun muutat kierteen syvyyttä, ohjaus muuttaa automaattisesti kierukkaliikkeen aloituspistettä.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Jos ohjelmoi kierteen syvyydeksi = 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



### Parametri

#### Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

**+** = Oikeakätinen kierre

**-** = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

#### Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q355 Kierteiden lukumäärä per askel?

Kierteen kierrosten lukumäärä, jonka verran työkalua siirretään:

**0** = ruuviviiva kierteen syvyydelle

**1** = jatkuva ruuviviiva koko kierteen matkalla

**>1** = useita kierukkaratoja lastuun ajolla ja irtiajolla, joiden välillä ohjaus siirtää työkalu määrällä Q355 kertaa nousu.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenoisuus tunkeutumislukemassa työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?</b>            Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b>            Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q512 Lähtösyöttöarvo?</b>            Työkalun liikenopeus saavuttaessa muotoon yksikössä mm/min. Pienillä kierteen halkaisijoilla voit vähentää työkalun rikkoitumisen vaaraa pienentämällä saapumisen syöttöarvoa.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 262 KIERTEEN JYRSINTA ~	
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISIJIA ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q355=+0	;KIERTEITA PER ASKEL ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q512=+0	;SAAPUM. SYOTTOARVO
12 CYCL CALL	

### 15.3.12 Zyklus 263 UPOTUSKIERT. JYRS.

#### ISO-ohjelmointi

G263

#### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan jyrsiä kierteitä esiporattuun materiaaliin. Lisäksi voidaan valmistaa upotusviiste.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.

#### Upotus

- 2 Työkalu ajaa esipaikoituksen syöttöarvolla upotussyvyyteen miinus varmuusetäisyys ja sen jälkeen upotussyöttöarvolla upotussyvyyteen
- 3 Jos sivusuuntainen varmuusetäisyys on syötetty sisään, ohjaus paikoittaa työkalun niinikään esipaikoituksen syöttöarvolla upotussyvyyteen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun sijaintipaikasta riippuen joko reiän keskikohdasta tai sivusuuntaisella esipaikoituksella keernan halkaisijan tasalle ja suorittaa ympyräliikkeen.

#### Sivuttaisupotus

- 5 Työkalu ajaa esipaikoituksen syöttöarvolla sivuttaiseen upotussyvyyteen
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun ilman korjausta keskeltä puoliympyrää pitkin sivuttais-siirrolla ja suorittaa ympyräliikkeen upotussyöttöarvolla.
- 7 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun uudelleen puoliympyräliikkeellä reiän keskelle.

#### Kierteen jyrsintä

- 8 Ohjaus ajaa työkalun ohjelmoidulla esipaikoituksen syöttöarvolla kierteen aloitustasolle, joka määräytyy kierteen nousun etumerkin ja jyrsintämenetelmän perusteella.
- 9 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentiaalisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan ja suoritetaan kierteen jyrsintä 360 asteen ruuvikierrerehliikkeellä.
- 10 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentiaalisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 11 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyyteen tai – mikäli määritetty – 2. varmuusetäisyyteen.



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisään syötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkiertoparametrien kierteen syvyys, upotussyvyys tai sivun suuntainen syvyys etumerkki määrä työskentelysuunnan. Työskentelysuunta määräytyy seuraavassa järjestyksessä:
  - 1 Kierteen syvyys
  - 2 Upotussyvyys
  - 3 Sivuttaisupotussyvyys

#### Ohjelmointiohjeet

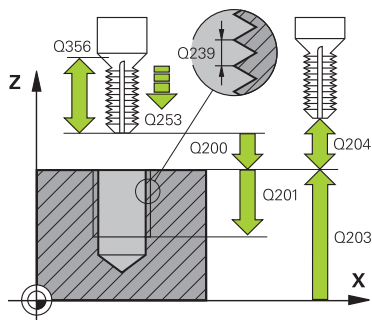
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Jos asetat syvyysparametriksi 0, ohjaus ei suorita työvaihetta.
- Jos haluat tehdä otsapinnan upotuksen, määrittele tällöin upotussyvyudeksi 0.



Kierteen syvyyden tulee olla pienempi kuin upotussyvyys vähintään määrän, joka on yksi kolmasosa kierteen noususta.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

**+** = Oikeakätinen kierre

**-** = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

#### Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q356 Upotussyvyys?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus tunkeutumisliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

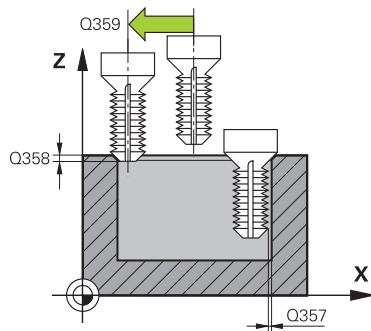
Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

## Apukuva



## Parametri

**Q357 Varmuusetäisyys sivussa?**

Etäisyys työkalun terästä ja reiän seinämään. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q358 Uputusetäisyys otsapinnassa?**

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta työkalun kärkeen otsapinnan upotuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q359 Uputuksen siirto otsapinnassa?**

Etäisyys, jonka verran ohjaus siirtää työkalun keskipistettä keskipisteestä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?**

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q254 Syötön alennus?**

Työkalun liikenopeus upotuksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

**Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?**

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q512 Lähtösyöttöarvo?**

Työkalun liikenopeus saavuttaessa muotoon yksikössä mm/min. Pienillä kierteen halkaisijoilla voit vähentää työkalun rikkoitumisen vaaraa pienentämällä saapumisen syöttöarvoa.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 263 UPOTUSKIERT. JYRS. ~	
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISIIJA ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q356=-20	;UPOTUSSYVYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q357=+0.2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA ~
Q358=+0	;SYVVYYS OTSAPINNASSA ~
Q359=+0	;SIIRTO OTSAPINNASSA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q254=+200	;SYOETOEN ALENNUS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q512=+0	;SAAPUM. SYOTTOARVO
12 CYCL CALL	

### 15.3.13 Työkierto 264 KIERTEEN PORAUS

#### ISO-ohjelmointi

G264

#### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan porata reikä, tehdä upotus ja sen jälkeen jyrsiä kierre umpimateriaaliin.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.

#### Poraus

- 2 Työkalu poraa ohjelmoidulla syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetusyvyyteen.
- 3 Mikäli lastun katkaisu on määritelty, ohjaus vetää työkalua takaisinpäin sisään-syötetyn vetäytymisarvon verran. Jos työskentelet ilman lastun katkaisua, silloin ohjaus vetää työkalun ensin pikaliikkeellä takaisin varmuusetäisyydelle ja sitten taas syöttöarvolla **FMAX** määriteltyyn esipysäytysetaisyyteen ensimmäisestä asetusyvyydestä.
- 4 Sen jälkeen työkalu poraa syöttöarvolla uuden asetusyvyyden verran.
- 5 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty porausyvyyss saavutetaan.

#### Sivuttaisupotus

- 6 Työkalu ajaa esipaikoituksen syöttöarvolla sivuttaiseen upotussyvyyteen
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun ilman korjausta keskeltä puoliympyrää pitkin sivuttais-siirrolla ja suorittaa ympyräliikkeen upotussyöttöarvolla.
- 8 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun uudelleen puoliympyräliikkeellä reiän keskelle.

#### Kierteen jyrsintä

- 9 Ohjaus ajaa työkalun ohjelmoidulla esipaikoituksen syöttöarvolla kierteen aloitustasolle, joka määräytyy kierteen nousun etumerkin ja jyrsintämenetelmän perusteella.
- 10 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentialisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan ja suoritetaan kierteen jyrsintä 360 asteen ruvikierreläliikkeellä.
- 11 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentialisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 12 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyyteen tai – mikäli määritelty – 2. varmuusetäisyyteen.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisään syötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkiertoparametrien kierteen syvyys, upotussyvyys tai sivun suuntainen syvyys etumerkki määrä työskenntelysuunnan. Työskenntelysuunta määräytyy seuraavassa järjestyksessä:
  - 1 Kierteen syvyys
  - 2 Upotussyvyys
  - 3 Sivuttaisupotussyvyys

#### Ohjelmointiohjeet

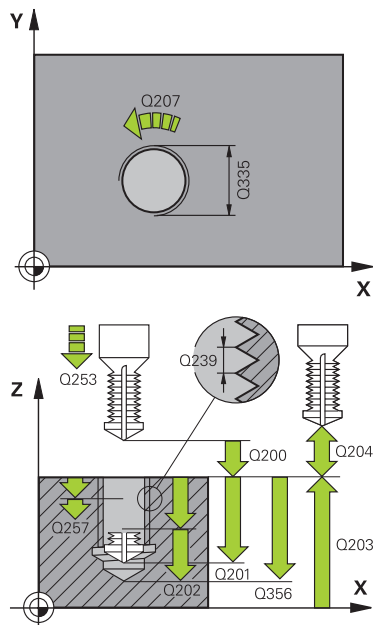
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Jos asetat syvyysparametriksi 0, ohjaus ei suorita työvaihetta.



Kierteen syvyyden tulee olla pienempi kuin poraussyvyys vähintään määrän, joka on yksi kolmasosa kierteen noususta.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

**+** = Oikeakätinen kierre

**-** = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

#### Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q356 REIÄN KOKONAISYVYYS ?

Etäisyys työkalun kärjestä reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus tunkeutumisliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q202 Maksimi asetussyvyys?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvon **Q201 SYVYYS** ei tarvitse olla arvon **Q202** monikerta. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Syvyyden ei tarvitse olla asetussyvyyden monikerta.

Työskentelyvaiheessa ohjaus ajaa tähän syvyyteen, jos:

- asetussyvyys ja syvyys ovat samoja
- asetussyvyys on suurempi

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q258 Pysäytysetaisyys yllä?

Varmuusetäisyys, jolle työkalu ajaa viimeisen asetussyvyyden yläpuolelle ensimmäisen lastunpoiston jälkeen syöttöarvolla **Q373 LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q257 Sisäsyöttösyvyys lastun katkoon?</b> Mitta, jonka jälkeen ohjaus suorittaa lastunkatkon. Tämä menettely toistetaan, kunnes määritelty <b>Q201 SYVYYS</b> on saavutettu. Jos <b>Q257</b> on 0, ohjaus ei suorita lastunkatkoa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa?</b> Arvo, jonka verran ohjaus vetäytyy takaisin lastunkatkon yhteydessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q358 Upotusetäisyys otsapinnassa?</b> Etäisyys työkappaleen yläpinnasta työkalun kärkeen otsapinnan upotuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q359 Upotuksen siirto otsapinnassa?</b> Etäisyys, jonka verran ohjaus siirtää työkalun keskipistettä keskipisteestä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q200 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?</b> Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q204 2. VARMUSETÄISYYS ?</b> Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?</b> Työkalun liikenopeus sisäänpiistossa yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b> Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q512 Lähtösyöttöarvo?</b> Työkalun liikenopeus saavuttaessa muotoon yksikössä mm/min. Pienillä kierteen halkaisijoilla voit vähentää työkalun rikkoitumisen vaaraa pienentämällä saapumisen syöttöarvoa. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>



**Esimerkki**

11 CYCL DEF 264 KIERTEEN PORAUS ~	
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISIIJA ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q356=-20	;PORAUSSYVYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q258=+0.2	;PYSAYT.ETAISYYS YLLA ~
Q257=+0	;SYVYYS LAST.KATKON ~
Q256=+0.2	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q358=+0	;SYVYYS OTSAPINNASSA ~
Q359=+0	;SIIRTO OTSAPINNASSA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q512=+0	;SAAPUM. SYOTTOARVO
12 CYCL CALL	

### 15.3.14 Työkierto 265 KIERUKKAKIERREPOROUS

#### ISO-ohjelmointi

G265

#### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan jyrsiä kierre umpimateriaaliin. Lisäksi sinulla on mahdollisuus valita, tehdäänkö upotus ennen kierteen lastuamista vai sen jälkeen.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.

#### Sivuttaisupotus

- 2 Upotuksessa ennen kierteen koneistamista TNC ajaa työkalun upotuksen syöttöarvolla upotussyvyyteen otsapinnan suunnassa Upotusliikkeessä kierteen koneistuksen jälkeen ohjaus ajaa työkalun upotussyvyyteen esipaikoituksen syöttöarvolla.
- 3 Ohjaus paikoittaa työkalun ilman korjausta keskeltä puoliympyrää pitkin sivuttaissiirrolla ja suorittaa ympyräliikkeen upotussyöttöarvolla.
- 4 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun uudelleen puoliympyräliikkeellä reiän keskelle.

#### Kierteen jyrsintä

- 5 Ohjaus ajaa työkalun ohjelmoidulla esipaikoituksen syöttöarvolla kierteen aloitustasolle.
- 6 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentialisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan.
- 7 Ohjaus ajaa työkalun jatkuvaa ruuvikierreviivaa pitkin alas, kunnes kierteen syvyys saavutetaan.
- 8 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentialisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 9 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyyteen tai – mikäli määritelty – 2. varmuusetäisyyteen.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

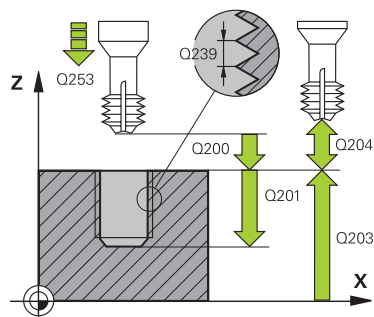
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun muutat kierteen syvyyttä, ohjaus muuttaa automaattisesti kierukkaliikkeen aloituspistettä.
- Jyrsintätapa (vasta- tai myötälästä) määräytyy kierteen (vasen- tai oikeakätinen) ja työkalun pyörintäsuunnan mukaan, koska vain työkappaleen yläpinnan työskentelysuunta kappaleeseen on mahdollinen.
- Kierteen syvyyden tai sivusuuntaisen syvyyden etumerkki määrää työskentelysuunnan. Työskentelysuunta määräytyy seuraavassa järjestyksessä:
  - 1 Kierteen syvyys
  - 2 Sivuttaisupotussyvyys

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **RO**.
- Jos asetat syvyysparametriksi 0, ohjaus ei suorita työvaihetta.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

**+** = Oikeakätinen kierre

**-** = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

#### Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus tunkeutumislisäyksessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q358 Upotusetaisyys otsapinnassa?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta työkalun kärkeen otsapinnan upotuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q359 Upotuksen siirto otsapinnassa?

Etäisyys, jonka verran ohjaus siirtää työkalun keskipistettä keskipisteestä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q360 Upotusliike (ennen/jälkeen:0/1)?

Viisteen toteutus

**0** = ennen kierteen koneistusta

**1** = kierteen koneistuksen jälkeen

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

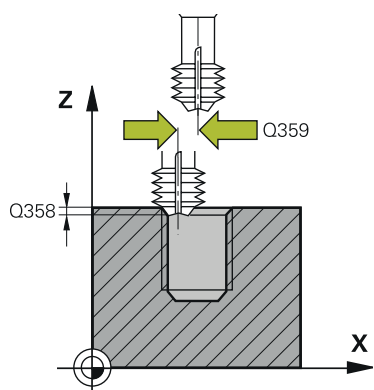
Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?</b>            Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q254 Syötön alennus?</b>            Työkalun liikenopeus upotuksessa yksikössä mm/min            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b>            Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 265 KIERUKKAKIERREPORAUUS ~	
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISIA ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q358=+0	;SYVYYS OTSAPINNASSA ~
Q359=+0	;SIIRTO OTSAPINNASSA ~
Q360=+0	;UPOTUSVAIHE ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q254=+200	;SYOETOEN ALENNUS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO
12 CYCL CALL	

### 15.3.15 Työkierto 267 ULKOKIERT. JYRSINTA

#### ISO-ohjelmointi

G267

#### Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan jyrsiä ulkokierteitä. Lisäksi voidaan valmistaa upotusviiste.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisään-syötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.

#### Sivuttaisupotus

- 2 Ohjaus saapuu aloituspisteeseen otsapinnan upotusta varten lähtien tapin keskikohdasta koneistustason pääakselilla. Aloituspisteen sijainti määräytyy kierteen säteen, työkappaleen säteen ja nousun perusteella
- 3 Työkalu ajaa esipaikoituksen syöttöarvolla sivuttaiseen upotussyvyyteen
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun ilman korjausta keskeltä puolilympyrää pitkin sivuttais-siirrolla ja suorittaa ympyräliikkeen upotussyöttöarvolla.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun uudelleen puolilympyräliikkeellä aloituspisteeseen.

#### Kierteen jyrsiä

- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun aloituspisteeseen, ellei aiemmin ole tehty upotusta otsapinnan suuntaisesti. Kierteen jyrsinän aloituspiste = Otsapinnan suuntaisen upotuksen aloituspiste
- 7 Työkalu ajetaan ohjelmoidulla syöttöarvolla aloitustasolle, joka määräytyy kierteen nousun ja jyrsiämenetelmän etumerkin sekä kierrelastujen lukumäärän mukaan
- 8 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentialisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan.
- 9 Jatkoasetusparametrilla riippuen työkalu jyrsii kierteen useilla lastuilla tai yhdellä jatkuvalla ruuvikierrelleikkeellä
- 10 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentialisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 11 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyyteen tai – mikäli määritetty – 2. varmuusetäisyyteen.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

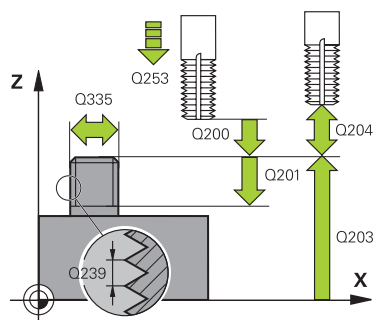
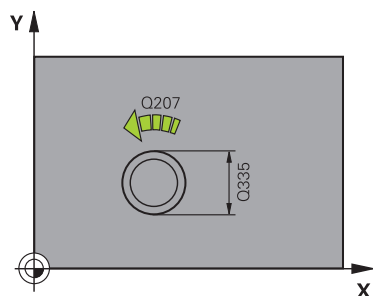
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Tarvittava siirtymä otsapinnan upotusta varten on määritettävä etukäteen. Sinun täytyy syöttää sisään etäisyys kaulan keskeltä työkalun keskipisteeseen (korjaamaton arvo).
- Kierteen syvyyden tai sivusuuntaisen syvyyden etumerkki määrää työskentelysuunnan. Työskentelysuunta määräytyy seuraavassa järjestyksessä:
  - 1 Kierteen syvyys
  - 2 Sivuttaisupotussyvyys

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (tapin keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Jos asetat syvyysparametriksi 0, ohjaus ei suorita työvaihetta.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



### Parametri

#### Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

**+** = Oikeakätinen kierre

**-** = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

#### Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q355 Kierteiden lukumäärä per askel?

Kierteen kierrosten lukumäärä, jonka verran työkalua siirretään:

**0** = ruuviviiva kierteen syvyydelle

**1** = jatkuva ruuviviiva koko kierteen matkalla

**>1** = useita kierukkaratoja lastuun ajolla ja irtiajolla, joiden välillä ohjaus siirtää työkalu määrällä Q355 kertaa nousu.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenoisuus tunkeutumislukkeessa työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q358 Upotusetäisyys otsapinnassa?</b>            Etäisyys työkappaleen yläpinnasta työkalun kärkeen otsapinnan upotuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q359 Upotuksen siirto otsapinnassa?</b>            Etäisyys, jonka verran ohjaus siirtää työkalun keskipistettä keskipisteestä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?</b>            Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?</b>            Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q254 Syötön alennus?</b>            Työkalun liikenopeus upotuksessa yksikössä mm/min            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b>            Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q512 Lähtösyöttöarvo?</b>            Työkalun liikenopeus saavuttaessa muotoon yksikössä mm/min. Pienillä kierteen halkaisijoilla voit vähentää työkalun rikkoitumisen vaaraa pienentämällä saapumisen syöttöarvoa.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

**Esimerkki**

25 CYCL DEF 267 ULKOKIERT. JYRSINTA ~	
Q335=+10	;NIMELLISHALKAISIIJA ~
Q239=+1.5	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-20	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q355=+0	;KIERTEITA PER ASKEL ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q358=+0	;SYVYYS OTSAPINNASSA ~
Q359=+0	;SIIRTO OTSAPINNASSA ~
Q203=+30	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q254=+150	;SYOETOEN ALENNUS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q512=+0	;SAAPUM. SYOTTOARVO

### 15.3.16 Työkierto 251 SUORAKAIDETASKU

#### ISO-ohjelmointi

G251

#### Käyttö

Suorakulmataskun työkierrolla **251** voidaan koneistaa kokonaan suorakulmainen tasku. Työkiertoparametrissa riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, syvyysilitys, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain syvyysilitys ja sivuttaissilitys
- Vain syvyysilitys
- Vain sivusilitys

#### Työkierron kulku

##### Rouhinta

- 1 Työkalu tunkeutuu taskun keskellä työkappaleen sisään ja ajaa ensimmäiseen asetussyvyteen. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 2 Ohjaus rouhii taskun sisältä ulospäin huomioimalla limittäisen radan ylityksen (**Q370**) ja silitystyövaran (**Q368** ja **Q369**).
- 3 Rouhintaliikkeen lopussa ohjaus poistuu taskun seinästä tangentialisesti, ajaa varmuusetäisyydellä hetkellisen asetussyvyden yli. Siitä ajetaan pikaliikkeellä takaisin taskun keskelle.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty taskun syvyys on saavutettu

##### Silitys

- 5 Mikäli silitysvarat on määritelty, ohjaus tekee sisäänpiston ja ajaa muotoon. Saapumisliike tapahtuu tässä yhteydessä säteen mukaista kaarta ja mahdollistaa näin pehmeän muotoon ajon. Ohjaus silittää ensin taskun seinät, ja jos määritelty, tekee sen useammilla asetuksilla.
- 6 Sen jälkeen ohjaus silittää taskun pohjan sisältä ulospäin. Tällöin taskun pohjaan ajetaan tangentialisesti.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### **Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kun työkierto kutsutaan koneistuslaajuudella 2 (vain silitys), silloin tapahtuu esipaikoitus työkalun pikaliikkeellä ensimmäiseen asetussyvyyteen + varmuusetäisyyteen. Pikaliikepaikoituksen aikana on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Suorita etukäteen rouhintakoneistus.
- ▶ Varmista, että ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä ilman törmäystä työkappaleeseen.

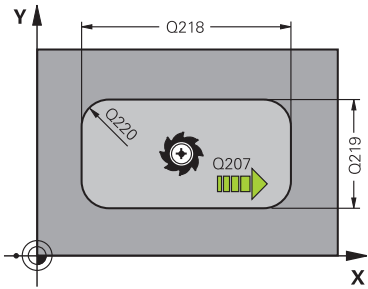
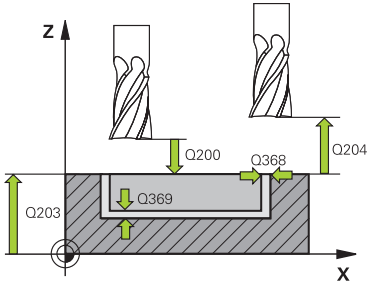
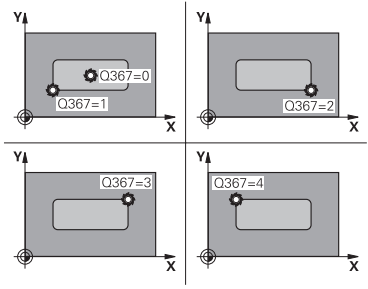
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetussyvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetussyvyys **Q202**.
- Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun varmuusetäisyyteen tai jos määritelty, niin 2. varmuusetäisyyteen
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Työkalu **251** huomioi terän leveyden **RCUTS** työkalutaulukosta.

**Lisätietoja:** "Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS", Sivü 569

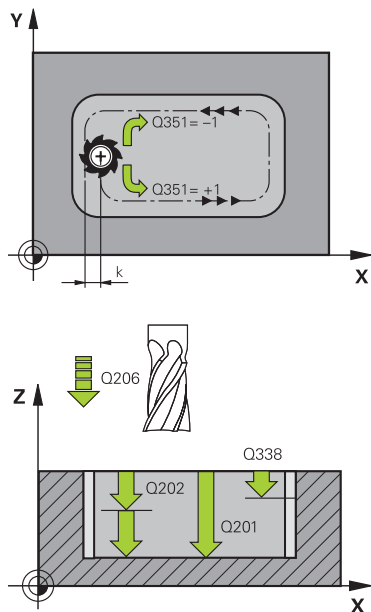
**Ohjelmointiohjeet**

- Jos työkalutaulukko ei ole aktiivinen, on tunkeutuminen materiaalin sisään tehtävä aina kohtisuoraan (**Q366=0**), koska et voi määritellä tunkeutumiskulmaa.
- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**. Huomioi parametri **Q367** (sijainti).
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Määrittele varmuusetäisyys niin, että työkalu ei tartu kiinni lastuihin liikkeen aikana.
- Huomaa, jos **Q224** Kiertoasema on erisuuri kuin 0, määrittele aihion mitat riittävän suureksi.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silitys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silitys            Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitystyövara (<b>Q368, Q369</b>) on määritelty.            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q218 1. SIVUN PITUUS ?</b> Taskun pituus, koneistustason pääakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q219 2. SIVUN PITUUS ?</b> Taskun pituus, koneistustason sivuakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q220 NURKAN SÄDE ?</b> Taskun nurkan säde. Jos määrittely on 0, ohjaus asettaa nurkan säteen samaksi kuin työkalun säde.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q224 KULMA ?</b> Kulma, jonka verran koko koneistusta kierretään. Kiertokeskipiste on siinä kohdassa, jossa työkalu sijaitsee työkierron kutsun hetkellä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Q367 Taskun asema (0/1/2/3/4)?</b> Uran sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:  <b>0:</b> Työkaluasema = Taskun keskipiste  <b>1:</b> Työkaluasema = Vasen alanurkka  <b>2:</b> Työkaluasema = Oikea alanurkka  <b>3:</b> Työkaluasema = Oikea ylänurkka  <b>4:</b> Työkaluasema = Vasen ylänurkka            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b> Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1**

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

**PREDEF:** Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta taskun pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q202 ASETUSSYVYYS ?**

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?**

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?**

Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?**

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

**Q338=0:** Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?**

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?</b>  <b>Q370</b> x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k.  Sisäänsyöttö: <b>0.0001...1.41</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q366 Upotusstrategia (0/1/2)?</b>  Tunkeutumisen menettelytapa:  <b>0:</b> Kohtisuora tunkeutuminen. Ohjaus tunkeutuu sisään kohtisuorasti riippumatta työkalutaulukossa määritellystä tunkeutumiskulmasta <b>ANGLE</b>.  <b>1:</b> Kierukkamainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman <b>ANGLE</b> määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Määrittele tarvittaessa terän leveyden leveyden arvo <b>RCUTS</b> työkalutaulukkoon  <b>2 :</b> Heilurimainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman <b>ANGLE</b> määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Heilahduspituus riippuu sisäänpistokulmasta, ohjauksen käyttämä minimiarvo on kaksi kertaa työkalun halkaisija. Määrittele tarvittaessa terän leveyden leveyden arvo <b>RCUTS</b> työkalutaulukkoon  <b>PREDEF:</b> Ohjaus käyttää arvoa GLOBAL DEF -lauseesta.  Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b>  <b>Lisätietoja:</b> "Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS", Sivu 569</p>
	<p><b>Q385 Silit. syöttöarvo?</b>  Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyysilityksessä yksikössä mm/min  Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)?</b>  Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu:  <b>0:</b> Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan.  <b>1:</b> Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.  <b>2:</b> Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä <b>ja</b> syvyysilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.  <b>3:</b> Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan.  Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>

## Esimerkki

11 CYCL DEF 251 SUORAKAIDETASKU ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+20	;2. SIVUN PITUUS ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q366=+1	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	



## Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS

### Kierukkamainen sisäänpisto Q366 = 1

RCUTS > 0

- Ohjaus laskee terän leveyden **RCUTS** kierukkaradan laskennassa. Mitä suurempi **RCUTS** on, sitä pienempi on kierukkarata.
- Kaava kierukkasäteen laskennassa:  

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

$$R_{\text{corr}}: \text{Työkalun säde } R + \text{Työkalun säteen työvara } DR$$
- Jos kierukkarata ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus antaa virheilmoituksen.

RCUTS = 0 määrittelemätön

- Kierukkaradan valvontaa tai muutosta ei esiinny.

### Heilurimainen sisäänpisto Q366 = 2

RCUTS > 0

- Ohjaus ajaa koko heiluriliikkeen.
- Jos heiluriliike ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus antaa virheilmoituksen.

RCUTS = 0 määrittelemätön

- Ohjaus ajaa puolet heiluriliikkeestä.

## 15.3.17 Työkierto 252 YMPYRATASKU

### ISO-ohjelmointi

G252

### Käyttö

Työkierroilla **252** voidaan koneistaa ympyrätasku. Työkiertoparametrilla riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, syvyysilitys, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain syvyysilitys ja sivuttaissilitys
- Vain syvyysilitys
- Vain sivusilitys

## Työkierron kulku

### Rouhinta

- 1 Ohjaus liikuttaa työkalua karan akselin suunnassa pikaliikkeellä varmuusetaisyyteen **Q200** työkappaleesta.
- 2 Työkalu tunkeutuu taskun keskelle asetussyötön syvyysarvon verran. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 3 Ohjaus rouhii taskun sisältä ulospäin huomioimalla limittaisen radan ylityksen (**Q370**) ja silitystyövaran (**Q368** ja **Q369**).
- 4 Rouhintaliikkeen lopussa ohjaus siirtää työkalun tangentiaalisesti irti taskun seinästä koneistustasossa varmuusetaisyyden **Q200** verran, nostaa työkalua pikaliikkeellä varmuusetaisyyden **Q200** verran ja ajaa siitä pikaliikkeellä takaisin taskun keskelle.
- 5 Vaiheet 2...4 toistetaan, kunnes ohjelmoitu taskun syvyys on saavutettu. Tällöin huomioidaan silityksen työvara **Q369**.
- 6 Jos vain rouhinta on ohjelmoitu (**Q215=1**), TNC siirtää työkalun tangentiaalisesti irti taskun seinästä varmuusetaisyyden **Q200** verran, nostaa työkalun pikaliikkeellä 2. varmuusetaisyyteen **Q204** ja ajaa siitä pikaliikkeellä takaisin taskun keskelle.

### Silitys

- 1 Mikäli silitysvarat on määritelty, ohjaus silittää ensin taskun seinät, ja jos määritelty useammilla asetuksilla.
- 2 Ohjaus asettaa työkalun työkaluakselilla asemaan, joka on silitystyövaran **Q368** ja varmuusetaisyyden **Q200** verran irti taskun seinämästä.
- 3 Ohjaus rouhii taskun sisältä ulos halkaisijaan **Q223** saakka.
- 4 Sen jälkeen ohjaus asettaa työkalun työkaluakselilla asemaan, joka on silitystyövaran **Q368** ja varmuusetaisyyden **Q200** verran irti taskun seinämästä ja toistaa silitysvaiheen uudella syvyydellä.
- 5 Ohjaus toistaa tämän toimenpiteen niin usein, kunnes ohjelmoitu halkaisija saavutetaan.
- 6 Kun halkaisija **Q223** on toteutunut, ohjaus siirtää työkalua takaisin tangentiaalisesti koneistustasossa silitystyövaran **Q368** plus varmuusetaisyyden **Q200** verran, ajaa pikaliikkeellä työkaluakselin suunnassa varmuusetaisyyteen **Q200** ja sen jälkeen taskun keskelle.
- 7 Sen jälkeen ohjaus siirtää työkalun työkaluakselin suunnassa syvyyteen **Q201** ja silittää taskun pohjan sisältä ulospäin. Tällöin taskun pohjaan ajetaan tangentiaalisesti.
- 8 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua, kunnes syvyys **Q201** plus **Q369** on saavutettu.
- 9 Lopuksi työkalu siirtyy tangentiaalisesti irti taskun seinästä varmuusetaisyyden **Q200** verran, nousee pikaliikkeellä työkaluakselin suuntaisesti toiseen varmuusetaisyyteen **Q200** ja ajaa pikaliikkeellä takaisin taskun keskelle.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun työkierto kutsutaan koneistuslaajuudella 2 (vain silitys), silloin tapahtuu esipaikoitus työkalun pikaliikkeellä ensimmäiseen asetusvyvyyteen + varmuusetäisyyteen. Pikaliikepaikoituksen aikana on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Suorita etukäteen rouhintakoneistus.
- ▶ Varmista, että ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä ilman törmäystä työkappaleeseen.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetusvyvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetusvyvyys **Q202**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Työkalu **252** huomioi terän leveyden **RCUTS** työkalutaulukosta.

**Lisätietoja:** "Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS", Sivü 575

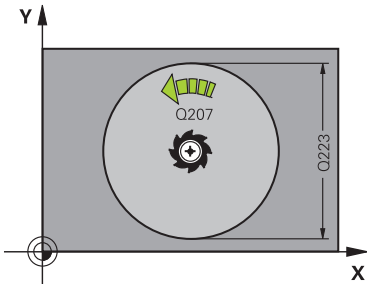
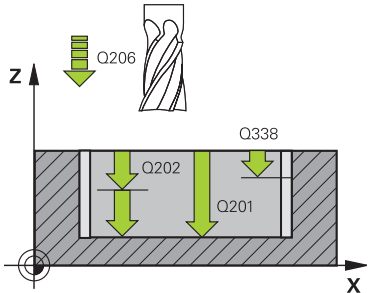
#### Ohjelmointiohjeet

- Jos työkalutaulukko ei ole aktiivinen, on tunkeutuminen materiaalin sisään tehtävä aina kohtisuoraan (**Q366=0**), koska et voi määrittellä tunkeutumiskulmaa.
- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan (ympyrän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Määrittele varmuusetäisyys niin, että työkalu ei tartu kiinni lastuihin liikkeen aikana.

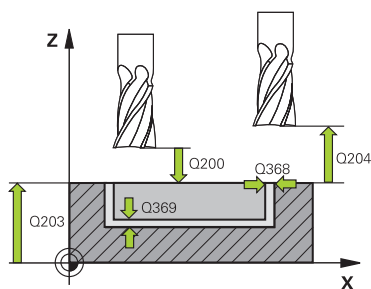
#### Ohje koneparametreihin liittyen

- Jos sisäisesti laskettu kierteen halkaisija on pienempi kuin kaksi kertaa työkalun halkaisija, kun sisäänpisto tehdään kierukkaliikkeellä, ohjaus antaa virheilmoituksen. Jos käytät keskeltä lastuavaa työkalua, tämä valvonta koneparametrilla **suppressPlungeErr** (nro 201006) voi kytkeytyä pois päältä.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?</b> Koneistuslaajuuden asetus: <b>0:</b> Rouhinta ja silitys <b>1:</b> Vain rouhinta <b>2:</b> Vain silutus Sivuttaissilitys ja syvyyssilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitystyövara (<b>Q368, Q369</b>) on määritelty. Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q223 Piirin halkaisija?</b> Valmiiksi koneistetun taskun halkaisija Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b> Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1</b> Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan: <b>+1</b> = Jyrsintä myötälastulla <b>-1</b> = Jyrsintä vastalastulla <b>PREDEF:</b> Ohjaus käyttää arvoa <b>GLOBAL DEF</b>-lauseesta. (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.) Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q201 SYVYYS ?</b> Etäisyys työkalupään yläpinnasta taskun pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q202 ASETUSSYVYYS ?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?</b> Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyyasetukseen yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q338 Viimeistelyn asetusyöttö?**

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

**Q338=0:** Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?**

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?**

**Q370** x työkalun säde määrää sivuttaisasetuksen k. Päällekkäisasettelu katsotaan maksimaaliseksi päällekkäisasetteluksi. Jäänösmateriaalin nurkkiin jäämisen välttämiseksi voi tapahtua päällekkäisasettelun pienenemistä.

Sisäänsyöttö: **0.1...1.999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q366 Upotusstrategia (0/1)?**

Tunkeutumisen menettelytapa:

**0:** Kohtisuora tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman **ANGLE** määrittelyn oltava 0 tai 90. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

**1:** Kierukkamainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman **ANGLE** määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Määrittele tarvittaessa terän leveyden leveyden arvo **RCUTS** työkalutaulukkoon

Sisäänsyöttö: **0, 1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Lisätietoja:** "Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS", Sivu 575

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q385 Silit. syöttöarvo?</b></p> <p>Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyysilityksessä yksikössä mm/min</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)?</b></p> <p>Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu:</p> <p><b>0:</b> Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan.</p> <p><b>1:</b> Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.</p> <p><b>2:</b> Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä <b>ja</b> syvyysilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.</p> <p><b>3:</b> Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 252 YMPYRATASKU ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q223=+50	;PIIRIN HALKAISIJA ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q366=+1	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

## Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS

### Menettely koodilla RCUTS

Kierukkamainen sisäänpisto **Q366=1**:

**RCUTS** > 0

- Ohjaus laskee terän leveyden **RCUTS** kierukkaradan laskennassa. Mitä suurempi **RCUTS** on, sitä pienempi on kierukkarata.

- Kaava kierukkasäteen laskennassa:

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

$R_{\text{corr}}$ : Työkalun säde **R** + Työkalun säteen työvara **DR**

- Jos kierukkarata ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus antaa virheilmoituksen.

**RCUTS** = 0 määrittelemätön

- suppressPlungeErr=on** (nro 201006)

Jos kierukkarata ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus pienentää kierukkarataa.

- suppressPlungeErr=off** (nro 201006)

Jos kierukkasäde ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## 15.3.18 Työkierto 253 URAN JYRSINTA

### ISO-ohjelmointi

#### G253

### Käyttö

Työkierroilla **253** voidaan koneistaa ura kokonaisuudessaan. Työkiertoparametrilla riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, syvyysilitys, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain syvyysilitys ja sivuttaissilitys
- Vain syvyysilitys
- Vain sivusilitys

### Työkierron kulku

#### Rouhinta

- Työkalu tunkeutuu uran vasemmanpuoleisesen päätykaaren keskipisteestä lähtien työkalutaulukossa määritellyn sisäänpistokulman mukaisella heiluriliikkeellä ensimmäiseen asetusyvyteen. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- Ohjaus rouhii uran sisältä ulospäin ja huomioi silitystyövaran (**Q368** ja **Q369**).
- Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetaisyden **Q200** verran. Jos uran leveys vastaa jyrsimen halkasijaa, ohjaus paikoittaa työkalun jokaisen asetusliikkeen jälkeen urasta ulos.
- Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty uran syvyys on saavutettu.

#### Silitys

- Jos esikoneistuksessa on jätetty silitystyövara, ohjaus silittää uran seinät ja jos määritelty, niin useammilla asetuksilla. Tällöin vasemmanpuoleisen päätykaaren seinään ajetaan tangentiaalisesti.
- Sen jälkeen ohjaus silittää uran pohjan sisältä ulospäin.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos määrittelet uran sijainniksi muuta kuin 0, ohjaus paikoittaa työkalun yksinomaan työkaluakselilla toiseen varmuusetäisyyteen. Työkierron loppuaseman ei tarvitse olla työkierron alkuasemassa! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä ohjelmoi työkierron jälkeen **lainkaan** ketjumittoja (inkrementaalimittoja).
- ▶ Ohjelmoi työkierron jälkeen absoluuttinen asema kaikilla pääakseleilla.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisään syötöllä (on) vai ei (off)

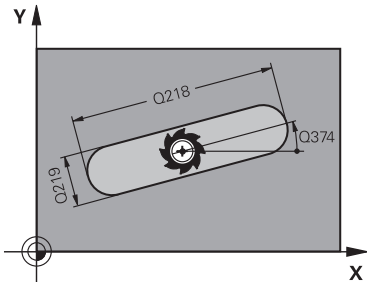
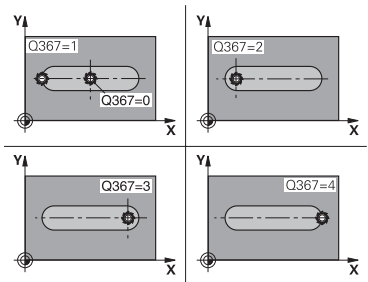
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetus syvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetus syvyys **Q202**.
- Jos uran leveys on suurempi kuin kaksi kertaa työkalun halkaisija, ohjaus rouhii uran sisältä ulospäin tehtävillä. Voit siis jyrsiä mielivaltaisia uria myös pienillä työkaluilla.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- **RCUTS**-arvon avulla työkalu valvoo muita kuin keskeltä lastuavia työkaluja ja estää mm. työkalun asettumisen päälle otsapinnallaan. Ohjaus keskeyttää tarvittaessa koneistamisen virheilmoituksen avulla.

#### Ohjelmointiohjeet

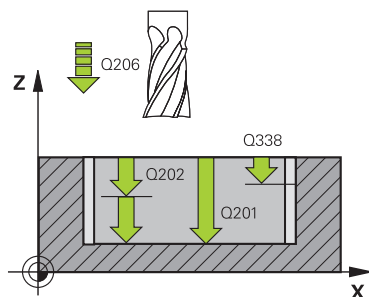
- Jos työkalutaulukko ei ole aktiivinen, on tunkeutuminen materiaalin sisään tehtävä aina kohtisuoraan (**Q366=0**), koska et voi määrittellä tunkeutumiskulmaa.
- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**. Huomioi parametri **Q367** (sijainti).
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyudeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Määrittele varmuusetäisyys niin, että työkalu ei tartu kiinni lastuihin liikkeen aikana.



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?</b> Koneistuslaajuuden asetus:</p> <p><b>0:</b> Rouhinta ja silitys <b>1:</b> Vain rouhinta <b>2:</b> Vain silitys</p> <p>Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitystyövara (<b>Q368, Q369</b>) on määritelty.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q218 Pituus uralle?</b> Syötä uran pituus. Tämä on koneistustason pääakselin suuntainen.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q219 Leveys uralle?</b> Määrittele uran leveys, sen oltava samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Jos uran leveydeksi syötetään sama arvo kuin työkalun halkaisija, ohjaus jyrää pitkän reiän. Maksimaalinen uran leveys rouhinnassa: kaksi kertaa työkalun halkaisija</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q374 KULMA ?</b> Kulma, jonka verran koko uraa kierretään. Kiertokeskipiste on siinä kohdassa, jossa työkalu sijaitsee työkierron kutsun hetkellä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Q367 Sijainti uralle (0/1/2/3/4)?</b> Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:</p> <p><b>0:</b> Työkaluasema = Kuvion keskipiste <b>1:</b> Työkaluasema = Kuvion vasen pääty <b>2:</b> Työkaluasema = Vasemman kuviokaaren keskipiste <b>3:</b> Työkaluasema = Oikean kuviokaaren keskipiste <b>4:</b> Työkaluasema = Kuvion oikea pääty</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b> Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1**

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

**PREDEF**: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta uran pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q202 ASETUSSYVYYS ?**

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?**

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYDELLE ?**

Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?**

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

**Q338=0**: Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

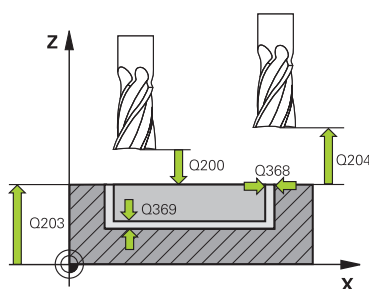
Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?**

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q366 Upotusstrategia (0/1/2)?</b>  Tunkeutumisen menettelytapa:  <b>0</b> = kohtisuora tunkeutuminen. Työkalutaulukon sisäänpistokulmaa <b>ANGLE</b> ei arvioida.  <b>1, 2</b> = Heilurimainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman <b>ANGLE</b> määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.  Vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b>  Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q385 Silit. syöttöarvo?</b>  Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyysilityksessä yksikössä mm/min  Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)?</b>  Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu:  <b>0</b>: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan.  <b>1</b>: Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.  <b>2</b>: Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä <b>ja</b> syvyysilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.  <b>3</b>: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan.  Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 253 URAN JYRSINTA ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q218=+60	;URANPITUUS ~
Q219=+10	;URAN LEVEYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q374=+0	;KAANTOKULMA ~
Q367=+0	;URAN SIJAINTI ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q366=+2	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+3	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

**15.3.19 Työkierto 254 PYOREA URA****ISO-ohjelmointi****G254****Käyttö**

Työkierrolla **254** voidaan koneistaa kokonaan pyöröura. Työkiertoparametrilla riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, syvyysilitys, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain syvyysilitys ja sivuttaissilitys
- Vain syvyysilitys
- Vain sivusilitys

**Työkierroksen kulku****Rouhinta**

- 1 Työkalu tunkeutuu uran keskelle työkalutaulukossa määritellyn tunkeutumiskulman mukaisella heiluriliikkeellä ensimmäiseen asetussyvyyteen. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 2 Ohjaus rouhii uran sisältä ulospäin ja huomioi silitystyövaran (**Q368** ja **Q369**).
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden **Q200** verran. Jos uran leveys vastaa jyrsimen halkasijaa, ohjaus paikoittaa työkalun jokaisen asetusliikkeen jälkeen urasta ulos.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty uran syvyys on saavutettu.

**Silitys**

- 5 Mikäli silitysvarat on määritelty, ohjaus silittää ensin uran seinät, ja jos määritelty useammilla asetuksilla. Tällöin uran seinään ajetaan tangentiaalisesti.
- 6 Sen jälkeen ohjaus silittää uran pohjan sisältä ulospäin.

**Ohjeet****OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos määrittelet uran sijainniksi muuta kuin 0, ohjaus paikoittaa työkalun yksinomaan työkaluakselilla toiseen varmuusetäisyyteen. Työkierroksen loppuaseman ei tarvitse olla työkierroksen alkuasemassa! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä ohjelmoi työkierroksen jälkeen **lainkaan** ketjumittoja (inkrementaalimittoja).
- ▶ Ohjelmoi työkierroksen jälkeen absoluuttinen asema kaikilla pääakseleilla.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkierroksen yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kun työkierto kutsutaan koneistuslaajuudella 2 (vain silitys), silloin tapahtuu esipaikoitus työkalun pikaliikkeellä ensimmäiseen asetussyvyyteen + varmuusetäisyyteen. Pikaliikepaikoituksen aikana on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Suorita etukäteen rouhintakoneistus.
- ▶ Varmista, että ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä ilman törmäystä työkappaleeseen.

- Tämän työkierroksen voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2**. **VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.

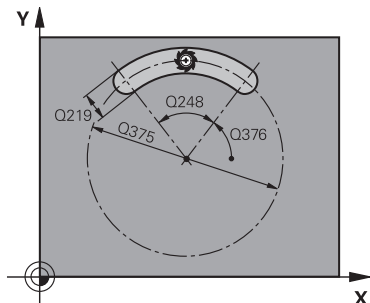
- Ohjaus vähentää asetussyvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetussyvyys **Q202**.
- Jos uran leveys on suurempi kuin kaksi kertaa työkalun halkaisija, ohjaus rouhii uran sisältä ulospäin tehtävillä. Voit siis jyrsiä mielivaltaisia uria myös pienillä työkaluilla.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- **RCUTS**-arvon avulla työkalu valvoo muita kuin keskeltä lastuavia työkaluja ja estää mm. työkalun asettumisen päälle otsapinnallaan. Ohjaus keskeyttää tarvittaessa koneistamisen virheilmoituksen avulla.

### Ohjelmointiohjeet

- Jos työkalutaulukko ei ole aktiivinen, on tunkeutuminen materiaalin sisään tehtävä aina kohtisuoraan (**Q366=0**), koska et voi määrittellä tunkeutumiskulmaa.
- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**. Huomioi parametri **Q367** (sijainti).
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyudeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Määrittele varmuusetäisyys niin, että työkalu ei tartu kiinni lastuihin liikkeen aikana.
- Jos käytät työkiertoa **254** yhdessä työkierron **221** kanssa, uran asema 0 ei ole sallittu.

### Työkiertoparametrit

#### Apukuva



#### Parametri

##### Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?

Koneistuslaajuuden asetus:

**0:** Rouhinta ja silytys

**1:** Vain rouhinta

**2:** Vain silytys

Sivuttaissilytys ja syvyyssilytys toteutetaan vain, jos kyseinen silytystyövara (**Q368, Q369**) on määritelty.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

##### Q219 Leveys uralle?

Määrittele uran leveys, sen oltava samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Jos uran leveydeksi syötetään sama arvo kuin työkalun halkaisija, ohjaus jyrsii pitkän reiän. Maksimaalinen uran leveys rouhinnassa: kaksi kertaa työkalun halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

##### Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silytystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

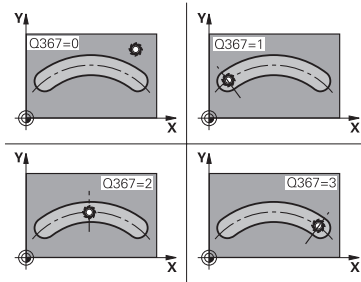
Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

##### Q375 YMYRÄNOSAN HALKAISIJA ?

Syötä osaympyrän halkaisija.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

## Apukuva



## Parametri

**Q367 Ref. uranasemalle (0/1/2/3)?**

Uran sijainti työkierroksen kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:

**0:** Työkalun asemaa ei huomioida. Uran sijainti määräytyy sisäänsyötetyn osaympyrän keskipisteen ja aloituskulman mukaan

**1:** Työkaluasema = Vasemman urakaaren keskipiste. Aloituskulma **Q376** perustuu tähän asemaan. Sisäänsyötettyä osaympyrän keskipistettä ei huomioida

**2:** Työkaluasema = Keskiakselin keskipiste. Aloituskulma **Q376** perustuu tähän asemaan. Sisäänsyötettyä osaympyrän keskipistettä ei huomioida

**3:** Työkaluasema = Oikean urakaaren keskipiste. Aloituskulma **Q376** perustuu tähän asemaan. Sisäänsyötettyä osaympyrän keskipistettä ei huomioida

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

**Q216 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?**

Osaympyrän keskipiste koneistustason pääakselilla. **Vaikuttaa vain, jos Q367 = 0.** Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

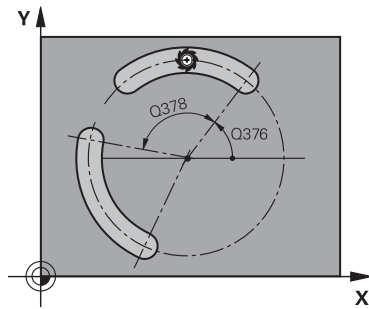
Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q216 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?**

Osaympyrän keskipiste koneistustason sivuakselilla. **Vaikuttaa vain, jos Q367 = 0.** Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

## Apukuva



## Parametri

**Q376 LÄHTÖKULMA ?**

Syötä sisään aloituspisteen polaarikulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

**Q248 Avautumiskulma?**

Syötä sisään uran avautumiskulma. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

**Q378 KULMA-ASKEL ?**

Kulma, jonka verran koko uraa kierretään. Kiertokeskipiste sijaitsee osaympyrän keskipisteessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

**Q377 KONEISTUSTEN LUKUMÄÄRÄ ?**

Koneistusten lukumäärä osaympyrällä

Sisäänsyöttö: **1...99999**

**Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?**

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1**

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

**PREDEF**: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta uran pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q202 ASETUSSYVYYS ?**

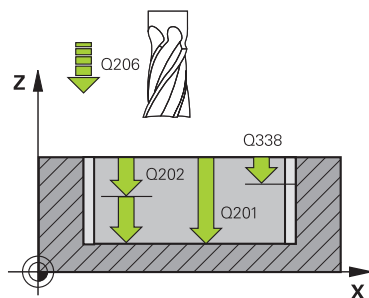
Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?**

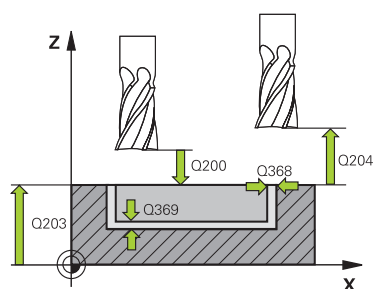
Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**





## Apukuva



## Parametri

**Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?**

Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q338 Viimeistelyn asetusyöttö?**

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

**Q338=0:** Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?**

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q366 Upotusstrategia (0/1/2)?**

Sisäänpiston menettelytapa:

**0:** Kohtisuora tunkeutuminen. Työkalutaulukon sisäänpistokulmaa **ANGLE** ei arvioida.

**1, 2 :** Heilurimainen sisäänpisto. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun sisäänpistokulman **ANGLE** määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

**PREDEF:** Ohjaus käyttää arvoa GLOBAL DEF -lauseesta.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q385 Silit. syöttöarvo?**

Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyssilityksessä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Apukuva****Parametri****Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)?**

Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu:

**0:** Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan.

**1:** Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.

**2:** Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä **ja** syvyyssilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.

**3:** Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 254 PYOREA URA ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q219=+10	;URAN LEVEYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q375=+60	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~
Q367=+0	;REF. URANASEMA ~
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q376=+0	;LAHTOKULMA ~
Q248=+0	;AVAUTUMISKULMA ~
Q378=+0	;KULMA-ASKEL ~
Q377=+1	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q366=+2	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

### 15.3.20 Työkierto 256 SUORAKULMATAPPI

#### ISO-ohjelmointi

G256

#### Käyttö

Suorakulmatapin työkierrolla **256** voidaan koneistaa kokonaan suorakulmainen tappi. Jos aihion mitta on suurempi kuin suurin sallittu sivuttaisasettelu, silloin ohjaus suorittaa useampia sivuttaisasetteluja valmismittaan saakka.

#### Työkierron kulku

- 1 Työkalu liikkuu työkierron lähtöasemasta (tapin keskipiste) taskun koneistuksen aloitusasemaan. Aloitusasema määritellään parametrilla **Q437**. Standardiasetus (**Q437=0**) on 2 mm oikealle tapin aihion vieressä.
- 2 Mikäli työkalu on 2. varmuusetäisyydellä, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen ja siitä edelleen syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetussyvytyteen.
- 3 Sen jälkeen työkalu ajaa ja tangentialisesti tapin muotoon ja jyräsi sen yhdellä
- 4 Jos valmismittaa ei saavuteta yhdellä kierroksella, ohjaus tekee sivuttaisasettelun sen hetkiselä asetussyvytydellä ja jyräsi sen jälkeen yhden kierroksen ympäri. Tällöin ohjaus huomioi aihion mitan, valmismitan ja sallitun sivuttaisasettelun. Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty valmismitta on saavutettu.. Kun sitä vastoin et ole valinnut aloituspistettä sivuttain vaan sijoittanut sen nurkkaan (**Q437** erisuuri 0), ohjaus jyräsi spiraalin muotoisesti aloituspisteestä sisäänpäin valmismitan saavuttamiseen
- 5 Jos syvyysuunnassa tarvitaan lisäasetuksia, työkalu erkautuu tangentialisesti muodosta ja palaa takaisin kaulan koneistuksen alkupisteeseen.
- 6 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun seuraavaan asetussyvytyteen ja koneistaa tapin tällä syvytydellä.
- 7 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty kaulan syvytyy on saavutettu.
- 8 Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun vain työkaluakselin suuntaisesti työkierrossa määriteltyyn varmuuskorkeuteen. Loppuasema ei siis ole sama kuin alkuasema.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisään syötöllä (on) vai ei (off)

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos saapumisliikkeelle ei ole riittävästi tilaa tapin vieressä, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Saapumisasemasta **Q439** riippuen ohjaus tarvitsee tilaa saapumisliikettä varten.
- ▶ Järjestä tapin viereen riittävästi tilaa saapumisliikettä varten.
- ▶ Vähintään työkalun halkaisija + 2 mm
- ▶ Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun varmuusetäisyyteen tai jos määritelty, niin 2. varmuusetäisyyteen. Työkalun loppuasema työkierron jälkeen ei ole sama kuin aloitusasema

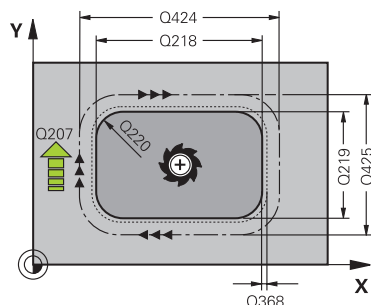
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetus syvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetus syvyys **Q202**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**. Huomioi parametri **Q367** (sijainti).
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q218 1. SIVUN PITUUS ?

Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q424 Aihiomitta sivunpituus 1?

Tapin aihon pituus, kohtisuorassa koneistustason pääakseliin nähden. Määrittele **Aihiomitta sivun pituus 1** suuremmaksi kuin **1. sivun pituus**. Ohjaus toteuttaa useampia sivuttaisasetuksia, jos aihiomitan 1 ja valmismitan 1 välinen ero on suurempi kuin sallittu sivuttaisasetus (työkalun säde kertaa limittäinen radan ylitys **Q370**). Ohjaus laskee aina vakiosivuttaisasetuksen.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q219 2. SIVUN PITUUS ?

Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Määrittele **Aihiomitta sivun pituus 2** suuremmaksi kuin **2. sivun pituus**. Ohjaus toteuttaa useampia sivuttaisasetuksia, jos aihiomitan 2 ja valmismitan 2 välinen ero on suurempi kuin sallittu sivuttaisasetus (työkalun säde kertaa limittäinen radan ylitys **Q370**). Ohjaus laskee aina vakiosivuttaisasetuksen.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q425 Aihiomitta sivunpituus 2?

Tappiaihion pituus, kohtisuorassa koneistustason sivuakseliin nähden

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q220 Säde / viiste (+/-)?

Syötä arvo muotoelementin sädettä tai viistettä varten. Positiivisen arvon sisäänsyötöllä ohjaus muodostaa pyöristyksen jokaiseen nurkkaan. Syöttämäsi arvo vastaa tällöin aina sädettä. Jos syötät negatiivisen arvon, kaikki muotonurkat varustetaan viisteellä, jossa sisäänsyötetty arvo vastaa viisteen pituuden arvoa.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitysmitta koneistustasossa, jonka ohjaus jättää jäljelle koneistuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

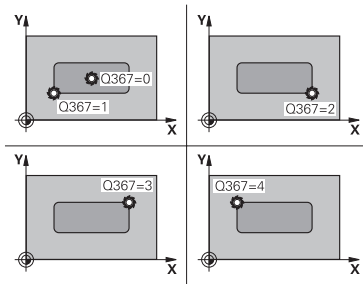
Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran koko koneistusta kierretään. Kiertokeskipiste on siinä kohdassa, jossa työkalu sijaitsee työkierron kutsun hetkellä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

## Apukuva



## Parametri

**Q367 Tapin sijainti (0/1/2/3/4)?**

Tapin asema työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:

- 0:** Työkaluasema = Tapin keskipiste
- 1:** Työkaluasema = Vasen alanurkka
- 2:** Työkaluasema = Oikea alanurkka
- 3:** Työkaluasema = Oikea ylänurkka
- 4:** Työkaluasema = Vasen ylänurkka

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

**Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?**

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1**

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

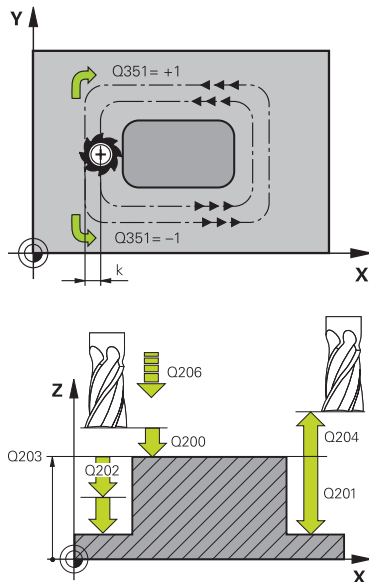
**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

**PREDEF:** Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkalupaleen yläpinnasta tapin pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q202 ASETUSSYVYYS ?**

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?**

Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FMAX, FU, FZ**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkalupaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkalupaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?</b> Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?</b> <b>Q370</b> x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k. Sisäänsyöttö: <b>0.0001...1.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q437 Saapumisasema (0...4)?</b> Työkalun saapumismenetelmän asetus: <b>0:</b> Oikealle tapista (perusasetus) <b>1:</b> Vasen alanurkka <b>2:</b> Oikea alanurkka <b>3:</b> Oikea ylänurkka <b>4:</b> Vasen ylänurkka Jos muotoon saapumisessa asetuksella <b>Q437=0</b> saapumismerkit tulevat tapin pinnalle, valitse toinen muotoon saapumisen asema. Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?</b> Koneistuslaajuuden asetus: <b>0:</b> Rouhinta ja silytys <b>1:</b> Vain rouhinta <b>2:</b> Vain silytys Sivuttaissilytys ja syvyyssilytys toteutetaan vain, jos kyseinen silytystyövara (<b>Q368, Q369</b>) on määritetty. Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Syvyyden silytystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silytyksessä. <b>Q338=0:</b> Silytys yhdellä asetuksella Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q385 Silit. syöttöarvo?</b> Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyyssilytyksessä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>

## Esimerkki

11 CYCL DEF 256 SUORAKULMATAPPI ~	
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q424=+75	;AIHIOMITTA 1 ~
Q219=+20	;2. SIVUN PITUUS ~
Q425=+60	;AIHIOMITTA 2 ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q367=+0	;TAPIN SIJAINTI ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q206=+3000	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q437=+0	;SAAPUMISASEMA ~
Q215=+1	;KONEISTUKSET ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILITYSSYÖTTÖARVO
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	



### 15.3.21 Työkierto 257 YMPYRATAPPI

#### ISO-ohjelmointi

G257

#### Käyttö

Työkierrolla **257** voidaan koneistaa kokonaan ympyrätappi. Ohjaus muodostaa ympyrätappin spiraalin muotoisella asetusliikkeellä aloittaen aihion halkaisijan kohdalta.

#### Työkierron kulku

- 1 Sen jälkeen ohjaus nostaa työkalua, jos työkalu on 2. varmuusetäisyyden alapuolella ja vetää työkalun takaisin 2. varmuusetäisyyteen.
- 2 Työkalu liikkuu kaulan keskipisteestä kaulan koneistuksen aloitusasemaan. Alkupiste määritellään polaarikulmalla kaulan keskipisteen suhteen parametrilla **Q376**.
- 3 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen **Q200** ja siitä edelleen syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetusyvytyteen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus muodostaa ympyrätappin spiraalin muotoisella asetusliikkeellä ottaen huomioon limittäisen radan ylityksen.
- 5 Ohjaus ajaa työkalun pois muodosta tangentiaalista rataa 2 mm verran.
- 6 Jos tarvitaan useampia syvyysasetuksia, uusi syvyysasetus tapahtuu seuraavasta pisteestä poistumisliikkeen yhteydessä.
- 7 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty kaulan syvyys on saavutettu.
- 8 Työkierron lopussa TNC paikoittaa työkalun – tangentiaalisen poistumisliikkeen jälkeen – työkaluakselin suuntaisesti työkierrossa määriteltyyn 2. varmuusetäisyyteen. Loppuasema ei ole sama kuin alkuasema.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisään syötöllä (on) vai ei (off)

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos saapumisliikkeelle ei ole riittävästi tilaa tapin vieressä, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Tarkasta toiminnan kulku graafisen simulaation avulla.

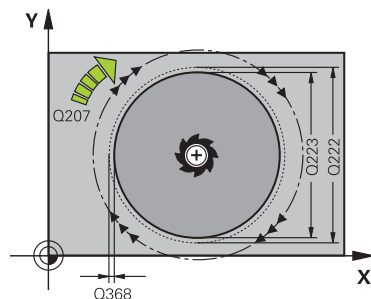
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetussyvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetussyvyys **Q202**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan (kaulan keskipiste) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q223 VALMISOSAN LÄPIMITTA ?

Valmiiksi koneistetun tapin halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q222 AIHION LÄPIMITTA ?

Aihion halkaisija. Syötä aihion halkaisijaksi suurempi arvo kuin valmismittahalkaisija. Ohjaus toteuttaa useampia sivuttaisasetuksia, jos aihion halkaisijan ja valmismittahalkaisijan välinen ero on suurempi kuin sallittu sivuttaisasetus (työkalan säde kertaan limittäinen radan ylitys **Q370**). Ohjaus laskee aina vakiosivuttaisasetuksen.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

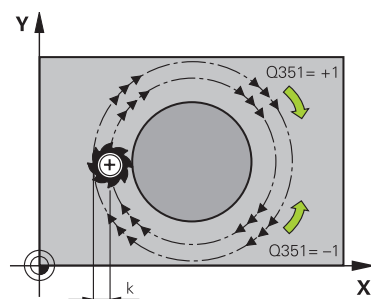
Silitystyövara koneistustasossa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalan liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**



#### Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

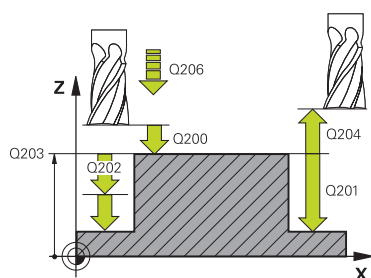
**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

**PREDEF**: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**



#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta tapin pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalan liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FMAX, FU, FZ**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q200 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?</b> Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?</b> Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?</b> <b>Q370</b> x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k. Sisäänsyöttö: <b>0.0001...1.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q376 LÄHTÖKULMA ?</b> Polaarikulma tapin keskipisteen suhteen, josta työkalu ajaa tappiin. Sisäänsyöttö: <b>-1...+359</b></p>
	<p><b>Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?</b> Koneistuslaajuuden määrittely: <b>0:</b> Rouhinta ja silyty <b>1:</b> Vain rouhinta <b>2:</b> Vain silyty Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Syvyyden silytystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q338 Viimeistelyn asetusyöttö?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silytyksessä. <b>Q338=0:</b> Silyty yhdellä asetuksella Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p>
	<p><b>Q385 Silit. syöttöarvo?</b> Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyyssilytyksessä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 257 YMPYRATAPPI ~	
Q223=+50	;VALMISOSAN LAPIMITTA ~
Q222=+52	;AIHION LAPIMITTA ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q206=+3000	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q376=-1	;LAHTOKULMA ~
Q215=+1	;KONEISTUKSET ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

### 15.3.22 Työkierto 258 MONIK.KAULA

#### ISO-ohjelmointi

G258

#### Käyttö

Työkierrolla **258** voit perustaa säännöllisen monikulmion ulkopuolisen koneistuksen avulla. Jyrsintävaihe tapahtuu spiraalin muotoista rataa alkaen aihion halkaisijan kohdalta.

#### Työkierron kulku

- 1 Jos työkalu on koneistuksen alussa 2. varmuusetäisyyden alapuolella, ohjaus vetää työkalun takaisin 2. varmuusetäisyyteen.
- 2 Tapin keskeltä ohjaus liikuttaa työkalun takaisin tapin koneistuksen aloitus-pisteeseen. Aloitusasema riippuu ennen kaikkea aihion halkaisijasta ja tapin kiertoaasemasta. Kiertoasema määritellään parametrilla **Q224**.
- 3 Työkalu liikkuu pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen **Q200** ja siitä edelleen syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetussyvytyteen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus muodostaa monikulmatapin spiraalin muotoisella asetusliikkeellä ottaen huomioon limittäisen radan ylityksen.
- 5 Ohjaus liikuttaa työkalun tangentiaalista rataa ulkoa sisäänpäin.
- 6 Työkalu tekee karan akselin suuntaisen pikaliikkeen 2. varmuusetäisyyteen.
- 7 Jos tarvitaan useampia, ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen tapin koneistuksen aloituspisteeseen ja asettaa työkalun tähän syvytyteen.
- 8 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty kaulan syvyys on saavutettu.
- 9 Työkierron lopussa tapahtuu tangentiaalinen poistumisliike. Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti 2. varmuusetäisyyteen.

#### Ohjeet

##### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

##### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Tässä työkierrossa ohjaus suorittaa automaattisesti saapumisliikkeen. Jos et järjestä riittävästi tilaa tapin viereen, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Määrittele koodilla **Q224**, minkä kulman alla monikulmatapin ensimmäinen kulma tulee valmistaa. Sisäänsyöttöalue:  $-360^{\circ}$  ...  $+360^{\circ}$ .
- ▶ Kiertoasemasta **Q224** riippuen tapin vieressä on oltava käytettävissä tilaa seuraavasti: vähintään työkalun halkaisija +2 mm.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

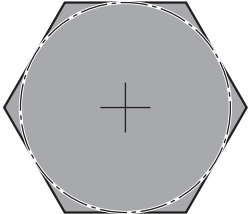
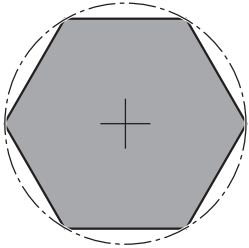
Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun varmuusetäisyyteen tai jos määriteltä, niin 2. varmuusetäisyyteen. Työkalun loppuaseman työkierron jälkeen ei tarvitse olla sama kuin aloitusasema. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta koneen liikkeit.
  - ▶ Tarkasta työkalun loppuasema käyttötavan **Ohjelmointi** työalueella **Simulaatio** työkierron jälkeen.
  - ▶ Ohjelmoi työkierron jälkeen absoluuttiset koordinaatit (ei inkrementaalisia).
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
  - TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2**. **VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
  - Ohjaus vähentää asetusyvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetusyvyyden **Q202**.
  - Tämä työkierro valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

**Ohjelmointiohjeet**

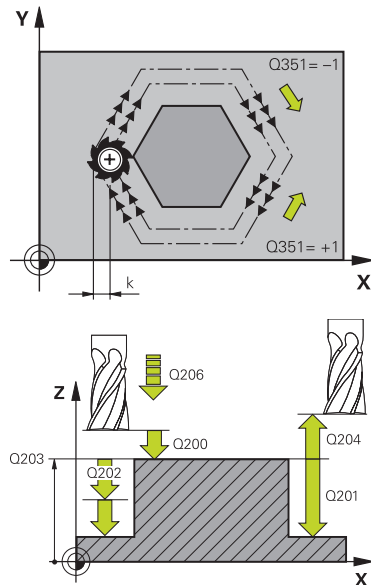
- Ennen työkierron käynnistystä on työkalu esipaikoitettava varmuusetäisyydelle karan akselin suunnassa. Vie sen vuoksi työkalu sädekorjauksella **RO** tapin keskelle.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkierroa.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
<p>Q573 = 0</p> 	<p><b>Q573 Sisäympyrä / Ulkoympyrä (0/1)?</b> Määrittele, tuleeko mitoituksen <b>Q571</b> perustua sisäympyrään ulkoympyrään: <b>0:</b> Mitoitus perustuu sisäympyrään. <b>1:</b> Mitoitus perustuu ulkoympyrään. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
<p>Q573 = 1</p> 	<p><b>Q571 Perusympyrän halkaisija?</b> Syötä perusympyrän halkaisija. Parametrissa <b>Q573</b> määritellään, perustuuko sisäänsyötetty halkaisija ulkoympyrään vai sisäympyrään. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q222 AIHION LÄPIMITTA ?</b> Syötä aihion halkaisija. Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin perusympyrän halkaisija. Ohjaus toteuttaa useampia sivuttaisasetuksia, jos aihion halkaisijan ja perusympyrän halkaisijan välinen ero on suurempi kuin sallittu sivuttaisasetus (työkalun säde kertaa limittäinen radan ylitys <b>Q370</b>). Ohjaus laskee aina vakiosivuttaisasetuksen. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q572 Nurkkien lukumäärä?</b> Syötä monikulmatapin nurkkien lukumäärä. Ohjaus jakaa kulmat aina tasavälein tapille. Sisäänsyöttö: <b>3...30</b></p>
	<p><b>Q224 KULMA ?</b> Määrittele, minkä kulman alla monikulmatapin ensimmäinen kulma tulee valmistaa. Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Q220 Säde / viiste (+/-)?</b> Syötä arvo muotoelementin sädettä tai viistettä varten. Positiivisen arvon sisäänsyötöllä ohjaus muodostaa pyörityksen jokaiseen nurkkaan. Syöttämäsi arvo vastaa tällöin aina sädettä. Jos syötät negatiivisen arvon, kaikki muotonurkat varustetaan viisteellä, jossa sisäänsyötetty arvo vastaa viisteen pituuden arvoa. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitystyövara koneistustasossa Jos määrittelet negatiivisen arvon, ohjaus paikoittaa työkalun rouhinnan jälkeen taas halkaisijaan aihion halkaisijan ulkopuolelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b> Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>



## Apukuva



## Parametri

**Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1**

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

**PREDEF:** Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta tapin pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q202 ASETUSSYVYYS ?**

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?**

Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FMAX, FU, FZ**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?**

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?**

**Q370** x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k.

Sisäänsyöttö: **0.0001...1.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?</b>            Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silitys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silitys            Sivuttaissilitys ja syvyyssilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitystyövara (<b>Q368, Q369</b>) on määritelty.            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?</b>            Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?</b>            Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.  <b>Q338=0:</b> Silitys yhdellä asetuksella            Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q385 Silit. syöttöarvo?</b>            Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyyssilityksessä yksikössä mm/min            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 258 MONIK.KAULA ~	
Q573=+0	;PERUSYMPYRA ~
Q571=+50	;PERUSYMPYRAN HALK. ~
Q222=+52	;AIHION LAPIMITTA ~
Q572=+6	;NURKKIEN LUKUMÄÄRÄ ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q220=+0	;SADE / VIISTE ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q206=+3000	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

**15.3.23 Työkierto 233 TASOJYRSINTA****ISO-ohjelmointi****G233****Käyttö**

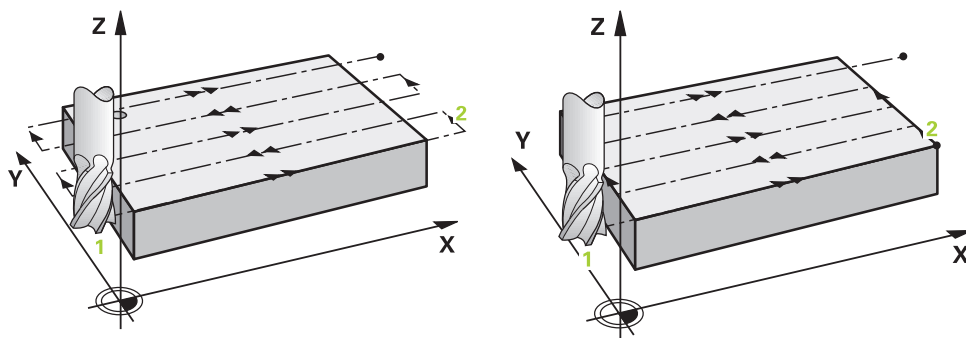
Työkierrolla **233** voidaan suorittaa tasaisen pinnan tasojyrsintä useilla asetusliikkeillä ja huomioimalla silitystyövara. Lisäksi voit osoittaa työkierrossa myös sivuseiniä, jotka huomioidaan tasopinnan koneistuksen yhteydessä. Työkierrossa on käytettävissä erilaisia koneistusmenetelmiä:

- **Menetelmä Q389=0:** Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike koneistettavan pinnan ulkopuolella
- **Menetelmä Q389=1:** Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike koneistettavan pinnan reunalla
- **Menetelmä Q389=2:** Koneistus rivittäin ja yliajolla, sivusuuntainen asetusliike pikaliikkeellä tapahtuneen vetäytymisen jälkeen
- **Menetelmä Q389=3:** Koneistus rivittäin ilman yliajoa, sivusuuntainen asetusliike pikaliikkeellä tapahtuneen vetäytymisen jälkeen
- **Menetelmä Q389=4:** Spiraalimainen koneistus ulkoa sisäänpäin

**Käytetyt aiheet**

- Työkierto **232 TASOJYRSINTA**

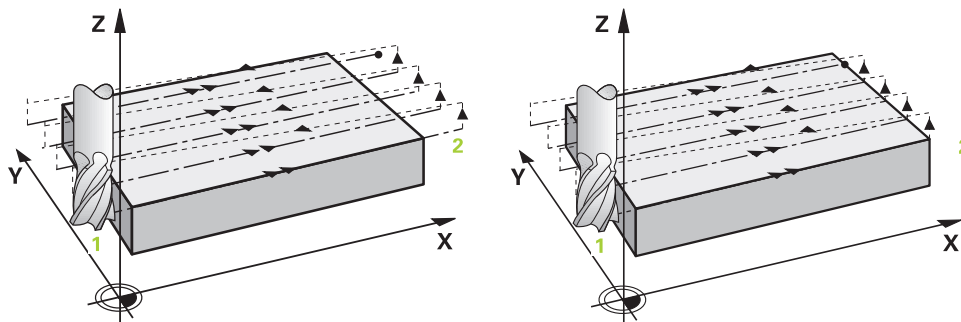
**Lisätietoja:** "Työkierto 232 OTSAJYRSINTAE ", Sivu 703

**Menetelmä Q389=0 ja Q389 =1**

Menetelmät **Q389=0** ja **Q389=1** eroavat toisistaan yliajon osalta tasojiyrsinnässä. Kun **Q389=0**, loppupiste sijaitsee tasopinnan ulkopuolella. Kun **Q389=1**, se sijaitsee tason reunalla. Ohjaus laskee loppupisteen **2** sivun pituuden ja sivuttaisen varmuusetäisyyden perusteella. Menetelmässä **Q389=0** ohjaus liikuttaa työkalua lisäksi työkalun säteen verran tasopinnan yläpuolella.

**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta koneistustasossa alkupisteeseen **1**: koneistustason aloituspiste on siirretty työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden verran työkappaleen viereen.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suuntaisella pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen.
- 3 Sen jälkeen työkalu liikkuu jyrsinnän syöttöarvolla **Q207** karan akselin suunnassa ohjauksen laskemaan asetusvyyteen.
- 4 Ohjaus jatkaa työkalun ajoa ohjelmoidulla jyrsintäsyöttöarvolla loppupisteeseen **2**.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun esipaikoituksen syöttönopeudella poikittain seuraavan rivin alkupisteeseen. Ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen, maksimiratalimityskertoimen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden perusteella.
- 6 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun jyrsintäsyöttöarvolla takaisin vastakkaiseen suuntaan.
- 7 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu.
- 8 Siitä ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin aloituspisteeseen **1**.
- 9 Jos tarvitaan useampia asetusliikkeitä, ohjaus ajaa työkalun karan akselin suuntaisesti paikoitusyöttöarvolla seuraavaan asetusvyyteen.
- 10 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jyrsitään sisäänsyötetty silitystyövara silitysyöttöarvolla.
- 11 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2. varmuusetäisyydelle**.

**Menetelmä Q389=2 ja Q389=3**

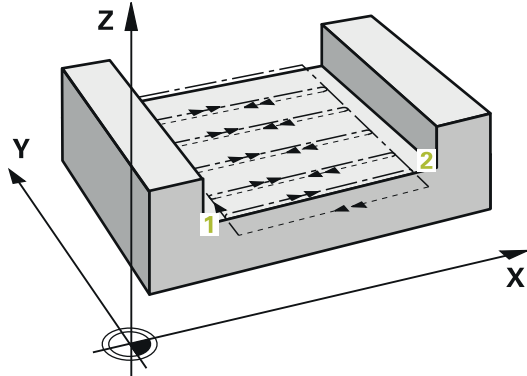
Menetelmät **Q389=2** ja **Q389=3** eroavat toisistaan yliajon osalta tasojyrsinnässä. Kun **Q389=2**, loppupiste sijaitsee tasopinnan ulkopuolella. Kun **Q389=3**, se sijaitsee tason reunalla. Ohjaus laskee loppupisteen **2** sivun pituuden ja sivuttaisen varmuusetäisyyden perusteella. Menetelmässä **Q389=2** ohjaus liikuttaa työkalua lisäksi työkalun säteen verran tasopinnan yläpuolella.

**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta koneistustasossa alkupisteeseen **1**: koneistustason aloituspiste on siirretty työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden verran työkappaleen viereen.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suuntaisella pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen.
- 3 Sen jälkeen työkalu liikkuu jyrsinnän syöttöarvolla **Q207** karan akselin suunnassa ohjauksen laskemaan asetussyvyyteen.
- 4 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla jyrsintäsyöttöarvolla **Q207** loppupisteeseen **2**.
- 5 Ohjaus ajaa työkalun työkaluakselin suunnassa varmuusetäisyyden verran hetkellisen asetussyvyyden yläpuolelle ja ajaa siitä pikaliikkeen nopeudella **FMAX** suoraan takaisin seuraavan rivin aloituspisteeseen. Ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen, maksimiratalimityskertoimen **Q370** perusteella ja sivuttaisen varmuusetäisyyden **Q357** perusteella.
- 6 Sen jälkeen työkalu siirretään uudelleen hetkelliseen asetussyvyyteen ja siitä edelleen loppupisteen **2** suuntaan.
- 7 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin aloituspisteeseen **1**.
- 8 Jos tarvitaan useampia asetusliikkeitä, ohjaus ajaa työkalun karan akselin suuntaisesti paikoitussyöttöarvolla seuraavaan asetussyvyyteen.
- 9 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jyrsitään sisäänsyötetty silitystyövara silityssyöttöarvolla.
- 10 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2. varmuusetäisyydelle**.

### Menetelmät Q389=2 ja Q389=3 - sivuttaisella rajauksella

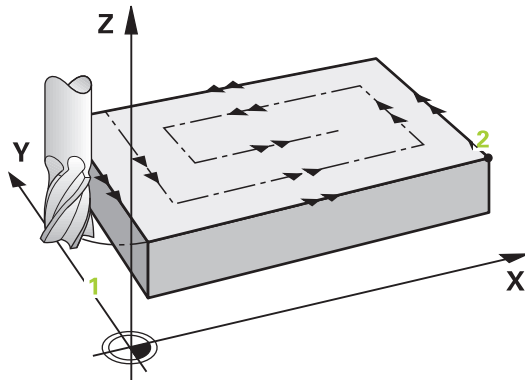
Jos ohjelmit sivuttaisen rajoituksen, ohjaus päättää toteutuksen virheilmoituksella. Tässä tapauksessa määritellään vain työkierron kulku:



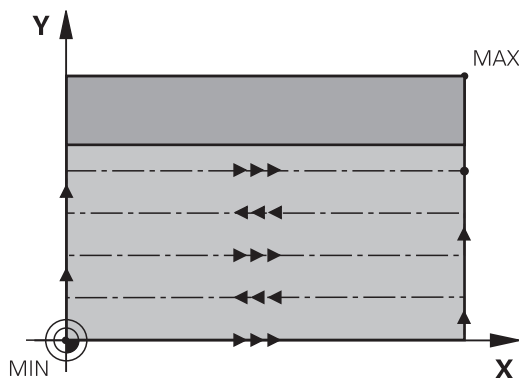
- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun syöttöarvolla **FMAX** koneistustason saapumisasemaan. Tämä asema on työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden **Q357** verran siirrettynä työkappaleen viereen.
- 2 Työkalu liikkuu pikaliikkeellä **FMAX** työkaluakselin suunnassa varmuusetäisyyteen **Q200** ja sen jälkeen syöttöarvolla **Q207 JYRSINTASYOTTO** ensimmäiseen asetussyvytyteen **Q202**.
- 3 Ohjaus ajaa työkalun ympyräkaaren muotoista rataa aloituspisteeseen **1**.
- 4 Työkalu ajaa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Q207** loppupisteeseen **2** ja poistuu muodosta ympyränkaaren muotoista rataa.
- 5 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTO** saapumisasemaan seuraavaa rataa varten.
- 6 Vaiheet 3...5 toistetaan, kunnes koko tasku on jyrsitty.
- 7 Jos ohjelmoidaan useampia asetussyvytyksiä, ohjaus ajaa työkalun viimeisen radan lopussa varmuusetäisyydelle **Q200** ja paikoittaa koneistustasossa seuraavaan saapumisasemaan.
- 8 Viimeisessä asetusliikkeessä ohjaus jyrää työvaran **Q369 POHJAN ROUHINTAVARA** parametrin **Q385 SILIT. SYOETTOEARVO** mukaisella nopeudella.
- 9 Lopussa ohjaus paikoittuu ensin 2. varmuusetäisyyteen **Q204** ja sen jälkeen viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan.



- Ratojen saapumis- ja poistumisliikkeissä ympyräradat riippuvat parametrilla **Q220 NURKAN SADE**.
- Ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen, maksimiratalimityskertoimen **Q370** perusteella ja sivuttaisen varmuusetäisyyden **Q357** perusteella.

**Menetelmä Q389=4****Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta koneistustasossa alkupisteeseen **1**: koneistustason aloituspiste on siirretty työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden verran työkappaleen viereen.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suuntaisella pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen.
- 3 Sen jälkeen työkalu liikkuu jyrsinnan syöttöarvolla **Q207** karan akselin suunnassa ohjauksen laskemaan asetusvyyteen.
- 4 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla **Jyrsintäsyöttöarvo** ja tangentiaalisen saapumisliikkeen mukaisesti jyrsintäradan aloituspisteeseen.
- 5 Ohjaus koneistaa tasopinnan jyrsintäsyöttöarvolla ulkoa sisäänpäin käyttämällä aina vain lyhyempää jyrsintärataa. Sivuttaisen vakioasetusliikkeen avulla työkalu on koko ajan jatkuvassa kosketuksessa.
- 6 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin aloituspisteeseen **1**.
- 7 Jos tarvitaan useampia asetusliikkeitä, ohjaus ajaa työkalun karan akselin suuntaisesti paikoitusyöttöarvolla seuraavaan asetusvyyteen.
- 8 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jyrsitään sisäänsyötetty silitystyövara silitysyöttöarvolla.
- 9 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2. varmuusetäisyydelle**.

**Rajoitus**

Voit rajoittaa tasonpinnan koneistusta käyttämällä rajoituksia, esim. ottamalla koneistuksessa huomioon sivuseinät tai korot. Rajoituksen avulla määritelty sivuseinä koneistetaan siihen mittaan saakka, joka määräytyy aloituspisteestä tai muodostuu tasonpinnan sivun pituuden perusteella. Rouhinnassa ohjaus huomioi sivuttaisen työvaran – silityksessä työvara palvelee työkalun esipaikoitusta varten.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisään syöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisään syötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetus syvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetus syvyys **Q202**.
- Työkierto **233** valvoo työkalutaulukon työkalun tai terän pituuden syötettä **LCUTS**. Jos työkalun tai terän pituus ei riitä silityskoneistuksessa, ohjaus ei jaa koneistuksia useampiin koneistusaskeliin.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin koneistus syvyys, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella R0. Huomioi koneistussuunta.
- Jos **Q227 3. AKS. ALOITUSPISTE** ja **Q386 3. AKS. LOPPUPISTE** on määritelty samaan arvoon, ohjaus ei suorita työkiertoa (syvyys = 0 ohjelmoitu).
- Jos määrittelet **Q370 RADAN YLITYS** >1, ensimmäisestä koneistusradasta lähtien huomioidaan ohjelmoitu ratalimitys.
- Jos on ohjelmoitu rajoitus (**Q347, Q348** tai **Q349**) koneistussuunnassa **Q350**, työkierto pidentää muotoa asetus suuntaan nurkan säteen **Q220** verran. Määritelty pinta työstetään kokonaan.



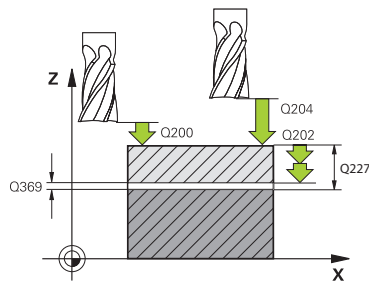
Määrittele **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** niin, ettei törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen pääse tapahtumaan.



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?</b></p> <p>Koneistuslaajuuden asetus:</p> <p><b>0:</b> Rouhinta ja silitys</p> <p><b>1:</b> Vain rouhinta</p> <p><b>2:</b> Vain silitys</p> <p>Sivuttaissilitys ja syvyyssilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitystyövara (<b>Q368, Q369</b>) on määritelty.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q389 Koneistusmenetelmä (0-4)?</b></p> <p>Määritellään, kuinka ohjaus koneistaa pinnan:</p> <p><b>0:</b> Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike paikoitusyöttöarvolla koneistettavan pinnan ulkopuolella</p> <p><b>1:</b> Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike jyrsintäsyöttöarvolla koneistettavan pinnan sisäpuolella</p> <p><b>2:</b> Rivittäinen koneistus, vetäytyminen ja sivusuuntainen asetusliike paikoitusyöttöarvolla koneistettavan pinnan ulkopuolella</p> <p><b>3:</b> Rivittäinen koneistus, vetäytyminen ja sivusuuntainen asetusliike paikoitusyöttöarvolla koneistettavan pinnan reunalla</p> <p><b>4:</b> Kierukkamainen koneistus, samansuuruinen asetusliike ulkoa sisään</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q350 Jyrsintäsuunta?</b></p> <p>Sen koneistustason akseli, jonka mukaan koneistus tulee suunnata.</p> <p><b>1:</b> Pääakseli = Koneistussuunta</p> <p><b>2:</b> Sivuakseli = Koneistussuunta</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>1, 2</b></p>
	<p><b>Q218 1. SIVUN PITUUS ?</b></p> <p>Koneistettavan pinnan pituus koneistustason pääakselilla 1. akselin aloituspisteen suhteen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q219 2. SIVUN PITUUS ?</b></p> <p>Koneistettavan tasopinnan pituus koneistustason sivuakselilla. Etumerkin avulla voit asettaa ensimmäisen poikittaisasetuksen suunnan <b>2. AKS. ALOITUSPISTE</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q227 3. AKSELIN ALOITUSPISTE ?**

Työkappleen yläpinnan koordinaatti, joka lasketaan asetusliikkeiden perusteella. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q386 3:n akselin loppupiste?**

Karan akselin koordinaatti, jossa pinta tasojyrsitään.. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?**

Arvo, jonka mukaan viimeinen asetusliike tehdään. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q202 Maksimi asetusvyvyys?**

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi inkrementaalinen arvo kuin 0.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?**

Maksimaalinen sivuttaisasetus k. Ohjaus laskee todellisen sivuttaisasetuksen 2. sivun pituuden (**Q219**) ja työkalun säteen perusteella niin, että jokainen sivuttaisasetus koneistetaan yhtä suurena.

Sisäänsyöttö: **0.0001...1.9999**

**Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?**

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q385 Silit. syöttöarvo?**

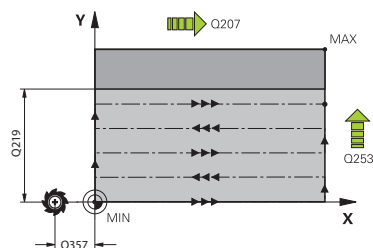
Työkalun liikenopeus viimeisen asetuksen jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q253 Syötön vaihto?**

Työkalun liikenopeus ajettaessa aloitusasemaan ja kullekin seuraavalle riville yksikössä mm/min; jos ajat materiaaliin poikittain (**Q389=1**), ohjaus tekee poikittaisasetusliikkeen jyrsintäsyöttöarvolla **Q207**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**



## Apukuva

## Parametri

**Q357 Varmuusetäisyys sivussa?**

Parametrilla **Q357** ei ole vaikutusta seuraaviin tilanteisiin:

**Saapuminen ensimmäiseen asetusvyöhyteen: Q357** on sivuttaisetäisyys työkalun ja työkappaleen välillä.

**Rouhinta jyrsintämenetelmillä Q389=0-3:** Koneistettavaa pintaa suurennetaan suunnassa **Q350 JYRSINTASUUNTA** parametrin **Q357** arvon verran, mikäli tälle suunnalle ei ole asetettu rajoitusta.

**Sivusilitys:** Ratoja pidennetään parametrin **Q357** arvon verran parametrin **Q350 JYRSINTASUUNTA** suuntaisesti.

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

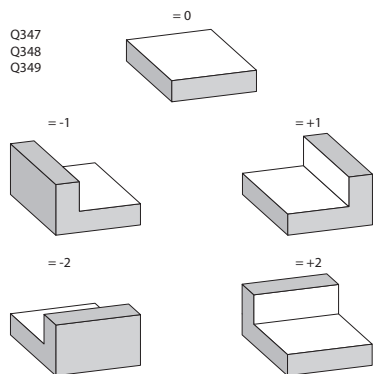
Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?**

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q347 1. rajoitus?**

Valitse se työkappaleen sivu, jossa tasopintaa rajoitetaan sivuseinän avulla (ei mahdollinen spiraalimaisessa koneistuksessa). Sivuseinän sijaintikohdasta riippuen ohjaus rajoittaa tasopinnan koneistamisen vastaavaan aloituspisteen koordinaattiin tai sivun pituuteen:

**0:** ei rajoitusta

**-1:** Rajoitus negatiivisen pääakselin suunnassa

**+1:** Rajoitus positiivisen pääakselin suunnassa

**-2:** Rajoitus negatiivisen sivuakselin suunnassa

**+2:** Rajoitus positiivisen sivuakselin suunnassa

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

**Q348 2. rajoitus?**

Katso parametri 1. rajoitus **Q347**

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

**Q349 3. rajoitus?**

Katso parametri 1. rajoitus **Q347**

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

**Q220 NURKAN SÄDE ?**

Nurkan säde rajoituksissa (**Q347 - Q349**)

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b>            Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q338 Viimeistelyn asetusyöttö?</b>            Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.  <b>Q338=0:</b> Silitys yhdellä asetuksella            Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q367 Pinnan sijainti (-1/0/1/2/3/4)?</b>            Pinta sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:  <b>-1:</b> Työkaluasema = Nykyinen asema  <b>0:</b> Työkaluasema = Tapin keskipiste  <b>1:</b> Työkaluasema = Vasen alanurkka  <b>2:</b> Työkaluasema = Oikea alanurkka  <b>3:</b> Työkaluasema = Oikea ylänurkka  <b>4:</b> Työkaluasema = Vasen ylänurkka            Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1, +2, +3, +4</b></p>

## Esimerkki

11 CYCL DEF 233 OTSAJYRSINTAE ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q389=+2	;JYRSINTAMENETELMA ~
Q350=+1	;JYRSINTASUUNTA ~
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+20	;2. SIVUN PITUUS ~
Q227=+0	;3. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q386=+0	;3. AKS. LOPPUPISTE ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q202=+5	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q357=+2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q347=+0	;1. RAJOITUS ~
Q348=+0	;2. RAJOITUS ~
Q349=+0	;3. RAJOITUS ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q367=-1	;PINTASIJAINTI
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

### 15.3.24 SL-työkierrot

#### Yleistä

SL-työkierroilla voit koneistaa monimutkaisia muotoja, jotka voivat sisältää enintään 12 osamuotoa (taskuja tai saarekkeita). Yksittäiset osamuodot syötetään sisään aliohjelmina. Ohjaus laskee kokonaisuuden osamuotojen listan (aliohjelmanumerot) perusteella, joka määrittellään työkierrossa **14 MUOTO**.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- SL-työkierroin muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- SL-työkierrot suorittavat sisäisesti laajoja ja monimutkaisia laskutoimituksia ja niiden tuloksena saatuja koneistuksia. Turvallisuussyistä kannattaa ohjelma testata aina ennen koneistusta suorittamalla simulaatio avulla! Näin voit helposti päätellä, tuleeko ohjauksen määrittämä koneistus toteutumaan oikein.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

#### Aliohjelmien ominaisuudet

- Suljetut muodot ilman muotoon ajoa ja muodon jättöä
- Koordinaattimuunnokset ovat sallittuja – Kun ne ohjelmoidaan osamuotojen sisällä, ne vaikuttavat myös myöhemmissä aliohjelmissä, tosin niitä ei täydy peruuttaa työkierron kutsun jälkeen.
- Ohjaus päättelee taskun siitä, että työkalu kulkee muodon sisällä, esim. kuvaus myötäpäivään sädekorjauksella RR.
- Ohjaus päättelee saarekkeen siitä, että työkalu kulkee muodon ulkopuolella, esim. kuvaus myötäpäivään sädekorjauksella RL.
- Aliohjelmat eivät saa sisältää koordinaatteja kara-akselilla
- Ohjelmoi aliohjelman ensimmäisessä NC-lauseessa aina molemmat akselit.
- Kun käytät Q-parametreja, toteuta laskutoimitukset ja osoitukset vain asianomaisten muotoaliohjelmien sisällä.
- Ilman koneistustyökiertoja, syöttöarvoja ja M-toimintoja

#### Työkiertojen ominaisuudet

- Ohjaus paikoittaa ennen jokaista työkiertoa automaattisesti varmuusetäisyyteen – paikoita työkalu ennen työkierron kutsumista turvalliseen asemaan.
- Jokainen syvyystaso jyrksitään ilman työkalun poistoa, saarekkeet ajetaan sivuttain ympäri.
- „Sisänurkkien säde“ voidaan ohjelmoida – työkalu ei jää paikalleen, jysinterän jäljet estetään (koskee vain ulointa rataa rouhinnassa ja sivun silyyksessä).
- Sivun silyyksessä ohjaus ajaa muotoon ympyrärataa tangentialisella liitynnällä.
- Syvyyssilyyksessä ohjaus ajaa työkalun niinkään ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä työkappaleeseen (esim.: kara-akseli Z: ympyräkaarirata tasossa Z/X)
- Ohjaus koneistaa muodon ympäriinsä myötälastulla tai vastalastulla.

Koneistuksen mittamäärittelyt, kuten jysintäsyvyys, työvara ja varmuusetäisyys, määrittellään työkierrossa **20 MUODON TIEDOT**.

**Aihe: Koneistus SL-työkierroilla**

0 BEGIN SL 2 MM
12 CYCL DEF 14 MUOTO
13 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT
16 CYCL DEF 21 ESIPORAUS
17 CYCL CALL
22 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY
23 CYCL CALL
26 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
60 LBL 0
99 END PGM SL2 MM

**15.3.25 Työkierto 20 MUODON TIEDOT****ISO-ohjelmointi**

G120

**Käyttö**

Työkierrossa **20** määrittellään koneistustiedot osamuotoja sisältäville aliohjelmille.

**Käytetyt aiheet**

- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT** (Optio #167)

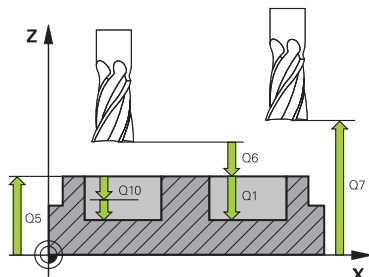
**Lisätietoja:** "Työkierto 271 OCM MUOTOTIEDOT (optio #167)", Sivu 654

**Ohjeet**

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **20** on DEF-aktiivinen, mikä tarkoittaa, että työkierto **20** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **20** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa työkiertoille **21 ... 24**.
- Jos käytät SL-työkiertoja **Q**-parametriohjelmassa, tällöin parametreja **Q1 ... Q20** ei saa käyttää ohjelmaparametreina.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi = 0, ohjaus suorittaa kyseisen työkierron syvyydellä 0.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1 JYRSINTASYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta taskun pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q2 RADAN YLITYSKERROIN ?

Q2 x Työkalan säde antaa sivuttaisasetuksen k.

Sisäänsyöttö: **0.0001...1.9999**

#### Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitysvara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q4 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q5 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan absoluuttiset koordinaatit

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q6 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun otsapinnasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q7 VARMUUSKORKEUS ?

Korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q8 SISA-PYORISTYSSADE ?

Pyörityssäde "sisänurkissa"; sisäänsyöttöarvo perustuu työkalun keskipisteen rataan ja sitä käytetään kahden muotoelementin välisten pehmeämpien liikkeiden aikaansaamiseen.

**Q8 ei ole säde, jonka Ohjaus lisää erillisenä muotoelementtinä kahden ohjelmoidun elementin väliin!**

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

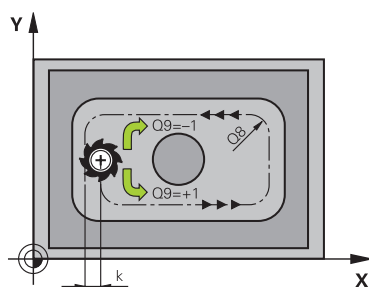
#### Q9 PYORIMISSUUNTA ? MYOTAP. = -1

Taskun koneistuksen kulkusuunta

Q9 = -1 vastalastu taskuille ja saarekkeille

Q9 = +1 vastalastu taskuille ja saarekkeille

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1**





**Esimerkki**

11 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q2=+1	;RADAN YLITYS ~
Q3=+0.2	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q4=+0.1	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q5=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q6=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q7=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q8=+0	;PYORISTYSSADE ~
Q9=+1	;PYORIMISSUUNTA

**15.3.26 Työkierto 21 ESIPORAUS****ISO-ohjelmointi****G121****Käyttö**

Käytä työkiertoa **21 ESIPORAUS**, kun sen jälkeen käytät muodon rouhintaan sellaista työkalua, jossa ei ole keskipisteen päältä lastuavaa otsahammasta (DIN 844). Tämä työkierto valmistaa reiän, joka myöhemmin rouhitaan esimerkiksi työkierrolla **22**. Työkierto **21** huomioi sisäänpistokohdalle sivu- ja syvyysilitysvarat sekä rouhintatyökalun säteen. Sisäänpistokohdat ovat samalla rouhinnan aloituspisteitä.

Ennen työkierron **21** kutsua on ohjelmoitava kaksi muuta työkiertoa:

- Työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** - tarvitaan työkierrossa **21 ESIPORAUS** porausaseman tasossa määrittämiseen.
- Työkierto **20 MUODON TIEDOT** - tarvitaan työkierrossa **21 ESIPORAUS** esimerkiksi poraussyvyiden ja varmuusetäisyyden määrittämiseen.

**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun ensin tasossa (asema määräytyy muodon, joka on aiemmin määritelty työkierrolla **14** tai **SEL CONTOUR**, ja rouhintatyökalua koskevien tietojen mukaan).
- 2 Sen jälkeen TNC paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen. (Varmuusetäisyys määritellään työkierrossa **20 MUODON TIEDOT**)
- 3 Työkalu poraa määritellyllä syöttöarvolla **F** hetkellisasemasta ensimmäiseen asetussyvyteen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin ja uudelleen ensimmäiseen asetussyvyteen hidastaen ennakoetäisyydellä **t**.
- 5 Ohjaus määrittää ennakoetäisyyden itsenäisesti:
  - Poraussyvydet alle 30 mm:  $t = 0,6 \text{ mm}$
  - Poraussyvydet yli 30 mm:  $t = \text{Bohrtiefe}/50$
  - maksimi ennakoetäisyys: 7 mm
- 6 Sen jälkeen työkalu poraa määritellyllä syöttöarvolla **F** uuden asetussyvyden verran.
- 7 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (1 ... 4), kunnes määritelty poraussyvyys saavutetaan. Tällöin huomioidaan syvyysuuntainen silityksen työvara.
- 8 Lopuksi TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen tai viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan. Tämä käyttäytyminen riippuu koneparametrissa **posAfterContPocket** (nro 201007).

## Ohjeet

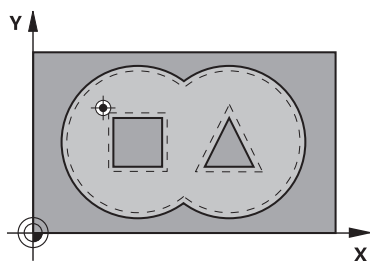
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus ei huomioi **TOOL CALL** -lauseessa ohjelmoitua Delta-arvoa **DR** sisäänpistokohdan laskennassa.
- Kapeissa aukoissa ohjaus ei voi esiporata työkalulla, joka on suurempi rouhintatyökalu.
- Kun **Q13=0**, käytetään karassa olevan työkalun tietoja.

## Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **posAfterContPocket** (nro 201007) määritellään, kuinka koneistus tapahtuu: Jos olet ohjelmoinut **ToolAxClearanceHeight**, älä paikoita työkalua työkierron päättymisen jälkeen inkrementaalisesti vaan absoluuttiasemaan.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q10 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan (etumerkki negatiivisella työskentelysuunnalla "-"). Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus sisäänpistossa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q13 bzw. QS13 Rouhintatyökalun numero/nimi?

Rouhintatyökalun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista .

Sisäänsyöttö: **0...999999.9** tai enintään **255** merkkiä

## Esimerkki

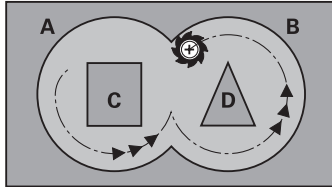
11 CYCL DEF 21 ESIPORAUS ~	
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q13=+0	;ROUHINTATYOKALU

### 15.3.27 Työkierro 22 AVARRUS

#### ISO-ohjelmointi

G122

#### Käyttö



Työkierrolla **22 ROUHINTA** asetetaan teknologiatiedot rouhintaa varten.

Ennen työkierron **22** kutsua on ohjelmoitava muita työkierroja:

- Työkierro **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR**
- Työkierro **20 MUODON TIEDOT**
- tarv. työkierro **21 ESIPORAUS**

#### Käytetyt aiheet

- Työkierro **272 OCM ROUHINTA** (Optio #167)  
**Lisätietoja:** "Työkierro 272 OCM ROUHINTA (optio #167)", Sivun 656

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun sisäänpistokohtaan; samalla huomioidaan sivusilitysvara.
- 2 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jyrää jyräsyöttöarvolla **Q12** muodon sisältä ulospäin
- 3 Tällöin saarekemuodot (tässä: C/D) jätetään jyräämättä lähentymällä taskun muotoa (tässä: A/B)
- 4 Seuraavassa vaiheessa ohjaus ajaa työkalun seuraavalle asetussyvyydelle ja toistaa rouhintaliikkeen, kunnes ohjelmoitu syvyys saavutetaan.
- 5 Lopuksi TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen tai viimeksi ennen työkierroa ohjelmoituun asemaan. Tämä käyttäytyminen riippuu koneparametrin **posAfterContPocket** (nro 201007).

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 RO FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jälkirouhinnan jälkeen ohjaus huomio määritellyn esirouhintatyökalun kulumisarvon **DR**.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q1**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyöristyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivu 1319



Käytä tarvittaessa keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844) tai muuten tee esiporaus työkierrolla **21**.

#### Ohjelmointiohjeet

- Kun taskun muodoissa on teräväkulmaisia sisänurkkia ja limityskerroin on suurempi kuin 1, voi rouhinnassa syntyä jäännösmateriaalia. Erityisesti on syytä tarkastaa testausgrafiikan sisin rata ja tarvittaessa muutettava limityskerrointa. Näin saadaan aikaan erilainen lastunjako, joka useimmiten johtaa toivottuun lopputulokseen.
- Työkierron **22** tunkeutumismenettely määritellään parametrin **Q19** avulla ja työkalutaulukossa sarakkeiden **ANGLE** ja **LCUTS** avulla:
  - Jos määrittelet **Q19=0**, tällöin ohjaus tunkeutuu kohtisuoraan silloinkin, kun aktiiviselle työkalulle on määritelty tunkeutumiskulma (**ANGLE**)
  - Jos määrittelet **ANGLE=90°**, ohjaus tunkeutuu kohtisuoraan. Tunkeutumislähteen syöttönopeutena käytetään heilurisyöttöarvoa **Q19**.
  - Jos työkierrossa **22** on määritelty heilurisyöttöarvo **Q19** ja työkalutaulukossa kulmaksi **ANGLE** on syötetty arvo väliltä 0,1 .... 89,999, tällöin ohjaus tunkeutuu materiaaliin määritellyssä kulmassa **ANGLE** kierukkamaista rataa.
  - Jos työkierrossa **22** on määritelty heilurisyöttöarvo eikä työkalutaulukossa ole määritelty kulmaa **ANGLE**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
  - Jos geometriset ominaisuudet (ura) eivät mahdollista kierukkamaista tunkeutumisrataa, ohjaus yrittää tunkeutua materiaaliin heilurimaisella liikkeellä. (Heiluriliikkeen pituus määräytyy asetusten **LCUTS** JA **ANGLE**mukaan (heiluripituus = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

**Ohje koneparametreihin liittyen**

- Koneparametrilla **posAfterContPocket** (nro 201007) määritellään, kuinka muototaskun koneistus tapahtuu:
  - **PosBeforeMachining**: takaisin aloitusasemaan
  - **ToolAxClearanceHeight**: työkaluakselin paikoitus varmuuskorkeudelle.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q10 ASETUSSYVYYS ?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q18 tai QS18 Esirouhintatyökalun numero?</b> Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on tehnyt valmiiksi esirouhinnan. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. Lisäksi voit antaa työkalun nimen itse käyttämällä toimintapalkissa olevaa nimen valintamahdollisuutta. Ohjaus lisää yläpuolisen lainausmerkin automaattisesti, jos poistut sisäänsyöttökentästä. Jos esirouhintaa ei tehdä, syötetään sisään „0”; mikäli määrittelet tässä numeron tai nimen, ohjaus rouhii vain sen osan, jota ei ole voitu koneistaa esirouhintatyökalulla. Koska jälkirouhinta-alueelle ei päästä ajamaan sivuttain, ohjaus tunkeutuu materiaaliin heilurimaisesti; sitä varten täytyy työkalutaulukossa määrittellä TOOL.T, terän pituus <b>LCUTS</b> ja työkalun maksimi sisäänpistokulma <b>ANGLE</b>. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä</p>
	<p><b>Q19 EDESTAK. LIIKKEEN SYOTTO ?</b> Heiluriliikkeen syöttöarvo yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?</b> Työkalun liikenopeus koneistuksen jälkeisessä ulosajossa yksikössä mm/min. Jos määrittelet <b>Q208</b> = 0, tällöin ohjaus vetää työkalun pois syöttönopeudella <b>Q12</b>. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>

**Apukuva****Parametri****Q401 Syöttöarvon kerroin %?**

Prosenttimääräinen kerroin, jonka mukaan ohjaus pienentää koneistussyöttöarvoa (**Q12**), jotta työkalu voisi rouhinnassa ajaa materiaaliin täydessä laajuudessa. Kun käytät syöttöarvon pienennystä, voit määrittellä rouhintasyötön niin suureksi kuin on tarpeen, jotta voit saada aikaan optimaaliset lastuamisolosuhteet työkierrossa **20** asetetulla työkalun radan päällekkäisasettelulla (**Q2**). Tällöin ohjaus pienentää syöttöä ylimenokohdissa tai ahtaissa paikoissa määrittelemälläsi tavalla ja lastuamisaika saadaan kokonaisuudessaan pienemmäksi.

Sisäänsyöttö: **0.0001...100**

**Q404 Jälkirouhintamenetelmä (0/1)?**

Määritellään, kuinka ohjaus suorittaa jälkirouhinnan, jos jälkirouhintatyökalun säde on yhtäsuuri tai suurempi kuin esirouhintatyökalun säteen puolikas.

**0:** Ohjaus ajaa työkalun jälkirouhittavien alueiden välissä hetkellisellä syvyydellä muotoa pitkin.

**1:** Ohjaus nostaa työkalun jälkirouhittavien alueiden välissä takaisin varmuusetäisyyteen ja ajaa sen jälkeen seuraavan rouhinta-alueen aloituspisteeseen.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 22 AVARRUS ~	
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q18=+0	;ESIROUHINTATYOKALU ~
Q19=+0	;HEILURILIIKESYOTTO ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q401=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q404=+0	;JALKIROUH.MENETELMA

### 15.3.28 Työkierto 23 POHJAN VIIMEISTELY

#### ISO-ohjelmointi

G123

#### Käyttö

Työkierrolla **23 POHJAN VIIMEISTELY** silitetään työkierrossa **20** ohjelmoitu syvyyden työvara. Ohjaus ajaa työkalun pehmeästi (pystytasoinen tangentiaalinen liityntä) koneistettavaan pintaan, mikäli sitä varten on olemassa riittävästi tilaa. Ahtaissa tiloissa ohjaus ajaa työkalun kohtisuorasti koneistussyvyyteen. Sen jälkeen jyrsitään rouhinnassa jäljelle jäänyt silitystyövara.

Ennen työkierron **23** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- Työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR**
- Työkierto **20 MUODON TIEDOT**
- tarv. työkierto **21 ESIPORAUS**
- tarv. työkierto **22 ROUHINTA**

#### Käytetyt aiheet

- Työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS** (Optio #167)

**Lisätietoja:** "Työkierto 273 OCM SYVYYSSILITYS (optio #167)", Sivu 671

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun varmuuskorkeudelle pikaliikkeellä FMAX.
- 2 Sen jälkeen seuraa työkaluakselin liike syöttöarvolla **Q11**.
- 3 Ohjaus ajaa työkalun pehmeästi (pystytasoinen tangentiaalinen liityntä) koneistettavaan pintaan, mikäli sitä varten on olemassa riittävästi tilaa. Ahtaissa tiloissa ohjaus ajaa työkalun kohtisuorasti koneistussyvyyteen.
- 4 Rouhinnassa jyrsitään jäljelle jäänyt silitystyövara.
- 5 Lopuksi TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen tai viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan. Tämä käyttäytyminen riippuu koneparametrin **posAfterContPocket** (nro 201007).



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus määrittää silytyksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu siitä, mihin kohtaan taskussa se sopii.
- Saapumissäde paikoittumisessa loppusyvyyteen on määritelty sisäisesti ja riippumaton työkalun sisäänpistokulmasta.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYYS Q15**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyöristyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

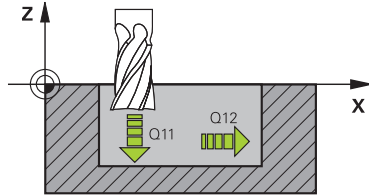
**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivu 1319

#### Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **posAfterContPocket** (nro 201007) määritellään, kuinka muototaskun koneistus tapahtuu:
  - **PosBeforeMachining**: takaisin aloitusasemaan
  - **ToolAxClearanceHeight**: työkaluakselin paikoitus varmuuskorkeudelle.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus sisäänpistossa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?

Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?

Työkalun liikenopeus koneistuksen jälkeisessä ulosajossa yksikössä mm/min. Jos määrittelet **Q208 = 0**, tällöin ohjaus vetää työkalun pois syöttönopeudella **Q12**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

### Esimerkki

11 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY ~	
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO

### 15.3.29 Työkierto 24 REUNAN VIIMEISTELY

#### ISO-ohjelmointi

G124

#### Käyttö

Työkierrolla **24 REUNAN VIIMEISTELY** silitetään työkierrossa **20** ohjelmoitu sivusilitysvara. Tämän työkierron voit suorittaa myötälastulla tai vastalastulla.

Ennen työkierron **24** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- Työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR**
- Työkierto **20 MUODON TIEDOT**
- tarv. työkierto **21 ESIPORAUS**
- tarv. työkierto **22 AVARRUS**

#### Käytetyt aiheet

- Työkierto **274 OCM SIVUSILITYS** (Optio #167)

**Lisätietoja:** "Työkierto 274 OCM SIVUSILITYS (optio #167)", Sivu 674

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun osan päälle aloitusaseman lähtöpisteeseen. Tämä tason asema määräytyy tangentiaalisen ympyräradan mukaan, jota pitkin ohjaus ajaa sen jälkeen työkalun muotoon.
- 2 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetussyvyYTEEN.
- 3 Ohjaus ajaa pehmeästi muotoon ja koneistaa, kunnes koko muoto on silitetty. Tällöin jokainen osamuoto silitetään erikseen.
- 4 Ohjaus ajaa tangentiaalisen kierukkakaaren mukaisesta rataa silitysmuotoon sekä siitä pois. Kierukkaradan aloituskorkeus on 1/25 varmuusetaisyystä **Q6** kuitenkin enintään jäljellä oleva viimeinen asetussyvyys loppussyvyiden yläpuolella.
- 5 Lopuksi TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen tai viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan. Tämä käyttäytyminen riippuu koneparametrissa **posAfterContPocket** (nro 201007).



Ohjaus laskee aloituspisteen myös huomioimalla toteutusjärjestyksen. Jos valitset silitystyökierron **GOTO**-näppäimellä ja käynnistät sitten NC-ohjelman, aloituspiste voikin olla eri kohdassa, kuin jos NC-ohjelma toteutettaisiin määritellyssä järjestyksessä.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos työkierron **20** ei ole määritelty työvaraa, TNC antaa virheilmoituksen "Työkalun säde liian suuri".
- Kun toteutat työkierron **24** ilman aikaisemmin työkierrolla **22** toteutettua rouhintaa, rouhintatyökalun säteen arvo on "0".
- Ohjaus määrittää silityksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu paikka-suhteesta taskussa ja työkierron **20** ohjelmoidusta työvarasta.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q15**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Voit suorittaa työkierron hiomatyökalulla.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivun 1319

#### Ohjelmointiohjeet

- Sivusilitysvaran (**Q14**) ja silitystyökalun säteen summan tulee olla pienempi kuin sivusilitysvaran (**Q3**, työkierto **20**) ja rouhintatyökalun säteen summa.
- Sivuttainen työvara **Q14** säilyy silityksen jälkeen, sen tulee kuitenkin olla pienempi kuin työvara työkierron **20**.
- Työkiertoa **24** voidaan käyttää myös muodon jyrsintään. Tällöin sinun täytyy:
  - määritellä jyrsittävä muoto yksittäisenä saarekkeena (ilman taskun rajoitusta)
  - Syötä työkierron **20** silitystyövaraksi (**Q3**) suurempi arvo kuin silitystyövaran **Q14** ja käytettävän työkalun säteen summa.

#### Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **posAfterContPocket** (nro 201007) määritellään, kuinka muototaskun koneistus tapahtuu:
  - **PosBeforeMachining**: takaisin aloitusasemaan.
  - **ToolAxClearanceHeight**: työkaluakselin paikoitus varmuuskorkeudelle.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q9 PYORIMISSUUNTA ? MYOTAP. = -1</b>            Koneistussuunta:  <b>+1:</b> Kierro vastapäivään  <b>-1:</b> Kierro myötäpäivään            Sisäänsyöttö: <b>-1, +1</b></p>
	<p><b>Q10 ASETUSSYVYYS ?</b>            Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?</b>            Työkalun liikenopeus sisäänpistossa yksikössä mm/min            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?</b>            Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q14 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b>            Sivutyövara <b>Q14</b> säilyy edelleen silityksen jälkeen. Työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin työvara työkiertossa <b>20</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi?</b>            Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muototaskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. Lisäksi voit antaa työkalun nimen itse käyttämällä toimintapalkissa olevaa nimen valintamahdollisuutta. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti.  <b>Q438=-1:</b> Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely)  <b>Q438=0:</b> Jos ei määritelty, syötä sisään työkalun numero säteellä 0. Se on yleensä työkalu, jonka numero on 0.            Sisäänsyöttö: <b>-1...+32767.9</b> tai <b>255</b> merkkiä</p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY ~	
Q9=+1	;PYORIMISSUUNTA ~
Q10=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOKALU

**15.3.30 Työkierro 270 MUOTORAILOTIEDOT****ISO-ohjelmointi****G270****Käyttö**

Tällä työkierrolla voidaan asettaa erilaisia ominaisuuksia työkierrolle **25 MUOTOJONO**.

**Ohjeet**

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **270** on DEF-aktiivinen, mikä tarkoittaa, että työkierro **270** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Kun käytät työkierroa **270** muotoaliohjelmassa, älä määrittele sädekorjausta.
- Määrittele työkierro **270** ennen työkierroa **25**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q390 Type of approach/departure?</b> Muotoonajotavan/muodonjättötavan määrittely:  <b>1:</b> Muotoonajo tangentiaalisesti ympyränkaarella  <b>2:</b> Muotoonajo tangentiaalisesti suoralla  <b>3:</b> Muotoon ajo kohtisuorassa  <b>0 ja 4:</b> Muotoonajo- tai muodonjättöliikettä ei suoriteta.            Sisäänsyöttö: <b>1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q391 Sädekorjaus (0=R0/1=RL/2=RR)?</b> Sädekorjauksen määrittely  <b>0:</b> Määritellyn muodon koneistus ilman sädekorjausta  <b>1:</b> Määritellyn muodon koneistus vasemmanpuolisella korjauksella  <b>2:</b> Määritellyn muodon koneistus oikeanpuolisella korjauksella            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q392 Muotoon ajon/muodon jätön säde?</b> Vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotoonajo ympyränkaaren mukaista rataa on valittu (<b>Q390=1</b>). Muotoonajokaaren/muodonjättökaaren säde.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q393 Keskipistekulma?</b> Vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotoonajo ympyränkaaren mukaista rataa on valittu (<b>Q390=1</b>). Muotoonajokaaren avautumiskulma            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q394 Etäisyys apupisteestä?</b> Vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotoonajo suoraviivaista rataa tai kohtisuora muotoonajo on valittu (<b>Q390=2</b> tai <b>Q390=3</b>). Sen apupisteen etäisyys, josta ohjaus aloittaa muotoonajon.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>

### Esimerkki

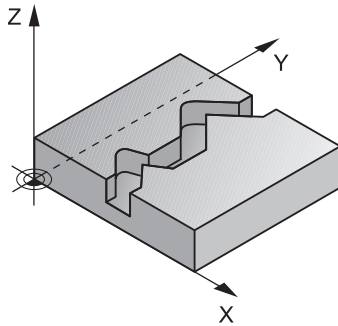
11 CYCL DEF 270 MUOTORAILOTIEDOT ~	
Q390=+1	;MUOTOON AJON TAPA ~
Q391=+1	;SAEDEKORJAUS ~
Q392=+5	;SAEDE ~
Q393=+90	;KESKIPISTEKULMA ~
Q394=+0	;ETAEISYYS

### 15.3.31 Työkierto 25 MUOTOJONO

ISO-ohjelmointi

G125

**Käyttö**



Tällä työkierrolla voit koneistaa „avoimia” muotoja yhdessä työkierron **14 MUOTO** ja suljetun muodon kanssa:

Työkierto **25 MUOTOJONO** antaa merkittäviä etuja verrattuna muodon koneistukseen paikoituslauseiden avulla:

- Ohjaus valvoo koneistuksen takaleikkauksia ja muotoväärityksiä (Tarkasta muoto testausgrafiikalla).
- Jos työkalun säde on liian suuri, tällöin muoto täytyy mahdollisesti jälkikoneistaa sisänurkissa.
- Koneistus voidaan suorittaa läpikotaisin myötä- tai vastalastulla. Jyrsintätapa säilytetään jopa silloin, kun muoto peilataan.
- Useammilla asetuksilla ohjaus voi ajaa työkalua edestakaisin: tällöin koneistusaika lyhenee.
- Voit määritellä työvaroja suorittaaksesi rouhinnan tai silityksen useammassa työvaiheissa



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus huomioi vain ensimmäisen Label-tunnuksen työkierrosta **14 MUOTO**.
- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Voit suorittaa työkierron hiomatyökalulla.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivun 1319

#### Ohjelmointiohjeet

- Työkiertoa **20 MUODON TIEDOT** ei sitä vastoin tarvita.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1 JYRSINTASYVYYS ?</b> Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitysvara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q5 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?</b> Työkappaleen yläpinnan absoluuttiset koordinaatit Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q7 VARMUUSKORKEUS ?</b> Korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q10 ASETUSSYVYYS ?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q15 JYRSINTATAPA ? VASTAP. = -1</b> <b>+1:</b> Jyrsintä myötälästulla <b>-1:</b> Jyrsintä vastalästulla <b>0:</b> Jyrsintä vaihtuvalla myötä- ja vastalästulla useammilla asetuksilla Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>

---

**Apukuva**

---

**Parametri**

---

**Q18 tai QS18 Esirouhintatyökalun numero?**

Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on tehnyt valmiiksi esirouhinnan. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. Lisäksi voit antaa työkalun nimen itse käyttämällä toimintapalkissa olevaa nimen valintamahdollisuutta. Ohjaus lisää yläpuolisen lainausmerkin automaattisesti, jos poistut sisäänsyöttökentästä. Jos esirouhintaa ei tehdä, syötetään sisään „0“; mikäli määrittelet tässä numeron tai nimen, ohjaus rouhii vain sen osan, jota ei ole voitu koneistaa esirouhintatyökalulla. Koska jälkirouhinta-alueelle ei päästä ajamaan sivuttain, ohjaus tunkeutuu materiaaliin heilurimaisesti; sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä TOOL.T, terän pituus **LCUTS** ja työkalun maksimi sisäänpistokulma **ANGLE**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä

---

**Q446 Hyväksytty jäännösmateriaali?**

Määrittele, mihin millimetriarvoon hyväksyt jäännösmateriaalin muodossa. Jos syötät sisään esim. 0,01 mm, ohjaus ei suorita jäännösmateriaalin paksuudesta 0,01 mm lähtien enää jäännösmateriaalin koneistusta.

Sisäänsyöttö: **0.001...9.999**

---

**Q447 Maksimi liitäntäetäisyys?**

Maksimietäisyys kahden jälkirouhittavan alueen välissä. Tämän etäisyyden sisäpuolella ohjaus liikkuu ilman nostoliikettä muotoa pitkin koneistussyvyydellä.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

---

**Q448 Ratapidennys?**

Työkalun radan pidennysmäärä muotoalueen alussa ja lopussa. Ohjaus pidentää työkalun rataa aina muodon suuntaisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 25 MUOTOJONO ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q5=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q7=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q15=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q18=+0	;ESIROUHINTATYOKALU ~
Q446=+0.01	;JAEAENNOESMATERIAALI ~
Q447=+10	;LIITAENTAETAEISYYS ~
Q448=+2	;RATAPIDENNYS

### 15.3.32 Työkierro 275 TROCHOIDAL SLOT

#### ISO-ohjelmointi

G275

#### Käyttö

Tällä työkierrolla voit koneistaa - yhdessä työkierron **14 MUOTO** kanssa - avoimia ja suljettuja uria ja muotouria täydellisellä pyörrejyrsintämenetelmällä.

Pyörrejyrsinnässä voit ajaa työkalua suurella lastuamissyvyydellä ja lastuamisnopeudella, koska tasalaatuiset lastuamisolosuhteet eivät aiheuta työkaluun kulutusta lisääviä kuormituspiikkejä. Teräpaloja käyttämällä voit hyödyntää koko terän pituuden, mikä parantaa hammaskohtaisesti saavutettavaa lastuamisen tehokkuutta. Pyörrejyrsintä ei myöskään rasita niin paljon koneen mekaniikkaa. Kun yhdistät tämän jyrsintämenetelmän integroituun adaptiiviseen syötönsäätöön **AFC** (optio #45), saat aikaan merkittävää ajansäästöä.

**Lisätietoja:** "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186

Työkierroparametrin valinnasta riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain sivusilitys

#### Aihe: Koneistus SL-työkierroilla

0 BEGIN CYC275 MM
12 CYCL DEF 14 MUOTO
13 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

### Työkierron kulku

#### Rouhinta suljetulla uralla

Suljetun uran muotokuvauksen on aina alettava suoran lauseella (**L**-lause).

- 1 Työkalu ajaa paikoituslogiikalla muotokuvauksen aloituspisteeseen ja tunkeutuu työkalutaulukossa määritellyn tunkeutumiskulman mukaisella heiluriliikkeellä ensimmäiseen asetussyvyyteen. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 2 Ohjaus rouhii uran kaaren muotoisilla liikkeillä muodon loppupisteeseen saakka. Kaaren muotoisen liikkeen aikana ohjaus siirtää työkalua koneistussuunnassa määrittelemäsi asetusmäärän mukaan (**Q436**). Kaarevan muotoisen liikkeen myötä- tai vastalastu määritellään parametrilla **Q351**.
- 3 Muodon loppupisteessä ohjaus ajaa työkalun varmuuskorkeuteen ja paikoittaa takaisin muotokuvauksen alkupisteeseen.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritely uran syvyys on saavutettu

#### Silitys suljetulla uralla

- 5 Mikäli silitystyövarat on määritely, ohjaus silittää uran seinät, ja jos määritely, niin useammilla asetuksilla. Tällöin ohjaus saapuu uran seinään tangentialisella liikkeellä alkaen määritellystä aloituspisteestä. Tällöin ohjaus huomioi myötä-/ vastalastun.

#### Rouhinta avoimella uralla

Avoimen uran muotokuvauksen on aina alettava lähestymislauseella (**APPR**).

- 1 Työkalu ajaa paikoituslogiikalla koneistuksen aloituspisteeseen, joka määräytyy **APPR**-lauseessa määritellyn parametrin mukaan, ja paikoittaa siitä kohtisuoralla liikkeellä ensimmäiseen asetussyvyyteen
- 2 Ohjaus rouhii uran kaaren muotoisilla liikkeillä muodon loppupisteeseen saakka. Kaaren muotoisen liikkeen aikana ohjaus siirtää työkalua koneistussuunnassa määrittelemäsi asetusmäärän mukaan (**Q436**). Kaarevan muotoisen liikkeen myötä- tai vastalastu määritellään parametrilla **Q351**.
- 3 Muodon loppupisteessä ohjaus ajaa työkalun varmuuskorkeuteen ja paikoittaa takaisin muotokuvauksen alkupisteeseen.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritely uran syvyys on saavutettu.

#### Silitys avoimella uralla

- 5 Mikäli silitystyövarat on määritely, ohjaus silittää uran seinät, ja jos määritely, niin useammilla asetuksilla. Näin ohjaus ajaa uran seinää pitkin lähtien **APPR**-lauseessa määritellystä aloituspisteestä. Tällöin ohjaus huomioi myötä- tai vastalastun.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- Ohjaus ei tarvitse työkiertoa **20 MUODON TIEDOT** työkierron **275** yhteydessä.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

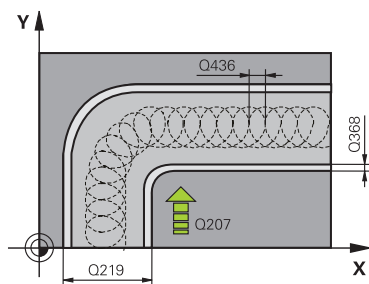
**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivu 1319

#### Ohjelmointiohjeet

- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Käyttäessäsi työkiertoa **275 TROCHOIDAL SLOT** saat määritellä työkierrossa **14 MUOTO** vain yhden muotoaliohjelman.
- Muotoaliohjelmassa määrittelet uran keskiviivan yhdessä kaikkien käytössä olevien ratatoimintojen kanssa.
- Alkupiste ei saa olla suljetulla uralla muodon nurkassa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?

Koneistuslaajuuden asetus:

**0:** Rouhinta ja silitys

**1:** Vain rouhinta

**2:** Vain silitys

Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitystyövara (**Q368, Q369**) on määritelty.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

#### Q219 Leveys uralle?

Määrittele uran leveys, sen oltava samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Jos uran leveydeksi syötetään sama arvo kuin työkalun halkaisija, ohjaus jyrstii pitkän reiän. Maksimaalinen uran leveys rouhinnassa: kaksi kertaa työkalun halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q436 Asetus per kierros?

Arvo, jonka verran ohjaus siirtää työkalua yhdellä kierroksella koneistussuuntaan Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

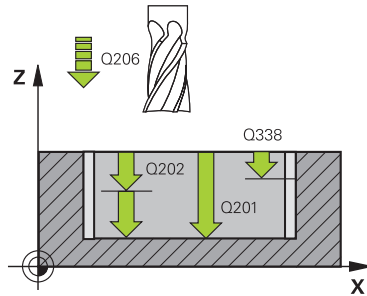
**PREDEF:** Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**



## Apukuva



## Parametri

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta uran pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q202 ASETUSSYVYYS ?**

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittelee suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?**

Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?**

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

**Q338=0:** Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q385 Silit. syöttöarvo?**

Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyssilityksessä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?**

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q366 Upotusstrategia (0/1/2)?**

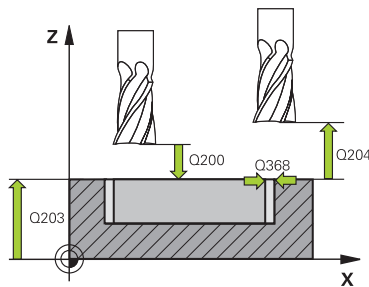
Tunkeutumisen menettelytapa:

**0** = kohtisuora tunkeutuminen. Ohjaus tunkeutuu sisään kohtisuorasti riippumatta työkalutaulukossa määritellystä tunkeutumiskulmasta ANGLE.

**1** = ei toimintoa

**2** = heilurimainen sisäänpisto. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman ANGLE määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?</b>            Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)?</b>            Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu:  <b>0:</b> Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan.  <b>1:</b> Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.  <b>2:</b> Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä <b>ja</b> syvyyssilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.  <b>3:</b> Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan.            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>

#### Esimerkki

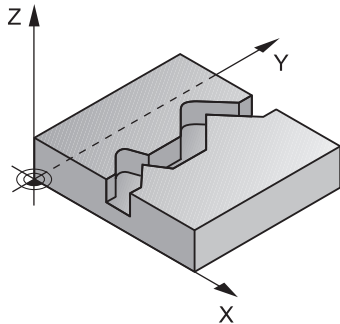
11 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q219=+10	;URAN LEVEYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q436=+2	;ASET. PER KIERROS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q366=+2	;UPOTUS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 CYCL CALL	

### 15.3.33 Työkierto 276 MUOTORAILO 3D

ISO-ohjelmointi

G276

Käyttö



Tällä työkierrolla voit koneistaa muotoja yhdessä työkierron **14 MUOTO** ja työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** avoimien ja suljettujen muotojen kanssa. Voit toteuttaa myös automaattisia jäännösmateriaalin tunnistuksia. Näin voit koneistaa valmiiksi esim. sisänurkkia jälkikäteen pienemmällä työkalulla.

Työkierto **276 MUOTORAILO 3D** toimii työkiertoon **25 MUOTOJONO** verrattuna myös työkaluakselin koordinaateilla, jotka on määritelty muotoaliohjelmassa. Näin tämä työkierto voi koneistaa kolmiulotteisia muotoja.

Suosittellemme työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** ohjelmointia ennen työkiertoa **276 MUOTORAILO 3D**.

**Työkierron kulku****Muodon koneistus ilman asetusliikettä: jyrsintäsyvyys Q1=0**

- 1 Työkalu ajaa takaisin koneistuksen alkupisteeseen. Tämä aloituspiste määräytyy ensimmäisen muotopisteen, valitun jyrsintätavan ja aiemmin määritellyn työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** kuten esim. Muotoonajotapa (saapumistapa) mukaan ). Tässä ohjaus liikuttaa työkalun ensimmäiseen asetus-  
syvyyteen.
- 2 Ohjaus saapuu muotoon aiemmin määritellyn työkierron **270 MUOTORAI-  
LOTIEDOT** mukaisesti ja suorittaa sen jälkeen koneistuksen muodon loppuun  
saakka.
- 3 Muodon lopussa tapahtuu poistumisliike työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT**  
määrittelyn mukaisesti.
- 4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle.

**Muodon koneistus asetusliikkeellä: jyrsintäsyvyys Q1 erisuuri kuin 0 ja  
asetussyvyys Q10 määritelty.**

- 1 Työkalu ajaa takaisin koneistuksen alkupisteeseen. Tämä aloituspiste määräytyy ensimmäisen muotopisteen, valitun jyrsintätavan ja aiemmin määritellyn työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** kuten esim. Muotoonajotapa (saapumistapa) mukaan ). Tässä ohjaus liikuttaa työkalun ensimmäiseen asetus-  
syvyyteen.
- 2 Ohjaus saapuu muotoon aiemmin määritellyn työkierron **270 MUOTORAI-  
LOTIEDOT** mukaisesti ja suorittaa sen jälkeen koneistuksen muodon loppuun  
saakka.
- 3 Jos koneistus on valittu myötä- ja vastalastulla (**Q15=0**), ohjaus suorittaa heilu-  
rimaisen liikkeen. Asetusliike suoritetaan muodon loppupisteessä ja muodon  
aloituspisteessä. Jos **Q15** on erisuuri kuin 0, ohjaus ajaa työkalun varmuuskor-  
keudella takaisin koneistuksen aloituspisteeseen ja siitä seuraavaan asetus-  
syvyyteen.
- 4 Poistumisliike tapahtuu työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** määrittelyn  
mukaisesti.
- 5 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty syvyys on saavutettu.
- 6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 RO FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos paikoitat työkalun ennen työkierron kutsua esteen taakse, se voi aiheuttaa törmäyksen.

- ▶ Paikoita työkalu ennen työkierron kutsua niin, että ohjaus voi ajaa muodon aloituspisteeseen ilman törmäystä.
- ▶ Jos työkalun asema on työkierron kutsun yhteydessä varmuuskorkeuden alapuolella, ohjaus antaa virheilmoituksen.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun käytät muotoon saapumisen ja poistumisen **APPR**- ja **DEP**-lauseita, ohjaus tarkastaa, etteivät nämä saapumisen ja poistumisen lauseet vahingoita muotoa..
- Jos käytät työkiertoa **25 MUOTOJONO**, saat määritellä työkierrossa **14 MUOTO** vain yhden aliohjelman.
- Työkierron **276** yhteydessä suositellaan käytettävän työkiertoa **270 MUOTORAI-LOTIEDOT**. Työkiertoa **20 MUODON TIEDOT** ei sitä vastoin tarvita.
- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivut 1319

#### Ohjelmointiohjeet

- Muotoaliohjelman ensimmäisessä NC-lauseessa on oltava kaikkien kolmen akselin X, Y ja Z arvot.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi = 0, silloin ohjaus käyttää muotoaliohjelmassa määriteltyjä työkaluakselin koordinaatteja.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1 JYRSINTASYVYYS ?</b> Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitysvara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q7 VARMUUSKORKEUS ?</b> Korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q10 ASETUSSYVYYS ?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q15 JYRSINTATAPA ? VASTAP. = -1</b> <b>+1:</b> Jyrsintä myötälastulla <b>-1:</b> Jyrsintä vastalastulla <b>0:</b> Jyrsintä vaihtuvalla myötä- ja vastalastulla useammilla asetuksilla Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q18 tai QS18 Esirouhintatyökalun numero?</b></p> <p>Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on tehnyt valmiiksi esirouhinnan. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. Lisäksi voit antaa työkalun nimen itse käyttämällä toimintapalkissa olevaa nimen valintamahdollisuutta. Ohjaus lisää yläpuolisen lainausmerkin automaattisesti, jos poistut sisäänsyöttökentästä. Jos esirouhintaa ei tehdä, syötetään sisään „0“; mikäli määrittelet tässä numeron tai nimen, ohjaus rouhii vain sen osan, jota ei ole voitu koneistaa esirouhintatyökalulla. Koska jälkirouhinta-alueelle ei päästä ajamaan sivuttain, ohjaus tunkeutuu materiaaliin heilurimaisesti; sitä varten täytyy työkalutaulukossa määrittellä TOOL.T, terän pituus <b>LCUTS</b> ja työkalun maksimi sisäänpistokulma <b>ANGLE</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä</p>
	<p><b>Q446 Hyväksytty jäännösmateriaali?</b></p> <p>Määrittele, mihin millimetriarvoon hyväksyt jäännösmateriaalin muodossa. Jos syötät sisään esim. 0,01 mm, ohjaus ei suorita jäännösmateriaalin paksuudesta 0,01 mm lähtien enää jäännösmateriaalin koneistusta.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.001...9.999</b></p>
	<p><b>Q447 Maksimi liitäntäetäisyys?</b></p> <p>Maksimietäisyys kahden jälkirouhittavan alueen välissä. Tämän etäisyyden sisäpuolella ohjaus liikkuu ilman nostoliikettä muotoa pitkin koneistussyvyydellä.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q448 Ratapidennys?</b></p> <p>Työkalun radan pidennysmäärä muotoalueen alussa ja lopussa. Ohjaus pidentää työkalun rataa aina muodon suuntaisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 276 MUOTORAILO 3D ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q7=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q15=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q18=+0	;ESIROUHINTATYOKALU ~
Q446=+0.01	;JAEAENNOESMATERIAALI ~
Q447=+10	;LIITAENTAETAEISYYS ~
Q448=+2	;RATAPIDENNYS

### 15.3.34 OCM-työkierrot

#### OCM-työkierrot

##### Yleistä



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

SL-työkierroilla **Optimized Contour Milling** voit yhdistää monimutkaisia muotoja osamuodoista. Ne ovat suorituskykyisempiä kuin työkierrot **22 ... 24**. OCM-työkierrot tarjoavat seuraavia lisätoimintoja:

- Rouhinnassa ohjaus noudattaa tarkalleen määriteltyä ryntökulmaa.
- Taskujen lisäksi voit koneistaa myös saarekkeita ja avoimia taskuja.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Voit ohjelmoida yhdessä OCM-työkierrossa enintään 16 384 muotoelementtiä.
- OCM-työkierrot suorittavat sisäisesti laajoja ja monimutkaisia laskutoimituksia ja niiden tuloksena saatuja koneistuksia. Turvallisuussyistä kannattaa ohjelma testata graafisesti! Näin voit helposti päätellä, tuleeko ohjauksen määrittämä koneistus toteutumaan oikein.

##### Ryntökulma

Rouhinnassa ohjaus noudattaa tarkalleen määriteltyä ryntökulmaa. Ryntökulma määritellään epäsuoraan ratalimityksen avulla. Ratalimityksen maksimiarvo voi olla 1,99, mikä vastaa kulmaa lähes 180°.



**Muoto**

Muoto määritellään toiminnolla **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** tai OCM-muotokuvaotyökierroilla **127x**.

Suljettuja taskuja voidaan määritellä myös työkierron **14** avulla.

Koneistuksen mittamäärittelyt, kuten jyrsintäsyvyys, työvara ja varmuuskorkeus määritellään työkierrossa **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai muotokuvaotyökierrossa **127x**.

**CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:**

Toiminnon **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** ensimmäinen muoto voi olla tasku tai rajaus. Sen jälkeen seuraavat muodot ohjelmoidaan saarekkeina tai taskuina. Avoimet taskut täytyy ohjelmoida rajauksena ja saarekkeena.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Toiminnon **CONTOUR DEF** ohjelmointi
- ▶ Määrittele ensimmäinen muoto taskuna ja toinen saarekkeena.
- ▶ Työkierron **271 OCM MUOTOTIEDOT** määrittely
- ▶ Työkiertoparametrin **Q569=1** ohjelmointi
- ▶ Ohjaus ei tulkitse ensimmäistä muotoa taskuksi, vaan avoimeksi rajaksi. Näin avoimesta rajauksesta ja sen jälkeen ohjelmoidusta saarekkeesta syntyy avoin tasku.
- ▶ Työkierron **272 OCM ROUHINTA** määrittely

**Ohjelmointiohjeet:**

- Sarjamuotoja, jotka ovat ensimmäisen muodon ulkopuolella, ei huomioida.
- Osamuodon ensimmäinen syvyys on työkierron syvyys. Ohjelmoitu muoto on rajoitettu tähän syvyyteen. Muut osamuodot eivät voi olla syvempiä kuin työkierron syvyys. Aloita sen vuoksi pääsääntöisesti syvimmällä taskulla.

**OCM-muotokuvaotyökierrot:**

OCM-muotokuvaotyökierroissa muotokuva voi olla tasku, saareke tai rajaus. Jos haluat ohjelmoida saarekkeen tai avoimen taskun, käytä työkiertoja **128x**.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Ohjelmoi ,muotokuva työkierrolla **127x**.
- ▶ Jos ensimmäinen muotokuva on saareke tai avoin tasku, ohjelmoi rajaustyökierto **128x**.
- ▶ Työkierron **272 OCM ROUHINTA** määrittely

**Lisätietoja:** "OCM-työkierrot kuviomäärittelyä varten", Sivut 439

**Kaava: Toteutus OCM-työkierroilla**

0 BEGIN OCM MM

12 CONTOUR DEF

13 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT

16 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA

17 CYCL CALL

20 CYCL DEF 273 OCM SYVYYSSILITYS

21 CYCL CALL

24 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS

25 CYCL CALL

...

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 1

...

55 LBL 0

56 LBL 2

60 LBL 0

99 END PGM OCM MM

**Jäännösmateriaalin koneistus**

Rouhinnassa nämä työkierrot antavat mahdollisuuden koneistaa ensin suuremmilla työkaluilla ja poistaa loppumateriaali sen jälkeen pienemmillä työkaluilla.

Myös silytyksessä ohjaus ottaa huomioon aiemmin poistetun materiaalin eikä silytystyökalua ylikuormiteta.

**Lisätietoja:** "Esimerkki: Avoin tasku ja jälkirouhinta OCM-työkiertojen yhteydessä", Sivu 721



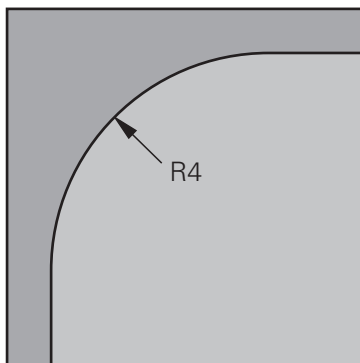
- Jos sisänurkissa rouhinnan jälkeen jää materiaalia, käytä pienempää aineenpoiston työkalua tai määritä lisärouhinta pienemmällä työkalulla.
- Jos et pysty poistamaan ainetta kokonaan sisänurkista, ohjaus saattaa vahingoittaa muotoa viisteityksessä. Estä muodon vahingoittuminen noudattamalla seuraavia toimenpiteitä.

**Toimenpiteet sisänurkkiin jääneen materiaalin poistamiseksi**

Esimerkki näyttää muodon sisäpuolisen koneistuksen useilla työkaluilla, joiden säteet ovat suuremmat kuin ohjelmoidulla muodolla. Työkalun säteen pienenemisestä huolimatta muodon sisänurkkiin jää aineenpoiston jälkeen jäännösmateriaalia, jonka ohjaus ottaa huomioon myöhemmissä silityksissä ja viisteityksissä.

Käytä esimerkiksi seuraavia työkaluja:

- **MILL\_D20\_ROUGH**, Ø 20 mm
- **MILL\_D10\_ROUGH**, Ø 10 mm
- **MILL\_D6\_FINISH**, Ø 6 mm
- **NC\_DEBURRING\_D6**, Ø 6 mm



Esimerkin sisänurkat säteellä 4 mm

**Rouhinta**

- ▶ Muodon esirouhinta työkalulla **MILL\_D20\_ROUGH**
- ▶ Ohjaus huomioi Q-parametrin **Q578 KERROIN SISANURKISSA**, minkä tuloksena esirouhinnan sisäpyörityssäteeksi tulee 12 mm.

...	
<b>12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"</b>	
<b>15 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT</b>	
<b>Q578 = 0.2 ;KERROIN SISANURKISSA</b>	Tuloksena sisäsäde = $R_T + (Q578 * R_T)$ $10 + (0,2 * 10) = 12$
<b>16 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA</b>	

- ▶ Muodon jälkirouhinta pienemmällä työkalulla **MILL\_D10\_ROUGH**
- ▶ Ohjaus huomioi Q-parametrin **Q578 KERROIN SISANURKISSA**, minkä tuloksena sisänurkkien esirouhinnan säteeksi tulee 6 mm.

<b>20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"</b>	
<b>22 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT</b>	
<b>Q578 = 0.2 ;KERROIN SISANURKISSA</b>	Tuloksena sisäpyörityssäde = $R_T + (Q578 * R_T)$ $5 + (0,2 * 5) = 6$
<b>23 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA</b>	
<b>Q438 = -1 ;ROUHINTATYOEKALU</b>	-1: Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi

**Silitys**

- ▶ Muodon silitys työkalulla **MILL\_D6\_FINISH**
- ▶ 3,6 mm sisäpyörityssäteet olisivat mahdollisia silitystyökalulla. Se tarkoittaa, että silitystyökalu voi tuottaa määritellyt 4 mm sisäpyörityssäteet. Ohjaus ottaa kuitenkin huomioon rouhintatyökalun **MILL\_D10\_ROUGH** jäännösmateriaalin. Ohjaus valmistaa muodon edellisen rouhintatyökalun sisäpyörityssäteillä 6 mm. Näin silitysjyrsimeen ei kohdistu ylikuormitusta.

<b>27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"</b>	
<b>29 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT</b>	
<b>Q578 = 0.2 ;KERROIN SISANURKISSA</b>	Tuloksena oleva sisäpyörityssäde = $R_T + (Q578 * R_T)$ $3 + (0,2 * 3) = 3,6$
<b>30 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS</b>	
<b>Q438 = -1 ;ROUHINTATYOEKALU</b>	-1: Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi

**Viisteitys**

- ▶ Muodon viisteitys: Työkiertoa määriteltäessä on määritettävä rouhintavaiheen viimeinen aineenpoistotyökalu.

**i** Jos hyväksyt silitystyökalun aineenpoistotyökaluksi, ohjaus rikkoo muodon. Tässä tapauksessa ohjaus olettaa, että silitysjyrsin on valmistellut muodon, jonka sisäpyörityssäde on 3,6 mm. Silitysjyrsin on kuitenkin rajoittanut sisäpyörityssäteen 6 millimetriin aiemman rouhintakoneistuksen vuoksi.

<b>33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"</b>	
<b>35 CYCL DEF 277 OCM VIESTE</b>	
<b>QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ;ROUHINTATYOEKALU</b>	Edellisen rouhintavaiheen aineenpoistotyökalu

**OCM-työkierrojen paikoituslogiikka**

Työkalu on tällä hetkellä varmuuskorkeuden yläpuolella:

- 1 Ohjaus siirtää työkalun koneistustasossa pikaliikkeellä aloituspisteeseen.
- 2 Työkalu ajaa syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS** ja sen jälkeen **Q200 VARMUUSETAISYYS**
- 3 Sen jälkeen ohjaus siirtää työkalua työkaluakselin suuntaisesti syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTO** aloituspisteeseen.

Työkalu on tällä hetkellä varmuuskorkeuden alapuolella:

- 1 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **Q260 VARMUUSKORKEUS**.
- 2 Työkalu ajaa syöttöarvolla **FMAX** aloituspisteeseen koneistustasossa ja se jälkeen **Q200 VARMUUSETAISYYS**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus siirtää työkalua työkaluakselin suuntaisesti syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTO**

- i** Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:
- **Q260 VARMUUSKORKEUS** otetaan työkierrosta **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai muotokuviovyökierroista.
  - **Q260 VARMUUSKORKEUS** vaikuttaa vain, jos turvallinen korkeusasema on varmuusetäisyyden yläpuolella.

**15.3.35 Työkierro 271 OCM MUOTOTIEDOT (optio #167)****ISO-ohjelmointi**

G271

**Käyttö**

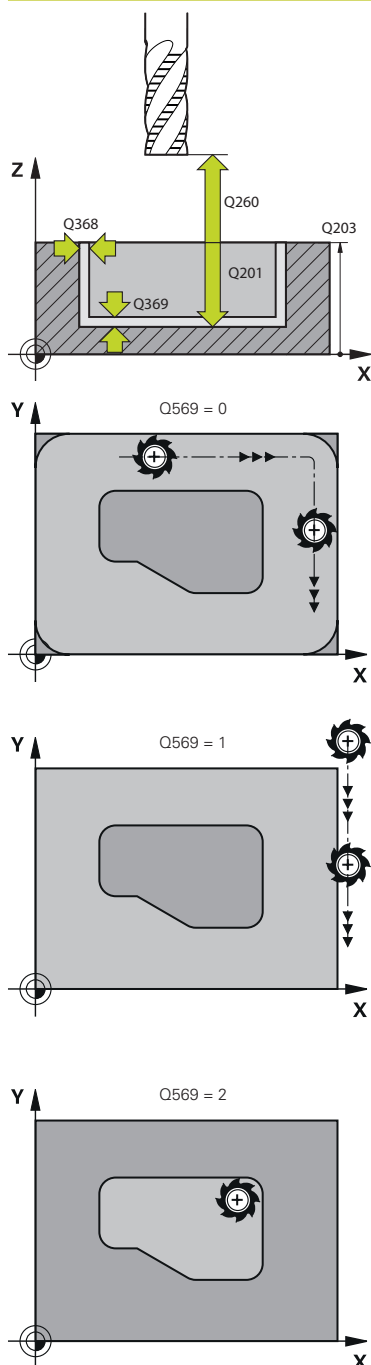
Työkierrossa **271 OCM MUOTOTIEDOT** määrittellään koneistustiedot osamuotoja sisältäville muoto- tai aliohjelmille. Sen lisäksi työkierrossa **271** on mahdollista määrittellä avoin rajausta taskua varten.

## Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **271** on DEF-aktiivinen, ts. työkierro **271** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **271** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa työkierroille **272 ... 274**.

## Työkierroparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+0**

#### Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q578 Sädekerroin sisänurkissa?

Muotoon syntyvät sisäpöörityssäteet muodostuvat työkalun säteestä ja siihen lisätystä työkalun säteen ja parametrin **Q578** tulosta.

Sisäänsyöttö: **0.05...0.99**

#### Q569 Ensimmäinen tasku on rajoitus?

Työkierroparametrien määrittely:

**0:** Ensimmäinen **CONTOUR DEF** -muoto tulkitaan taskuksi.

**1:** Ensimmäinen **CONTOUR DEF** -muoto tulkitaan avoimeksi rajoitukseksi. Seuraavan muodon täytyy olla saareke.

**2:** Ensimmäinen **CONTOUR DEF** -muoto tulkitaan rajoituslohkoksi. Seuraavan muodon täytyy olla tasku

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA ~
Q569=+0	;AVOIN RAJOITUS

**15.3.36 Työkierto 272 OCM ROUHINTA (optio #167)****ISO-ohjelmointi****G272****Käyttö**

Työkierrolla 272 **272 OCM ROUHINTA** asetetaan teknologiatiedot rouhintaa varten. Sinulla on myös mahdollisuus työskennellä **OCM**-lastuamisarvolaskimen kanssa. Laskettujen lastuamisarvojen avulla voidaan saavuttaa suuret aineenpoistomäärät aikayksikössä ja siten korkea tuottavuus.

**Lisätietoja:** "OCM-Lastuamisarvolaskin (optio #167)", Sivu 662

**Alkuehdot**

Ennen työkierron **272** kutsua on ohjelmitava muita työkiertoja:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, vaihtoehtoinen työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT**



**Työkierron kulku**

- 1 Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen paikoituslogiikalla.
- 2 Ohjaus määrittelee alkupisteen esipaikoituksen perusteella ja ohjelmoidun muodon automaattisesti.  
**Lisätietoja:** "OCM-työkiertojen paikoituslogiikka", Sivu 654
- 3 Ohjaus tekee asetusliikkeen ensimmäiseen asetussyvyteen. Asetussyvyys ja muodon koneistusjärjestys riippuu asetusmenetelmästä **Q575**.  
Työkierron **271 OCM MUOTOTIEDOT** parametrin **Q569 AVOIN RAJOITUS** määrittelystä riippuen ohjaus tunkeutuu materiaaliin seuraavasti:
  - **Q569=0** tai **2**: Työkalu tunkeutuu kierukkamaista tai heilahtavaa rataa materiaaliin. Sivusilitystyövara huomioidaan.  
**Lisätietoja:** "Sisäänpistomenettely koodilla Q569=0 tai 2", Sivu 657
  - **Q569=1**: Työkalu ajaa kohtisuoraan avoimen rajoituksen ulkopuolella ensimmäiseen asetussyvyteen.
- 4 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jyrsee jyrsintäsyöttöarvolla **Q207** muodon ulkoa sisäänpäin tai päinvastoin (parametrissa **Q569** riippuen).
- 5 Seuraavassa vaiheessa ohjaus ajaa työkalun seuraavalle asetussyvyydelle ja toistaa rouhintaliikkeen, kunnes ohjelmoitu syvyys saavutetaan.
- 6 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen.
- 7 Jos muita muotoja on olemassa, ohjaus toistaa koneistuksen. Ohjaus ajaa sitten muotoon, jonka aloituspiste on lähinnä työkalun nykyistä asemaa (riippuen asetusmenetelmästä **Q575**)
- 8 Sen jälkeen työkalu ajaa parametrilla **Q253 SYOETOEN VAIHTOQ200 VARMUUSETAISYYS** ja sen jälkeen syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS**.

**Sisäänpistomenettely koodilla Q569=0 tai 2**

Ohjaus yrittää sisäänpistoa pääsääntöisesti kierukkaradalla. Jos se ei ole mahdollista, ohjaus tekee heilurimaisen sisäänpiston.

Sisäänpistomenettely riippuu seuraavista määrittelyistä:

- **Q207 JYRSINTASYOTTO**
- **Q568 SISAANPISTON KERROIN**
- **Q575 ASETUSMENETELMA**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- **R<sub>corr</sub>** (Työkalun säde **R** + Työkalun säteen työvara **DR**)

**Heilurimainen:**

Tällöin heilurirata määräytyy seuraavasti:

$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$

Sisäänpiston lopussa suoritetaan puolikaariliike, jolla saadaan riittävästi tilaa muodostuvia lastuja varten.

**Heiluriliikkeellä**

Tällöin heiluriliike määräytyy seuraavasti:

$$L = 2 * (R_{corr} - RCUTS)$$

Sisäänpiston lopussa ohjaus suorittaa suoraviivaisen liikkeen, jolla saadaan riittävästi tilaa muodostuvia lastuja varten.

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Työkierto ei huomioi jyrsintäratojen laskennassa nurkan sädettä **R2**. Vähäisestä ratojen päällekkäisyydestä huolimatta jäännösmateriaalia voi jäädä muodon pohjalle. Jäännösmateriaali voi johtaa työkappaleen ja työkalun vahingoittumiseen myöhemmän koneistuksen aikana!

- ▶ Tarkasta toiminta ja muoto simulaation avulla.
- ▶ Käytä mahdollisuuksien mukaan työkaluja ilman nurkan sädettä **R2**.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos asetussyvyys on suurempi kuin **LCUTS**, sitä rajoitetaan ja ohjaus antaa varoituksen.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



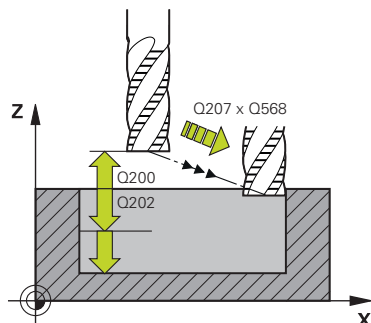
Käytä tarvittaessa keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844).

#### Ohjelmointiohjeet

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** palauttaa viimeksi käytetyn työkalun säteen. Kun **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**-määrittelyn jälkeen haluat suorittaa koneistustyökierron parametrimäärittelyllä **Q438=-1**, ohjaus lähtee siitä, että mitään esikoneistusta ei ole vielä tapahtunut.
- Jos ratalimityskerroin on **Q370<1**, suositellaan myös kertoimen **Q579** ohjelmointia pienemmäksi kuin 1.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?

**Q370** x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k suorilla. Ohjaus säilyttää tämän arvon mahdollisimman tarkasti.

Sisäänsyöttö: **0.04...1.99** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q568 Sisäänpistosyötön kerroin?

Kerroin, jonka verran ohjaus vähentää syöttöarvoa **Q207** syvyysasetusliikkeessä materiaaliin.

Sisäänsyöttö: **0.1...1**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus saavuttaessa alkuasemaan yksikössä mm/min. Tätä syöttöarvoa käytetään työkappaleen yläpinnan koordinaattien alapuolella kuitenkin määritellyn materiaalin ulkopuolella.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun alareunasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi?

Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muototaskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. Lisäksi voit antaa työkalun nimen itse käyttämällä toimintapalkissa olevaa nimen valintamahdollisuutta. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti.

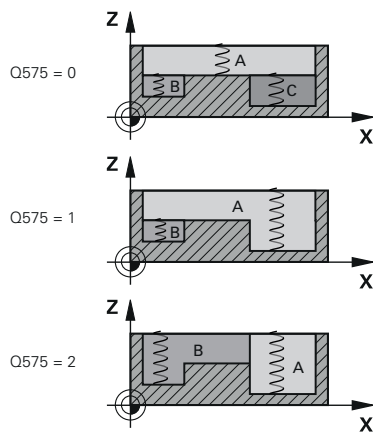
**-1**: Viimeksi työkierrossa **272** käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely).

**0**: Jos ei määritelty, syötä sisään työkalun numero säteellä 0. Se on yleensä työkalu, jonka numero on 0.

Sisäänsyöttö: **-1...+32767.9** tai enintään **255** merkkiä

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q577 Kerroin tulo-/lähtökaarelle?</b>            Kerroin, jolla saapumis- ja poistumiskaari vaikuttaa. <b>Q577</b> kerrotaan työkalun säteellä. Näin saadaan saapumis- ja poistumiskaaren säde.            Sisäänsyöttö: <b>0.15...0.99</b></p>
	<p><b>Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1</b>            Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:  <b>+1</b> = Jyrsintä myötälähdellä  <b>-1</b> = Jyrsintä vastalähdellä  <b>PREDEF</b>: Ohjaus käyttää arvoa <b>GLOBAL DEF</b>-lauseesta.            (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalähdellä.)            Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q576 Karan kierrosluku?</b>            Karan pyörintänopeus kierroksina minuutissa (r/min) rouhintatyökalua varten.  <b>0</b>: Pyörintänopeutena käytetään <b>TOOL CALL</b> -lauseen kierroslukua.  <b>&gt;0</b>: Jos määrittely on suurempi kuin nolla, tätä nopeutta käytetään            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q579 Sisäänpistonopeuskerroin?</b>            Kerroin, jonka verran ohjaus muuttaa <b>KARAN KIERROSLUKU Q576</b> syvyysasetuksessa materiaalin sisään.            Sisäänsyöttö: <b>0.2...1.5</b></p>

## Apukuva



## Parametri

## Q575 Asetusmenetelmä (0/1)?

Syvyysasetuksen tyyppi:

**0:** Ohjaus koneistaa muodon ylhäältä alas

**1:** Ohjaus koneistaa muodon alhaalta ylös. Ohjaus ei kaikissa tapauksissa aloita syvimmästä taskusta. Ohjaus laskee koneistusjärjestyksen automaattisesti. Koko sisäänpistossyvyys on usein pienempi kuin menetelmässä **2**.

**2:** Ohjaus koneistaa muodon alhaalta ylös. Ohjaus ei kaikissa tapauksissa aloita syvimmästä taskusta. Tämä menetelmä laskee koneistusjärjestyksen siten, että työkalun terän pituus käytetään maksimaalisesti. Tästä syystä koko sisäänpistoliike on usein suurempi kuin menetelmässä **1**. Tällä tavoin saadaan aikaan pienempi koneistusaika riippuen parametris-ta **Q568**.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**



Koko sisäänpistoliike vastaa kaikkia sisäänpistoliikeitä.

## Esimerkki

11 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q370=+0.4	;RADAN YLITYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q576=+0	;KARAN KIERROSLUKU ~
Q579=+1	;SISAANPISTOKERROIN S ~
Q575=+0	;ASETUSMENETELMA

### 15.3.37 OCM-Lastuamisarvolaskin (optio #167)

#### OCM-lastuamisarvolaskimen perusteet

##### Johdanto

OCM-lastuamistietolaskin toimii määrittämällä Lastuamistiedot työkierrolle **272 OCM ROUHINTA**. Nämä tiedot määräytyvät työkappaleen materiaalin ja työkalun ominaisuuksien mukaan. Lasketujen lastuamisarvojen avulla voidaan saavuttaa suuret aineenpoistomäärät aikayksikössä ja siten korkea tuottavuus.

Lisäksi voit OCM-lastuamistietolaskin avulla vaikuttaa kohdennetusti työkalun kuormitukseen mekaanisen ja termisen kuorman liukusäätimen kautta. Näin voidaan optimoida prosessiturvallisuus, kuluminen ja tuottavuus.

##### Alkuehdot



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jotta lasketut Lastuamistiedot voitaisiin hyödyntää, tarvitaan sitä varten riittävän tehokas kara ja stabiili kone.

- Määrittelyarvot edellyttävät työkappaleen lujaa kiinnitystä.
- Määrittelyarvot edellyttävät työkalua, joka on lujasti kiinni pitimessään.
- Käytettävän työkalun täytyy sopia muokattavaan materiaaliin.



Suurilla lastuamissyvyyksillä ja suurella kierrekulmalla muodostuu suuri vetovoima työkaluakselin suunnassa. Varmista, että sinulla on riittävä työvara syvyys suunnassa.

##### Lastuamisolosuhteiden noudattaminen

Käytä lastuamisarvoja vain työkierrolle **272 OCM ROUHINTA**.

Vain tämä työkierto varmistaa, että haluttujen muotojen suurinta sallittua ryntökulmaa ei ylitetä.

##### Lastujen poisvienti

#### OHJE

##### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Jos lastuja ei kuljeteta pois optimaalisesti, ne voivat juuttua kiinni suurilla lastumistehoilla ahtaisiin taskuihin. On olemassa työkalurikon vaara!

- ▶ Varmista optimaalinen lastujen poisto OCM-lastuamisarvolaskimen suositusten mukaisesti.

##### Prosessijäähdytys

OCM-lastuamistietolaskin suosittelee useimmilla materiaaleilla kuivatyöstöä paineilmajäähdytyksellä. Paineilma on suunnattava suoraan lastuamiskohtaan, mieluiten työkalunpitimen läpi. Jos se ei ole mahdollista, voit jyrsiä myös sisäisellä jäähdytysnesteen syötöllä.

Käytettäessä sisäisellä jäähdytysnesteen syötöllä varustettuja työkaluja lastujen poisvienti on mahdollisesti huonompi. Se voi aiheuttaa työkalun kestoajan lyhenemisen.

## Käyttö

### Lastuamistietojen laskimen avaus



- ▶ Valitse työkierto **272 OCM ROUHINTA**.
- ▶ Valitse **OCM-lastuamistietolaskin** tehtäväpalkissa.

### Lastuamisarvolaskimen sulkeminen

Vastaanota

- ▶ Valitse **PÄTEÄ**.
- > Ohjaus vastaanottaa määritetyt Lastuamistiedot etukäteen varattuihin työkiertoparametreihin.
- > Tiedot otetaan muistiin ja tallennetaan lastuamisarvolaskimen uuden avaamisen yhteydessä.

Peruuta

- tai
- ▶ Valitse **Peruuta**.
- > Nykyisiä sisäänsyöttöjä ei tallenneta.
- > Ohjaus ei vastaanota mitään arvoja työkiertoon.



OCM-lastuamistietolaskin laskee asiaankuuluvat arvot näille työkiertoparametreille:

- Asetussyvyys (Q202)
- Ratalimitys (Q370)
- Karanopeus (Q576)
- Jyrsintätapa (Q351)

Kun työskentelet OCM-lastuamistietolaskin, näitä parametreja ei saa muokata jälkikäteen työkierrossa.

## Lomake

OCM-lastuamistietolaskin

Valitse materiaali (1) Rakenneteräs, Rm < 600

Valitse työkalu

Halkaisija 10.000 mm

Lastujen lukumäärä 3

Terän pituus 30.000 mm

Kiertokulma 36.000 °

Rajoitukset

Karan maks.nopeus 20000 rpm

Jyrs. maks.syöttö 6000 mm/min

Prosessin määrittely

Asetussyvyys (Q202) 22.0000 mm

Työkalun mek. kuormitus

Työkalun lämpökuormitus

HSS VHM Kiihd.

Lastuamistiedot

Ratalimitys (Q370) 0.425

Sivusetus 2.126 mm

Jyrsintäsyöttö (Q207) 6000 mm/min

Hammassyöttö FZ 0.149 mm

Karanopeus (Q576) 13446 rpm

Lastuamisnop. VC 422 m/min

Jyrsintätapa (Q351) 1

Aikajännteet 280.6 cm<sup>3</sup>/min

Karateho 18 kW

Suositteluu jäähditys IKZ-ilma

Vastaanota Peruuta

Ohjaus käyttää lomakkeessa eri värejä ja symboleja:

- Tummanharmaa tausta: Sisäänsyöttö tarvitaan
- Punaiset syöttöruutujen reunat ja ohjesymbolit: Puuttuvat tai väärät sisäänsyötöt
- Harmaa tausta: Sisäänsyöttö ei ole mahdollinen



Työkappaleen materiaalin syöttökentät ovat harmaataustaisia. Nämä voidaan valita vain valintaluettelon kautta. Myös työkalu voidaan valita vain työkalutaulukon kautta.



## Työkappalemateriaali

Valitse työkappaleen materiaali seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse näyttöpainike **Valitse materiaali**.
- > Ohjaus avaa valintaluettelon, jossa esitetään erilaisia terästyyppejä, alumiini ja titaani.
- ▶ Työkappaleen materiaalin valinta tai
- ▶ Syötä hakuteksti suodatinmaskiin.
- > Ohjaus näyttää haetut materiaalit tai -ryhmät. Näyttöpainikkeella **Poista** palautetaan alkuperäinen valintalista.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Jos sinun materiaaliasi ei ole luetteloitu taulukossa, valitse sopiva materiaalityyppi tai materiaali vastaavilla aineenpoiston ominaisuuksilla.
- Työkappalemateriaalitalukko **ocm.xml** on hakemistossa **TNC:\system\\_calcprocess**

## Työkalu

T	NAME	R	DR	LCUTS	...
0	NULLWERKZEUG	0	0	0	0
1	MILL_D2_ROUGH	1	0	20	2
2	MILL_D4_ROUGH	2	0	20	2
3	MILL_D6_ROUGH	3	0	30	3
4	MILL_D8_ROUGH	4	0	30	3
5	MILL_D10_ROUGH	5	0	30	3
6	MILL_D12_ROUGH	6	0	30	4
7	MILL_D14_ROUGH	7	0	30	4
8	MILL_D16_ROUGH	8	0	40	4

Sinulla on mahdollisuus valita työkalu työkalutaulukon **tool.t** kautta tai syöttää tiedot manuaalisesti.

Valitse työkalu seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse näyttöpainike **Valitse työkalu**.
- > Ohjaus avaa aktiivisen työkalutaulukon **tool.t**.
- ▶ Työkalun valinta  
tai
- ▶ Syötä työkalun nimi tai numero hakukenttään
- ▶ Vastanota painamalla **OK**.
- > Ohjaus vastaanottaa **Halkaisija**, **Lastujen lukumäärä** ja **Terän pituus** taulukosta **tool.t**.
- ▶ Määrittele **Kiertokulma**.

Valitse työkalu seuraavalla tavalla:

- ▶ Syötä **Halkaisija**.
- ▶ Määrittele **Lastujen lukumäärä**.
- ▶ Syötä **Terän pituus**.
- ▶ Määrittele **Kiertokulma**.

### Sisäänsyöttödialogi

Sisäänsyöttödialogi	Kuvaus
Halkaisija	Rouhintatyökalun halkaisija yksikössä mm Arvo vastaanotetaan automaattisesti rouhintatyökalun valinnan jälkeen. Sisäänsyöttö: <b>1...40</b>
Lastujen lukumäärä	Rouhintatyökalun terien lukumäärä Arvo vastaanotetaan automaattisesti rouhintatyökalun valinnan jälkeen. Sisäänsyöttö: <b>1...10</b>
Kiertokulma	Rouhintatyökalun kiertokulma yksikössä ° Erilaisilla kiertokulmilla määrittele keskiarvo. Sisäänsyöttö: <b>0...80</b>



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Voit milloin tahansa muuttaa **HalkaisijaLastujen lukumäärä** ja **Terän pituus**. Muutettuja arvoja **ei** kirjoiteta uudelleen työkalutaulukkoon **tool.t!**
- Kiertokulma on työkalun kuvauksessa, esim. työkalunvalmistajan työkaluluettelossa.

### Rajoitus

Rajoitukset varten täytyy määritellä karan maksimikierrosuku ja jyrsinnän maksimisyöttöarvo. Lasketut Lastuamistiedot rajataan tähän arvoon.

### Sisäänsyöttödialogi Kuvaus

Karan maks.no-peus	Karan maksimikierrosuku 1/min, jolla kone sallii kiinnitystilanteen. Sisäänsyöttö: <b>1...99999</b>
Jyrs. maks.syöttö	Jyrsinnän maksimisyöttöarvo 1/min, jolla kone sallii kiinnitystilanteen. Sisäänsyöttö: <b>1...99999</b>

### Prosessin määrittäminen

Prosessin määrittäminen varten täytyy määritellä Asetussyvyys (Q202) sekä mekaaninen ja terminen kuormitus:

### Sisäänsyöttödialogi Kuvaus

Asetussyvyys (Q202)	Asetussyvyys (> 0 mm ... 6 kertaa työkalun halkaisija) Vastaanota arvo työkiertoparametrissa <b>Q202</b> lastuamisarvolaskimen käynnistämisen yhteydessä. Sisäänsyöttö: <b>0 001...99999.999</b>
Työkalun mek. kuormitus	Liukusäädin mekaanisen kuormituksen valintaa varten (normaalitapauksessa arvo on välillä 70 ... 100 %) Sisäänsyöttö: <b>0%...150%</b>
Työkalun lämpökuormitus	Liukusäädin termisen kuormituksen valintaa varten Aseta liukusäädin työkalun termisen kulumiskestävyyden (pinnoite) mukaan. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HSS: Pieni terminen kulutuskestävyys</li> <li>■ VHM (pinnoittamaton tai normaalisti pinnoitettu kovametallijyrsin): Keskisuuri terminen kulutuskestävyys</li> <li>■ Pinn. (Lujapinnoitettu kovametallijyrsin): Korkea terminen kulutuskestävyys</li> </ul>



- Liukusäädin on nyt vihreätaustaisella alueella ja vaikuttaa. Rajoitus riippuu maksimikierrosluvusta, maksimisyöttöarvosta ja valitusta materiaalista.
- Jos liukusäädin on punaisella alueella, ohjaus käyttää suurinta sallittua arvoa.

Sisäänsyöttö: **0%...200%**

**Lisätietoja:** "Prosessin määrittäminen", Sivun 669

### Lastuamistiedot

Ohjaus näyttää luvussa Lastuamistiedot laskettuja arvoja.

Seuraavat Lastuamistiedot vastaanotetaan lisäksi asetusyvyteen **Q202** vastaavassa työkiertoparametrissa:

Lastuamisarvot:	Vastaanotto työkiertoparametrissa:
Ratalimitys (Q370)	<b>Q370 = RADAN YLITYS</b>
Jyrsintäsyöttö (Q207) yksikössä mm/min	<b>Q207 = JYRSINTASYOTTO</b>
Karanopeus (Q576) yksikössä r/min	<b>Q576 = KARAN KIERROSLUKU</b>
Jyrsintätapa (Q351)	<b>Q351= JYRSINTATAPA</b>



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- OCM-lastuamistietolaskin laskee arvot vain myötälastulle **Q351= +1**. Tästä syystä se vastaanottaa aina arvon **Q351= +1** työkiertoparametriin.
- OCM-lastuamistietolaskin tasaa lastuamistiedot työkierron sisäänsyöttöalueella. Jos arvot alittavat tai ylittävät sisäänsyöttöalueet, parametri on korostettu punaisella OCM-lastuamistietolaskin. Lastuamisarvoja ei voida siirtää työkiertoon.

Seuraavat lastuamisarvot ovat tiedoksi ja suositeltuja:

- Sivuasetus yksikössä mm
- Hammassyöttö FZ yksikössä mm
- Lastuamisnop. VC yksikössä m/min
- Aikajänteet yksikössä cm<sup>3</sup>/min
- Karateho yksikössä kW
- Suositeltu jäähdytys

Näiden arvojen avulla voit arvioida, voiko koneesi mukautua näihin lastuamisolosuhteisiin.

## Prosessin määrittäminen

Molemmat mekaanisen ja termisen kuormituksen liikusäätimet ovat sidonnaisia teriin vaikuttavien prosessivoimien ja lämpötilojen kanssa. Suuremmat arvot lisäävät aineenpoistomäärää aikayksikössä mutta aiheuttavat suuremman kuormituksen. Säätimen siirtäminen mahdollistaa erilaisia prosessimäärittämiä.

### Maksimaalinen aineenpoistomäärä aikayksikössä

Suurimman aineenpoistomäärän saavuttamiseksi aikayksikössä aseta mekaanisen kuormituksen liikusäädin arvoon 100 % ja termisen kuormituksen liikusäädin työkalun pinnoitteen mukaan.

Jos määritellyt rajaukset sallivat, työkalun lastuamisarvot ylittyvät mekaanisella ja termisellä kuormitettavuusrajoillaan. Suurilla työkalun halkaisijoilla ( $D \geq 16$  mm) voi vaatimuksena olla erittäin korkeita karan tehoja.

Teoreettisesti odotettu karan teho voidaan ottaa lastuamisarvojen tulosteesta.



Jos sallittu karan teho ylitetään, voit pienentää mekaanisen kuormituksen ja tarvittaessa asetussyvyyden ( $a_p$ ) liikusäätimen asetuksia.

Huomaa, että kara ei saavuta nimellistehoa nimellisen kierrosluvun alapuolella ja erittäin suurilla kierrosluvuilla.

Jos haluat saavuttaa korkean aineenpoistomäärän aikayksikössä, on myös huomioitava optimaalinen lastujen poistuminen.

### Pienetynyt kuormitus ja vähäinen kuluminen

Mekaanisen kuormituksen ja termisen kulumisen vähentämiseksi pienennä mekaaninen kuormitus arvoon 70 %. Pienennä terminen kuormitus arvoon, joka vastaa 70 % työkalun pinnoitteesta.

Nämä asetukset asettavat työkalulle tasapainoisen mekaanisen ja termisen kuormituksen. Työkalun kesto-aika ei saavuta yleistä maksimiaikaa. Pienempi mekaaninen kuormitus mahdollistaa rauhallisemman ja tärinättömämmän prosessin.

### Optimaalisen tuloksen tavoittelu

Jos määritetyt Lastuamistiedot eivät saa aikaan tyydyttävää lastuamisprosessiä, siihen voi olla useita syitä.

#### Liian korkea mekaaninen kuormitus

Mekaanisella ylikuormituksella on ensin vähennettävä prosessivoimaa.

Seuraavat havainnot viittaavat mekaaniseen ylikuormitukseen:

- Terän särmän murtumat työkalussa
- Työkalun varren katkeaminen
- Liian suuri karan vääntömomentti tai liian suuri karateho
- Liian suuret aksiaali- ja säteisvoimat karan laakerilla
- Ei-toivotut värähtelyt tai tärinät
- Värähtelyjä kevyellä kiinnityksellä
- Värähtelyjä pitkävartisella työkalulla

#### Liian korkea terminen kuormitus

Mekaanisella ylikuormituksella on ensin alennettava prosessilämpötilaa.

Seuraavat havainnot viittaavat työkalun termiseen ylikuormitukseen:

- Liian suuri kuoppakuluminen rintapinnassa
- Työkalu hehkuu
- Sulaneet terän särmit (erittäin vaikeasti lastuttavilla materiaaleilla, esim. titaanilla)

### Liian pieni aineenpoistomäärä aikayksikössä

Jos koneistusaika on liian pitkä ja sitä on vähennettävä, aineenpoistomäärä aikayksikössä voidaan lisätä suurentamalla kummankin liukusäätimen asetusta.

Jos sekä koneessa että työkalussa on vielä potentiaalia, suosittelimme suurentamaan ensin prosessilämpötilan liukusäätimen asetusta. Sen jälkeen voit vielä tarvittaessa korottaa myös prosessivoimien liukusäätimen asetusta.

### Korjaavia toimenpiteitä ongelmatilanteisiin

Seuraavissa taulukoissa esitetään mahdolliset vikatapahtumat ja niiden korjaustoimenpiteet.

Esiintymismuoto	Liukusäädin Työkälun mek. kuormitus	Liukusäädin Työkälun lämpökuormitus	Muuta
Tärinät (esim. työkalujen liian kevyt kiinnitys tai liian pitkä kiinnityslottuma)	Pienennä	Tarv. suurena	Kiinnityksen tarkastus
Ei-toivotut värähtelyt tai tärinät	Pienennä	-	
Työkalun varren katkeaminen	Pienennä	-	Lastunpoiston tarkastus
Terän murtumat työkalussa	Pienennä	-	Lastunpoiston tarkastus
Liian suuri kuluminen	Tarv. suurena	Pienennä	
Työkalu hehkuu	Tarv. suurena	Pienennä	Jäähdytyksen tarkastus
Koneistusaika liian pitkä	Tarv. suurena	Ensin suurena	
Liian suuri karan kuormitus	Pienennä	-	
Liian suuri aksiaalivoima karan laakerilla	Pienennä	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Asetussyvyyden vähennys</li> <li>■ Käytä työkalua pienemmällä kiertokulmalla</li> </ul>
Liian suuri säteisvoima karan laakerilla	Pienennä	-	

### 15.3.38 Työkierto 273 OCM SYVYYSSILITYS (optio #167)

#### ISO-ohjelmointi

G273

#### Käyttö

Työkierrolla **273 OCM SYVYYSSILITYS** silitetään työkierrossa **271** ohjelmoitu syvyyden työvara.

#### Alkuehdot

Ennen työkierroksen **273** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, vaihtoehtoinen työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT**
- tarv. työkierto **272 OCM ROUHINTA**

#### Työkierroksen kulku

- 1 Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen paikoituslogiikalla.  
**Lisätietoja:** "OCM-työkiertojen paikoituslogiikka", Sivu 654
- 2 Sen jälkeen seuraa työkaluakselin liike syöttöarvolla **Q385**.
- 3 Ohjaus ajaa työkalun pehmeästi (pystytasoinen tangentiaalinen liityntä) koneistettavaan pintaan, mikäli sitä varten on olemassa riittävästi tilaa. Ahtaissa tiloissa ohjaus ajaa työkalun kohtisuorasti koneistussyvyyteen.
- 4 Rouhinnassa jyrksitään jäljelle jäänyt silitystyövara.
- 5 Sen jälkeen työkalu ajaa parametrilla **Q253 SYOETOEN VAIHTOQ200 VARMUUSETAISYYS** ja sen jälkeen syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS**

#### Ohjeet

##### OHJE

##### **Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!**

Työkierto ei huomioi jyrsintäratojen laskennassa nurkan sädettä **R2**. Vähäisestä ratojen päällekkäisyydestä huolimatta jäännösmateriaalia voi jäädä muodon pohjalle. Jäännösmateriaali voi johtaa työkappaleen ja työkalun vahingoittumiseen myöhemmän koneistuksen aikana!

- ▶ Tarkasta toiminta ja muoto simulaation avulla.
- ▶ Käytä mahdollisuuksien mukaan työkaluja ilman nurkan sädettä **R2**.

- Tämän työkierroksen voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus määrittää silityksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu siitä, mihin kohtaan muotoa se sopii.
- Ohjaus toteuttaa silityksen työkierrolla **273** aina myötälästuna.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määritettyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

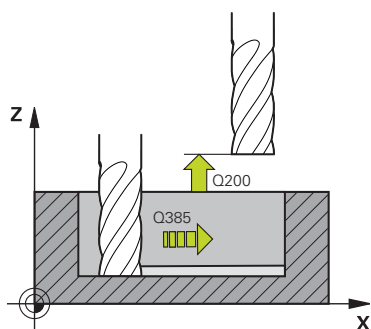
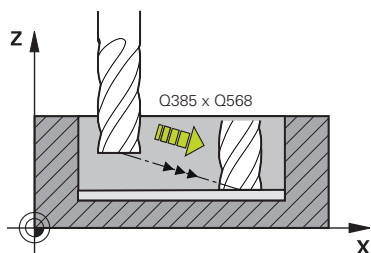
#### Ohjelmointiohjeet

- Jos ratalimityskerroin määritellään suuremmaksi kuin 1, työkappaleeseen voi jäädä materiaalia. Muoto syytä tarkastaa testausgrafiikalla ja tarvittaessa muutettava limityskerrointa. Näin saadaan aikaan erilainen lastunjako, joka useimmiten johtaa toivottuun lopputulokseen.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva

### Parametri



#### Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?

Q370 x työkalun säde määrää sivuttaisasetuksen k. Päällekkäisasettelu katsotaan maksimaaliseksi päällekkäisasetteluksi. Jäänösmateriaalin nurkkiin jäämisen välttämiseksi voi tapahtua päällekkäisasettelun pienenemistä.

Sisäänsyöttö: **0.0001...1.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q385 Silit. syöttöarvo?

Työkalun liikenopeus syvyysliityksen aikana yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q568 Sisäänpistosyötön kerroin?

Kerroin, jonka verran ohjaus vähentää syöttöarvoa Q385 syvyysasetusliikkeessä materiaaliin.

Sisäänsyöttö: **0.1...1**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus saavuttaessa alkuasemaan yksikössä mm/min. Tätä syöttöarvoa käytetään työkalun ylänpuolen koordinaattien alapuolella kuitenkin määritellyn materiaalin ulkopuolella.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun alareunasta työkalun ylänpuolelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

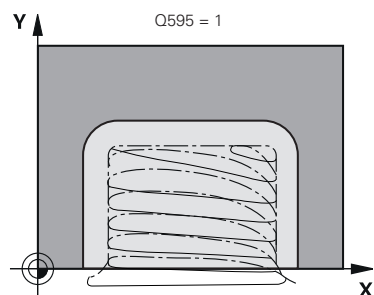
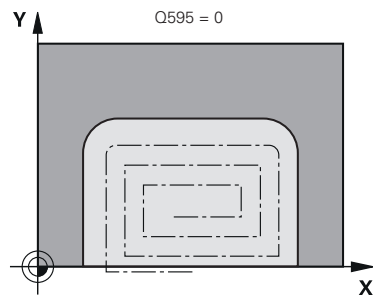
#### Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi?

Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muototaskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. Lisäksi voit antaa työkalun nimen itse käyttämällä toimintapalkissa olevaa nimen valintamahdollisuutta. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti.

**-1:** Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely).

Sisäänsyöttö: **-1...+32767.9** tai enintään **255** merkkiä



**Apukuva****Parametri****Q595 Menetelmä (0/1)?**

Koneistusmenetelmä silityksessä

**0:** Tasaetäisyysmenetelmä = Vakiona pysyvät rataetäisyydet

**1:** Menetelmä, jossa ryntökulma on vakio

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q577 Kerroin tulo-/lähtökaarelle?**

Kerroin, jolla saapumis- ja poistumiskaari vaikuttaa. **Q577** kerrotaan työkalun säteellä. Näin saadaan saapumis- ja poistumiskaaren säde.

Sisäänsyöttö: **0.15...0.99**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 273 OCM SYVYYSSILITYS ~	
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q568=+0.3	;SISAANPISTON KERROIN ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q595=+1	;MENETELMAE ~
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN

### 15.3.39 Työkierto 274 OCM SIVUSILITYS (optio #167)

#### ISO-ohjelmointi

G274

#### Käyttö

Työkierrolla **274 OCM SIVUSILITYS** silitetään työkierrossa **271** ohjelmoitu sivusilitysvara. Tämän työkierron voit suorittaa myötälastulla tai vastalastulla.

Työkiertoa **274** voidaan käyttää myös muodon jyrsintään.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Määrittele jyrsittävä muoto yksittäisenä saarekkeena (ilman taskun rajoitusta)
- ▶ Syötä työkierron **271** silitystyövaraksi (**Q368**) suurempi arvo kuin silitystyövaran **Q14** ja käytettävän työkalun säteen summa.

#### Alkuehdot

Ennen työkierron **274** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, vaihtoehtoinen työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT**
- tarv. työkierto **272 OCM ROUHINTA**
- tarv. työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS**

#### Työkierron kulku

- 1 Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen paikoituslogiikalla.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun osan päälle aloitusaseman lähtöpisteeseen. Tämä tason asema määräytyy tangentialisen ympyräradan mukaan, jota pitkin ohjaus ajaa työkalun muotoon.  
**Lisätietoja:** "OCM-työkiertojen paikoituslogiikka", Sivu 654
- 3 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetusyvytyteen.
- 4 Ohjaus ajaa tangentialisen kierukkakaaren mukaisesta rataa muotoon ja muodosta pois, kun koko muoto on silitetty. Tällöin jokainen osamuoto silitetään erikseen.
- 5 Sen jälkeen työkalu ajaa syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTOQ200 VARMUUSETAISYYS** ja sen jälkeen syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS**

#### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus määrittää silityksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu muodon paikkaolosuhteista ja työkierrossa **271** ohjemoidusta työvarasta.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Voit suorittaa työkierron hiomatyökalulla.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

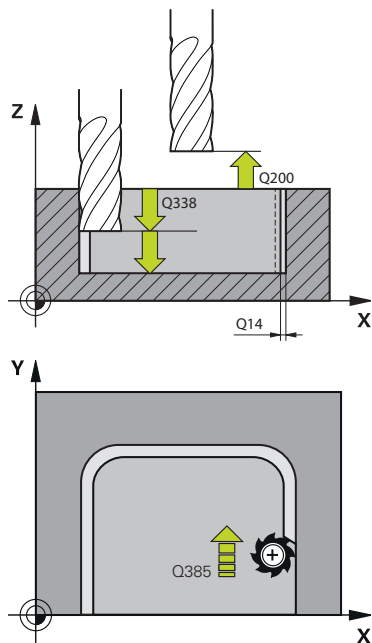
**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivu 1319

#### Ohjelmointiohjeet

- Sivutyövara **Q14** säilyy edelleen silityksen jälkeen. Tämän työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin työvara työkierrossa **271**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q338 Viimeistelyn asetusyöttö?

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

**Q338=0:** Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q385 Silit. syöttöarvo?

Työkalun liikenopeus sivusilityksen aikana yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus saavuttaessa alkuasemaan yksikössä mm/min. Tätä syöttöarvoa käytetään työkappaleen yläpinnan koordinaattien alapuolella kuitenkin määritellyn materiaalin ulkopuolella.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun alareunasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q14 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Sivutyövara **Q14** säilyy edelleen silityksen jälkeen. Työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin työvara työkierrossa **271**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi?

Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muototaskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. Lisäksi voit antaa työkalun nimen itse käyttämällä toimintapalkissa olevaa nimen valintamahdollisuutta. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti.

**-1:** Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely).

Sisäänsyöttö: **-1...+32767.9** tai enintään **255** merkkiä

#### Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

**PREDEF:** Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta. (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

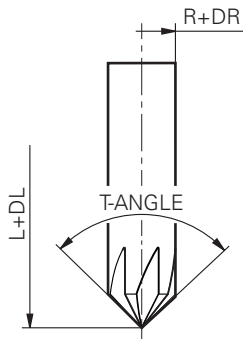
**Esimerkki**

11 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS ~	
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILITYSSYOTTOARVO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA

**15.3.40 Työkierto 277 OCM VIISTE (optio #167)****ISO-ohjelmointi****G277****Käyttö**

Työkierrolla **277 OCM VIISTE** voit suorittaa jäysteenpoiston monimutkaisilla muodoilla, joiden aineenpoisto on aiemmin tehty OCM-työkiertoilla.

Työkierto huomioi rajaavat muodot ja rajaukset, jotka olet aiemmin kutsunut työkierrolla **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai vakiogenometrialla 12xx.

**Alkuehdot**

Jotta ohjaus voi suorittaa työkierron **277**, työkalun on oltava oikein määritelty työkalutaulukossa:

- **L + DL**: Kokonaispituus teoreettiseen kärkeen saakka
- **R + DR**: Työkalun kokonaissäteen määrittely
- **T-ANGLE**: Työkalun kärkikulma

Lisäksi ennen työkierron **277** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, vaihtoehtoinen työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai vakiogeometria 12xx
- tarv. työkierto **272 OCM ROUHINTA**
- tarv. työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- tarv. työkierto **274 OCM SIVUSILITYS**

**Työkierron kulku**

- 1 Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen paikoituslogiikalla. Tämä määritetään automaattisesti ohjelmoidun muoton perusteella  
**Lisätietoja:** "OCM-työkiertojen paikoituslogiikka", Sivu 654
- 2 Seuraaavassa vaiheessa työkalu ajaa nopeudella **FMAX** varmuusetaisyyteen **Q200**
- 3 Sen jälkeen työkalu tekee kohtisuoran asetusliikkeen arvoon **Q353 TYOKALUKARJEN SYVYYS**.
- 4 Ohjaus ajaa tangentiaalisesti tai kohtisuoraan (paikkaolosuhteiden mukaan) muotoon. Viiste valmistetaan jyrsintäsyöttöarvolla **Q207**.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa tangentiaalisesti tai kohtisuoraan (paikkaolosuhteiden mukaan) irti muodosta.
- 6 Jos useampia muotoja on olemassa, ohjaus paikoittaa työkalun jokaisen muodon jälkeen varmuusetaisyyteen ja ajaa seuraavaan aloituspisteeseen. Vaihe 3 ... 6 toistetaan, kunnes ohjelmoitu muoto on kokonaan viistetty.
- 7 Sen jälkeen työkalu ajaa syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTOQ200 VARMUUSETAISYYS** ja sen jälkeen syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS**.

**Ohjeet**

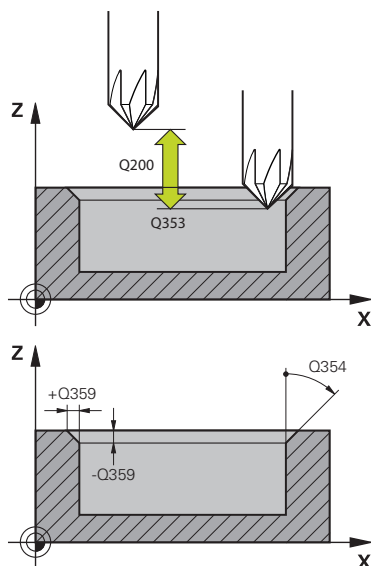
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus määrittää viisteityksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu paikkaolosuhteista.
- Ohjaus valvoo työkalun sädettä. Rajaavat seinämät työkierrosta **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai muototyökierrot **12xx** eivät vääristy.
- Työkierto tarkkailee muotovääristymiä pohjalla työkalun kärjen mukaan. Tämä työkalun kärki muodostuu säteen **R**, työkalu kärjen säteen **R\_TIP** ja kärkikulman **T-ANGLE** mukaan.
- Huomaa, että työkalun vikuttavan säteen on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin aineenpoistotyökalun säde. Muuten ohjaus ei välttämättä viisteytä kaikkia reunoja kokonaan. Tehokas työkalun säde on työkalun lastuamiskorkeuden säde. Tämä työkalun säde muodostuu kulman **T-ANGLE** ja **R\_TIP** mukaan työkalu- taulukosta.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörityskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.  
**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivu 1319
- Jos viisteessä jää jäljelle materiaalia rouhinnan jälkeen, viimeinen rouhintatyökalu on määritettävä parametrissa **QS438 ROUHINTATYOEKALU**. Muuten voi esiintyä muotovääristymiä.  
"Toimenpiteet sisänurkkiin jääneen materiaalin poistamiseksi"

**Ohjelmointiohjeet**

- Jos parametrin **Q353 TYOKALUKARJEN SYVYYS** arvo on pienempi kuin parametrin **Q359 VIISTEEN LEVEYS** arvo, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q353 Työkalukärjen syvyys?

Etäisyys teoreettisesta työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999.9999...-0.0001**

#### Q359 Viisteen leveys (-/+)?

Viisteen leveys tai syvyys:

-: Viisteen syvyys

+: Viisteen leveys

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999.9999...+999.9999**

#### Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus paikoituksen aikana yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi?

Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muototaskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. Lisäksi voit antaa työkalun nimen itse käyttämällä toimintapalkissa olevaa nimen valintamahdollisuutta. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti.

**-1:** Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely).

Sisäänsyöttö: **-1...+32767.9** tai enintään **255** merkkiä

#### Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

**+1** = Jyrsintä myötälastulla

**-1** = Jyrsintä vastalastulla

**PREDEF:** Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta. (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<b>Q354 Viistekulma?</b> Viistekulma <b>0:</b> Viistekulma on puolet työkalutaulukossa määritellystä <b>T-ANGLE</b> -arvosta. <b>&gt;0:</b> Viistekulmaa verrataan työkalutaulukossa määriteltyyn <b>T-ANGLE</b> -arvoon. Jos nämä arvot eivät täsmää, ohjaus antaa virheilmoituksen. Sisäänsyöttö: <b>0...89</b>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 277 OCM VIISTE ~	
Q353=-1	;TYOKALUKARJEN SYVYYS ~
Q359=+0.2	;VIISTEEN LEVEYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q354=+0	;VIISTEKULMA

## 15.3.41 Työkierro 291 IPO-SORV. KYTKENTÄ (optio #96)

### ISO-ohjelmointi

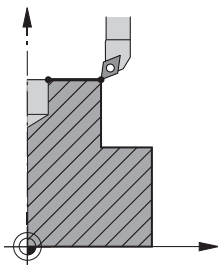
G291

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierro **291 IPO-SORV. KYTKENTÄ** linkittää työkalukaran lineaariakselien asemaan - tai peruuttaa taas karan linkityksen. Interpolaatiosorvauksessa terän suuntaus kohdistetaan ympyrän keskipisteeseen. Pyörintäkeskipiste määritellään työkierrossa koordinaateilla **Q216** ja **Q217**.

**Työkierron kulku****Q560=1:**

- 1 Ohjaus suorittaa ensin karan pysäytyksen (**M5**).
- 2 Ohjaus kohdistaa työkalukaran määriteltyyn pyörintäkeskipisteeseen. Tällöin huomioidaan määritelty karan suuntauskulma **Q336**. Jos määritelty, huomioidaan lisäksi arvo "ORI", joka on mahdollisesti syötetty työkalutaulukkoon.
- 3 Työkalukara on nyt kytketty lineaariakseliaasaan. Kara noudattelee pääakselin asetusasemaa.
- 4 Käyttäjä on lopetettava linkitys ennen sen peruuttamista. (Työkierron **291** tai ohjelman lopetuksen/sisäisen pysäytyksen kautta)

**Q560=0:**

- 1 Ohjaus peruuttaa karan linkityksen.
- 2 Työkalukaraa ei ole enää linkitetty lineaariakseliaasaan.
- 3 Koneistus työkierrolla **291** Interpolaatiosorvaus on päättynyt.
- 4 Jos **Q560=0**, parametrit **Q336, Q216, Q217** eivät ole olennaisia.

**Ohjeet**

Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara. Tarvittaessa ohjaus valvoo, että karan ollessa paikallaan paikoitusta ei saa suorittaa syöttöarvolla. Ota sitä varten yhteys koneen valmistajaan.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **291** on CALL-aktiivinen
- Tämän työkierron voit toteuttaa myös käännettyssä koneistustasossa.
- Huomaa, että ennen työkierron kutsua on akselikulman oltava sama kuin kääntökulma! Vain sillä tavoin voi akseleiden kytkentä tapahtua oikein.
- Jos työkierto **8 PEILAUUS** on aktiivinen, ohjaus **ei** toteuta interpolaatiosorvauksen työkiertoa.
- Jos työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** on aktiivinen ja mittakerroin yhdellä akselilla on erisuuri kuin 1, ohjaus **ei** toteuta interpolaatiosorvauksen työkiertoa.

**Ohjelmointiohjeet**

- Ohjelmointi M3/M4 puuttuu. Lineaariakselin ympyrän muotoisen liikkeen kuvaamiseksi käytä esimerkiksi **CC-** ja **C-**lauseita.
- Huomioi ohjelmoinnin yhteydessä, ettei karan keskipiste eikä teräpala saa liikkua sorvausmuodon keskipisteeseen.
- Ohjelmoi ulkomuodot säteellä, joka on suurempi kuin 0.
- Ohjelmoi sisämuodot säteellä, joka on suurempi kuin työkalun säde.
- Jotta koneesi voisi saavuttaa suuren ratanopeuden, määrittele ennen työkierron kutsua suuri toleranssi työkierrolla **32**. Ohjelmoi työkierto **32** HDC-suodattimella=1.
- Ohjelmoi haluamasi koneistus työkierron **291** ja **CYCL CALL** -määrittelyn jälkeen. Lineaariakselin ympyrän muotoisen liikkeen kuvaamiseksi käytä esimerkiksi lineaari- tai polaarlauseita.

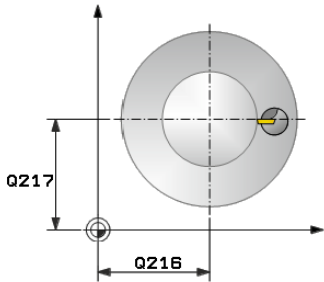
**Lisätietoja:** "Esimerkki interpolaatioporauksesta, työkierto 291", Sivu 731



**Ohje koneparametreihin liittyen**

- Koneparametrilla **mStrobeOrient** (nro 201005) koneen valmistaja määrittelee M-toiminnon karan suuntausta varten.
    - Kun >0 syötetään, tulostetaan tämä M-numero (koneen valmistajan PLC-toiminto), joka suoritettu karan suuntauksen. Ohjaus odottaa niin kauan, kunnes karan suuntaus on päättynyt.
    - Kun arvoksi on ohjelmoitu -1, ohjaus suorittaa karan suuntauksen.
    - Kun arvoksi on ohjelmoitu 0, ei tapahdu mitään.
- Missään tapauksessa ei aikaisemmin tulostea **M5**-koodia.

**Työkiertoparametrit**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q560 Karan kytk. (0=pois / 1=päällä)?</b> Määrittele, linkitetäänkö työkalukara lineaariakseliasemaan. Kun karan linkitys on aktiivinen, työkalun terän suuntaus osoitetaan pyörintäkeskipisteeseen. <b>0:</b> Karan kytkentä pois päältä <b>1:</b> Karan kytkentä päälle Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q336 Kulma karan suuntaukselle?</b> Ohjaus suuntaa työkalun ennen koneistusta tähän kulmaan. Kun työskentelet jyrsintätyökalulla, suuntaa terä niin, että terä osoittaa pyörintäkeskipistettä kohti. Jos työskentelet sorvaustyökalulla ja olet määritellyt työkalutaulukossa (toolturn.trn) arvon "ORI", myös se huomioidaan tämän karan suuntauksen yhteydessä. Sisäänsyöttö: <b>0...360</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun määrittely", Sivu 682</p>
	<p><b>Q216 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?</b> Pyörintäkeskipiste koneistustason pääakselilla Sisäänsyöttö absoluuttinen: <b>-99999,9999...99999,9999</b></p>
	<p><b>Q216 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?</b> Pyörintäkeskipiste koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: <b>-99999,9999...+99999,9999</b></p>
	<p><b>Q561 Sorvaustyökalun muunnos (0/1)</b> Olennainen vain, jos työkalu on kuvattu sorvaustyökalutaulukossa (toolturn.trn). Tällä parametrilla voit päättää, tulkitaanko sorvaustyökalun arvo XL jyrsintätyökalun säteeksi R. <b>0:</b> Ei muutosta - työkalu tulkitaan niin kuin se on kuvattu sorvaustyökalutaulukossa (toolturn.trn). Tässä tapauksessa ei saa käyttää sädekorjausta <b>RR</b> tai <b>RL</b>. Lisäksi liikkeen ohjelmoinnissa on huomioitava se, että työkalun keskipisteen <b>TCP</b> liike kuvataan ilman karan linkitystä. Tämän tyyppinen ohjelmointi on paljon vaikeampaa. <b>1:</b> Sorvaustyökalun (toolturn.trn) arvo XL tulkitaan jyrsintätyökalutaulukon säteeksi R. Näin voi muodon ohjelmoinnin yhteydessä käyttää sädekorjausta <b>RR</b> tai <b>RL</b>. Tämän tyyppinen ohjelmointi on suositeltavaa. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 291 IPO-SORV. KYTKENTÄ ~	
Q560=+0	;KARAN KYTKENTÄ ~
Q336=+0	;KARAN KULMA ~
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q561=+0	;SORVAUSTYOKALU MUUNNOS

**Työkalun määrittely****Yleiskuvaus**

Parametrin **Q560** asetuksista riippuen voit joko aktivoida interpolaatiosorvauksen linkityksen (**Q560=1**) tai peruuttaa sen (**Q560=0**).

**Karan linkitys pois, Q560=0**

Työkalukaraa ei linkitetä lineaariakseliaasemaan.



**Q560=0: Työkierron Interpolaatiosorvaus, linkitys** aktivoinnin peruutus!

**Karan linkitys päälle, Q560=1**

Toteuta sorvauskoneistus, jonka yhteydessä työkalukara linkitetään lineaariakseliaasemaan. Kun määrittelet parametrin **Q560=1**, sinulla on useampia mahdollisuuksia määrittellä työkalu työkalutaulukossa. Seuraavaksi esitellään nämä mahdollisuudet:

- Sorvaustyökalun määrittely työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna
- Jyrsintätyökalun määrittely työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna (ja käyttö sen jälkeen sorvaustyökaluna)
- Sorvaustyökalun määrittely sorvaustyökalutaulukossa (toolturn.trn)

Seuraavassa on ohjeet näille kolmelle työkalumäärittelyn mahdollisuudelle:

■ **Sorvaustyökalun määrittely työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna**

Jos työskentelet ilman optiota 50, määrittele sorvaustyökalu työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna. Tässä tapauksessa seuraavat tiedot huomioidaan työkalutaulukosta (sis. Delta-arvot): Pituus (L), säde (R) ja nurkan säde (R2). Sorvaustyökalun geometriset tiedot siirretään jyrsintätyökalun tietoihin. Kohdistat sorvaustyökalu karan keskipisteeseen. Määrittele tämä karan suuntauskulma työkierron parametrin **Q336** avulla. Ulkopuolisessa koneistuksessa karan suuntauskulma on **Q336**, sisäpuolisessa koneistuksessa karan suuntauskulma on **Q336+180**.

### OHJE

**Huomaa törmäysvaara!**

Sisäpuolisessa koneistuksessa voi seurauksena olla työkalunpitimen ja työkappaleen välinen törmäys. Työkalunpidintä ei valvota. Jos työkalunpitimen perusteella pyörintähalkaisija muodostuu suuremmaksi kuin terän mukaan määräytyen, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Valitse työkalunpidin niin, että pyörintähalkaisija muodostuu suuremmaksi kuin terän mukaan määräytyen.

■ **Jyrsintätyökalun määrittely työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna (ja käyttö sen jälkeen sorvaustyökaluna)**

Voit suorittaa interpolaatiosorvauksen jyrsintätyökalulla. Tässä tapauksessa seuraavat tiedot huomioidaan työkalutaulukosta (sis. Delta-arvot): Pituus (L), säde (R) ja nurkan säde (R2). Kohdistat jyrsintätyökalu karan keskipisteeseen. Määrittele tämä kulma parametrissa **Q336**. Ulkopuolisessa koneistuksessa karan suuntauskulma on **Q336**, sisäpuolisessa koneistuksessa karan suuntauskulma on **Q336+180**.

■ **Sorvaustyökalun määrittely sorvaustyökalutaulukossa (toolturn.trn)**

Jos työskentelet optiolla 50, määrittele sorvaustyökalu sorvaustyökalutaulukossa (toolturn.trn). Tässä tapauksessa karan suuntaus pyörintäkeskipisteeseen tapahtuu huomioimalla työkalukohtaiset tiedot, kuten koneistustapa (TO sorvaustyökalutaulukossa), suuntauskulma (ORI sorvaustyökalutaulukossa) ja parametri **Q336** ja parametri **Q561**.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Jos määrittelet sorvaustyökalun sorvaustyökalutaulukossa (tool-turn.trn), suosittelemme parametrin **Q561=1** käyttöä. Tällä tavoin sorvaustyökalun tiedot muutetaan jyrsintätyökalun tiedoiksi ja voit huomattavasti yksinkertaistaa ohjelmointia. Määrittelyllä **Q561** voit ohjelmoinnissa käyttää sädekorjausta **RR** tai **RL**. (Sitä vastoin määrittelyllä **Q561=0** täytyy muodon kuvauksessa sädekorjaus **RR** tai **RL** jättää pois. Lisäksi ohjelmoinnissa on huomioitava se, että työkalun keskipisteen **TCP** liike ohjelmoidaan ilman karan linkitystä Tämän tyyppinen ohjelmointi on saattaa kestää verrattomasti kauemman aikaa!)

Kun määrittelet parametrin **Q561=1**, interpolaatiosorvauksen päättämiseksi on ohjelmitava seuraavaa:

- R0 peruuttaa taas sädekorjauksen.
- Työkierto **291** parametrilla **Q560=0** ja **Q561=0** peruuttaa taas karan linkityksen.
- **CYCL CALL** kutsuu työkierron 291.
- **TOOL CALL** peruuttaa taas parametrin **Q561** muunnoksen.

Kun määrittelet parametrin **Q561=1**, saat käyttää vain seuraavia työkalutyyppejä:

- **TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON** koneistussuunnalla **TO: 1** tai **8, XL>=0**
- **TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON** koneistussuunnalla **TO: 7: XL<=0**

Seuraavassa esitetään, kuinka karan suuntaus määräytyy:

Koneistus	TO	Karan suuntaus
Interpolaatiosorvaus, ulkopuolinen	1	<b>ORI + Q336</b>
Interpolaatiosorvaus, sisäpuolinen	7	<b>ORI + Q336 + 180</b>
Interpolaatiosorvaus, ulkopuolinen	7	<b>ORI + Q336 + 180</b>
Interpolaatiosorvaus, sisäpuolinen	1	<b>ORI + Q336</b>
Interpolaatiosorvaus, ulkopuolinen	8	<b>ORI + Q336</b>
Interpolaatiosorvaus, sisäpuolinen	8	<b>ORI + Q336</b>

**Seuraavia työkalutyyppjä voidaan käyttää interpolaatiosorvaukseen.**

- TYPE: ROUGH koneistussuunnilla TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH koneistussuunnilla TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON koneistussuunnilla TO: 1, 7, 8

**Seuraavia työkalutyyppjä ei voi käyttää interpolaatiosorvaukseen.**

- TYPE: ROUGH, koneistussuunnilla TO: 2 ... 6
- TYPE: FINISH, koneistussuunnilla TO: 2 ... 6
- TYPE: BUTTON, koneistussuunnilla TO: 2 ... 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

### 15.3.42 Työkierto 292 IPO-SORV. MUOTO (optio #96)

ISO-ohjelmointi

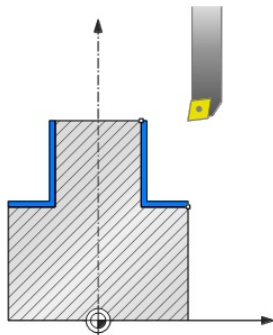
G292

#### Käyttö



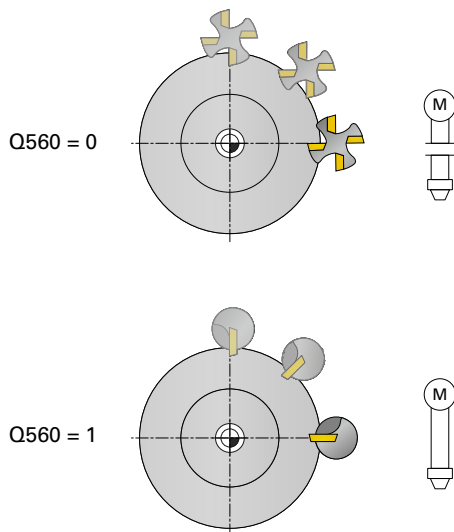
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierto **292 INTERPOLAATIOSORVAUKSEN MUOTOSILITYS** kytkee työkalukaran lineaariakseleiden asemaan. Tällä työkierrolla voit laatia tiettyjä pyörintäsymmetrisiä muotoja aktiivisessa koneistustasossa. Tämän työkierron voit suorittaa myös käännetyssä koneistustasossa. Pyörintäkeskipisteenä on aloituspiste koneistustasossa työkierron kutsun yhteydessä. Sen jälkeen kun ohjaus on toteuttanut tämän työkierron, myös karan linkityksen aktivointi peruutetaan.

Kun työskentelet työkierron **292** kanssa, määrittelet ensin haluamasi muodon aliohjelmassa ja teet sen jälkeen osoituksen tähän muotoon työkierrolla **14** tai **SEL CONTOUR**. Ohjelmoi muoto monotonisesti laskevilla tai monotonisesti nousevilla koordinaattiarvoilla. Upotuslastujen valmistus ei ole mahdollinen tällä työkierrolla. Sisäänsyötöllä **Q560=1** voit sorvata muodon, jossa terä suuntaus tehdään ympyrän keskipisteeseen. Määrittele **Q560=0**, niin voit jyrsiä muodon ilman karan suuntausta.

**Työkierron kulku****Q560=0: Muodon jyrsintä**

- 1 Ennen työkierron kutsua ohjelmoimasi M3-/M4-toiminto pysyy aktiivisena.
- 2 Karan pysäytystä ja karan suuntausta **ei** tapahdu. **Q336** ei huomioi työkalun asemaa.
- 3 Ohjaus paikoittaa työkalun muodon aloitussäteeseen **Q491** huomioimalla ulko-/sisäpuolisen koneistuksen **Q529** ja sivuttaisen varmuusetäisyyden **Q357**. Kuvattua muotoa pidennetään automaattisesti varmuusetäisyyden verran, se on ohjelmoitava aliohjelmassa.
- 4 Ohjaus laatii määritellyn muodon pyörivän karan (M3/M4) avulla. Tällöin koneistustason pääakselit muodostavat ympyrän muotoisen liikkeen, karan akselia ei ohjata.
- 5 Muodon loppupisteessä ohjaus nostaa työkalun kohtisuorasti varmuusetäisyyden verran.
- 6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle.

**Q560=1: muodon sorvaus**

- 1 Ohjaus kohdistaa työkalukaran määriteltyyn pyörintäkeskipisteeseen. Tällöin huomioidaan määritelty kulma **Q336**. Jos määritelty, arvo "ORI" otetaan myös huomioon sorvaustyökalutaulukosta (toolturn.trn).
- 2 Työkalukara on nyt kytketty lineaariakseliasemaan. Kara noudattelee pääakselin asetusasemaa.
- 3 Ohjaus paikoittaa työkalun muodon aloitussäteeseen **Q491** huomioimalla ulko-/sisäpuolisen koneistuksen **Q529** ja sivuttaisen varmuusetäisyyden **Q357**. Kuvattua muotoa pidennetään automaattisesti varmuusetäisyyden verran, se on ohjelmoitava aliohjelmassa.
- 4 Ohjaus toteuttaa määritellyn muodon interpolaatiosorvauksen avulla. Tällöin koneistustason lineaariakselit muodostavat ympyrän muotoisen liikkeen, samalla kun karan akseli ohjataan kohtisuoraan tasopintaan.
- 5 Muodon loppupisteessä ohjaus nostaa työkalun kohtisuorasti varmuusetäisyyden verran.
- 6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle.
- 7 Ohjaus peruuttaa nyt automaattisesti työkaluakselin linkityksen lineaariakseleille.

## Ohjeet



Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara. Tarvittaessa ohjaus valvoo, että karan ollessa paikallaan paikoitusta ei saa suorittaa syöttöarvolla. Ota sitä varten yhteys koneen valmistajaan.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Se voi aiheuttaa työkalun ja työkappaleen törmäyksen. Ohjaus pidentää kuvattua muotoa automaattisesti varmuusetäisyyden verran! Ohjaus paikoittaa koneistuksen alussa pikaliikkeellä FMAX muodon aloituspisteeseen!

- ▶ Ohjelmoi aliohjelmassa muodon pidennys.
- ▶ Muodon aloituspisteessä ei saa olla materiaalia.
- ▶ Sorvausmuodon keskipisteenä on aloituspiste koneistustasossa työkierron kutsun yhteydessä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto on CALL-aktiivinen.
- Työkierto ei mahdollista rouhintakoneistuksia useammilla lastuilla.
- Sisäkoneistuksessa ohjaus tarkastaa, onko aktiivinen työkalun säde pienempi kuin puolet muodon aloitushalkaisijasta **Q491** plus sivuttainen varmuusetäisyys **Q357**. Jos tässä tarkastuksessa todetaan, että työkalu on liian suuri, NC-ohjelma keskeytetään.
- Huomaa, että ennen työkierron kutsua on akselikulman oltava sama kuin kääntökulma! Vain sillä tavoin voi akseleiden kytkentä tapahtua oikein.
- Jos työkierto **8 PEILAUUS** on aktiivinen, ohjaus **ei** toteuta interpolaatiosorvauksen työkiertoa.
- Jos työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** on aktiivinen ja mittakerroin yhdellä akselilla on erisuuri kuin 1, ohjaus **ei** toteuta interpolaatiosorvauksen työkiertoa.
- Parametrissa **Q449 SYOTTOARVO** ohjelmoidaa syöttöarvo aloitussäteelle. Huomaa, että tilanäytössä syöttöarvo perustuu **TCP**:hen ja voi poikeata **Q449**-koodista. Ohjaus laskee syöttöarvon tilanäytössä.

Ulkopuolinen koneistus **Q529=1**

$$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

Sisäpuolinen koneistus **Q529=0**

$$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$



### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi sorvausmuoto ilman työkalun sädekorjausta (RR/RL) ja ilman APPR- tai DEP-liikkeitä.
- Huomaa, että ohjelmoidut työvarat eivät ole mahdollisia toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)**. Ohjelmoi muodon työvara suoraan työkierron avulla tai työkalutaulukon työkalukorjauksella (DXL, DZL, DRS).
- Huomioi ohjelmoinnissa, että vain positiivisia säteen arvoja voidaan käyttää.
- Huomioi ohjelmoinnin yhteydessä, ettei karan keskipiste eikä teräpala saa liikkua sorvausmuodon keskipisteeseen.
- Ohjelmoi ulkomuodot säteellä, joka on suurempi kuin 0.
- Ohjelmoi sisämuodot säteellä, joka on suurempi kuin työkalun säde.
- Jotta koneesi voisi saavuttaa suuren ratanopeuden, määrittele ennen työkierron kutsua suuri toleranssi työkierrolla **32**. Ohjelmoi työkierto **32** HDC-suodattimella=1.
- Kun aktivoit karan kytkennän (**Q560=0**), tämä työkierto voidaan toteuttaa polaarisen kinematiikan avulla. Sen vuoksi sinun on kiinnitettävä työkappale pöydän keskipisteeseen.

**Lisätietoja:** "Koneistus polaarisella kinematiikalla FUNCTION POLARKIN",  
Sivu 1284

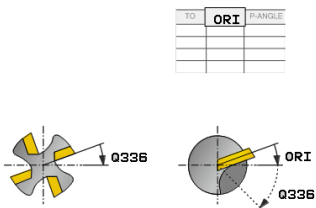
### Ohje koneparametreihin liittyen

- Jos **Q560=1**, ohjaus ei tarkasta, suoritetaanko työkierto pyörivällä tai paikallaan pysyvällä karalla. (Riippumatta parametrilla **CfgGeoCycle - displaySpindleError** (nro 201002))
- Koneparametrilla **mStrobeOrient** (nro 201005) koneen valmistaja määrittelee M-toiminnon karan suuntausta varten.
  - Kun >0 syötetään, tulostetaan tämä M-numero (koneen valmistajan PLC-toiminto), joka suoritettu karan suuntauksen. Ohjaus odottaa niin kauan, kunnes karan suuntaus on päättynyt.
  - Kun arvoksi on ohjelmoitu -1, ohjaus suorittaa karan suuntauksen.
  - Kun arvoksi on ohjelmoitu 0, ei tapahdu mitään.

Missään tapauksessa ei aikaisemmin tulostea **M5**-koodia.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q560 Karan kytk. (0=pois / 1=päällä)?

Määrittele, tapahtuuko karan linkitys.

**0:** Karan linkitys pois (muodon jyrsintä)

**1:** Karan linkitys päälle (muodon sorvaus)

Sisäänsyöttö: **0...1**

#### Q336 Kulma karan suuntaukselle?

Ohjaus suuntaa työkalun ennen koneistusta tähän kulmaan. Kun työskentelet jyrsintätyökalulla, suuntaa terä niin, että terä osoittaa pyörintäkeskipistettä kohti.

Jos työskentelet sorvaustyökalulla ja olet määritellyt työkalutaulukossa (toolturn.trn) arvon "ORI", myös se huomioidaan tämän karan suuntauksen yhteydessä.

Sisäänsyöttö: **0...360**

#### Q546 Työk. Pyör.suunta (3=M3/4=M4)?

Voimassa olevan työkalun karan pyörintäsuunta:

**3:** Myötäpäivään pyörivä työkalu (M3)

**4:** Vastapäivään pyörivä työkalu (M4)

Sisäänsyöttö: **3, 4**

#### Q529 Koneistustapa (0/1)?

Määrittele suoritetaanko sisä- tai ulkopuolinen koneistus:

**+1:** Sisäkoneistus

**0:** Ulkokoneistus

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q221 Työvara pinnalla?

Esipaikointus koneistustasossa

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q441 Asetusliike per kierros [mm/r]

Mitta, jonka ohjaus asettaa työkalun yhdellä kierroksella.

Sisäänsyöttö: **0 001...99 999**

#### Q449 Syöttöarvo/lastuamisnopeus? (mm/min)

Syöttöarvo perustuen muodon aloituspisteeseen **Q491**.

Työkalun keskipisteen radan syöttöarvo mukautetaan työkalun säteen ja koneistustavan **Q529 KONEISTUSTAPA** perusteella. Sen perusteella muodostuu ohjelmoimasi lastuamisnopeus muodon aloituspisteen halkaisijan arvossa.

**Q529=1:** Työkalun keskipisteen radan syöttöarvoa vähennetään sisäkoneistuksessa.

**Q529=0:** Työkalun keskipisteen radan syöttöarvoa suurennetaan ulkokoneistuksessa.

Sisäänsyöttö: **1...99999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q491 Muodon aloituspiste (säde)?</b> Muodon aloituspisteen säde (esim. X-kordinaatti, työkaluakselilla Z). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>0.9999...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q357 Varmuusetäisyys sivussa?</b> Työkalun ja työkappaleen välinen sivuttaisetäisyys ajettaessa ensimmäiseen asetussyvytyteen. Arvo vaikuttaa inkrementaalaisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q445 VARMUUSKORKEUS ?</b> Absoluuttinen korkeus, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen keskinäistä törmäystä. Työkalu vetäytyy tähän asemaan työkierron lopussa. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q592 Mitoitustapa (0/1)?</b> Muodon mitoituksen tulkinta: <b>0:</b> Ohjaus tulkitsee muodon <b>ZX</b>-koordinaattitasossa. Ohjaus tulkitsee X-akselin arvot säteeksi. Koordinaattijärjestelmä on vasenkätinen. Tämä tarkoittaa, että ympyröiden ohjelmoitu kiertosuunta toimii seuraavasti:  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DR-</b>: Myötäpäivään</li> <li>■ <b>DR+</b>: Vastapäivään</li> </ul> <b>1:</b> Ohjaus tulkitsee muodon <b>ZXØ</b>-koordinaattitasossa. Ohjaus tulkitsee X-akselin arvot halkaisijaksi. Koordinaattijärjestelmä on oikeakätinen. Tämä tarkoittaa, että ympyröiden ohjelmoitu kiertosuunta toimii seuraavasti:  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DR-</b>: Vastapäivään</li> <li>■ <b>DR+</b>: Myötäpäivään</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 292 IPO-SORV. MUOTO ~	
Q560=+0	;KARAN KYTKENTÄ ~
Q336=+0	;KARAN KULMA ~
Q546=+3	;TYOK. PYOR.SUUNTA ~
Q529=+0	;KONEISTUSTAPA ~
Q221=+0	;PINTATYOEVARA ~
Q441=+0.3	;ASETUS ~
Q449=+2000	;SYOTTOARVO ~
Q491=+50	;MUODON ALOIT. SADE ~
Q357=+2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA ~
Q445=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q592=+1	;MITOITUSTAPA

## Koneistusvariantit

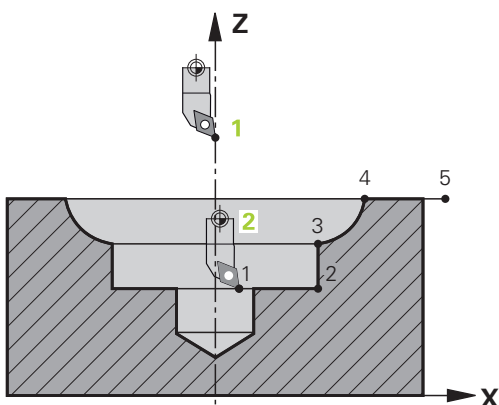
Kun työskentelet työkierron **292** kanssa, sinun tulee ensin määritellä haluamasi muoto aliohjelmassa ja sen jälkeen osoitus tähän muotoon työkierrolla **14** tai **SEL CONTOUR**. Kuvaa sorvausmuoto pyörintäsymmetrisen kappaleen poikkileikkaukseen. Tällöin sorvausmuoto kuvataan työkaluakseleista riippuen seuraavilla koordinaateilla:

Käytettävä työkaluakseli	Aksiaalikoordinaatit	Säteiskoordinaatit
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

**Esimerkki:** Kun käyttämäsi työkaluakseli on Z, ohjelmoi sorvausmuodon aksiaalisessa suunnassa Z-arvolla ja muodon säteen tai halkaisijan X-arvolla.

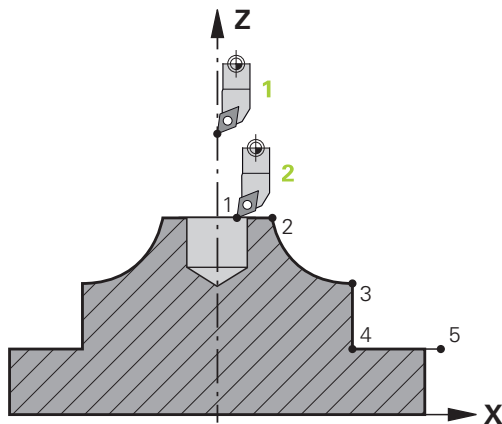
Tässä työkierrossa voit suorittaa ulkokoneistuksen ja sisäkoneistuksen. Seuraavassa esitellään joitakin ohjeita kappaleen "Ohjeet", Sivu 688 yhteydessä. Lisäksi esitellään ohjelmointiesimerkki kohdassa "Esimerkki interpolointiporauksesta, työkierto 292", Sivu 734

## Sisäkoneistus



- Pyörintäkeskipiste on työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä koneistustasossa **1**
- **Työkierron alusta lähtien ei teräpala eikä karan keskipiste saa liikkua pyörintäkeskipisteeseen** (Huomioi se muodon kuvauksessa) **2**
- Kuvattua muotoa pidennetään automaattisesti varmuusetäisyyden verran, se on ohjelmoitava aliohjelmassa.
- Lisäksi ohjaus paikoittaa koneistuksen alussa työkaluakselin pikaliikkeellä muodon aloituspisteeseen (**muodon aloituspisteessä ei saa olla materiaalia**). Huomioi muut pisteet sisämuodon ohjelmoinnissa:
  - Ohjelmoi joko monotonisesti nousevat säteis- ja aksiaalikoordinaatit esim. 1...5.
  - Tai ohjelmoi monotonisesti laskevat säteis- ja aksiaalikoordinaatit esim. 5...1.
  - Ohjelmoi sisämuodot säteellä, joka on suurempi kuin työkalun säde.

## Ulkokoneistus



- Pyörintäkeskipiste on työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä koneistustasossa **1**
- **Työkierron alusta lähtien ei teräpala eikä karan keskipiste saa liikkua pyörintäkeskipisteeseen.**Huomioi se muodon kuvauksessa! **2**
- Kuvattua muotoa pidennetään automaattisesti varmuusetäisyyden verran, se on ohjelmoitava aliohjelmassa.
- Lisäksi ohjaus paikoittaa koneistuksen alussa työkaluakselin pikaliikkeellä muodon aloituspisteeseen (**muodon aloituspisteessä ei saa olla materiaalia**).  
Huomioi muut pisteet ulkomuodon ohjelmoinnissa:
  - Ohjelmoi monotonisesti nousevat säteiskoordinaatit ja monotonisesti laskevat aksiaalikoordinaatit esim. 1....5
  - Tai ohjelmoi monotonisesti laskevat säteiskoordinaatit ja monotonisesti nousevat aksiaalikoordinaatit esim. 5....1.
  - Ohjelmoi ulkomuodot säteellä, joka on suurempi kuin 0.

## Työkalun määrittely

### Yleiskuvaus

Parametrin **Q560** sisäänsyötöstä riippuen voidaan muoto jyrsiä (**Q560=0**) tai sorvata (**Q560=1**). Kutakin koneistusta varten on useampia mahdollisuuksia määrittellä työkalu työkalutaulukossa. Seuraavaksi esitellään nämä mahdollisuudet:

### Karan linkitys pois, Q560=0

Jyrsintä: Määrittele jyrsintätyökalu tavalliseen tapaan työkalutaulukossa pituuden, säteen, nurkan säteen jne. avulla.

### Karan linkitys päälle, Q560=1

Sorvaus: Sorvaustyökalun geometriset tiedot siirretään jyrsintätyökalun tietoihin. Sen perusteella on käytettävissä kolme seuraavaa mahdollista:

- Sorvaustyökalun määrittely työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna
- Jyrsintätyökalun määrittely työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna (ja käyttö sen jälkeen sorvaustyökaluna)
- Sorvaustyökalun määrittely sorvaustyökalutaulukossa (toolturn.trn)

Seuraavassa on ohjeet näille kolmelle työkalumäärittelyyn mahdollisuudelle:

### ■ Sorvaustyökalun määrittely työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna

Jos työskentelet ilman optiota 50, määrittele sorvaustyökalu työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna. Tässä tapauksessa seuraavat tiedot huomioidaan työkalutaulukosta (sis. Delta-arvot): Pituus (L), säde (R) ja nurkan säde (R2). Kohdista sorvaustyökalu karan keskipisteeseen. Määrittele tämä karan suuntauskulma työkierrossa parametrin **Q336** avulla. Ulkopuolisessa koneistuksessa karan suuntauskulma on **Q336**, sisäpuolisessa koneistuksessa karan suuntauskulma on **Q336+180**.

## OHJE

### Huomaa törmäysvaara!

Sisäpuolisessa koneistuksessa voi seurauksena olla työkalunpitimen ja työkappaleen välinen törmäys. Työkalunpidintä ei valvota. Jos työkalunpitimen perusteella pyörintahalkaisija muodostuu suuremmaksi kuin terän mukaan määräytyen, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Valitse työkalunpidin niin, että pyörintahalkaisija muodostuu suuremmaksi kuin terän mukaan määräytyen.

■ **Jyrsintätyökalun määrittely työkalutaulukossa (tool.t) jyrsintätyökaluna (ja käyttö sen jälkeen sorvaustyökaluna)**

Voit suorittaa interpolaatiosorvauksen jyrsintätyökalulla. Tässä tapauksessa seuraavat tiedot huomioidaan työkalutaulukosta (sis. Delta-arvot): Pituus (L), säde (R) ja nurkan säde (R2). Kohdista jyrsintätyökalu karan keskipisteeseen. Määrittele tämä kulma parametrissa **Q336**. Ulkopuolisessa koneistuksessa karan suuntauskulma on **Q336**, sisäpuolisessa koneistuksessa karan suuntauskulma on **Q336+180**.

■ **Sorvaustyökalun määrittely sorvaustyökalutaulukossa (toolturn.trn)**

Jos työskentelet optiolla 50, määrittele sorvaustyökalu sorvaustyökalutaulukossa (toolturn.trn). Tässä tapauksessa karan suuntaus pyörintäkeskipisteeseen tapahtuu huomioimalla työkalukohtaiset tiedot, kuten koneistustapa (TO sorvaustyökalutaulukossa), suuntauskulma (ORI sorvaustyökalutaulukossa) ja parametri **Q336**.

Seuraavassa esitetään, kuinka karan suuntaus määräytyy:

Koneistus	TO	Karan suuntaus
Interpolaatiosorvaus, ulkopuolinen	1	ORI + <b>Q336</b>
Interpolaatiosorvaus, sisäpuolinen	7	ORI + <b>Q336</b> + 180
Interpolaatiosorvaus, ulkopuolinen	7	ORI + <b>Q336</b> + 180
Interpolaatiosorvaus, sisäpuolinen	1	ORI + <b>Q336</b>
Interpolaatiosorvaus, ulkopuolinen	8,9	ORI + <b>Q336</b>
Interpolaatiosorvaus, sisäpuolinen	8,9	ORI + <b>Q336</b>

**Seuraavia työkalutyyppjä voidaan käyttää interpolaatiosorvaukseen.**

- **TYPE: ROUGH**, koneistussuunnilla **TO: 1 tai 7**
- **TYPE: FINISH**, koneistussuunnilla **TO: 1 tai 7**
- **TYPE: BUTTON**, koneistussuunnilla **TO: 1 tai 7**

**Seuraavia työkalutyyppjä ei voi käyttää interpolaatiosorvaukseen.**

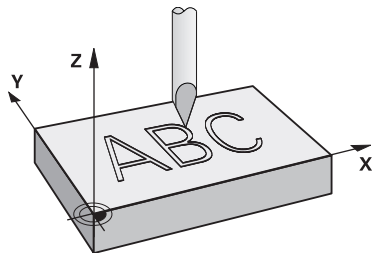
- **TYPE: ROUGH**, koneistussuunnilla **TO: 2 ... 6**
- **TYPE: FINISH**, koneistussuunnilla **TO: 2 ... 6**
- **TYPE: BUTTON**, koneistussuunnilla **TO: 2 ... 6**
- **TYPE: RECESS**
- **TYPE: RECTURN**
- **TYPE: THREAD**

### 15.3.43 Työkierto 225 KAIVERRUS

#### ISO-ohjelmointi

G225

#### Käyttö



Tämän työkierron avulla voidaan kaivertaa tekstejä työkappaleen tasaiselle pinnalle. Teksti voidaan muotoilla kulkemaan suoraviivaisesti tai ympyränkaaren mukaisesti.

#### Työkierron kulku

- 1 Jos työkalu on alempana kuin **Q204 2. VARMUUSETAISYYS**, ohjaus paikoittuu ensin parametrin **Q204** arvoon.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun koneistustasossa ensimmäisen merkin aloitus-pisteeseen.
- 3 Ohjaus kaivertaa tekstin.
  - Jos **Q202 MAKS. ASETUSSYVYYS** on suurempi kuin **Q201 SYVYYS**, ohjaus kaivertaa jokaisen merkin yhdellä asetusliikkeellä.
  - Jos **Q202 MAKS. ASETUSSYVYYS** on pienempi kuin **Q201 SYVYYS**, ohjaus kaivertaa jokaisen merkin useammilla asetusliikkeillä. Ohjaus koneistaa seuraavan merkin vasta, kun edellinen merkki on jyrsitty valmiiksi.
- 4 Kun merkki on kaiverrettu, ohjaus vetää työkalun on varmuusetäisyydelle **Q200** työkappaleen pinnasta.
- 5 Tämä menettely 2 ja 3 toistetaan, kunnes kaikki merkit on kaiverrettu.
- 6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun 2. varmuusetäisyydelle **Q204**.

#### Ohjeet

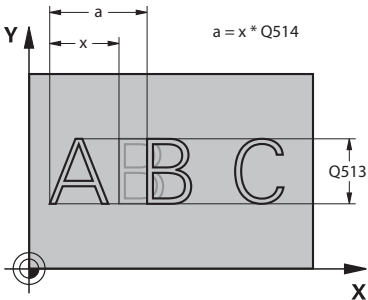
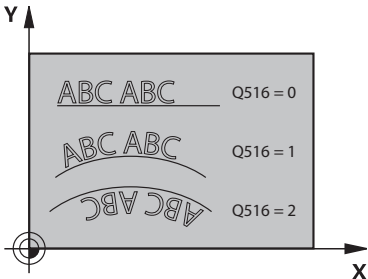
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.

#### Ohjelmointiohjeet

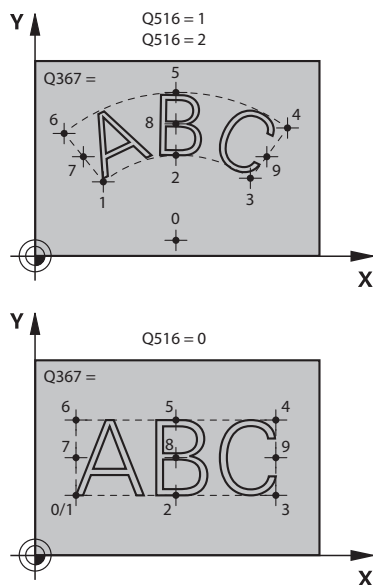
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyudeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Kaiverrusteksti voidaan määritellä myös jonomuuttujan (**QS**) avulla.
- Parametrilla **Q374** voidaan vaikuttaa kirjainten kääntöasemaan. Kun **Q374=0° ... 180°**: Kiertosuunta on vasemmalta oikealle. Kun **Q374** on suurempi kuin 180°: Kiertosuunta on päinvastainen.



## Työkierrotoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q500 Kaiverrusteksti?</b></p> <p>Kaiverrusteksti lainausmerkkien sisällä. Jonomuuttujan osoitus numerolohkon <b>Q</b>-näppäimen kautta, aakkosnäppäimistönäppäimistön <b>Q</b>-näppäimen kautta vastaa normaalia tekstin sisäänsyöttöä.</p> <p>Sisäänsyöttö: Maks. <b>255</b> merkkiä</p>
	<p><b>Q513 Merkkikorkeus?</b></p> <p>Kaiverrettavan merkin korkeus yksikössä mm</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q514 Merkkietäis. kerroin?</b></p> <p>Käytetty fontti on ns. suhteellinen fontti. Jokaisella merkillä on oma leveys. <b>X</b> on yhtä suuri kuin merkin leveys plus oletusväli. Voit vaikuttaa merkkiväliin tällä kertoimella.</p> <p><b>Q514=0/1:</b> Merkkien välinen oletusväli</p> <p><b>Q514&gt;1:</b> Merkkiväliä venytetään.</p> <p><b>Q514&lt;1:</b> Merkkiväliä supistetaan. Tarvittaessa merkit voivat mennä päällekkäin.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...10</b></p>
	<p><b>Q515 Kirjasintyyli?</b></p> <p>Normaalisti käytettävä kirjasin on <b>DeJaVuSans</b>.</p>
	<p><b>Q516 Teksti suoralla/kaarella (0-2)?</b></p> <p><b>0:</b> Tekstin kaiverrus suoraa pitkin</p> <p><b>1:</b> Tekstin kaiverrus ympyränkaarta pitkin</p> <p><b>2:</b> Tekstin kaiverrus ympyränkaaren sisäpuolelle, kiertää kehää (ei aina luettavissa alhaalta)</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q374 KULMA ?</b></p> <p>Keskipistekulma, jos teksti tulee sijoittaa ympyränkaarelle. Kaiverruskulma suoralla tekstin sijoittelulla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Q517 Tekstikaaren säde?</b></p> <p>Ympyränkaaren säde yksikössä mm, jonka mukaan ohjauksen tulee sijoittaa teksti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?</b></p> <p>Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q201 SYVYYS ?</b></p> <p>Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kaiverruksen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?**

Työkalun liikenopeus sisäänpistossa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?**

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q367 Tekstin sijaintiperuste (0-6)?**

Määrittele tässä tekstin sijaintiperuste. Seuraavia määrittelyjä tulee näytölle sen mukaan, kaiverretaanko teksti ympyränkaarelle tai suoralle (parametri **Q516**):

**Ympyrä****Parillinen**

0 = Ympyrän keskipiste

0 = Vasen ala

1 = Vasen ala

1 = Vasen ala

2 = Keski ala

2 = Keski ala

3 = Oikea ala

3 = Oikea ala

4 = Oikea ylä

4 = Oikea ylä

5 = Keski ylä

5 = Keski ylä

6 = Vasen ylä

6 = Vasen ylä

7 = Vasen keski

7 = Vasen keski

8 = Teksti keskikohta

8 = Teksti keskikohta

9 = Oikea keski

9 = Oikea keski

Sisäänsyöttö: **0...9**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q574 Maksimitekstipituus?</b></p> <p>Tekstin maksimipituuden sisäänsyöttö Ohjaus huomioi lisäksi parametrin <b>Q513</b> Merkin korkeus.</p> <p>Kun <b>Q513=0</b>, ohjaus kaivertaa tekstin pituuden tarkalleen parametrin <b>Q574</b> mukaisena. Merkin korkeus skaalataan sen mukaan.</p> <p>Kun <b>Q513&gt;0</b>, ohjaus tarkastaa, ettei todellinen tekstin pituus ylitä parametrin <b>Q574</b> mukaista tekstin pituutta. Jos näin on, ohjaus antaa virheilmoituksen.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q202 Maksimi asetussyvyys?</b></p> <p>Mitta, joka vastaa ohjauksen asetusliikkeen maksimisyvyyttä. Koneistus tapahtuu useammassa askelissa, jos mitta on pienempi kuin <b>Q201</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 225 KAIVERRUS ~	
Q500=""	;KAIVERRUSTEKSTI ~
Q513=+10	;MERKKIKORKEUS ~
Q514=+0	;ETAIS.KERROIN ~
Q515=+0	;KIRJASIN ~
Q516=+0	;TEKSTISIJOITTELU ~
Q374=+0	;KAANTOKULMA ~
Q517=+50	;YMPYRAN SADE ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q201=-2	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q200=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUSETAISYYS ~
Q367=+0	;TEKSTIN SIJAINTI ~
Q574=+0	;TEKSTIN PITUUS ~
Q202=+0	;MAKS. ASETUSSYVYYS

## Sallitut kaiverrusmerkit

Pienäakkosten, suuraakkosten ja lukuarvojen lisäksi seuraavat erikoismerkit ovat mahdollisia: ! # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] \_ ß CE



Ohjaus käyttää erikoismerkkejä % ja \ vain erikoistoimintoja varten. Jos sinun täytyy kaivertaa näitä merkkejä, ne on määriteltävä kaksinkertaisena kaiverrustekstissä, esim. %%.

Kaivertaksesi merkkejä, kuten umlaut, ß, ø, @ tai CE, aloita sisäänsyöttö %-merkillä:

Sisäänsyöttö	Merkki
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

## Painamatta jätettävät merkit

Tekstin lisäksi voit määritellä muutamia painamatta jätettäviä merkkejä muotoilutarkoituksia varten. Painamatta jätettävät merkit erotetaan erikoismerkillä \. Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

Sisäänsyöttö	Merkki
\n	Rivinvaihto
\t	Vaakasuora sarkain (sarkaimen leveys on kiinteä ja 8 merkin mittainen)
\v	Pystysuora sarkain (sarkaimen leveys on kiinteä yhdellä rivillä)

## Järjestelmämuuttujien kaiverrus

Kiinteiden merkkien lisäksi on mahdollista kaivertaa tietyn järjestelmämuuttujan sisältö (sen hetkinen arvo). Järjestelmämuuttujien määrittely erotellaan erikoismerkin % avulla.

Hetkellinen päivämäärä, kellonaika tai kalenteriviikko voidaan kaivertaa. Syötä sitä varten **%time<x>**. **<x>** määrittelee muodon, esim. 08 muodolle DD.MM.YYYY. (Sama kuin toiminto **SYSSTR ID10321**)



Huomaa, että päiväsmuodon 1 ... 9 määrittelyssä on annettava etunolla, esim. **%time08**.

Sisäänsyöttö	Merkki
<b>%time00</b>	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
<b>%time01</b>	D.MM.YYYY h:mm:ss
<b>%time02</b>	D.MM.YYYY h:mm
<b>%time03</b>	D.MM.YY h:mm
<b>%time04</b>	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
<b>%time05</b>	YYYY-MM-DD hh:mm
<b>%time06</b>	YYYY-MM-DD h:mm
<b>%time07</b>	YY-MM-DD h:mm
<b>%time08</b>	DD.MM.YYYY
<b>%time09</b>	D.MM.YYYY
<b>%time10</b>	D.MM.YY
<b>%time11</b>	YYYY-MM-DD
<b>%time12</b>	YY-MM-DD h:mm
<b>%time13</b>	hh:mm:ss
<b>%time14</b>	h:mm:ss
<b>%time15</b>	h:mm
<b>%time99</b>	Kalenteriviikko standardin ISO 8601 mukaan



### Lisäominaisuudet

- Seitsemän päivää
- Alkaa maanantaista
- Numeroidaan juoksevasti
- Ensimmäinen kalenteriviikko sisältää vuoden ensimmäisen torstain

## NC-ohjelman nimen ja polun kaiverrus

Voit kaivertaa NC-ohjelman nimen ja polun työkierrolla **225**

Määrittele työkierto **225** tavalliseen tapaan. Kaiverrusteksti aloitetaan merkillä **%**.

Voit kaivertaa aktiivisen NC-ohjelman tai kutsutun NC-ohjelman nimen ja polun.

Määrittele sisä varten **%main<x>** tai **%prog<x>**. (Identtinen toiminnolle **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

Sisään- syöttö	Merkitys	Esimerkki
<b>%main0</b>	Aktiivisen NC-ohjelman täydellinen tiedos- topolku	<b>TNC:\MILL.h</b>
<b>%main1</b>	Aktiivisen NC-ohjelman hakemistopolku	<b>TNC:\</b>
<b>%main2</b>	Aktiivisen NC-ohjelman nimi	<b>MILL</b>
<b>%main3</b>	Aktiivisen NC-ohjelman tiedostotyyppi	<b>.H</b>
<b>%prog0</b>	Kutsutun NC-ohjelman täydellinen tiedos- topolku	<b>TNC:\HOUSE.h</b>
<b>%prog1</b>	Kutsutun NC-ohjelman hakemistopolku	<b>TNC:\</b>
<b>%prog2</b>	Kutsutun NC-ohjelman nimi	<b>HOUSE</b>
<b>%prog3</b>	Kutsutun NC-ohjelman tiedostotyyppi	<b>.H</b>

## Kaiverruksen laskimen lukema

Voit kaivertaa välilehdessä PGM olevan todellisen laskimen lukeman työtilassa **Tila** käyttämällä työkiertoa **225**.

Sitä varten ohjelmoidaan työkierto **225** tavanomaiseen tapaan ja syötetään kaiverrustekstiksi esim. seuraavaa: **%count2**

Koodin **%count** jälkeinen lukuarvo kertoo, kuinka monta merkkipaikkaa ohjaus kaivertaa. Enintään yhdeksän paikkaa ovat mahdollisia.

Esimerkki: Jos ohjelmoit työkierrossa **lukumäärän %count9**, laskimen hetkellisen lukeman ollessa 3 ohjaus kaivertaa seuraavaa: 000000003

**Lisätietoja:** "Laskimen määrittely toiminnolla FUNCTION COUNT", Sivü 1395

### Käyttöohjeet

- Simulaatiossa vaikuttaa vain se laskimen lukema, jonka olet määritellyt NC-ohjelmassa. Laskimen lukema Ohjelmanajo pysyy muuttumattomana.

### 15.3.44 Työkierto 232 OTSAJYRSINTAE

#### ISO-ohjelmointi

G232

#### Käyttö

Työkierrolla **232** voidaan suorittaa tasaisen pinnan tasojyrsintä useilla asetusliikkeillä ja huomioimalla silitystyövara. Tällöin on käytettävissä kolme koneistusmenetelmää:

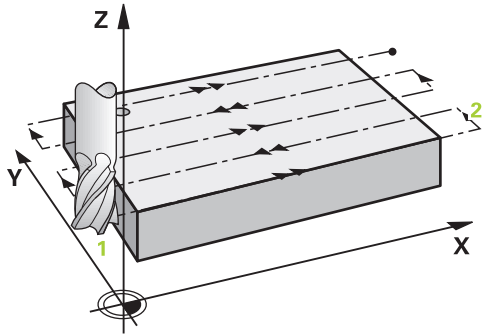
- **Menetelmä Q389=0:** Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike koneistettavan pinnan ulkopuolella
- **Menetelmä Q389=1:** Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike koneistettavan pinnan reunalla
- **Menetelmä Q389=2:** Koneistus riveittäin, vetäytymisliike takaisin ja sivusuuntainen asetus paikoitusyöttöarvolla

#### Käytetyt aiheet

- Työkierto **233 TASOJYRSINTA**  
**Lisätietoja:** "Työkierto 233 TASOJYRSINTA ", Sivü 603

#### Työkierron kulku

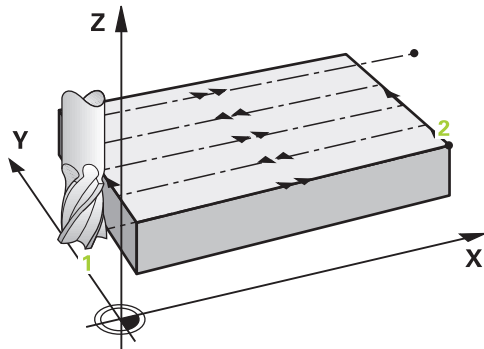
- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta paikoituslogiikalla alkupisteeseen **1**: Jos kara-akselin hetkellisasema on suurempi kuin 2. varmuusetäisyys, ohjaus ajaa ensin koneistustasossa ja sitten kara-akselilla, muussa tapauksessa ensin 2. varmuusetäisyyteen ja sitten koneistustasossa. Koneistustason aloituspiste on siirretty työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden verran työkappaleen viereen.
- 2 Sen jälkeen työkalu liikkuu paikoitusyöttöarvolla karan akselin suunnassa ohjauksen laskemaan asetussyvyyteen.

**Menetelmä Q389=0**

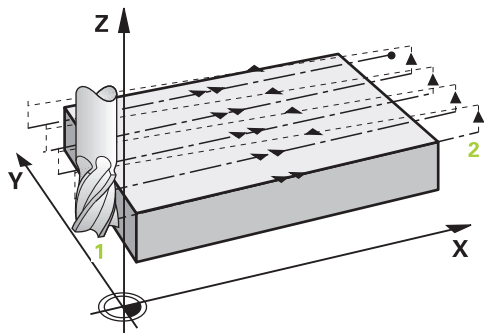
- 3 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla jyrsintäsyöttöarvolla loppupisteeseen **2**. Loppupiste sijaitsee pinnan **ulkopuolella**, ja ohjaus laskee sen ohjelmoidun aloituspisteen, ohjelmoidun pituuden, ohjelmoidun sivusuuntaisen varmuusetaisyyden ja työkalun säteen perusteella.
- 4 Ohjaus siirtää työkalun esipaikoituksen syöttöarvolla poikittain seuraavan rivin alkupisteeseen; ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen ja maksimiratalimityskertoimen perusteella.
- 5 Siitä työkalu ajetaan taas takaisin aloituspisteen suuntaan **1**.
- 6 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa tapahtuu asetusliike seuraavaan koneistussyvyteen.
- 7 Hukkaliikkeiden välttämiseksi tämä pinta koneistetaan sen jälkeen päinvas-  
taisessa järjestyksessä.
- 8 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä  
asetuksessa jyrsitään vain sisään syötetty silitysövara silityssyöttöarvolla.
- 9 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2**. varmuusetai-  
syydelle.



## Menetelmä Q389=1



- 3 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla jyrsintäsyöttöarvolla loppupisteeseen **2**. Loppupiste sijaitsee pinnan **reunalla**, ja ohjaus laskee sen ohjelmoidun aloituspisteen, ohjelmoidun pituuden ja työkalun säteen perusteella.
- 4 Ohjaus siirtää työkalun esipaikoituksen syöttöarvolla poikittain seuraavan rivin alkupisteeseen; ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen ja maksimiratalimityskertoimen perusteella.
- 5 Siitä työkalu ajetaan taas takaisin aloituspisteen suuntaan **1**. Siirtoliike seuraavalle riville tapahtuu edelleen työkappaleen reunaan.
- 6 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa tapahtuu asetusliike seuraavaan koneistus-syvyyteen.
- 7 Hukkaliikkeiden välttämiseksi tämä pinta koneistetaan sen jälkeen päinvas-taisessa järjestyksessä.
- 8 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jyrsitään sisään syötetty silitystyövara silityssyöttöarvolla.
- 9 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2**. varmuusetäis-sydelle.

**Menetelmä Q389=2**

- 3 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla jyrsintäsyöttöarvolla loppupisteeseen **2**. Loppupiste sijaitsee pinnan ulkopuolella, ja ohjaus laskee sen ohjelmoidun aloituspisteeseen, ohjelmoidun pituuden, ohjelmoidun sivusuuntaisen varmuusetaisyysyden ja työkalun säteen perusteella.
- 4 Ohjaus ajaa työkalun karan askelin suunnassa varmuusetaisyysyden verran hetkellisen asetusyvyyden yläpuolelle ja ajaa sen jälkeen esipaikoituksen syöttöarvolla suoraan takaisin seuraavan rivin aloituspisteeseen. Ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen maksimiratalimityskertoimen perusteella.
- 5 Sen jälkeen työkalu siirretään uudelleen hetkelliseen asetusyvyyteen ja siitä edelleen loppupisteeseen **2** suuntaan.
- 6 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa tapahtuu asetusliike seuraavaan koneistussyvyyteen.
- 7 Hukkaliikkeiden välttämiseksi tämä pinta koneistetaan sen jälkeen päinvas-  
taisessa järjestyksessä.
- 8 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä  
asetuksessa jyrsitään vain sisäänsyötetty silitystyövara silitysyöttöarvolla.
- 9 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2**. varmuusetai-  
syydelle.

**Ohjeet**

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

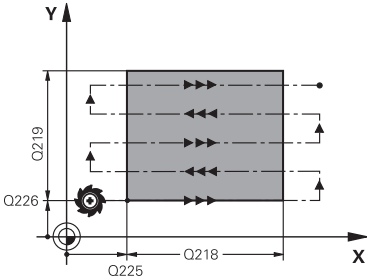
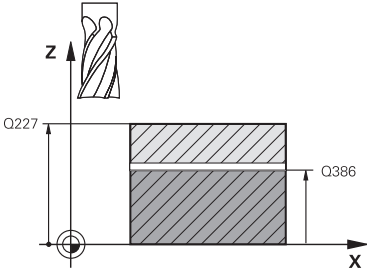
**Ohjelmointiohjeet**

- Jos **Q227 3. AKS. ALOITUSPISTE** ja **Q386 3. AKS. LOPPUPISTE** on määritelty samaan arvoon, ohjaus ei suorita työkiertoa (syvyys = 0 ohjelmoitu).
- Ohjelmoi **Q227** suuremmaksi kuin **Q386**. Muussa tapauksessa ohjaus antaa virheilmoituksen.

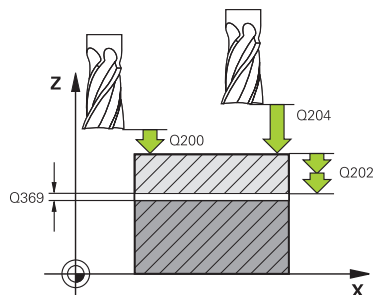


Määrittele **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** niin, ettei törmäystä  
työkappaleeseen tai kiinnittimeen pääse tapahtumaan.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q389 Koneistusmenetelmä (0/1/2)?</b> Määritellään, kuinka ohjaus koneistaa pinnan:</p> <p><b>0:</b> Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike paikoitussyöttöarvolla koneistettavan pinnan ulkopuolella</p> <p><b>1:</b> Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike jyrsintäsyöttöarvolla koneistettavan pinnan sisäpuolella</p> <p><b>2:</b> Koneistus riveittäin, vetäytymisliike takaisin ja sivusuuntainen asetus paikoitussyöttöarvolla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q225 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ?</b> Aloituspisteen koordinaatti, joka määrittelee koneistettavan pinnan koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q226 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ?</b> Aloituspisteen koordinaatti, joka määrittelee koneistettavan pinnan koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q227 3. AKSELIN ALOITUSPISTE ?</b> Työkappaleen yläpinnan koordinaatti, joka lasketaan asetusliikkeiden perusteella. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q386 3:n akselin loppupiste?</b> Karan akselin koordinaatti, jossa pinta tasojsyrsitään.. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q218 1. SIVUN PITUUS ?</b> Koneistettavan tasopinnan pituus koneistustason pääakselilla Etumerkin avulla voit asettaa ensimmäisen jyrsintäradan suunnan <b>1. akselin alkupisteen</b> suhteen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q219 2. SIVUN PITUUS ?</b> Koneistettavan tasopinnan pituus koneistustason sivuakselilla. Etumerkin avulla voit asettaa ensimmäisen poikittaisasetuksen suunnan <b>2. AKS. ALOITUSPISTE</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q202 Maksimi asetusyvyys?**

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin **maksimissaan** asetetaan. Ohjaus laskee todellisen asetusyvyuden loppupisteen ja alkupisteen työkaluakselin suuntaisen eron perusteella – silitystyövara huomioiden – niin, että kaikki asetusliikkeet ovat yhtä suuria. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?**

Arvo, jonka mukaan viimeinen asetusliike tehdään. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

**Q370 Maks. ratalimityskerroin?**

Maksimaalinen sivuttaisasetus k. Ohjaus laskee todellisen sivuttaisasetuksen 2. sivun pituuden (**Q219**) ja työkalun säteen perusteella niin, että jokainen sivuttaisasetus koneistetaan yhtä suurena. Jos olet syöttänyt työkalutaulukkoon säteen R2 (esim. teräpalan säde käytettäessä mittauspäätä), ohjaus pienentää sivuttaisasetusta sen mukaisesti.

Sisäänsyöttö: **0 001...1 999**

**Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?**

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q385 Silit. syöttöarvo?**

Työkalun liikenopeus viimeisen asetuksen jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

**Q253 Syötön vaihto?**

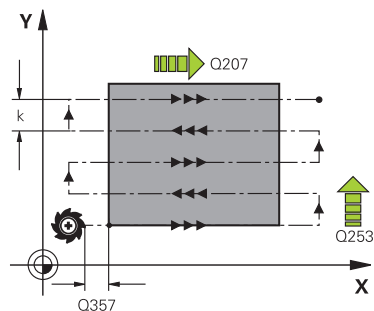
Työkalun liikenopeus ajettaessa aloitusasemaan ja kullekin seuraavalle riville yksikössä mm/min; jos ajat materiaaliin poikittain (**Q389=1**), ohjaus tekee poikittaisasetusliikkeen jyrsintäsyöttöarvolla **Q207**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

**Q200 VARMUUSRAJA ?**

Työkappaleen kärjen ja aloitusaseman välinen etäisyys työkaluakselilla. Jos jyrsit koneistetusmenetelmällä **Q389=2**, ohjaus ajaa varmuusetäisyyden verran hetkellisen asetusyvyuden yläpuolella seuraavalle riville. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q357 Varmuusetäisyys sivussa?</b></p> <p>Parametrilla <b>Q357</b> ei ole vaikutusta seuraaviin tilanteisiin:</p> <p><b>Saapuminen ensimmäiseen asetusvyöhyteen: Q357</b> on sivuttaisetäisyys työkalun ja työkappaleen välillä.</p> <p><b>Rouhinta jyrsintämenetelmillä Q389=0-3:</b> Koneistettavaa pintaa suurennetaan suunnassa <b>Q350 JYRSINTASUUNTA</b> parametrin <b>Q357</b> arvon verran, mikäli tälle suunnalle ei ole asetettu rajoitusta.</p> <p><b>Sivusilitys:</b> Ratoja pidennetään parametrin <b>Q357</b> arvon verran parametrin <b>Q350 JYRSINTASUUNTA</b> suuntaisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q204 2. VARMUUSETÄISYYYS ?</b></p> <p>Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>

### Esimerkki

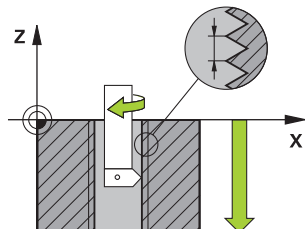
11 CYCL DEF 232 OTSAJYRSINTAE ~	
Q389=+2	;MENETELMAE ~
Q225=+0	;1. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q226=+0	;2. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q227=+2.5	;3. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q386=0	;3. AKS. LOPPUPISTE ~
Q218=+150	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+75	;2. SIVUN PITUUS ~
Q202=+5	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q370=+1	;MAKS. LIMITYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYYS ~
Q357=+2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYYS

### 15.3.45 Työkierto 18 KIERTEITYS

#### ISO-ohjelmointi

G86

#### Käyttö



Työkierto **18 KIERTEITYS** ajaa työkalun karaa säätäen hetkellisasemasta voimassa olevalla karan pyörintänopeudella määriteltyyn poraussyvyyteen. Reiän pohjalla kara pysähtyy. Ohjelmoi erilliset saapumis- ja poistumisiikheet.

#### Käytetyt aiheet

- Kierteen koneistuksen työkierrot

**Lisätietoja:** "Työkierto 206 KIERREPORAUS ", Sivuu 528

**Lisätietoja:** "Työkierto 207 KIERREPORAUS GS ", Sivuu 531

**Lisätietoja:** "Työkierto 209 KIERT.PORAUS LAST.K. ", Sivuu 535

#### Ohjeet

##### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos et ohjelmoi esipaikoitusta ennen työkierroa **18** kutsua, se voi aiheuttaa törmäyksen. Työkierto **18** ei suorita saapumis- ja poistumisiikettä.

- ▶ Paikoita työkalu ennen työkierroa käynnistystä.
- ▶ Työkalu ajaa työkierroa kutsun jälkeen hetkellisasemasta sisään syötettyyn syvyyteen.

##### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos kara oli päällä ennen työkierroa aloitusta, työkierto **18** kytkee karan pois päältä ja työskentely tehdään paikallaan pysyvällä karalla! Lopussa työkierto **18** kytkee karan takaisin päälle, jos se oli päällä ennen työkierroa aloitusta.

- ▶ Ohjelmoi karan pysäytys ennen työkierroa aloitusta! (esim. **M5**)
- ▶ Sen jälkeen kuin työkierto **18** on lopussa, karan tila perustetaan uudelleen ennen työkierroa aloitusta. Jos kara oli päällä ennen työkierroa aloitusta, ohjaus kytkee karan taas pois päältä työkierroa **18** päättymisen jälkeen!

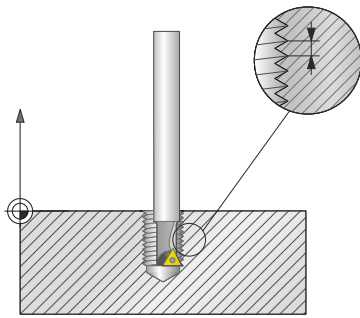
- Tämän työkierroa voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi karan pysäytys ennen työkierroa aloitusta (esim. M5-koodilla). Ohjaus kytkee karan työkierroa aloituksen yhteydessä automaattisesti päälle ja lopussa taas pois.
- Syvyysparametrin etumerkki määrää työskentelysuunnan.

**Ohje koneparametreihin liittyen**

- Koneparametrilla **CfgThreadSpindle** (nro 113600) määritellään seuraavaa:
  - **sourceOverride** (nro 113603): Karapotentiometri (syöttönopeuden muunnos ei ole voimassa) ja FeedPotentiometer (kierrosluvun muunnos ei ole aktiivinen), (ohjaus mukauttaa sen jälkeen kierrosluvun vastaavasti).
  - **thrdWaitingTime** (nro 113601): Tämä aika odotetaan kierteen pohjassa karan pysähtymisen jälkeen.
  - **thrdPreSwitch** (nro 113602): Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.
  - **limitSpindleSpeed** (nro 113604): Karan kierrosluvun rajoitus työkierrolla
    - True:** Pienillä kierteen syvyyksillä karan kierroslukua rajoitetaan niin, että kara pyörii noin 1/3 ajan vakiopyörimisnopeudella.
    - False:** Ei rajoitusta

**Työkierrotparametrit****Apukuva****Parametri****REIÄN KOKONAISYVYYS ?**

Anna kierteityssyvyys hetkellisasemasta lähtien. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

**Kierteen nousu?**

Määrittele kierteen nousu. Tässä syötetty etumerkki määrää sen, onko kyseessä oikea- tai vasenkätinen kierre:

**+** = Oikeakätinen kierre (M3 negatiivisella poraussyvyydellä)

**-** = Vasenkätinen kierre (M4 negatiivisella poraussyvyydellä)

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

**Esimerkki**

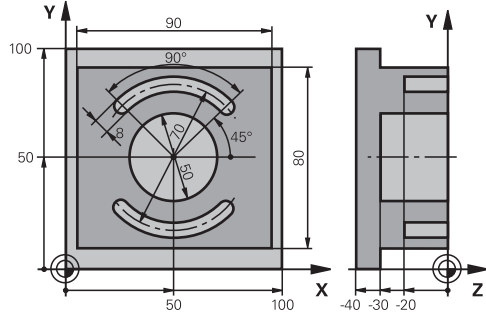
11 CYCL DEF 18.0 KIERTEITYS

12 CYCL DEF 18.1 SYVYYS-20

13 CYCL DEF 18.2 NOUSU+1

### 15.3.46 Ohjelmointiesimerkit

#### Esimerkki: Taskun, kaulan ja uran jyrsintä



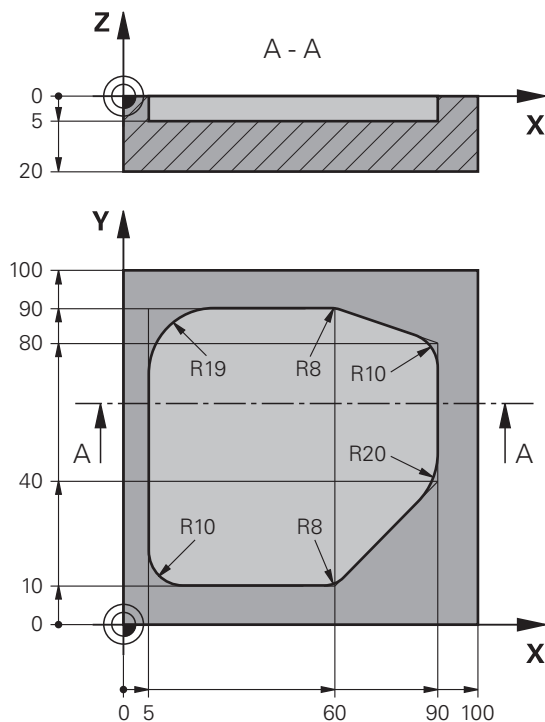
0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; Työkalukutsu, rouhinta/ silitys
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 256 SUORAKULMATAPPI ~	
Q218=+90 ;1. SIVUN PITUUS ~	
Q424=+100 ;AIHIOMITTA 1 ~	
Q219=+80 ;2. SIVUN PITUUS ~	
Q425=+100 ;AIHIOMITTA 2 ~	
Q220=+0 ;NURKAN SADE ~	
Q368=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q224=+0 ;KAANTOKULMA ~	
Q367=+0 ;TAPIN SIJAINTI ~	
Q207=+500 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-30 ;SYVYYS ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+20 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q370=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q437=+0 ;SAAPUMISASEMA ~	
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	
Q369=+0.1 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q338=+10 ;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=+500 ;SILITYSSYOTTOARVO	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Työkierron kutsu, ulkopuolinen koneistus
7 CYCL DEF 252 YMPYRATASKU ~	
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	



Q223=+50	;PIIRIN HALKAISIJA ~	
Q368=+0.2	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-30	;SYVYYS ~	
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~	
Q369=+0.1	;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q338=+5	;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~	
Q366=+1	;UPOTUS ~	
Q385=+750	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		; Työkierron kutsu, ympyrätasku
9 TOOL CALL 3 Z S5000		; Työkalukutsu, uran jyrsintä
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 254 PYOREA URA ~		
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~	
Q219=+8	;URAN LEVEYS ~	
Q368=+0.2	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q375=+70	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~	
Q367=+0	;REF. URANASEMA ~	
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q376=+45	;LAHTOKULMA ~	
Q248=+90	;AVAUTUMISKULMA ~	
Q378=+180	;KULMA-ASKEL ~	
Q377=+2	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~	
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-20	;SYVYYS ~	
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~	
Q369=+0.1	;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q338=+5	;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q366=+2	;UPOTUS ~	
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	

<b>Q439=+0 ;SYOTTOARVON PERUSTE</b>	
<b>12 CYCL CALL</b>	; Työkierron kutsu, ura
<b>13 L Z+100 R0 FMAX</b>	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
<b>14 M30</b>	
<b>15 END PGM C210 MM</b>	

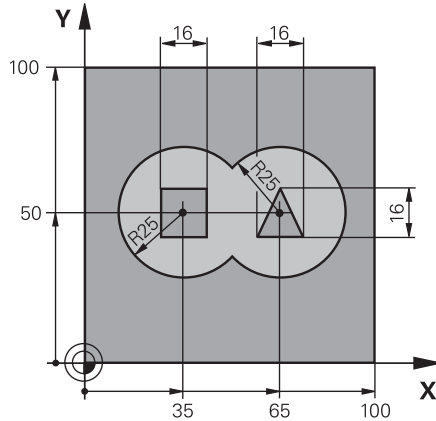
## Esimerkki: Taskun rouhinta SL-työkierrolla ja jälkirouhinta



<b>0 BEGIN PGM 1078634 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 15 Z S4500</b>	; Työkalukutsu, esirouhintatyökalu, halkaisija 30
<b>4 L Z+100 R0 FMAX M3</b>	; Työkalun irtiajo
<b>5 CYCL DEF 14.0 MUOTO</b>	
<b>6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL 1</b>	
<b>7 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT ~</b>	
Q1=-5 ;JYRSINTASYVYYS ~	
Q2=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q3=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q4=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q5=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q7=+50 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q8=+0.2 ;PYORISTYSSADE ~	
Q9=+1 ;PYORIMISSUUNTA	
<b>8 CYCL DEF 22 ROUHINTA ~</b>	
Q10=-5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+500 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q18=+0 ;ESIROUHINTATYOKALU ~	
Q19=+200 ;HEILURILIIKESYOTTO ~	

Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q401=+90	;SYOTTOARVOKERROIN ~	
Q404=+1	;JALKIROUH.MENETELMA	
9 CYCL CALL		; Työkierron kutsu, esirouhinta
10 L Z+200 R0 FMAX		; Työkalun irtiajo
11 TOOL CALL 4 Z S3000		; Työkalukutsu, jälkirouhintatyökalu, halkaisija 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3		
13 CYCL DEF 22 ROUHINTA ~		
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q18=+15	;ESIROUHINTATYOKALU ~	
Q19=+200	;HEILURILIIKESYOTTO ~	
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q401=+90	;SYOTTOARVOKERROIN ~	
Q404=+1	;JALKIROUH.MENETELMA	
14 CYCL CALL		; Työkierrokutsu, jälkirouhinta
15 L Z+200 R0 FMAX		; Työkalun irtiajo
16 M30		; Ohjelman loppu
17 LBL 1		; Muotoaliohjelma
18 L X+5 Y+50 RR		
19 L Y+90		
20 RND R19		
21 L X+60		
22 RND R8		
23 L X+90 Y+80		
24 RND R10		
25 L Y+40		
26 RND R20		
27 L X+60 Y+10		
28 RND R8		
29 L X+5		
30 RND R10		
31 L X+5 Y+50		
32 LBL 0		
33 END PGM 1078634 MM		

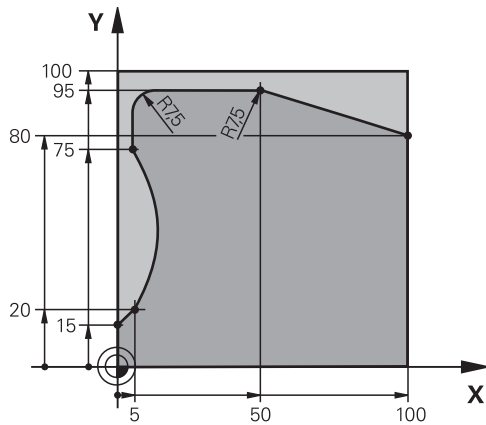
### Esimerkki: Pällekkäisten muotojen esiporaus, rouhinta ja silitys SL-työkierroilla



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; Työkalukutsu, pora, halkaisija 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT ~	
Q1=-20 ;JYRSINTASYVYYS ~	
Q2=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q3=+0.5 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q4=+0.5 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q5=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q7=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q8=+0.1 ;PYORISTYSSADE ~	
Q9=-1 ;PYORIMISSUUNTA	
8 CYCL DEF 21 ESIPORAUS ~	
Q10=-5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q13=+0 ;ROUHINTATYOKALU	
9 CYCL CALL	; Työkierron kutsu, esiporaus
10 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; Työkalukutsu, rouhinta/ silitys, D12
12 CYCL DEF 22 ROUHINTA ~	
Q10=-5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+350 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q18=+0 ;ESIROUHINTATYOKALU ~	
Q19=+150 ;HEILURILIIKESYOTTO ~	

Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q401=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~	
Q404=+0	;JALKIROUH.MENETELMA	
13 CYCL CALL		; Työkierron kutsu, rouhinta
14 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY ~		
Q11=+100	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+200	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO	
15 CYCL CALL		; Työkierron kutsu, syvyysilitys
16 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY ~		
Q9=+1	;PYORIMISSUUNTA ~	
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+400	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q438=-1	;ROUHINTATYOKALU	
17 CYCL CALL		; Työkierron kutsu, sivun silitys
18 L Z+100 R0 FMAX		; Työkalun irtiajo
19 M30		; Ohjelman loppu
20 LBL 1		; Muotoaliohjelma 1: Vasen tasku
21 CC X+35 Y+50		
22 L X+10 Y+50 RR		
23 C X+10 DR-		
24 LBL 0		
25 LBL 2		; Muotoaliohjelma 2: Oikea tasku
26 CC X+65 Y+50		
27 L X+90 Y+50 RR		
28 C X+90 DR-		
29 LBL 0		
30 LBL 3		; Muotoaliohjelma 3: Vasen nelikulmasaareke
31 L X+27 Y+50 RL		
32 L Y+58		
33 L X+43		
34 L Y+42		
35 L X+27		
36 LBL 0		
37 LBL 4		; Muotoaliohjelma 4: Oikea kolmikulmasaareke
38 L X+65 Y+42 RL		
39 L X+57		
40 L X+65 Y+58		
41 L X+73 Y+42		
42 LBL 0		
43 END PGM 2 MM		

## Esimerkki: Muotorailo



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; Työkalukutsu, halkaisija 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 MUOTOJONO ~	
Q1=-20	; JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	; REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q5=+0	; YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q7=+250	; VARMUUSKORKEUS ~
Q10=-5	; ASETUSSYVYYS ~
Q11=+100	; SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+200	; ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q15=+1	; JYRSINTATAPA ~
Q18=+0	; ESIROUHINTATYOKALU ~
Q446=+0.01	; JAEAENNOESMATERIAALI ~
Q447=+10	; LIITAENTAETAEISYYS ~
Q448=+2	; RATAPIDENNYS
8 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
9 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
10 M30	
11 LBL 1	; Muotoaliohjelma
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM 3 MM	

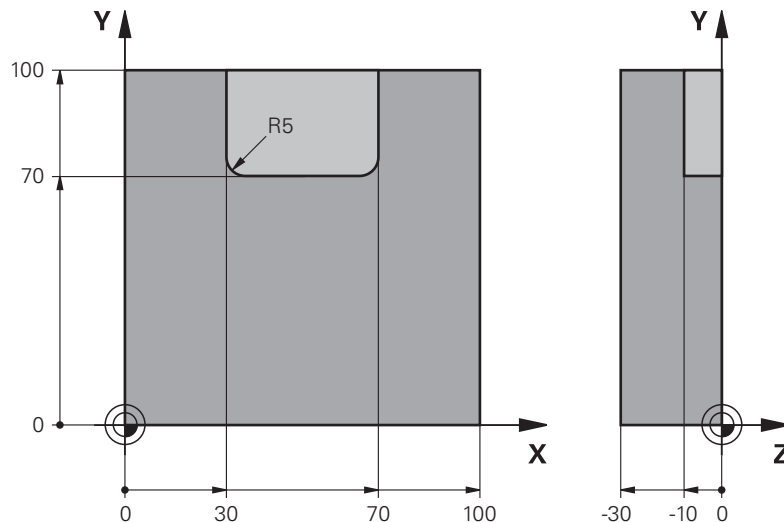


### Esimerkki: Avoin tasku ja jälkirouhinta OCM-työkiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään OCM-työkiertoja. Ohjelmoidaan avoin tasku, joka määritellään saarekkeen ja rajauksen avulla. Koneistus käsittää avoimen taskun rouhinnan ja silityksen.

#### Ohjelmanaio

- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin  $\varnothing$  20 mm
- Toiminnon **CONTOUR DEF** määrittely
- Työkierron **271** määrittely
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin  $\varnothing$  8 mm
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Silitysjyrsin  $\varnothing$  6 mm
- Työkierron **273** määrittely ja kutsu
- Työkierron **274** määrittely ja kutsu



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; Työkalukutsu, halkaisija 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q201=-10 ;SYVYYS ~	
Q368=+0.5 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q369=+0.5 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q578=+0.2 ;KERROIN SISANURKISSA ~	
Q569=+1 ;AVOIN RAJOITUS	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+10 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.4 ;RADAN YLITYS ~	

Q207=+6500	;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-0	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+6500	;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7	;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+0	;ASETUSMENETELMA	
8 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500		; Työkalukutsu, halkaisija 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~		
Q202=+10	;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.4	;RADAN YLITYS ~	
Q207=+6000	;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=+10	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+10000	;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7	;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+0	;ASETUSMENETELMA	
12 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000		; Työkalukutsu, halkaisija 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3		
15 CYCL DEF 273 OCM SYVYSSILITYS ~		
Q370=+0.8	;RADAN YLITYS ~	
Q385=AUTO	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q568=+0.3	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q595=+1	;MENETELMA ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN	
16 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
17 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS ~		
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=AUTO	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~	

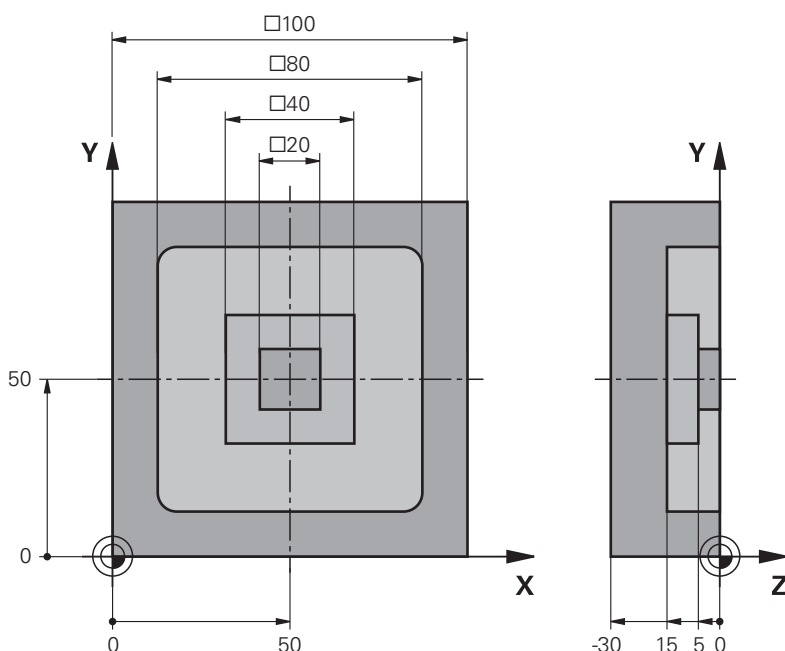
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA	
18 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
19 M30		; Ohjelman loppu
20 LBL 1		; Muotoaliohjelma 1
21 L X+0 Y+0		
22 L X+100		
23 L Y+100		
24 L X+0		
25 L Y+0		
26 LBL 0		
27 LBL 2		; Muotoaliohjelma 2
28 L X+0 Y+0		
29 L X+100		
30 L Y+100		
31 L X+70		
32 L Y+70		
33 RND R5		
34 L X+30		
35 RND R5		
36 L Y+100		
37 L X+0		
38 L Y+0		
39 LBL 0		
40 END PGM OCM_POCKET MM		

### Esimerkki: Eri syvyydet OCM-työkiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään OCM-työkiertoja. Määritellään tasku ja kaksi saareketta erilaisilla korkeuksilla. Koneistus käsittää muodon rouhinnan ja silityksen.

#### Ohjelmanaio

- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin  $\varnothing$  10 mm
- Toiminnon **CONTOUR DEF** määrittely
- Työkierron **271** määrittely
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Silitysjyrsin  $\varnothing$  6 mm
- Työkierron **273** määrittely ja kutsu
- Työkierron **274** määrittely ja kutsu



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; Työkalukutsu, halkaisija 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q201=-15 ;SYVYYS ~	
Q368=+0.5 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q369=+0.5 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q578=+0.2 ;KERROIN SISANURKISSA ~	
Q569=+0 ;AVOIN RAJOITUS	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+20 ;ASETUSSYVYYS ~	

Q370=+0.4	;RADAN YLITYS ~	
Q207=+6500	;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-0	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+10000	;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7	;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+1	;ASETUSMENETELMA	
8 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000		; Työkalukutsu, halkaisija 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 273 OCM SYVYYSSILITYS ~		
Q370=+0.8	;RADAN YLITYS ~	
Q385=AUTO	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q568=+0.3	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q595=+1	;MENETELMA ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN	
12 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
13 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS ~		
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=AUTO	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q438=+5	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA	
14 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
15 M30		; Ohjelman loppu
16 LBL 1		; Muotoaliohjelma 1
17 L X-40 Y-40		
18 L X+40		
19 L Y+40		
20 L X-40		
21 L Y-40		
22 LBL 0		
23 LBL 2		; Muotoaliohjelma 2
24 L X-10 Y-10		

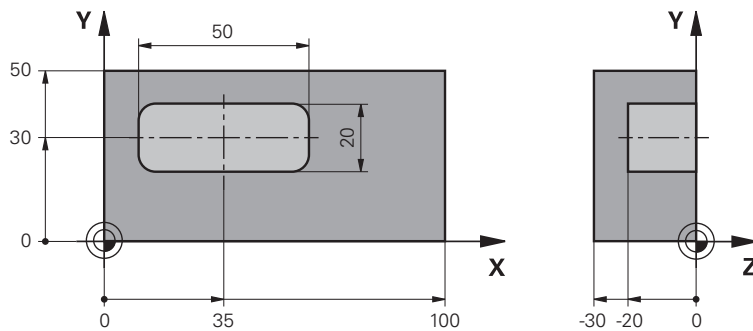
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Muotoaliohjelma 3
31 L X-20 Y-20	
32 L X+20	
33 L Y+20	
34 L X-20	
35 L Y-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

### Esimerkki: Tasojyrsintä ja jälkirouhinta OCM-työkiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään OCM-työkierroja. Tasojyrsintään pinta, joka määritellään rajauksen ja saarekkeen avulla. Lisäksi jyrsitään tasku, joka sisältää pienemmän työvaran rouhintatyökierroa varten.

#### Ohjelmanaio

- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin  $\varnothing$  12 mm
- Toiminnon **CONTOUR DEF** määrittely
- Työkierro **271** määrittely
- Työkierro **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin  $\varnothing$  8 mm
- Työkierro **272** määrittely ja kutsu uudelleen



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; Työkalukutsu, halkaisija 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 P3 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+2 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q201=-22 ;SYVYYS ~	
Q368=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q369=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q578=+0.2 ;KERROIN SISANURKISSA ~	
Q569=+1 ;AVOIN RAJOITUS	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+24 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.4 ;RADAN YLITYS ~	
Q207=+8000 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6 ;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSSETAISYYS ~	
Q438=-0 ;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2 ;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	

Q576=+8000	;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7	;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+1	;ASETUSMENETELMA	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		; Työkierron kutsu
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000		; Työkalukutsu, halkaisija 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~		
Q202=+25	;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.4	;RADAN YLITYS ~	
Q207=+6500	;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=+6	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+10000	;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7	;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+1	;ASETUSMENETELMA	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		; Työkierron kutsu
13 M30		; Ohjelman loppu
14 LBL 1		; Muotoaliohjelma 1
15 L X+0 Y+0		
16 L Y+50		
17 L X+100		
18 L Y+0		
19 L X+0		
20 LBL 0		
21 LBL 2		; Muotoaliohjelma 2
22 L X+10 Y+30		
23 L Y+40		
24 RND R5		
25 L X+60		
26 RND R5		
27 L Y+20		
28 RND R5		
29 L X+10		
30 RND R5		
31 L Y+30		
32 LBL 0		
33 END PGM FACE_MILL MM		

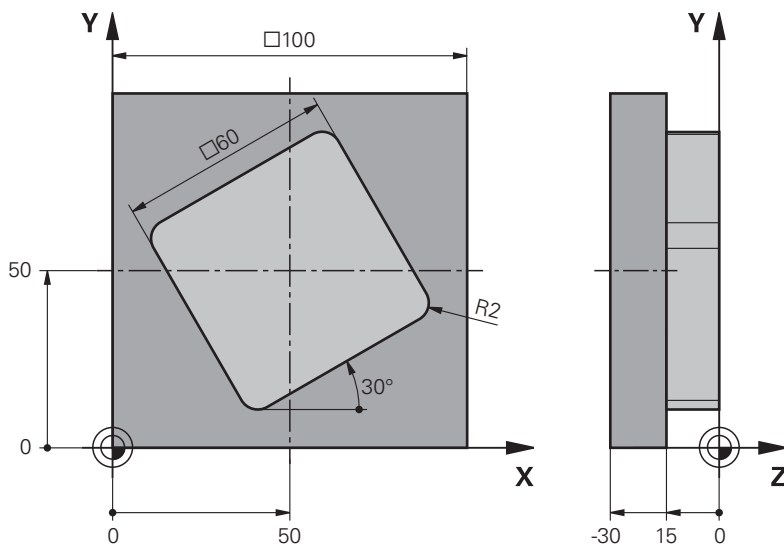


### Esimerkki: Muoto OCM-muototyökiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään OCM-työkiertoja. Koneistus käsittää saarekkeen rouhinnan ja silityksen.

#### Ohjelmanaio

- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin  $\varnothing$  8 mm
- Työkierron **1271** määrittely
- Työkierron **1281** määrittely
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Silitysjyrsin  $\varnothing$  8 mm
- Työkierron **273** määrittely ja kutsu
- Työkierron **274** määrittely ja kutsu

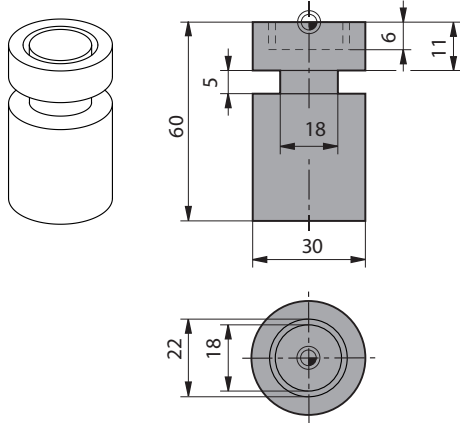


0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Työkalukutsu, halkaisija 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM SUORAKULMA ~	
Q650=+1	;KUVAN TYYPPI ~
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+60	;2. SIVUN PITUUS ~
Q660=+0	;NURKKIEN TYYPPI ~
Q220=+2	;NURKAN SADE ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q224=+30	;KAANTOKULMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-10	;SYVYYS ~
Q368=+0.5	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0.5	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

6 CYCL DEF 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA ~	
Q651=+100 ;PITUUS 1 ~	
Q652=+100 ;PITUUS 2 ~	
Q654=+0 ;SIJAIN T I P E R U S T E ~	
Q655=+0 ;S I I R T O 1 ~	
Q656=+0 ;S I I R T O 2	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+20 ;A S E T U S S Y V V Y Y S ~	
Q370=+0.4 ;R A D A N Y L I T Y S ~	
Q207=+6800 ;J Y R S I N T A S Y O T T O ~	
Q568=+0.6 ;S I S A A N P I S T O N K E R R O I N ~	
Q253=AUTO ;S Y O E T O E N V A I H T O ~	
Q200=+2 ;V A R M U U S E T A I S Y Y S ~	
Q438=-0 ;R O U H I N T A T Y O E K A L U ~	
Q577=+0.2 ;L A H T O S A T E E N K E R R O I N ~	
Q351=+1 ;J Y R S I N T A T A P A ~	
Q576=+10000 ;K A R A N K I E R R O S L U K U ~	
Q579=+0.7 ;S I S A A N P I S T O K E R R O I N S ~	
Q575=+1 ;A S E T U S M E N E T E L M A	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Paikoitus ja työkierron kutsu
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; Työkalukutsu, halkaisija 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM SYVYYSSILITYS ~	
Q370=+0.8 ;R A D A N Y L I T Y S ~	
Q385=AUTO ;S I L I T . S Y O E T T O E A R V O ~	
Q568=+0.3 ;S I S A A N P I S T O N K E R R O I N ~	
Q253=AUTO ;S Y O E T O E N V A I H T O ~	
Q200=+2 ;V A R M U U S E T A I S Y Y S ~	
Q438=+4 ;R O U H I N T A T Y O E K A L U ~	
Q595=+1 ;M E N E T E L M A ~	
Q577=+0.2 ;L A H T O S A T E E N K E R R O I N	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Paikoitus ja työkierron kutsu
13 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS ~	
Q338=+15 ;V I I M E I S T E L Y A S E T U S ~	
Q385=AUTO ;S I L I T . S Y O E T T O E A R V O ~	
Q253=AUTO ;S Y O E T O E N V A I H T O ~	
Q200=+2 ;V A R M U U S E T A I S Y Y S ~	
Q14=+0 ;R E U N A N R O U H I N T A V A R A ~	
Q438=+4 ;R O U H I N T A T Y O E K A L U ~	
Q351=+1 ;J Y R S I N T A T A P A	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Paikoitus ja työkierron kutsu
15 M30	; Ohjelman loppu
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

## Esimerkki interpolaatioporauksesta, työkierto 291

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään työkiertoa **291 IPO-SORV. KYTKENTÄ**. Tämä esimerkki näyttää aksiaalisen ja säteittäisen sisäänpiston toteutuksen.



### Työkalut

- Sorvaustyökalu, määritelty taulukossa toolturn.trn: Työkalun nro 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, työkalu aksiaalipistoa varten
- Sorvaustyökalu, määritelty taulukossa toolturn.trn: Työkalun nro 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, työkalu säteittäispistoa varten

### Ohjelmanajo

- Työkalukutsu: Työkalu aksiaalipistoa varten
- Interpolaatiosorvauksen aloitus: Työkierron **291** kuvaus ja kutsu; **Q560=1**
- Interpolaatiosorvauksen lopetus: Työkierron **291** kuvaus ja kutsu; **Q560=0**
- Työkalukutsu: Pistotyökalu säteisipistoa varten
- Interpolaatiosorvauksen aloitus: Työkierron **291** kuvaus ja kutsu; **Q560=1**
- Interpolaatiosorvauksen lopetus: Työkierron **291** kuvaus ja kutsu; **Q560=0**



Parametrin **Q561** muuntamisen avulla esitetään sorvaustyökalu simulaatiografikassa sorvaustyökaluna.

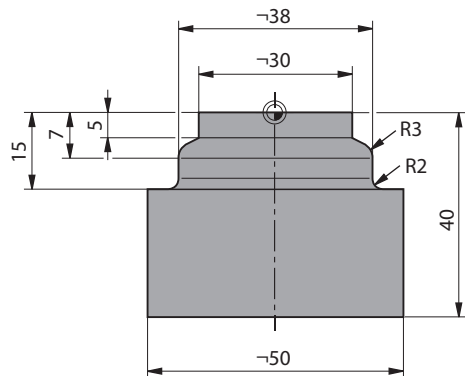
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; Työkalukutsu: Työkalu aksiaalipistoa varten
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 291 IPO-SORV. KYTKENTÄ ~	
Q560=+1 ;KARAN KYTKENTÄ ~	
Q336=+0 ;KARAN KULMA ~	
Q216=+0 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+0 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q561=+1 ;SORVAUSTYOKALU MUUNNOS	
6 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; Työkalun paikoitus koneistustasossa
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	; Työkalun paikoitus kara-akselin suunnassa

10 LBL 1	; Sisäänpisto tasopinnalla, asetus 0,2 mm, syvyys: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; Ajo pistourasta ulos, askel: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; Nosto varmuuskorkeudelle, sädekorjaus pois päältä
17 CYCL DEF 291 IPO-SORV. KYTKENTÄ ~	
Q560=+0 ;KARAN KYTKENTÄ ~	
Q336=+0 ;KARAN KULMA ~	
Q216=+0 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+0 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q561=+0 ;SORVAUSTYOKALU MUUNNOS	
18 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
19 TOOL CALL 11	; Työkalukutsu: Työkalu säteittäispistoa varten
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
22 CYCL DEF 291 IPO-SORV. KYTKENTÄ ~	
Q560=+1 ;KARAN KYTKENTÄ ~	
Q336=+0 ;KARAN KULMA ~	
Q216=+0 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+0 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q561=+1 ;SORVAUSTYOKALU MUUNNOS	
23 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; Työkalun paikoitus koneistustasossa
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; Työkalun paikoitus kara-akselin suunnassa
27 LBL 3	; Sisäänpisto vaippapinnalla, asetus 0,2 mm, syvyys: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; Ajo pistourasta ulos, askel: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	; Nosto varmuuskorkeudelle, sädekorjaus pois päältä
41 CYCL DEF 291 IPO-SORV. KYTKENTÄ ~	

Q560=+0	;KARAN KYTKENTÄ ~	
Q336=+0	;KARAN KULMA ~	
Q216=+0	;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+0	;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q561=+0	;SORVAUSTYOKALU MUUNNOS	
42 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
43 TOOL CALL 11		; Uusi <b>TOOL CALL</b> peruuttaa taas parametrin Q561 muunnoksen.
44 M30		
45 END PGM 5 MM		

### Esimerkki interpolaatioporauksesta, työkierto 292

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään työkiertoa **292 IPO-SORV. MUOTO**. Tämä esimerkki näyttää ulkomuodon valmistuksen pyörivällä jyrsinkaralla.



#### Ohjelmanajo

- Työkalukutsu: Jyrsin D20
- Työkierto **32 TOLERANSSI**
- Viittaus muotoon työkierron **14** kanssa
- Työkierto **292 IPO-SORV. MUOTO**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; Työkalukutsu: varsijyrsin D20
* - ...	; Asetus työkierrolla 32 Toleranssi
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
7 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1	
8 CYCL DEF 292 IPO-SORV. MUOTO ~	
Q560=+1	;KARAN KYTKENTÄ ~
Q336=+0	;KARAN KULMA ~
Q546=+3	;TYOK. PYOR.SUUNTA ~
Q529=+0	;KONEISTUSTAPA ~
Q221=+0	;PINTATYOEVARA ~
Q441=+1	;ASETUS ~
Q449=+15000	;SYOTTOARVO ~
Q491=+15	;MUODON ALOIT. SADE ~
Q357=+2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA ~
Q445=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q592=+1	;MITOITUSTAPA
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; Esipaikointus työkaluakselilla, kara päälle
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Esipaikointus pyörintäkeskipisteeseen koneistustasossa, työkierron kutsu
11 M30	; Ohjelman loppu

12 LBL 1	; LBL1 sisältää muodon
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

## 15.4 JyrsintäSORVAUSKONEISTUKSEN TYÖKIERROT

### 15.4.1 Yleiskuvaus

Ohjaus sisältää seuraavia työkiertoja sorvaustarkoituksia varten:

#### Erikoistyökierrot

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>800 ADJUST XZ SYSTEM</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkalu on tuotava sopivaan asentoon sorvauskaralle.</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 740
<b>801 KOORDINAATISTON UUELLEENASETUS</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Uudelleenasetus työkierrolla <b>800</b></li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 748
<b>892 EPATASAP. TARK.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Sorvauskaravan epätasapainon tarkastus</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 749

#### Pituussorvaustyökierrot

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>811 KORKOSORVAUS PITK.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Suorakulmaisten korkojen pitkittäissorvaus</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 754
<b>812 KORKOSORVAUS LAAJ.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Suorakulmaisten korkojen pitkittäissorvaus</li> <li>Muotonurkkien pyöritys</li> <li>Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 758
<b>813 SORVAUSPISTO PITKITAIN</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Sisäänpistoelementeillä varustettujen korkojen pitkittäissorvaus</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 763
<b>814 SORVAUSPISTO PITKITAEIN LAAJ.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Sisäänpistoelementeillä varustettujen korkojen pitkittäissorvaus</li> <li>Muotonurkkien pyöritys</li> <li>Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 767
<b>810 MUOTOSORVAUS PITK.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Mielivaltaisten sorvausmuotojen pitkittäissorvaus</li> <li>Akselisuuntainen lastunpoisto</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 772
<b>815 MUODONMUK. SORVAUS</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>Mielivaltaisten sorvausmuotojen pitkittäissorvaus</li> <li>Lastunpoisto tapahtuu muodon mukaisesti</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 777



**Tasosorvaustyökierrot**

<b>Työkierto</b>	<b>Kutsu</b>	<b>Lisätietoja</b>
<b>821 KORVOSORV. TASOLLA</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmaisten korkojen tasosorvaus</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 781
<b>822 KORKOSORV. TAS. LAAJ</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmaisten korkojen tasosorvaus</li> <li>■ Muotonurkkien pyöritys</li> <li>■ Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>■ Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 785
<b>823 SORVAUSPISTO POIK.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sisäänpistoelementeillä varustettujen korkojen tasosorvaus</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 790
<b>824 SORVAUSPISTO POIKITTAIN LAAJ.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sisäänpistoelementeillä varustettujen korkojen tasosorvaus</li> <li>■ Muotonurkkien pyöritys</li> <li>■ Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>■ Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 794
<b>820 MUOTOSORVAUS POIK.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mielivaltaisten sorvausmuotojen tasosorvaus</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 799

**Pistosorvaustyökierrot**

<b>Työkierto</b>	<b>Kutsu</b>	<b>Lisätietoja</b>
<b>841 PISTOSORV. YKSINK. RAD.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmaisten urien pistosorvaus pitkittäis-suunnassa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 804
<b>842 PISTOSORV. LAAJ SAT.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urien pistosorvaus pitkittäis-suunnassa</li> <li>■ Muotonurkkien pyöritys</li> <li>■ Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>■ Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 808
<b>851 PISTOSORV. YKS. AKS.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urien pistosorvaus tason suunnassa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 813
<b>852 PISTOSORV. LAAJ AKS.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urien pistosorvaus tason suunnassa</li> <li>■ Muotonurkkien pyöritys</li> <li>■ Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>■ Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 817
<b>840 PISTOSORV. JATK. SAT</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urien pistosorvaus mielivaltaisessa mallikuviossa pitkittäis-suunnassa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 822
<b>850 PISTOSORV. JATK. AKS</b> (optio #50)	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 827

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urien pistosorvaus mielivaltaisessa mallikuviossa tason suunnassa</li> <li>■ Muotonurkkien pyöritys</li> <li>■ Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>■ Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>		

### Pistotyökierrot

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>861 PISTO YKSINK. SAT.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmaisten urien säteittäinen uranpisto</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 832
<b>862 PISTO LAAJ. SAT.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmaisten urien säteittäinen uranpisto</li> <li>■ Muotonurkkien pyöritys</li> <li>■ Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>■ Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 837
<b>871 PISTO YKSINK. AKS.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmaisten urien aksiaalinen uranpisto</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 843
<b>872 PISTO LAAJ. AKS.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmaisten urien aksiaalinen uranpisto</li> <li>■ Muotonurkkien pyöritys</li> <li>■ Viiste tai pyöritys muodon alussa ja lopussa</li> <li>■ Kulma taso- ja kehäpintoja varten</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 848
<b>860 PISTO JATK. SAET.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urien säteittäin uranpisto mielivaltaisella mallikuviossa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 854
<b>870 PISTO JATK. AKS.</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urien aksiaalinen uranpisto mielivaltaisella mallikuviossa</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 859

### Kierteen sorvauksen työ kierrot

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>831 KIERRE PITKITTAIN</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kierteen pitkittäissorvaus</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 864
<b>832 KIERRE LAAJENNETTU</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kierteen ja kartiokierteen pitkittäis- ja tasosorvaus</li> <li>■ Aloitusliikkeen ja ylitysliikkeen määritelmä</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 868
<b>830 MUODONMUKAINEN KIERRE</b> (optio #50) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kierteen pitkittäis- ja tasosorvaus mielivaltaisella mallikuviossa</li> <li>■ Aloitusliikkeen ja ylitysliikkeen määritelmä</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 873

## Laajennetut sorvaustyökierrot

Työkierro	Työkierro	Kutsu	Lisätietoja
882	<b>SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA</b> (optio #50 & #158) <ul style="list-style-type: none"> <li>Monimutkaisten muotojen rouhinta erilaisilla asetussyötöillä</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 879
883	<b>SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA</b> (optio #50 & #158) <ul style="list-style-type: none"> <li>Monimutkaisten muotojen silitys erilaisilla asetussyötöillä</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	Sivu 885

## 15.4.2 Työskentely sorvaustyökierrojen avulla

## Työskentely sorvaustyökierrojen avulla

Sorvaustyökierroissa ohjaus huomioi työkalun terän geometrian (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) niin, että se ei vaikuta haitallisesti määriteltyyn muotoelementtiin. Ohjaus antaa varoituksen, jos muodon täysimääräinen koneistaminen ei ole mahdollista aktiivisella työkalulla.

Sorvaustyökierroja käytetään sekä ulko- että sisäpuoliseen koneistamiseen. Työkierrosta riippuen ohjaus tunnistaa koneistusasennon (ulko- tai sisäpuolinen koneistus) aloitusaseman tai työkalun aseman mukaan työkierroksen kutsun yhteydessä. Monissa työkierroissa koneistusasento voidaan määritellä suoraan työkierrossa. Tarkasta koneistusasennon vaihtamisen jälkeen työkalun aseman ja pyörintäsuunta.

Jos ohjelmoi ennen työkierroa koodin **M136**, ohjaus tulkitsee työkierroksen syöttöarvot yksikössä mm/r ilman koodia **M136** yksikössä mm/min.

Kun suoritat työkierroksen asetellussa koneistuksessa (**M144**), työkalun kulma muuttuu muodon suhteen. Ohjaus huomioi nämä muutokset automaattisesti ja voi näin valvoa muodon poikkeamia asetellun koneistuksen tilassa.

Jotkut työkierrot koneistavat muotoja, jotka on määritelty aliohjelmassa. Nämä muodot ohjelmoidaan Klartext-ratatoiminnoilla. Ennen työkierroksen kutsua on määriteltävä työkierro **14 KONTUR**, jotta aliohjelman numero voidaan määritellä.

Sorvaustyökierrot 81x - 87x sekä 880, 882 ja 880 on kutsuttava käskyllä **CYCL CALL** tai koodilla **M99**. Ohjelmoi aina ennen työkierroksen kutsua:

- Sorvauskäyttö **FUNCTION MODE TURN**
- Työkalukutsu **TOOL CALL**
- Sorvauskaran pyörintäsuunta, esim. **M303**
- Kierroslukuvalinta/lastuamisnopeus **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Mikäli käytät kierrossyöttöä mm/r, **M136**
- Työkalun paikoitus sopivaan aloituspisteeseen, esim. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Koordinaatiston sovitus ja työkalun suuntaus **CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM**.

### 15.4.3 Työkierto 800 ADJUST XZ SYSTEM

#### ISO-ohjelmointi

G800

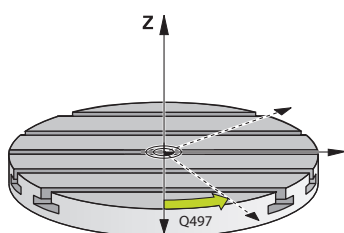
#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on koneesta riippuva.



Jotta voit suorittaa sorvauskoneistuksen, työkalu on tuotava sopivaan asentoon sorvauskaraa varten. Sitä varten voit käyttää työkiertoa **800 ADJUST XZ SYSTEM**.

Sorvauskoneistuksessa työkalun ja sorvauskaran välinen asetuskulma on tärkeä, jotta voidaan koneistaa esimerkiksi muotojen takaleikkauksia. Työkierrossa **800** on erilaisia asetusmahdollisuuksia, joilla koordinaatisto voidaan suunnata oikein aseteltua koneistusta varten:

- Jos olet paikoittanut kääntöakselin aseteltua koneistusta varten, työkierron **800** avulla voit suunnata koordinaatiston kääntöakseleiden asetukseen (**Q530=0**). Tässä tapauksessa on kuitenkin oikeaa laskentaa varten ohjelmoitava **M144** tai **M128/TCPM**.
- Työkierto **800** laskee tarvittavan kääntöakselin kulman asetuskulman **Q531** mukaan – parametrissa **ASETeltu KONEISTUS Q530** valitusta menetelmästä riippuen ohjaus paikoittaa kääntöakselin koodilla (**Q530=1**) tai ilman tasausliikettä (**Q530=2**)
- Työkierto **800** laskee tarvittavan kääntöakselin kulman asetuskulman **Q531**, mutta ei toteuta kääntöakselin paikoitusta (**Q530=3**), vaan sinun täytyy paikoittaa kääntöakseli työkierron jälkeen laskettuun arvoon **Q120** (A-akseli), **Q121** (B-akseli) ja **Q122** (C-akseli).

Jos jyrsintäkaran akseli ja sorvauskaran akseli on suunnattu keskenään samansuuntaisiksi, **tarkkuuskulman Q497** avulla voit määrittellä haluamasi koordinaatiston kierron karan akselin (Z-akseli) määrittelyä varten. Tämä voi olla tarpeen silloin, jos työkalu on tilan puutteen vuoksi asetettava tiettyyn asentoon tai jos koneistusta halutaan tarkkailla paremmin. Jos sorvauskaran ja jyrsintäkaran akselit eivät ole keskenään samansuuntaisia, silloin vain kaksi tarkkuuskulmaa ovat järjeviä koneistamista varten. Ohjaus valitsee sisäänsyöttöarvoa **Q497** lähimpänä olevan kulman.

Työkierro **800** paikoittaa jyrsintäkaran niin, että työkalun terä suuntautuu sorvausmuodon mukaan. Tässä yhteydessä työkalua voidaan käyttää myös peilatusti (**REVERSE TOOL Q498**), jolloin jyrsintäkara paikoittuu 180° asteen siirrolla. Näin työkaluja voidaan käyttää sekä sisä- että ulkopuoliseen koneistukseen. Paikoita työkalun terä sorvauskaran keskelle liikelauseella, esim. **L Y+O RO FMAX**.



- Kun muutat kääntöakselin asentoa, työkierto **800** on toteutettava uudelleen koordinaatiston suuntaamiseksi.
- Tarkasta työkalun suuntaus ennen koneistamista.

### Epäkeskinen sorvaus

Joskus työkappaletta ei voi kiinnittää niin, että pyörintäakseli asettuu kohdakkain sorvauskaran akselin kanssa. Näin on tilanne esim. suurilla tai rotaatioepäsymmetrisillä työkappaleilla. Työkierro **Q535** sisältämällä epäkeskisen sorvauksen toiminnolla **800** voidaan sorvaus kuitenkin suorittaa.

Epäkeskisessä sorvauksessa sorvauskaraan kytketään useampia lineaariakseleita. Ohjaus kompensoi epäkeskisyyden ympyrämaisella tasausliikkeellä kytkettyjen lineaariakselien avulla.



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Suurilla kierrosluvuilla ja suurella epäkeskisyydellä lineaariakselien syöttöarvojen on oltava suuret, jotta liikkeet saadaan synkronoitua keskenään. Jos näitä syöttöarvoja ei pystytä ylläpitämään, muodon työstölaatu heikkenee. Ohjaus antaa siksi varoituksen, jos 80 % akselin maksiminopeudesta tai -kiihdytyksestä ylittyy. Pienennä silloin kierrosluvun arvoa.

### Käyttöohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kytkenän ja irtikytkennän yhteydessä ohjaus suorittaa tasausliikkeitä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Suorita kytkentä tai irtikytkentä vain paikallaan olevalla sorvauskaralla.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Törmäysvalvonta DCM ei ole aktiivinen epäkeskisen sorvauksen aikana. Ohjaus näyttää epäkeskisen sorvauksen aikana vastaavaa virheilmoitusta. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

**OHJE****Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!**

Työkappaleen pyöriessä muodostuu keskipakovoimia, jotka epätasapainosta riippuen voivat aiheuttaa tärinää (resonanssivärähtelyä). Se vaikuttaa negatiivisesti koneistusprosessiin ja lyhentää työkalun kestoikää.

- ▶ Valitse teknologiset tiedot niin, että tärinää ei pääse esiintymään (resonanssivärähtely).
- Suorita koelastu ennen varsinaista koneistusta varmistaaksesi, että tarvittavat nopeudet voidaan saavuttaa.
- Ohjaus näyttää tasauksen tuloksena saavutettavat lineaariakselien asemat vain paikoitusnäytön oloarvon näytössä.

**Vaikutus**

Ohjaus kohdistaa työkappaleen koordinaatiston työkierrolla **800 ADJUST XZ SYSTEM** ja suuntaa työkalun sen mukaisesti. Työkierro **800** vaikuttaa, kunnes se uudelleenasetetaan työkierron **801** avulla tai kunnes työkierro **800** määritellään uudelleen. Muutamat työkierron **800** työkierrotoiminnot uudelleenasetetaan lisäkertoimien lisäksi:

- Työkalutietojen peilaus (**Q498 REVERSE TOOL**) uudelleenasetetaan työkalukutsun **TOOL CALL** avulla.
- Toiminto **EPAEKESKINEN SORVAUS Q535** uudelleenasetetaan ohjelman lopussa tai ohjelman keskeytyksen avulla (sisäinen seis).

## Ohjeet



Koneen valmistaja määrittelee konfiguraation. Kun tässä konfiguraatiossa työkalukara on määritelty kinematiikan akseliksi, syöttöpotentiometri vaikuttaa liikkeissä työkierron **800** kanssa. Koneen valmistaja voi konfiguroida ruudun työkalukaran paikoitusta varten.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun jyrsinkara on määritelty sorvauskäytössä NC-akseliksi, ohjaus voi johtaa suunnanvaihdon akseliasetuksesta. Jos jyrsinkara kuitenkin määritellään karana, on olemassa vaara, että työkalun suunnanvaihto menetetään. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Aktivoi työkalun suunnanvaihto uudelleen **TOOL CALL**-lauseen jälkeen.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos **Q498=1** ja ohjelmoi sitä varten toiminnon **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, kyseeseen tulee konfiguraatiosta riippuen kaksi eri tulosta. Jos työkalukara on määritelty akseliksi, **LIFTOFF** pyörii mukana työkalun suunnanvaihdon yhteydessä. Jos työkalukara on määritelty kinemaattiseksi muunnokseksi, **LIFTOFF ei** pyöri mukana työkalun suunnanvaihdon yhteydessä! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **Ohjelmanajo** tilassa **Yksittäislause**.
- ▶ Tarvittaessa muuta määriteltyä kulmaa SPB.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalu on kiinnitettävä oikeaan asetteluasentoon ja mitattava.
- Työkierto **800** paikoittaa vain ensimmäisen kiertoakselin työkalun mukaan. Jos **M138** on aktivoitu, valinta rajoittu määriteltyyn kiertoakseliin. Jos haluat ajaa muita kiertoakseleita tiettyyn asemaan, nämä akselit on paikoitettava vastaavasti ennen työkierron **800** toteutusta.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselien huomiointi koneistusta varten koodilla M138",  
Sivu 1334

### Ohjelmointiohjeet

- Voit peilata työkalutiedot (**Q498 REVERSE TOOL**) vain, jos sorvaustyökalu on valittuna.
- Ohjelmoi työkierron **800** palauttamiseksi koordinaatiston palautuksen työkierto **801 KOORDINAATISTON UDELLEENASETUS**.
- Työkierto **800** rajoittaa epäkeskisessä sorvauksessa maksimikierroslukua. Nämä määräytyvät koneesta riippuvan konfiguraation (koneen valmistaja määrittelee) ja epäkeskisyyden suuruuden mukaan. On mahdollista, että ennen työkierron **800** ohjelmointia on ohjelmoitu kierroslukurajoitus toiminnolla **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Jos tämän kierroslukurajoituksen arvo on pienempi kuin työkierron **800** laskema kierroslukurajoitus, vaikuttaa pienempi arvo. Ohjelmoi työkierto **801** työkierron **800** peruuttamiseksi. Peruuta sen vuoksi myös työkierrossa asetettu kierroslukurajoitus. Sen jälkeen vaikuttaa taas kierroslukurajoitus, jonka olet ohjelmoinut ennen työkierron **FUNCTION TURNDATA SMAX** kutsua.
- Jos työkappaletta on tarkoitus pyörittää työkappalekaran ympäri, käytä työkappalekaran siirtymää pruspistetaulukossa. Peruskäännöt eivät ole mahdollisia, ohjaus palauttaa virheilmoituksen.
- Jos käytät asetusta 0 (kääntöakselit on sijoitettava etukäteen) parametrissa **Q530**, sinun on ensin ohjelmoitava ensin **M144** tai **TCPM/M128**.
- Jos käytät parametrissa **Q530** aseteltuja koneistusasetuksia 1: MOVE, 2: TURN ja 3: STAY, ohjaus aktivoi (koneen konfiguraatiosta riippuen) toiminnon **M144** tai TCPM

**Lisätietoja:** "Sorvauskoneistus (optio #50)", Sivü 229



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q497 Tarkkuuskulma?</b> Kulma, johon ohjaus suuntaa työkalun. Sisäänsyöttö: <b>0.0000...359.9999</b></p>
	<p><b>Q498 Työkalun kääntö (0=ei/1=kyllä)?</b> Työkalun peilaus sisä-/ulkopuolista koneistusta varten. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q530 Aseteltu koneistus?</b> Kääntöakselin paikoitus aseteltua koneistusta varten: <b>0:</b> Kääntöakselin aseman ylläpito (akselin tulee olla ensin paikoitettuna) <b>1:</b> Kääntöakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (MOVE). Työkalun ja työkalun suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla. <b>2:</b> Kääntöakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (TURN) <b>3:</b> Kääntöakselin paikoitus. Kiertoakselit paikoitetaan jäljempänä tulevassa erillisessä paikoituslauseessa (STAY). Ohjaus tallentaa paikoitusarvot parametreihin <b>Q120</b> (A-akseli), <b>Q121</b> (B-akseli) ja <b>Q122</b> (C-akseli). Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q531 Asetuskulma?</b> Asetuskulma työkalun suuntausta varten. Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q532 Paikoituksen syöttöarvo?</b> Kääntöakselin liikenopeus automaattisessa paikoituksessa Sisäänsyöttö: <b>0 001...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX</b></p>
	<p><b>Q533 Ensisijainen asetuskulma?</b> <b>0:</b> Ratkaisu, joka saa aikaan lyhimmän radan hetkellisestämasta. <b>-1:</b> Ratkaisu, joka on välillä 0° ... -179,9999° <b>+1:</b> Ratkaisu, joka on välillä 0° ... +180° <b>-2:</b> Ratkaisu, joka on välillä -90° ... -179,9999° <b>+2:</b> Ratkaisu, joka on välillä +90° ... +180° Sisäänsyöttö: <b>-2, -1, 0, +1, +2</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q535 Epäkeskinen sorvaus?</b>            Akseleiden kytkentä epäkeskistä sorvauskoneistusta varten:  <b>0:</b> Akselikytken poistaminen  <b>1:</b> Akselikytken aktivointi Kiertokeskipiste on aktiivisessa peruspisteessä  <b>2:</b> Akselikytken aktivointi Kiertokeskipiste on aktiivisessa nollapisteessä  <b>3:</b> Ei akselikytken muuttamista            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q536 Epäkesk. sorvaus ilman pysäyt.?</b>            Ohjelmanajon keskeyttäminen ennen akselikytkentää:  <b>0:</b> Pysäytys ennen uutta akselikytkentää. Ohjaus avaa pysäytetyssä tilassa ikkunan, jossa näytetään epäkeskisyyden määrää ja yksittäisen akselin maksimipoikkeamaa. Sen jälkeen voit jatkaa koneistusta <b>NC-käynnistyksellä</b> tai keskeyttää sen ohjelmanäppäimellä <b>KESKEYTÄ</b>.  <b>1:</b> Akselikytkentä ilman edeltävää pysäytystä.            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q599 tai QS599 Vetäytymisliike/makro?</b>            Vetäytyminen ennen paikoituksen suorittamista sorvausakselilla tai työkaluakselilla:  <b>0:</b> Ei vetäytymistä  <b>-1:</b> Maksimaalinen vetäytyminen koodilla <b>M140 MB MAX</b>, katso "Vetäytyminen työkaluakselin suunnassa koodilla M140", Sivu 1335  <b>&gt;0:</b> Liike vetäytymistä varten yksikössä <b>mm</b> tai <b>tuuma</b>  <b>"...":</b> Polku NC-ohjelmalle, joka kutsutaan käyttäjämakrona.  <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjämakro", Sivu 747            Sisäänsyöttö: <b>-1...9999</b> tekstin syötössä maks. <b>255</b> merkillä tai <b>QS</b>-parametrilla</p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0	;TARKKUUSKULMA ~
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~
Q530=+0	;ASETeltu KONEISTUS ~
Q531=+0	;ASETUSKULMA ~
Q532=+750	;SYOTTOARVO ~
Q533=+0	;ENSISIJ. SUUNTA ~
Q535=+3	;EPAEKESKINEN SORVAUS ~
Q536=+0	;EPAEKESK. ILMAN PYS. ~
Q599=-1	;VETAYTYMINEN

## Käyttäjämakro

Käyttäjämakro on toinen NC-ohjelma.

Käyttäjämakro sisältää useiden komentojen sarjan. Makron avulla voit määrittää useita NC-toimintoja, joita ohjaus suorittaa. Käyttäjänä laadit makroja NC-ohjelmanä.

Makrojen toiminnallisuus vastaa kutsuttujen NC-ohjelmien toimintaa, esim. toiminnolla **PGM CALL**. Makro määritellään NC-ohjelmaksi, jonka tiedostotyyppi on \*.h tai \*.i.

- HEIDENHAIN suosittelee QL-parametrien käyttöä makrossa. QL-parametrit ovat voimassa vain paikallisesti NC-ohjelmassa. Jos käytät makrossa muun tyyppisiä muuttujia, muutokset voivat vaikuttaa myös kutsuvaan NC-ohjelmaan. Jos haluat tehdä nimenomaisia muutoksia kutsuvaan NC-ohjelmaan, käytä Q- tai QS-parametreja numeroilla 1200 - 1399.
- Voit lukea työkierroparametrien arvot makrosta.

**Lisätietoja:** "Muuttujat: Q-, QL-, QR- ja QS-parametrit", Sivü 1350

### Esimerkki vetäytymisliikkeen käyttäjämakrosta

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; TCPM:n peruutus
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; Siirtoliike koodilla M91
3 FN 10: IF +Q533 NE +0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; Jos Q533 (ensisijainen suunta työkierrosta 800) on erisuuri kuin 0, hyppy kohtaan LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; Järjestelmätietojen luku (asetusasema REF-järjestelmässä) ja tallennus QL1:een
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = Etumerkin testaus
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; Hyppy kohtaan LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = Etumerkin testaus
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; Vetäytymisliike koodilla M91
11 END PGM RET MM	

## 15.4.4 Työkierro 801 KOORDINAATISTON UUELLEENASETUS

### ISO-ohjelmointi

G801

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierro on koneesta riippuva.

Työkierro **801** palauttaa seuraavat asetukset, jotka on ohjelmoitu työkieperolla **800**:

- Tarkkuuskulma **Q497**
- Työkalun suunnanmuutos **Q498**

Jos olet suorittanut työkieperolla **800** epäkeskisen sorvauksen toiminnon, huomioi seuraavaa: Työkierro **800** rajoittaa epäkeskisessä sorvauksessa maksimikierroslukua. Nämä määräytyvät koneesta riippuvan konfiguraation (koneen valmistaja määrittelee) ja epäkeskisyyden suuruuden mukaan. On mahdollista, että ennen työkieperon **800** ohjelmointia on ohjelmoitu kierroslukurajoitus toiminnolla **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Jos tämän kierroslukurajoituksen arvo on pienempi kuin työkieperon **800** laskema kierroslukurajoitus, vaikuttaa pienempi arvo. Ohjelmoi työkierro **801** työkieperon **800** peruuttamiseksi. Peruuta sen vuoksi myös työkieperossa asetettu kierroslukurajoitus. Sen jälkeen vaikuttaa taas kierroslukurajoitus, jonka olet ohjelmoinut ennen työkieperon **FUNCTION TURNDATA SMAX** kutsua.



Työkieperon **801** avulla työkalua ei suunnata lähtöasemaan. Jos työkalu on suunnattu työkieperossa **800**, työkalu pysyy myös palautuksen jälkeen tässä asennossa.

### Ohjeet

- Tämän työkieperon voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkieperolla **801 KOORDINAATISTON UUELLEENASETUS** voidaan uudelleenasettaa asetukset, jotka tehy työkieperolla **800 ADJUST XZ SYSTEM**.

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi työkieperon **800** palauttamiseksi koordinaatiston palautuksen työkierro **801 KOORDINAATISTON UUELLEENASETUS**.
- Työkierro **800** rajoittaa epäkeskisessä sorvauksessa maksimikierroslukua. Nämä määräytyvät koneesta riippuvan konfiguraation (koneen valmistaja määrittelee) ja epäkeskisyyden suuruuden mukaan. On mahdollista, että ennen työkieperon **800** ohjelmointia on ohjelmoitu kierroslukurajoitus toiminnolla **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Jos tämän kierroslukurajoituksen arvo on pienempi kuin työkieperon **800** laskema kierroslukurajoitus, vaikuttaa pienempi arvo. Ohjelmoi työkierro **801** työkieperon **800** peruuttamiseksi. Peruuta sen vuoksi myös työkieperossa asetettu kierroslukurajoitus. Sen jälkeen vaikuttaa taas kierroslukurajoitus, jonka olet ohjelmoinut ennen työkieperon **FUNCTION TURNDATA SMAX** kutsua.

### Työkierroparametrit

#### Apukuva

#### Parametri

Työkierro **801** ei käsitä työkierroparametreja. Sulje työkieperon sisäänkyttö **END**-näppäimellä.

### 15.4.5 Työkierto 892 EPATASAP. TARK.

#### ISO-ohjelmointi

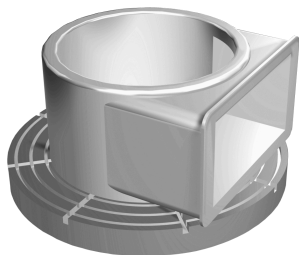
G892

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Epäsymmetrisen työkappaleen, kuten esim. pumpun kotelon, sorvauksessa voi esiintyä epätasapainoisuutta. Työkappaleen kierrosluvusta, massasta ja muodosta riippuen koneeseen kohdistuu tällain suuria kuormituksia. Työkierrolla **892 EPATASAP. TARK.** ohjaus tarkastaa sorvauskaran epätasapainon. Tämä työkierto käyttää kahta parametria. **Q450** ilmoittaa maksimiepätasapainoa ja **Q451** maksimikierroslukua. **Kun maksimiepätasapaino ylitetään, annetaan virheilmoitus NC-ohjelma keskeytyy.** Jos maksimiepätasapainoa ei ylitetä, ohjaus toteuttaa NC-ohjelman ilman keskeytystä. Tämä toiminto suojaa koneen mekaniikkaa. Voit reagoida siihen, jos suuri epätasapaino todetaan.

## Ohjeet



Koneen valmistaja suorittaa työkierron **892** konfiguroinnin.  
Koneen valmistaja asettaa työkierron **892** toiminnan.  
Sorvauskara pyörii epätasapainon määrittämisen aikana.  
Tämä toiminto voidaan suorittaa myös koneilla, joissa on useampia kuin yksi sorvauskara. Ota sitä varten yhteys koneen valmistajaan.  
Sinun tulee tarkistaa omaa konetyyppiäsi koskevan ohjauksen sisäisen epätasapainon toiminnallinen käytettävyys. Jos sorvauskaran epätasapainoisuuden vaikutus viereisiin akseleihin on vain hyvin vähäinen, sen perusteella ei voida laskea epätasapainolle järkeviä arvoja. Tällaisessa tapauksessa epätasapainon valvontaan on käytettävä järjestelmää ulkoisilla antureilla.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Tarkasta uuden työkappaleen epätasapaino kiinnittämisen jälkeen. Mikäli tarpeen, kompensoi epätasapaino tasauspainojen avulla. Jos suurta epätasapainoa ei tasapainoteta, se voi saada aikaan koneen vikoja.

- ▶ Suorita uuden koneistuksen aluksi työkierto **892**.
- ▶ Kompensoi tarvittaessa epätasapaino tasapainon avulla.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Koneistuksessa tapahtuvan aineenpoiston seurauksena työkappaleen massajakauma muuttuu. Se saa aikaan epätasapainoa, jonka vuoksi epätasapainon tarkastaminen on suositeltavaa myös koneistusten välillä. Jos suurta epätasapainoa ei tasapainoteta, se voi saada aikaan koneen vikoja.

- ▶ Suorita koneistusvaiheiden välillä työkierto **892**.
- ▶ Kompensoi tarvittaessa epätasapaino tasapainon avulla.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Suuret epätasapainot voivat vahingoittaa konetta suuressa määrin. Huomioi kierrosluvun valinnassa työkappaleen massa ja epätasapaino.

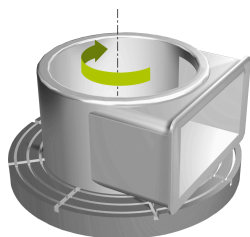
- ▶ Älä ohjelmoi suuria kierroslukuja painavilla tai epätasapainoisilla työkappaleilla.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Sen jälkeen kun työkierto **892 EPATASAP. TARK.** on keskeyttänyt NC-ohjelman, suosittelemme manuaalisen työkierron EPÄTASAPAINON MITTAUS käyttämistä. Tämän työkierron avulla ohjaus määrittää esiintyvän epätasapainon ja laskee taseuspainon vaadittavan massan ja sijoituskohdan.

**Lisätietoja:** "Epätasapaino sorvauskäytössä", Sivu 240

## Työkierroparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q450 Suurin sallittu poikkeama?

Suurin sallittu poikkeama? Tämä antaa sinimuotoisen epätasapainosignaalin maksimipoikkeaman millimetreinä (mm). Tämä signaali muodostuu mittausakselin jättövirheestä ja karan kierroksista.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q451 Kierrosluku?

Syötä karan pyörintänopeus kierroksina minuutissa (r/min). Epätasapainon tarkastus alkaa pienellä lähtökierrosluvulla (esim. 50 r/min). Sitä nostetaan automaattisesti esimääritellyin portain (esim. 25 r/min). Kierroslukua nostetaan niin kauan, kunnes parametrissa **Q451** määritelty syvyys on saavutettu. Karan muunnos ei ole voimassa.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

### Esimerkki

11 CYCL DEF 892 EPATASAP. TARK. ~	
Q450=+0	;MAKSIMIPOIKKEAMA ~
Q451=+50	;KIERROSLUKU

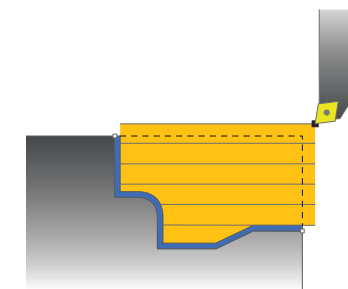
### 15.4.6 Lastunpoistotyökierrojen perusteet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.

Optio #50 on vapautettava.



Työkalun esipaikoitus vaikuttaa merkittävästi työkierron työalueeseen ja sitä kautta myös koneistusaikaan. Työkierrojen aloituspiste vastaa rouhinnassa työkaluasemaa työkierron kutsulla: Ohjaus huomioi lastuttavan alueen laskennassa aloituspisteen ja työkierrossa määritellyn loppupisteen tai työkierrossa määritellyn muodon. Jos aloituspiste on lastuttavan alueen sisällä, ohjaus paikoittaa työkalun muutamissa työkiirroissa varmuusetäisyydelle.

Lastunpoistosuunta on työkiirroilla **81x** pyörintäakselin pituussuuntaan ja työkiirroilla **82x** pyörintäakselin poikittaissuuntaan. Työkierrossa **815** liikkeit tapahtuvat muodon suuntaisesti.

Voit käyttää näitä työkiertoja sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Ohjaus ottaa tähän tarvittavat tiedot työkaluasemasta tai työkierron määrittelystä.

**Lisätietoja:** "Työskentely sorvaustyökierrojen avulla", Sivut 739

Työkiirroissa, joissa työstetään määritelty muoto (työkierro **810**, **820** ja **815**), muodon ohjelmointisuunta määräytyy koneistussuunnan avulla.

Lastunpoistotyökiirroissa voit valita koneistusmenetelmäksi joko rouhinnan, silityksen tai kokonaiskoneistuksen.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Lastunpoistotyökierrot paikoittavat työkalun silityksen yhteydessä automaattisesti aloituspisteeseen. Muotoonajon menettely riippuu työkalun asemasta työkierron kutsumisen hetkellä. Tällöin on ratkaisevaa, onko työkalu työkierron kutsumisen hetkellä ympärysmuodon sisä- tai ulkopuolella. Ympärysmuoto on varmuusetäisyyden verran suurempi alue kuin ohjelmoitu muoto. Jos työkalu on ympärysmuodon sisäpuolella, työkierto paikoittaa työkalun määritellyn syöttöarvon mukaan suoraa tietä aloitusasemaan. Tällöin muotoon tulla poikkeamia.

- ▶ Paikoita työkalu niin, että aloituspisteeseen voidaan ajaa muotoa vahingoittamatta.
- ▶ Jos työkalu on ympärysmuodon ulkopuolella, paikoitus tehdään ensin pikaliikkeellä ympärysmuotoon ja sen sisällä eteenpäin ohjelmoidun syöttöarvon mukaan.





Ohjaus valvoo lastuamispituutta **CUTLENGTH** lastunpoistotyökierroissa. Jos sorvaustyökierrossa ohjelmoitu lastuamissyvyys on suurempi kuin työkalutaulukossa määritelty terän pituus, ohjaus antaa varoituksen. Koneistustyökierroon lastuamissyvyyttä pienennetään tässä tapauksessa automaattisesti.

### Toteutus FreeTurn-työkalulla

Ohjaus tukee muotojen toteutusta FreeTurn-työkaluilla työkierron **81x** ja **82x**. Menetelmän avulla voit suorittaa yleisimmät sorvaukset yhdellä työkalulla. Joustava työkalu tarkoittaa, että koneistusaikoja voidaan lyhentää, koska ohjauksen on vaihdettava vähemmän työkaluja.

### Alkuehdot

- Työkalu on määriteltävä oikein.

**Lisätietoja:** "Sorvauskoneistus FreeTurn-työkaluilla", Sivu 238

## OHJE

### Huomaa törmäysvaara!

Sorvaustyökalun varren pituus rajoittaa koneistettavissa olevaa halkaisijaa. Toteutuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.



- NC-ohjelma pysyy muuttumattomana FreeTurn-työkaluterien kutsumiseen saakka.

**Lisätietoja:** "Esimerkki: Sorvaus FreeTurn-työkalulla", Sivu 898

- Koneistuksessa FreeTurn-työkalulla ohjaus on vaihtanut sisäisesti kinematiikkaan. Tämä voi johtaa liikkeisiin, jotka muuttavat työkalun terän asemaa. Jos näin on, ohjaus näyttää varoituksen.

Jos ohjaus näyttää varoituksen simulaation aikana, HEIDENHAIN suosittelee ohjelman suorittamista kerran ilman työkappaletta. Voi olla, että ohjaus ei näytä varoitusta ohjelmanajon aikana, koska simulaatio ei näytä kaikkia liikkeitä, esim. PLC-paikoitusta. Tämän seurauksena simulaatio voi poiketa koneistuksesta.

### 15.4.7 Työkierto 811 KORKOSORVAUS PITK.

#### ISO-ohjelmointi

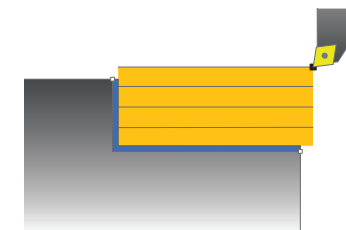
G811

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia korkoja pituussuunnassa.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos työkalu on työkierron kutsumisen yhteydessä koneistettavan muodon ulkopuolella, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos työkalu on koneistettavan muodon sisäpuolella, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Työkierto koneistaa alueen työkaluasemasta työkierrossa määriteltyyn loppupisteeseen.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen pituussuunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

#### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus siirtää työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle **Q460**. Liike toteutuu pikasyötön nopeudella.
- 2 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 3 TNC silittää valmisosan muodon määrittelyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 4 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

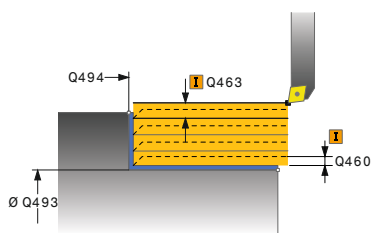
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökierroja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökierrojen perusteet", Sivu 752

## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?

Koneistuslaajuuden asetus:

**0:** Rouhinta ja silytys

**1:** Vain rouhinta

**2:** Vain silytys valmismittaan

**3:** Vain silytys työvaran mittaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

#### Q460 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q493 Muodon lopun halkaisija?

Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q494 Muodon loppu Z?

Muodon loppupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q463 Maksimilastuamissyvyys?

Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q478 Rouhinnan syöttöarvo?

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

#### Q483 Halkaisijan työvara?

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q484 Työvara Z?

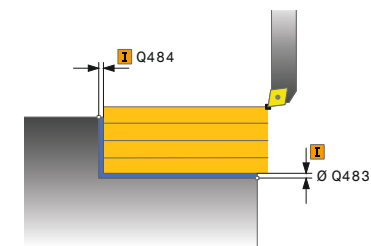
Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q505 Silit. syöttöarvo?

Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**



Apukuva	Parametri
	<b>Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?</b>
	<b>0:</b> Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä)
	<b>1:</b> Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45°
	<b>2:</b> Ei muodon tasoitusta, irtinosto 45°
	Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 821 KORKOSORVAUS PITK. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-55	;MUODON LOPPU Z ~
Q463=+3	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q506=+0	;MUODON TASOITUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

## 15.4.8 Työkiertoa 812 KORKOSORVAUS LAAJ.

### ISO-ohjelmointi

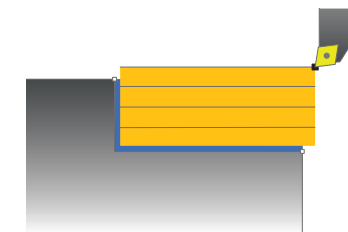
G812

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata korkoja pituussuunnassa. Laajennetun toiminnon laajuus:

- Voit lisätä viisteen tai pyöristykseen muodon alkuun ja loppuun.
- Työkierrossa voit määritellä kulman taso- ja kehäpintoja varten.
- Voit lisätä pyöristyskaaren muotonurkkaan

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspiste on lastuttavan alueen sisäpuolella, ohjaus paikoittaa työkalun X-koordinaatin suunnassa ja sen jälkeen Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.  
Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS.**  
**LASTUAMISSYVYYS.**
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen pituussuunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Työkierron kulku silyksessä

Jos alkupiste on lastuttavan alueen sisällä, ohjaus paikoittaa työkalun ensin Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

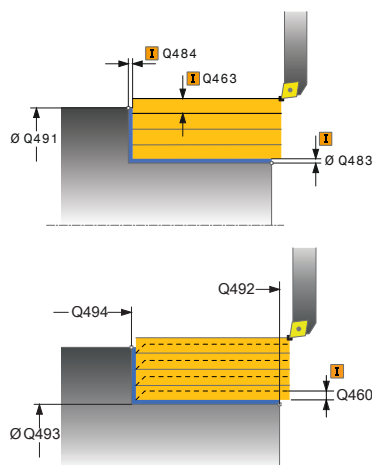
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?

Koneistuslaajuuden asetus:

- 0: Rouhinta ja silytys
- 1: Vain rouhinta
- 2: Vain silytys valmismittaan
- 3: Vain silytys työvaran mittaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

#### Q460 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q491 Muodon aloitushalkaisija?

Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q492 Muodon alku Z?

Muodon alkupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q493 Muodon lopun halkaisija?

Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q494 Muodon loppu Z?

Muodon loppupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q495 Kehäpinnan kulma?

Kehäpinnan ja pyörintäakselin välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

#### Q501 Aloituselementin tyyppi (0/1/2)?

Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi (kehäpinta):

- 0: Ei lisäelementtiä
- 1: Elementti on viiste
- 2: Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

#### Q502 Aloituselementin koko?

Muodon aloittavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

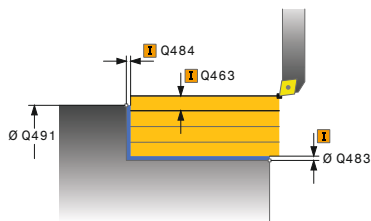
#### Q500 Muotonurkan säde

Tappimuodon nurkan säde Jos mitään pyöristyskaarta ei määritellä, muotoon tehdään teräpalan nirkon suuruinen pyöristys.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**



## Apukuva



## Parametri

**Q496 Tasopinnan kulma?**

Tasopinnan ja pyörintäakselin välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

**Q503 Lopetuselementin tyyppi (0/1/2)?**

Määrittele muodon loppuelementin (tasopinnan) tyyppi:

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q504 Lopetuselementin koko?**

Muodon lopettavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q463 Maksimilastuamissyvyys?**

Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q478 Rouhinnan syöttöarvo?**

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silityksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?**

**0:** Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä)

**1:** Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45°

**2:** Ei muodon tasoitusta, irtinosto 45°

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 812 KORKOSORVAUS LAAJ. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=+0	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+50	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-55	;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+5	;KEHAPINNAN KULMA ~
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q502=+0.5	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~
Q500=+1.5	;MUOTONURKAN SADE ~
Q496=+0	;TASOPINNAN KULMA ~
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q504=+0.5	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~
Q463=+3	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q506=+0	;MUODON TASOITUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

## 15.4.9 Työkierto 813 SORVAUSPISTO PITKITAIN

### ISO-ohjelmointi

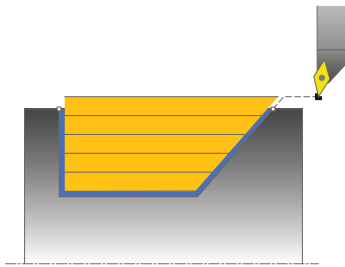
G813

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata korkoja pituussuuntaisesti sisäänpistoelementtien avulla (upotuslastut).

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin **Q492 Muodon alku Z**, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

Upotuslastun sisäpuolella ohjaus tekee asetusliikkeen syöttöarvolla **Q478**.

Vetäytymisliikkeet tehdään kulloinkin varmuusetäisyydelle.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen pituussuunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus suorittaa asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

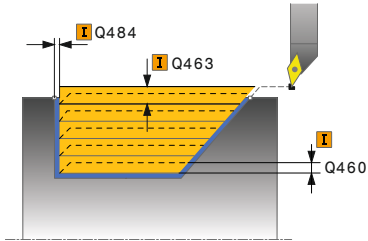
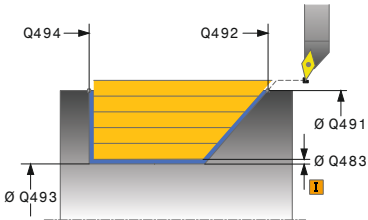
### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Ohjaus huomioi työkalun terägeometrian niin, ettei se vaikuta haitallisesti muotoelementtiin. Jos kokonaiskoneistus ei ole mahdollista aktiivisella työkalulla, ohjaus antaa varoituksen.
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua turvalliseen asemaan sädekorjauksella **R0**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q491 Muodon aloitushalkaisija?</b> Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q492 Muodon alku Z?</b> Alkupisteen Z-koordinaatti sisäänpistoliikettä varten            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q495 Kylkikulma?</b> Sisäänpistokyljen kulma. Kulma perustuu pyörintäakselin suhteen kohtisuoraan tasoon.            Sisäänsyöttö: <b>0...89.9999</b></p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?</b> <b>0:</b> Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä) <b>1:</b> Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45° <b>2:</b> Ei muodon tasoitusta, irtinosto 45° Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 813 SORVAUSPISTO PITKITAIN ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75 ;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=-10 ;MUODON ALKU Z ~
Q493=+50 ;MUODON LOPPU X ~
Q494=-55 ;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+70 ;KYLKIKULMA ~
Q463=+3 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q506=+0 ;MUODON TASOITUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL

### 15.4.10 Työkiertoa 814 SORVAUSPISTO PITKITTÄEIN LAAJ.

#### ISO-ohjelmointi

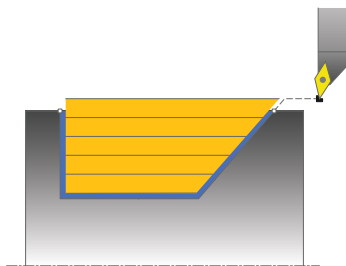
G814

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata korkoja pituussuuntaisesti sisäänpistoelementtien avulla (upotuslastut). Laajennetun toiminnon laajuus:

- Voit lisätä viisteen tai pyörityksen muodon alkuun ja loppuun.
- Työkierrossa voit määritellä kulman tasopintaa varten ja pyörityksen muotonurkkaa varten.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silytykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin **Q492 Muodon alku Z**, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

Upotuslastun sisäpuolella ohjaus tekee asetusliikkeen syöttöarvolla **Q478**.

Vetäytymisliikkeet tehdään kulloinkin varmuusetäisyydelle.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen pituussuunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus suorittaa asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Ohjeet

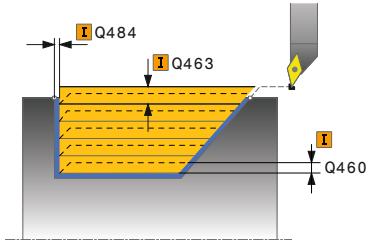
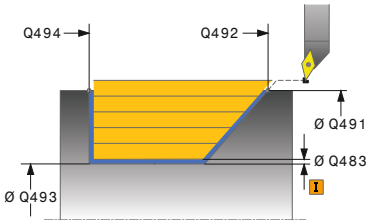
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Ohjaus huomioi työkalun terägeométrian niin, ettei se vaikuta haitallisesti muotoelementtiin. Jos kokonaiskoneistus ei ole mahdollista aktiivisella työkalulla, ohjaus antaa varoituksen.
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

### Ohjelmointiohjeet

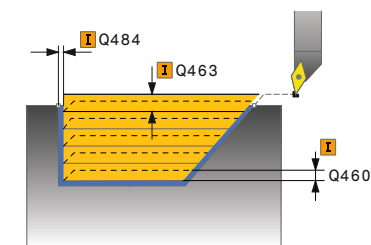
- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua turvalliseen asemaan sädekorjauksella **R0**.



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q491 Muodon aloitushalkaisija?</b> Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q492 Muodon alku Z?</b> Alkupisteen Z-koordinaatti sisäänpistoliiikettä varten            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q495 Kylkikulma?</b> Sisäänpistokyljen kulma. Kulma perustuu pyörintäakselin suhteen kohtisuoraan tasoon.            Sisäänsyöttö: <b>0...89.9999</b></p>
	<p><b>Q501 Aloituselementin tyyppi (0/1/2)?</b> Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi (kehäpinta):  <b>0:</b> Ei lisäelementtiä  <b>1:</b> Elementti on viiste  <b>2:</b> Elementti on pyöristyskaari            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q502 Aloituselementin koko?</b> Muodon aloittavan elementin suuruus (viisteen pituus)            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q500 Muotonurkan säde</b> Tappimuodon nurkan säde Jos mitään pyöristyskaarta ei määritellä, muotoon tehdään teräpalan nirkon suuruinen pyöristys.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q496 Tasopinnan kulma?**

Tasopinnan ja pyörintäakselin välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

**Q503 Lopetuselementin tyyppi (0/1/2)?**

Määrittele muodon loppuelementin (tasopinnan) tyyppi:

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q504 Lopetuselementin koko?**

Muodon lopettavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q463 Maksimilastuamissyvyys?**

Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q478 Rouhinnan syöttöarvo?**

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silityksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?**

**0:** Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä)

**1:** Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45°

**2:** Ei muodon tasoitusta, irtinosto 45°

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 814 SORVAUSPISTO PITKITTAEIN LAAJ. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=-10	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+50	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-55	;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+70	;KYLKIKULMA ~
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q502=+0.5	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~
Q500=+1.5	;MUOTONURKAN SADE ~
Q496=+0	;TASOPINNAN KULMA ~
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q504=+0.5	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~
Q463=+3	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q506=+0	;MUODON TASOITUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

### 15.4.11 Työkierto 810 MUOTOSORVAUS PITK.

#### ISO-ohjelmointi

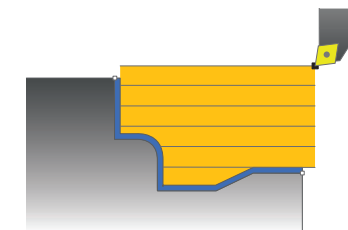
G810

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata työkappaleita pituussuuntaisesti mielivaltaisilla sorvausmuodoilla. Muodon kuvaus tehdään aliohjelmassa.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos muodon alkupiste on suurempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos muodon alkupiste on pienempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa alkupisteen ja loppupisteen välisen alueen pituussuunnassa. Pituuslastu suoritetaan akselin suuntaisesti ja toteutetaan määritellyllä syöttöarvolla **Q478**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Työkierron kulku silyksessä

Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetaisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetaisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Lastunrajoitus rajoittaa koneistettavaa muotoaluetta. Saapumis- ja poistumisreitit voivat kulkea lastunrajoituksen yli. Työkaluasema ennen työkierron kutsua vaikuttaa lastunrajoituksen toteuttamiseen. TNC7 lastuaa materiaalin lastunrajoituksen sillä puolella, jossa työkalu on ennen työkierron kutsumista.

- Paikoita työkalu ennen työkierron kutsua niin, että se on valmiiksi lastuamisrajan sillä sivulla, josta materiaali tulee lastuta.

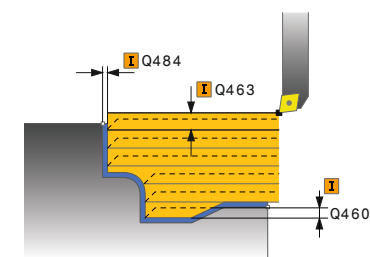
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Ohjaus huomioi työkalun terägeométrian niin, ettei se vaikuta haitallisesti muotoelementtiin. Jos kokonaiskoneistus ei ole mahdollista aktiivisella työkalulla, ohjaus antaa varoituksen.
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetusvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua turvalliseen asemaan sädekorjauksella **RO**.
- Ennen työkierron kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?

Koneistuslaajuuden asetus:

- 0: Rouhinta ja silytys
- 1: Vain rouhinta
- 2: Vain silytys valmismittaan
- 3: Vain silytys työvaran mittaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

#### Q460 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q499 Muoto päinvastoin (0-2)?

Muodon koneistussuunnan määrittely:

- 0: Muoto toteutetaan ohjelmoituun suuntaan
- 1: Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan
- 2: Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan, lisäksi työkalun paikoitusasema mukautetaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

#### Q463 Maksimilastuamissyvyys?

Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q478 Rouhinnan syöttöarvo?

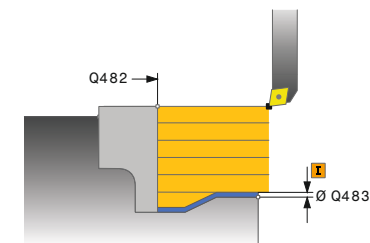
Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

#### Q483 Halkaisijan työvara?

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**



#### Q484 Työvara Z?

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

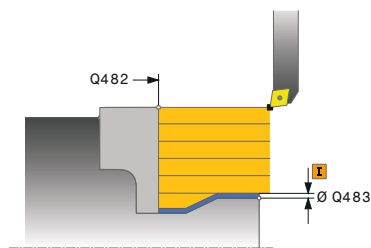
Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q505 Silit. syöttöarvo?

Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

## Apukuva



## Parametri

**Q487 Sallitaanko sisäänpisto (0/1)?**

Sisäänpistoelementtien koneistuksen salliminen:

**0:** Ei sisäänpistoelementtien koneistusta

**1:** Sisäänpistoelementtien koneistus

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q488 Sis.piston syöttöarvo (0=autom)?**

Syöttöarvon määrittely sisäänpistossa. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sitä ei ohjelmoida, sorvauskoneistuksessa määritelty syöttöarvo pätee.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q479 Koneistusrajat (0/1)?**

Lastunrajoituksen aktivointi:

**0:** Ei aktiivista lastunrajoitusta

**1:** Lastunrajoitus (**Q480/Q482**)

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q480 Halkaisijan rajoituksen arvo?**

Muodon rajoituksen X-koordinaatti (halkaisijamitta)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

**Q482 Lastunrajoituksen arvo Z?**

Muodon rajoituksen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

**Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?**

**0:** Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä)

**1:** Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45°

**2:** Ei muodon tasoitusta, irtonosto 45°

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 14.0 MUOTO
12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL2
13 CYCL DEF 810 MUOTOSORVAUS PITK. ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~
Q463=+3 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q487=+1 ;UPOTUS ~
Q488=+0 ;SISAANPISTON SYOTTOARVO ~
Q479=+0 ;LASTUNRAJOITUS ~
Q480=+0 ;HALKAISIJAN RAJA-ARVO ~
Q482=+0 ;RAJA-ARVO Z ~
Q506=+0 ;MUODON TASOITUS
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z+0
19 L Z-10
20 RND R5
21 L X+40 Z-35
22 RND R5
23 L X+50 Z-40
24 L Z-55
25 CC X+60 Z-55
26 C X+60 Z-60
27 L X+100
28 LBL 0



## 15.4.12 Zyklus 815 MUODONMUK. SORVAUS

### ISO-ohjelmointi

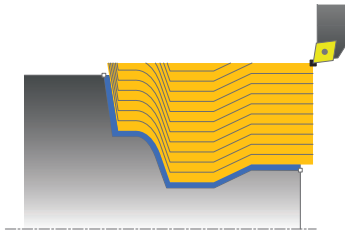
G815

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit koneistaa työkappaleita mielivaltaisilla sorvausmuodoilla. Muodon kuvaus tehdään aliohjelmassa.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu muodon suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos muodon alkupiste on suurempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos muodon alkupiste on pienempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa alkupisteen ja loppupisteen välisen alueen. Lastu suoritetaan muodon suuntaisesti ja toteutetaan määritellyllä syöttöarvolla **Q478**.
- 3 Ohjaus vetää työkalun takaisin alkupisteen X-koordinaattiin määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Työkierron kulku silyksessä

Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetaisytydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetaisytyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Ohjaus huomioi työkalun terägeometrian niin, ettei se vaikuta haitallisesti muotoelementtiin. Jos kokonaiskoneistus ei ole mahdollista aktiivisella työkalulla, ohjaus antaa varoituksen.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

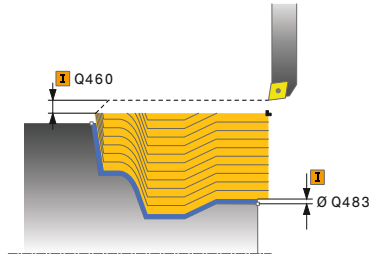
## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua turvalliseen asemaan sädekorjauksella **RO**.
- Ennen työkierron kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silitys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silitys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silitys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARUUSRAJA ?</b> Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q485 Aihion työvara?</b> Määritellyn muodon työvara muodon suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q486 Lastuamisviivan tyyppi (0/1)?</b> Lastuamisviivan tyyppin asetus:  <b>0:</b> Lastuaminen lastun vakiopoikkipinnalla  <b>1:</b> Tasaetäisyyksinen lastunjako            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q499 Muoto päinvastoin (0-2)?</b> Muodon koneistussuunnan määrittely:  <b>0:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoituun suuntaan  <b>1:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan  <b>2:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan, lisäksi työkalun paikoitusasema mukautetaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

## Esimerkki

11 CYCL DEF 815 MUODONMUK. SORVAUS ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q485=+5	;AIHION TYOVARA ~
Q486=+0	;LASTUAMISVIIVAN TYYPPI ~
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR ~
Q463=+3	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

### 15.4.13 Työkierto 821 KORVOSORV. TASOLLA

#### ISO-ohjelmointi

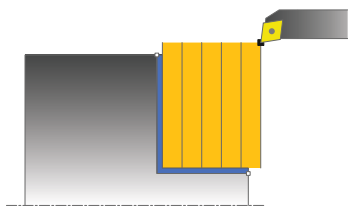
G821

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia korkoja poikkisuunnassa.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silytykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos työkalu on työkierron kutsumisen yhteydessä koneistettavan muodon ulkopuolella, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos työkalu on koneistettavan muodon sisäpuolella, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Työkierto koneistaa alueen työkierron aloituspisteestä työkierrossa määriteltyyn loppupisteeseen.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen tason suunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

#### Työkierron kulku silytyksessä

- 1 Ohjaus siirtää työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetaisyydelle **Q460**. Liike toteutuu pikasyötön nopeudella.
- 2 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 3 TNC silittää valmisosan muodon määrittelyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 4 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetaisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

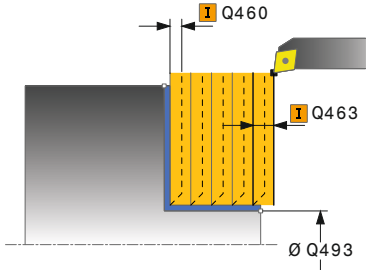
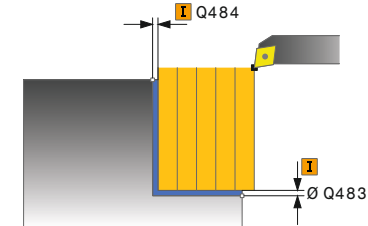
## Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetusliike aksiaalisessa suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

**Apukuva****Parametri****Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?**

**0:** Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä)

**1:** Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45°

**2:** Ei muodon tasoitusta, irtinosto 45°

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 821 KORVOSORV. TASOLLA ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+30	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-5	;MUODON LOPPU Z ~
Q463=+3	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q506=+0	;MUODON TASOITUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	



### 15.4.14 Työkierto 822 KORKOSORV. TAS. LAAJ

#### ISO-ohjelmointi

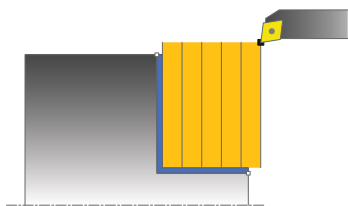
G822

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata korkoja poikkisuunnassa. Laajennetun toiminnon laajuus:

- Voit lisätä viisteen tai pyöristykseen muodon alkuun ja loppuun.
- Työkierrossa voit määrittellä kulman taso- ja kehäpintoja varten.
- Voit lisätä pyöristyskaaren muotonurkkaan

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspiste on lastuttavan alueen sisäpuolella, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa ja sen jälkeen X-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen tason suunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetusvyvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.

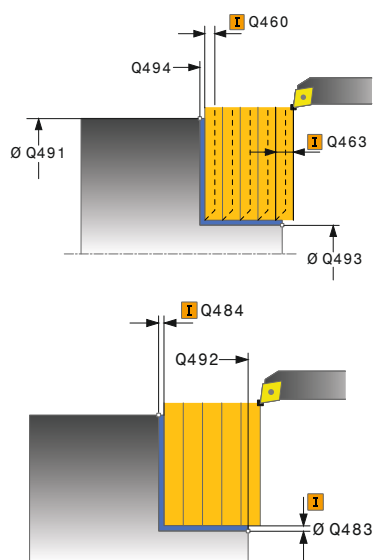
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?

Koneistuslaajuuden asetus:

- 0: Rouhinta ja silytys
- 1: Vain rouhinta
- 2: Vain silytys valmismittaan
- 3: Vain silytys työvaran mittaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

#### Q460 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q491 Muodon aloitushalkaisija?

Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q492 Muodon alku Z?

Muodon alkupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q493 Muodon lopun halkaisija?

Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q494 Muodon loppu Z?

Muodon loppupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q495 Tasopinnan kulma?

Tasopinnan ja pyörintäakselin välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

#### Q501 Aloituselementin tyyppi (0/1/2)?

Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi (kehäpinta):

- 0: Ei lisäelementtiä
- 1: Elementti on viiste
- 2: Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

#### Q502 Aloituselementin koko?

Muodon aloittavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q500 Muotonurkan säde

Tappimuodon nurkan säde Jos mitään pyöristyskaarta ei määritellä, muotoon tehdään teräpalan nirkon suuruinen pyöristys.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

## Apukuva

## Parametri

**Q496 Kehäpinnan kulma?**

Kehäpinnan ja pyörintäakselin välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

**Q503 Lopetuselementin tyyppi (0/1/2)?**

Määrittele muodon loppuelementin (tasopinnan) tyyppi:

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q504 Lopetuselementin koko?**

Muodon lopettavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q463 Maksimilastuamissyvyys?**

Maksimiasetusliike aksiaalisessa suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q478 Rouhinnan syöttöarvo?**

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silityksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

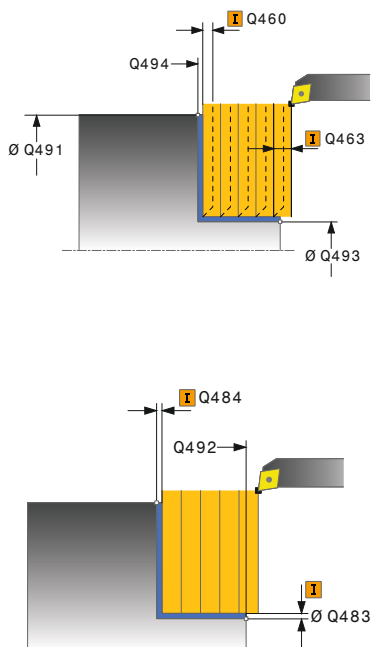
**Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?**

**0:** Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä)

**1:** Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45°

**2:** Ei muodon tasoitusta, irtinosto 45°

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**



**Esimerkki**

11 CYCL DEF 822 KORKOSORV. TAS. LAAJ ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=+0	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+30	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-15	;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+0	;TASOPINNAN KULMA ~
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q502=+0.5	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~
Q500=+1.5	;MUOTONURKAN SADE ~
Q496=+5	;KEHAPINNAN KULMA ~
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q504=+0.5	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~
Q463=+3	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q506=+0	;MUODON TASOITUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

### 15.4.15 Zyklus 823 SORVAUSPISTO POIK.

#### ISO-ohjelmointi

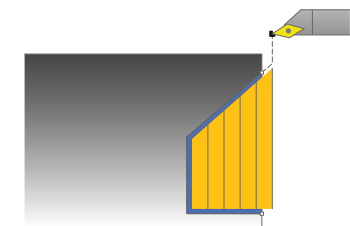
G823

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit tasosorvata sisäänpistoelementtejä (upotuslastut).

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Upotuslastun sisäpuolella ohjaus tekee asetusliikkeen syöttöarvolla **Q478**.

Vetäytymisliikkeet tehdään kulloinkin varmuusetäisyydelle.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen poikkisuunnassa määritellyn syöttöarvon Q478 mukaan.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon **Q478** nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

#### Työkierron kulku silityksessä

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

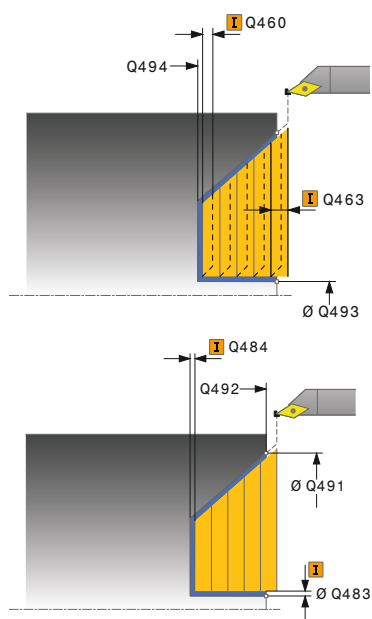
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Ohjaus huomioi työkalun terägeometrian niin, ettei se vaikuta haitallisesti muotoelementtiin. Jos kokonaiskoneistus ei ole mahdollista aktiivisella työkalulla, ohjaus antaa varoituksen.
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua turvalliseen asemaan sädekorjauksella **R0**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?

Koneistuslaajuuden asetus:

**0:** Rouhinta ja silytys

**1:** Vain rouhinta

**2:** Vain silytys valmismittaan

**3:** Vain silytys työvaran mittaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

#### Q460 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q491 Muodon aloitushalkaisija?

Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q492 Muodon alku Z?

Alkupisteen Z-koordinaatti sisäänpistoliikettä varten

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q493 Muodon lopun halkaisija?

Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q494 Muodon loppu Z?

Muodon loppupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q495 Kylkikulma?

Sisäänpistokyljen kulma. Kulma perustuu pyörintäakseliin suuntaiseen perusakseliin.

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

#### Q463 Maksimilastuamissyvyys?

Maksimiasetusliike aksiaalisessa suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q478 Rouhinnan syöttöarvo?

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

#### Q483 Halkaisijan työvara?

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?</b> <b>0:</b> Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä) <b>1:</b> Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45° <b>2:</b> Ei muodon tasoitusta, irtinosto 45° Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 823 SORVAUSPISTO POIK. ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75 ;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=+0 ;MUODON ALKU Z ~
Q493=+20 ;MUODON LOPPU X ~
Q494=-5 ;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+60 ;KYLKIKULMA ~
Q463=+3 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q506=+0 ;MUODON TASOITUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

### 15.4.16 Zyklus 824 SORVAUSPISTO POIKITTAIN LAAJ.

#### ISO-ohjelmointi

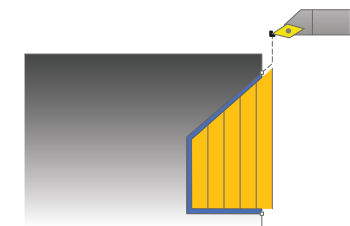
G824

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit tasosorvata sisäänpistoelementtejä (upotuslastut).

Laajennetun toiminnon laajuus:

- Voit lisätä viisteen tai pyöristykseen muodon alkuun ja loppuun.
- Työkierrossa voit määrittellä kulman tasopintaa varten ja pyöristykseen muotonurkkaa varten.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Upotuslastun sisäpuolella ohjaus tekee asetusliikkeen syöttöarvolla **Q478**.

Vetäytymisliikkeet tehdään kulloinkin varmuusetäisyydelle.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen poikkisuunnassa määritellyn syöttöarvon Q478 mukaan.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon **Q478** nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Työkierron kulku silyksessä

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

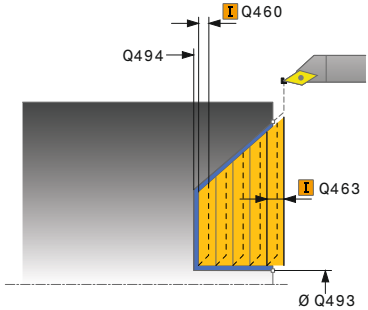
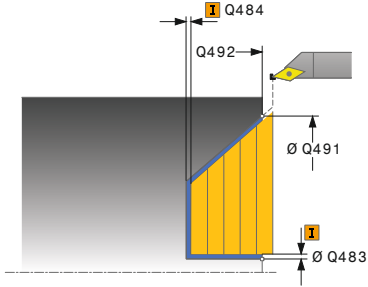
## Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Ohjaus huomioi työkalun terägeometrian niin, ettei se vaikuta haitallisesti muotoelementtiin. Jos kokonaiskoneistus ei ole mahdollista aktiivisella työkalulla, ohjaus antaa varoituksen.
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua turvalliseen asemaan sädekorjauksella **RO**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q491 Muodon aloitushalkaisija?</b> Alkupisteen X-koordinaatti sisäänpistoliiikettä varten (halkaisija) Sisäänsyöttö: <b>-99999,999...+99999,999</b></p>
	<p><b>Q492 Muodon alku Z?</b> Alkupisteen Z-koordinaatti sisäänpistoliiikettä varten Sisäänsyöttö: <b>-99999,999...+99999,999</b></p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely) Sisäänsyöttö: <b>-99999,999...+99999,999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999,999...+99999,999</b></p>
	<p><b>Q495 Kylkikulma?</b> Sisäänpistokyljen kulma. Kulma perustuu pyörintäakseliin suuntaiseen perusakseliin. Sisäänsyöttö: <b>0...89.9999</b></p>
	<p><b>Q501 Aloituselementin tyyppi (0/1/2)?</b> Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi (kehäpinta):  <b>0:</b> Ei lisäelementtiä  <b>1:</b> Elementti on viiste  <b>2:</b> Elementti on pyöristyskaari            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q502 Aloituselementin koko?</b> Muodon aloittavan elementin suuruus (viisteen pituus) Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q500 Muotonurkan säde</b> Tappimuodon nurkan säde Jos mitään pyöristyskaarta ei määritellä, muotoon tehdään teräpalan nirkon suuruinen pyöristys. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>

## Apukuva

## Parametri

**Q496 Kehäpinnan kulma?**

Kehäpinnan ja pyörintäakselin välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

**Q503 Lopetuselementin tyyppi (0/1/2)?**

Määrittele muodon loppuelementin (tasopinnan) tyyppi:

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

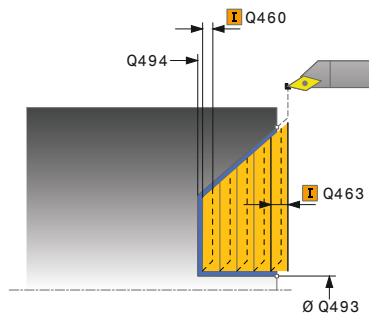
**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q504 Lopetuselementin koko?**

Muodon lopettavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q463 Maksimilastuamissyvyys?**

Maksimiasetusliike aksiaalisessa suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q478 Rouhinnan syöttöarvo?**

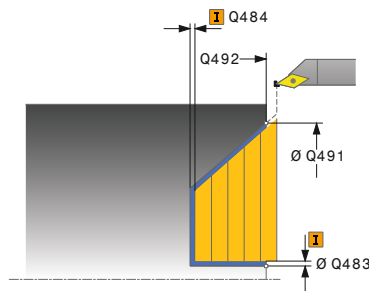
Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silityksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?**

**0:** Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä)

**1:** Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45°

**2:** Ei muodon tasoitusta, irtinosto 45°

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 824 SORVAUSPISTO POIKITTAIN LAAJ. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=+0	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+20	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-10	;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+70	;KYLKIKULMA ~
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q502=+0.5	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~
Q500=+1.5	;MUOTONURKAN SADE ~
Q496=+0	;TASOPINNAN KULMA ~
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q504=+0.5	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~
Q463=+3	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q506=+0	;MUODON TASOITUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

### 15.4.17 Työkierto 820 MUOTOSORVAUS POIK.

#### ISO-ohjelmointi

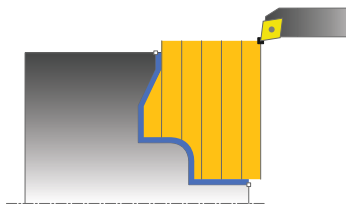
G820

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit tasosorvata työkappaleita mielivaltaisilla sorvausmuodoilla. Muodon kuvaus tehdään aliohjelmassa.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos muodon alkupiste on suurempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos muodon alkupiste on pienempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa muodon aloituspisteeseen ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa akselin suuntaisen asetusliikkeen pikasyöttönopeudella. Ohjaus laskee asetusarvon huomioimalla määrittelyarvon **Q463 MAKS. LASTUAMISSYVYYS**.
- 2 Ohjaus lastuaa alkupisteen ja loppupisteen välisen alueen tason suunnassa. Poikkilastu suoritetaan akselin suhteen kohtisuorasti ja toteutetaan määritellyllä syöttöarvolla **Q478**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin asetusarvon verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (1 ... 4), kunnes valmis muoto on saavutettu.
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Työkierron kulku silyksessä

Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetaisytydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus suorittaa asetusliikkeen pikasyöttönopeudella.
- 2 Ohjaus silittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetaisytyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Lastunrajoitus rajoittaa koneistettavaa muotoaluetta. Saapumis- ja poistumisreitit voivat kulkea lastunrajoituksen yli. Työkaluasema ennen työkierron kutsua vaikuttaa lastunrajoituksen toteuttamiseen. TNC7 lastuaa materiaalin lastunrajoituksen sillä puolella, jossa työkalu on ennen työkierron kutsumista.

- Paikoita työkalu ennen työkierron kutsua niin, että se on valmiiksi lastuamisrajan sillä sivulla, josta materiaali tulee lastuta.

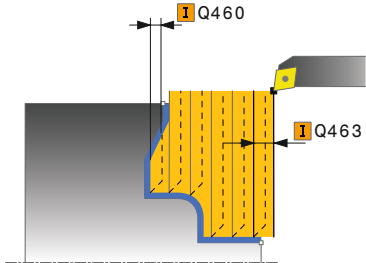
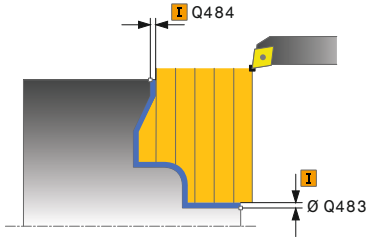
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Ohjaus huomioi työkalun terägeomietrian niin, ettei se vaikuta haitallisesti muotoelementtiin. Jos kokonaiskoneistus ei ole mahdollista aktiivisella työkalulla, ohjaus antaa varoituksen.
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetusvyyden vähennys.
- Huomioi lastunpoistotyökiertoja koskevat perusteet.  
**Lisätietoja:** "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua turvalliseen asemaan sädekorjauksella **RO**.
- Ennen työkierron kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q499 Muoto päinvastoin (0-2)?</b> Muodon koneistussuunnan määrittely:  <b>0:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoituun suuntaan  <b>1:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan  <b>2:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan, lisäksi työkalun paikoitusasema mukautetaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetusliike aksiaalisessa suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q487 Sallitaanko sisäänpisto (0/1)?</b> Sisäänpistoelementtien koneistuksen salliminen: <b>0:</b> Ei sisäänpistoelementtien koneistusta <b>1:</b> Sisäänpistoelementtien koneistus Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q488 Sis.piston syöttöarvo (0=autom)?</b> Syöttöarvon määrittely sisäänpistossa. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sitä ei ohjelmoida, sorvauskoneistuksessa määritelty syöttöarvo pätee. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q479 Koneistusrajat (0/1)?</b> Lastunrajoituksen aktivointi: <b>0:</b> Ei aktiivista lastunrajoitusta <b>1:</b> Lastunrajoitus (<b>Q480/Q482</b>) Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q480 Halkaisijan rajoituksen arvo?</b> Muodon rajoituksen X-koordinaatti (halkaisijamitta) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q482 Lastunrajoituksen arvo Z?</b> Muodon rajoituksen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q506 Muodon tasoitus (0/1/2)?</b> <b>0:</b> Jokaisen lastun jälkeen muotoa pitkin (asetusalueen sisällä) <b>1:</b> Muodon tasoitus viimeisen lastun jälkeen (koko muoto), irtinosto 45° <b>2:</b> Ei muodon tasoitusta, irtonosto 45° Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 14.0 MUOTO
12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL2
13 CYCL DEF 820 MUOTOSORVAUS POIK. ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~
Q463=+3 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q487=+1 ;UPOTUS ~
Q488=+0 ;SISAANPISTON SYOTTOARVO ~
Q479=+0 ;LASTUNRAJOITUS ~
Q480=+0 ;HALKAISIJAN RAJA-ARVO ~
Q482=+0 ;RAJA-ARVO Z ~
Q506=+0 ;MUODON TASOITUS
14 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+75 Z-20
19 L X+50
20 RND R2
21 L X+20 Z-25
22 RND R2
23 L Z+0
24 LBL 0

### 15.4.18 Zyklus 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.

#### ISO-ohjelmointi

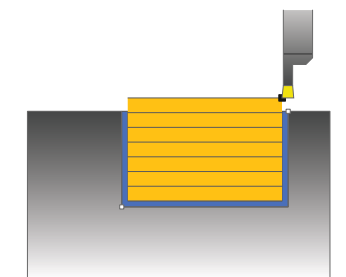
G841

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia pistouria pituussuunnassa. Pistosorvauksessa suoritetaan vuorotellen pistoliike asetussyvyyteen ja sen jälkeen rouhintalastuaminen. Näin tuloksena on koneistus mahdollisimman vähillä työkalun nosto- ja asetusliikkeillä.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silytykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos työkalu on työkierron kutsumisen yhteydessä koneistettavan muodon ulkopuolella, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos työkalu on koneistettavan muodon sisäpuolella, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Työkierto koneistaa vain alueen työkierron aloituspisteestä työkierrossa määriteltyyn loppupisteeseen.

- 1 Ohjaus toteuttaa pistoliikkeen ensimmäiseen asetussyvyyteen työkierron aloituspisteestä alkaen.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen pituussuunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Jos työkierrossa on määritelty sisäänsyöttöparametri **Q488**, sisäänpistoelementit koneistetaan tällä sisäänpiston syöttöarvolla.
- 4 Jos työkierrossa on valittu vain yksi koneistussuunta **Q507=1**, ohjaus nostaa työkalun irti, ajaa takaisin pikaliikkeellä ja saapuu muotoon määritellyn syöttöarvon nopeudella. Koneistussuunnalla **Q507=0** asetus tehdään kummallakin sivulla.
- 5 Työkalu tekee piston seuraavaan asetussyvyyteen.
- 6 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty uran syvyys saavutetaan.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuusetäisyyteen ja toteuttaa pistoliikkeen molemmilla sivuseinillä.
- 8 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää uran pohjan määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Ohjeet

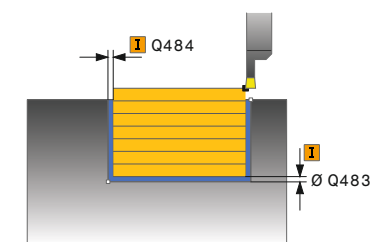
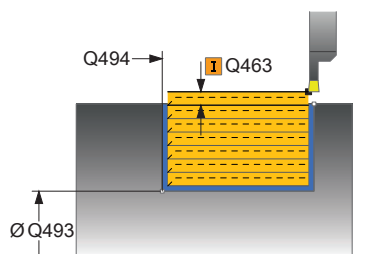
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Toisesta asetussyötöstä lähtien ohjaus vähentää kutakin lastuamisliikettä 0,1 mm verran.. Näin vähennetään työkaluun kohdistuvaa sivuttaispainetta. Jos työkierrossa on määritelty siirtoleveys **Q508**, ohjaus pienentää lastuamisliikettä tämän arvon verran. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Ohjaus antaa virheilmoituksen, jos sivuttaissiirto ylittää 80 % todellisesta terän leveydestä (todellinen terän leveys = terän leveys – 2\*terän säde).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?

Koneistuslaajuuden asetus:

**0:** Rouhinta ja silytys

**1:** Vain rouhinta

**2:** Vain silytys valmismittaan

**3:** Vain silytys työvaran mittaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

#### Q460 VARMUUSRAJA ?

Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa

#### Q493 Muodon lopun halkaisija?

Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q494 Muodon loppu Z?

Muodon loppupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q478 Rouhinnan syöttöarvo?

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

#### Q483 Halkaisijan työvara?

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q484 Työvara Z?

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q505 Silit. syöttöarvo?

Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

#### Q463 Maksimilastuamissyvyys?

Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q507 Suunta (0=kaksis. / 1=yksis.)?</b> Lastuamissuunta 0: Kaksisuuntainen (molempiin suuntiin) 1: Yksisuuntainen (muodon suuntaan) Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q508 Siirtoleveys?</b> Lastun pituuden pienennys. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Tarvittaessa ohjaus pienentää ohjelmoitua siirtoleveyttä. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q509 Syvyyskorjaus silityksessä?</b> Materiaalista riippuva, syöttönopeus, jne. „kipaa“ terää koneistuksissa. Näin syntyvä asetusvirhe korjataan silityksen yhteydessä syvyyskorjauksen avulla. Sisäänsyöttö: <b>-9.9999...+9.9999</b></p>
	<p><b>Q488 Sis.piston syöttöarvo (0=autom)?</b> Syöttöarvon määrittely sisäänpistossa. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sitä ei ohjelmoida, sorvauskoneistuksessa määritelty syöttöarvo pätee. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.. ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50 ;MUODON LOPPU X ~
Q494=-50 ;MUODON LOPPU Z ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q463=+2 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q507=+0 ;KONEISTUSSUUNTA ~
Q508=+0 ;SIIRTOLEVEYS ~
Q509=+0 ;SYVYYSKORJAUS ~
Q488=+0 ;SISAANPISTON SYOTTOARVO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

### 15.4.19 Työkierto 842 PISTOSORV. LAAJ SAT.

ISO-ohjelmointi

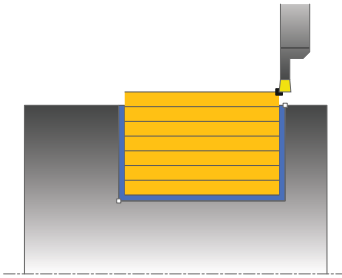
G842

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia pistouria pituussuunnassa. Pistosorvauksessa suoritetaan vuorotellen pistoliike asetussyvyyteen ja sen jälkeen rouhintalastuaminen. Näin tuloksena on koneistus mahdollisimman vähillä työkalun nosto- ja asetusliikkeillä. Laajennetun toiminnon laajuus:

- Voit lisätä viisteen tai pyöristykseen muodon alkuun ja loppuun.
- Työkierrossa voit määritellä kulman uran sivuseinämiä varten.
- Voit lisätä pyöristyskaaret muotonurkkiin

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silytykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.



## Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos X-koordinaatti on pienempi kuin **Q491 Muodon aloituksen HALKAISIJA**, ohjaus paikoittaa työkalun X-koordinaatin suunnassa etäisyydelle **Q491** ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus toteuttaa pistoliikkeen ensimmäiseen asetussyvyyteen työkierron aloituspisteestä alkaen.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen pituussuunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Jos työkierrossa on määritelty sisäänsyöttöparametri **Q488**, sisäänpistolementit koneistetaan tällä sisäänpiston syöttöarvolla.
- 4 Jos työkierrossa on valittu vain yksi koneistussuunta **Q507=1**, ohjaus nostaa työkalun irti, ajaa takaisin pikaliikkeellä ja saapuu muotoon määritellyn syöttöarvon nopeudella. Koneistussuunnalla **Q507=0** asetukset tehdään kummallakin sivulla.
- 5 Työkalu tekee piston seuraavaan asetussyvyyteen.
- 6 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty uran syvyys saavutetaan.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuusetäisyyteen ja toteuttaa pistoliikkeen molemmilla sivuseinillä.
- 8 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Työkierron kulku silyksessä

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos X-koordinaatti on pienempi kuin **Q491 MUODON ALOITUSHALKAISIJA**, ohjaus paikoittaa työkalun X-koordinaatin suunnassa etäisyydelle **Q491** ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää uran pohjan määritellyllä syöttöarvolla. Jos muotonurkalle **Q500** on määritelty säde, ohjaus silittää koko uran yhdellä läpiliikkeellä valmiiksi.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

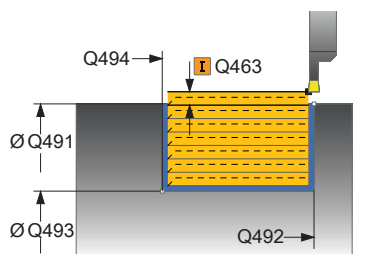
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkaluasema työkierron kutsun yhteydessä vaikuttaa lastuttavaan alueeseen (työkierron aloituspiste).
- Toisesta asetussyötöstä lähtien ohjaus vähentää kutakin lastuamisliikettä 0,1 mm verran.. Näin vähennetään työkaluun kohdistuvaa sivuttaispainetta. Jos työkierrossa on määritelty siirtoleveys **Q508**, ohjaus pienentää lastuamisliikettä tämän arvon verran. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Ohjaus antaa virheilmoituksen, jos sivuttaissiirto ylittää 80 % todellisesta terän leveydestä (todellinen terän leveys = terän leveys – 2\*terän säde).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.

## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?

Koneistuslaajuuden asetus:

**0:** Rouhinta ja silytys

**1:** Vain rouhinta

**2:** Vain silytys valmismittaan

**3:** Vain silytys työvaran mittaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

#### Q460 VARMUUSRAJA ?

Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa

#### Q491 Muodon aloitushalkaisija?

Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q492 Muodon alku Z?

Muodon alkupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q493 Muodon lopun halkaisija?

Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q494 Muodon loppu Z?

Muodon loppupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

#### Q495 Kylkikulma?

Muodon alkupisteen kyljen ja pyörintäakselin suhteen kohtisuoran tason välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

#### Q501 Aloituselementin tyyppi (0/1/2)?

Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi (kehäpinta):

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

#### Q502 Aloituselementin koko?

Muodon aloittavan elementin suuruus (viisteen pituus)

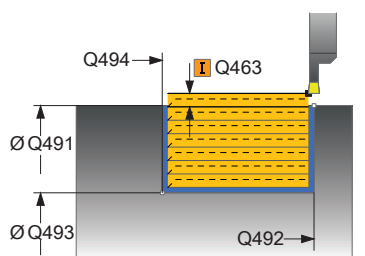
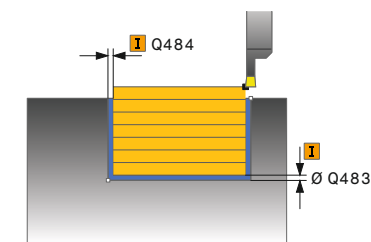
Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q500 Muotonurkan säde

Tappimuodon nurkan säde Jos mitään pyöristyskaarta ei määritellä, muotoon tehdään teräpalan nirkon suuruinen pyöristys.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

## Apukuva



## Parametri

**Q496 Toisen kyljen kulma?**

Muodon alkupisteen kyljen ja pyörintäakselin suhteen kohtisuoran tason välinen kulma.

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

**Q503 Lopetuselementin tyyppi (0/1/2)?**

Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi:

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q504 Lopetuselementin koko?**

Muodon lopettavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q478 Rouhinnan syöttöarvo?**

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q463 Maksimilastuamissyvyys?**

Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q507 Suunta (0=kaksis. / 1=yksis.)?**

Lastuamissuunta

**0:** Kaksisuuntainen (molempiin suuntiin)

**1:** Yksisuuntainen (muodon suuntaan)

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q508 Siirtoleveys?</b></p> <p>Lastun pituuden pienennys. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Tarvittaessa ohjaus pienentää ohjelmoitua siirtoleveyttä.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q509 Syvyyskorjaus silyyksessä?</b></p> <p>Materiaalista riippuva, syöttönopeus, jne. „kipaa” terää koneistuksissa. Näin syntyvä asetusvirhe korjataan silyyksen yhteydessä syvyyskorjauksen avulla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-9.9999...+9.9999</b></p>
	<p><b>Q488 Sis.piston syöttöarvo (0=autom)?</b></p> <p>Syöttöarvon määrittely sisäänpistossa. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sitä ei ohjelmoida, sorvauskoneistuksessa määritelty syöttöarvo pätee.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 842 PISTO LAAJ. SAT. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=-20	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+50	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-50	;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+5	;KYLKIKULMA ~
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q502=+0.5	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~
Q500=+1.5	;MUOTONURKAN SADE ~
Q496=+5	;KYLKIKULMA ~
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q504=+0.5	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q463=+2	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q507=+0	;KONEISTUSSUUNTA ~
Q508=+0	;SIIRTOLEVEYS ~
Q509=+0	;SYVYYSKORJAUS ~
Q488=+0	;SISAANPISTON SYOTTOARVO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

## 15.4.20 Työkierto 851 PISTOSORV. YKS. AKS.

### ISO-ohjelmointi

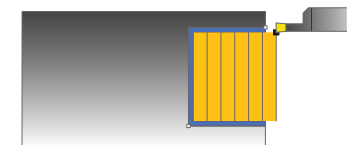
G851

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia pistouria poikkisuunnassa. Pistosorvauksessa suoritetaan vuorotellen pistoliike asetusyvytyteen ja sen jälkeen rouhintalastuaminen. Näin tuloksena on koneistus mahdollisimman vähillä työkalun nosto- ja asetusliikkeillä.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos työkalu on työkierron kutsumisen yhteydessä koneistettavan muodon ulkopuolella, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos työkalu on koneistettavan muodon sisäpuolella, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Työkierto koneistaa alueen työkierron aloituspisteestä työkierrossa määritelyyn loppupisteeseen.

- 1 Ohjaus toteuttaa pistoliikkeen ensimmäiseen asetusyvytyteen työkierron aloituspisteestä alkaen.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen tason suunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Jos työkierrossa on määritelty sisäänpyörittöparametri **Q488**, sisäänpistolementit koneistetaan tällä sisäänpiston syöttöarvolla.
- 4 Jos työkierrossa on valittu vain yksi koneistussuunta **Q507=1**, ohjaus nostaa työkalun irti, ajaa takaisin pikaliikkeellä ja saapuu muotoon määritellyn syöttöarvon nopeudella. Koneistussuunnalla **Q507=0** asetus tehdään kummallakin sivulla.
- 5 Työkalu tekee piston seuraavaan asetusyvytyteen.
- 6 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty uran syvyys saavutetaan.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuusetäisyyteen ja toteuttaa pistoliikkeen molemmilla sivuseinillä.
- 8 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää uran pohjan määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

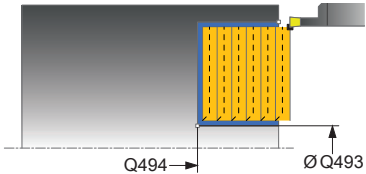
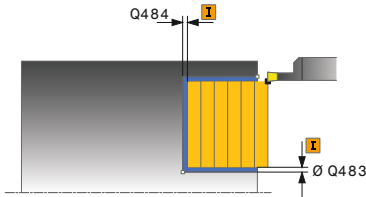
### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).
- Toisesta asetusyötöstä lähtien ohjaus vähentää kutakin lastuamisliikettä 0,1 mm verran.. Näin vähennetään työkaluun kohdistuvaa sivuttaispainetta. Jos työkierrossa on määritelty siirtoleveys **Q508**, ohjaus pienentää lastuamisliikettä tämän arvon verran. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Ohjaus antaa virheilmoituksen, jos sivuttaissiirto ylittää 80 % todellisesta terän leveydestä (todellinen terän leveys = terän leveys – 2\*terän säde).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetusvyvyyden vähennys.

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q507 Suunta (0=kaksis. / 1=yksis.)?</b> Lastuamissuunta 0: Kaksisuuntainen (molempiin suuntiin) 1: Yksisuuntainen (muodon suuntaan) Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q508 Siirtoleveys?</b> Lastun pituuden pienennys. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Tarvittaessa ohjaus pienentää ohjelmoitua siirtoleveyttä. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q509 Syvyyskorjaus silityksessä?</b> Materiaalista riippuva, syöttönopeus, jne. „kipkaa“ terää koneistuksissa. Näin syntyvä asetusvirhe korjataan silityksen yhteydessä syvyyskorjauksen avulla. Sisäänsyöttö: <b>-9.9999...+9.9999</b></p>
	<p><b>Q488 Sis.piston syöttöarvo (0=autom)?</b> Syöttöarvon määrittely sisäänpistossa. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sitä ei ohjelmoida, sorvauskoneistuksessa määritelty syöttöarvo pätee. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 851 PISTOSORV. YKS. AKS. ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50 ;MUODON LOPPU X ~
Q494=-10 ;MUODON LOPPU Z ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q463=+2 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q507=+0 ;KONEISTUSSUUNTA ~
Q508=+0 ;SIIRTOLEVEYS ~
Q509=+0 ;SYVYYSKORJAUS ~
Q488=+0 ;SISAANPISTON SYOTTOARVO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL



### 15.4.21 Työkierto 852 PISTOSORV. LAAJ AKS.

#### ISO-ohjelmointi

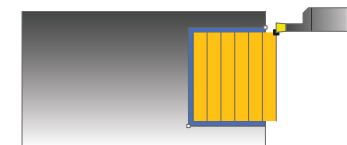
G852

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia pistouria poikkisuunnassa. Pistosorvauksessa suoritetaan vuorotellen pistoliike asetussyvyyteen ja sen jälkeen rouhintalastuaminen. Näin tuloksena on koneistus mahdollisimman vähillä työkalun nosto- ja asetusliikkeillä. Laajennetun toiminnon laajuus:

- Voit lisätä viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun ja loppuun.
- Työkierrossa voit määritellä kulman uran sivuseinämiä varten.
- Voit lisätä pyöristyskaaret muotonurkkiin

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silytykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin **Q492 Muodon alku Z**, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa asemaan **Q492** ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus toteuttaa pistoliikkeen ensimmäiseen asetussyvyyteen työkierron aloituspisteestä alkaen.
- 2 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen tason suunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 3 Jos työkierrossa on määritelty sisäänsyöttöparametri **Q488**, sisäänpistoelementit koneistetaan tällä sisäänpiston syöttöarvolla.
- 4 Jos työkierrossa on valittu vain yksi koneistussuunta **Q507=1**, ohjaus nostaa työkalun irti, ajaa takaisin pikaliikkeellä ja saapuu muotoon määritellyn syöttöarvon nopeudella. Koneistussuunnalla **Q507=0** asetus tehdään kummallakin sivulla.
- 5 Työkalu tekee piston seuraavaan asetussyvyyteen.
- 6 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty uran syvyys saavutetaan.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuusetäisyyteen ja toteuttaa pistoliikkeen molemmilla sivuseinillä.
- 8 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Työkierron kulku silytyksessä

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin **Q492 Muodon alku Z**, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa asemaan **Q492** ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää uran pohjan määritellyllä syöttöarvolla. Jos muotonurkalle **Q500** on määritelty säde, ohjaus silittää koko uran yhdellä läpiliikkeellä valmiiksi.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).
- Toisesta asetussyötöstä lähtien ohjaus vähentää kutakin lastuamisliikettä 0,1 mm verran.. Näin vähennetään työkaluun kohdistuvaa sivuttaispainetta. Jos työkierrossa on määritelty siirtoleveys **Q508**, ohjaus pienentää lastuamisliikettä tämän arvon verran. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Ohjaus antaa virheilmoituksen, jos sivuttaissiirto ylittää 80 % todellisesta terän leveydestä (todellinen terän leveys = terän leveys – 2\*terän säde).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.

## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q491 Muodon aloitushalkaisija?</b> Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q492 Muodon alku Z?</b> Muodon alkupisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q495 Kylkikulma?</b> Muodon alkupisteen kyljen ja pyörintäakselin suunnan välinen kulma Sisäänsyöttö: <b>0...89.9999</b></p>
	<p><b>Q501 Aloituselementin tyyppi (0/1/2)?</b> Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi (kehäpinta):  <b>0:</b> Ei lisäelementtiä  <b>1:</b> Elementti on viiste  <b>2:</b> Elementti on pyöristyskaari            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q502 Aloituselementin koko?</b> Muodon aloittavan elementin suuruus (viisteen pituus) Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q500 Muotonurkan säde</b> Tappimuodon nurkan säde Jos mitään pyöristyskaarta ei määritellä, muotoon tehdään teräpalan nirkon suuruinen pyöristys. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>

## Apukuva

## Parametri

**Q496 Toisen kyljen kulma?**

Muodon loppupisteen kyljen ja pyörintäakselin suunnan välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

**Q503 Lopetuselementin tyyppi (0/1/2)?**

Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi:

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q504 Lopetuselementin koko?**

Muodon lopettavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q478 Rouhinnan syöttöarvo?**

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q463 Maksimilastuamissyvyys?**

Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

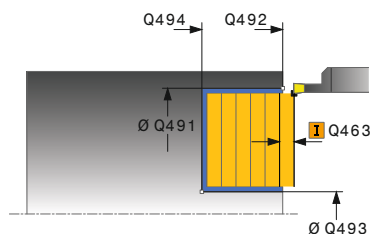
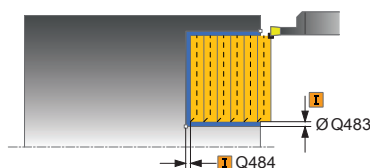
**Q507 Suunta (0=kaksis. / 1=yksis.)?**

Lastuamissuunta

**0:** Kaksisuuntainen (molempiin suuntiin)

**1:** Yksisuuntainen (muodon suuntaan)

Sisäänsyöttö: **0, 1**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q508 Siirtoleveys?</b></p> <p>Lastun pituuden pienennys. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Tarvittaessa ohjaus pienentää ohjelmoitua siirtoleveyttä.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q509 Syvyyskorjaus silyyksessä?</b></p> <p>Materiaalista riippuva, syöttönopeus, jne. „kipaa” terää koneistuksissa. Näin syntyvä asetusvirhe korjataan silyyksen yhteydessä syvyyskorjauksen avulla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-9.9999...+9.9999</b></p>
	<p><b>Q488 Sis.piston syöttöarvo (0=autom)?</b></p> <p>Syöttöarvon määrittely sisäänpistossa. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sitä ei ohjelmoida, sorvauskoneistuksessa määritelty syöttöarvo pätee.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

### Esimerkki

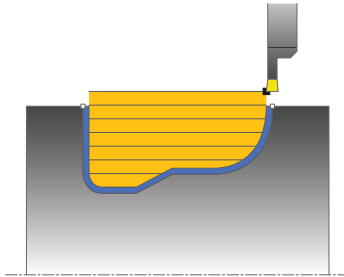
11 CYCL DEF 852 PISTOSORV. LAAJ AKS. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;MUODON ALOITUSHALKAISIJIA ~
Q492=-20	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+50	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-50	;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+5	;KYLKIKULMA ~
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q502=+0.5	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~
Q500=+1.5	;MUOTONURKAN SADE ~
Q496=+5	;KYLKIKULMA ~
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q504=+0.5	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q463=+2	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q507=+0	;KONEISTUSSUUNTA ~
Q508=+0	;SIIRTOLEVEYS ~
Q509=+0	;SYVYYSKORJAUS ~
Q488=+0	;SISAANPISTON SYOTTOARVO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

## 15.4.22 Työkierto 840 PISTOSORV. JATK. SAT

### ISO-ohjelmointi

G840

### Käyttö



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia mielivaltaisen muotoisia pistouria pituussuunnassa. Pistosorvauksessa suoritetaan vuorotellen pistoliike asetussyvyyteen ja sen jälkeen rouhintalastuaminen.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos muodon alkupiste on suurempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos muodon alkupiste on pienempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen X-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun X-koordinaatin suunnassa muodon muodon alkupisteeseen ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä Z-koordinaattiin (ensimmäinen sisäänpistoasema).
- 2 Ohjaus toteuttaa pistoliikkeen ensimmäiseen asetussyvyyteen.
- 3 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen pituussuunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 4 Jos työkierrossa on määritelty sisäänsyöttöparametri **Q488**, sisäänpistoelementit koneistetaan tällä sisäänpiston syöttöarvolla.
- 5 Jos työkierrossa on valittu vain yksi koneistussuunta **Q507=1**, ohjaus nostaa työkalun irti, ajaa takaisin pikaliikkeellä ja saapuu muotoon määritellyn syöttöarvon nopeudella. Koneistussuunnalla **Q507=0** asetusta tehdään kummallakin sivulla.
- 6 Työkalu tekee piston seuraavaan asetussyvyyteen.
- 7 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty uran syvyys saavutetaan.
- 8 Ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuusetäisyyteen ja toteuttaa pistoliikkeen molemmilla sivuseinillä.
- 9 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää uran pohjan määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Lastunrajoitus rajoittaa koneistettavaa muotoaluetta. Saapumis- ja poistumisreitit voivat kulkea lastunrajoituksen yli. Työkaluasema ennen työkierron kutsua vaikuttaa lastunrajoituksen toteuttamiseen. TNC7 lastuaa materiaalin lastunrajoituksen sillä puolella, jossa työkalu on ennen työkierron kutsumista.

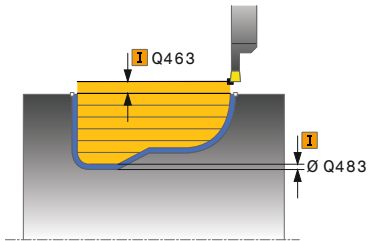
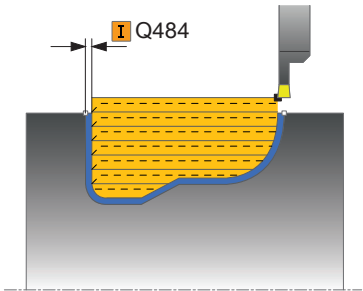
- ▶ Paikoita työkalu ennen työkierron kutsua niin, että se on valmiiksi lastuamisrajan sillä sivulla, josta materiaali tulee lastuta.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).
- Toisesta asetusyötöstä lähtien ohjaus vähentää kutakin lastuamisliikettä 0,1 mm verran.. Näin vähennetään työkaluun kohdistuvaa sivuttaispainetta. Jos työkierrossa on määritelty siirtoleveys **Q508**, ohjaus pienentää lastuamisliikettä tämän arvon verran. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Ohjaus antaa virheilmoituksen, jos sivuttaissiirto ylittää 80 % todellisesta terän leveydestä (todellinen terän leveys = terän leveys – 2\*terän säde).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetusvyvyyden vähennys.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.
- Ennen työkierron kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q488 Sis.piston syöttöarvo (0=autom)?</b> Syöttöarvon määrittely sisäänpistossa. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sitä ei ohjelmoida, sorvauskoneistuksessa määritelty syöttöarvo pätee.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q479 Koneistusrajat (0/1)?</b> Lastunrajoituksen aktivointi:  <b>0:</b> Ei aktiivista lastunrajoitusta  <b>1:</b> Lastunrajoitus (<b>Q480/Q482</b>)            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q480 Halkaisijan rajoituksen arvo?</b> Muodon rajoituksen X-koordinaatti (halkaisijamitta)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>



Apukuva	Parametri
	<b>Q482 Lastunrajoituksen arvo Z?</b> Muodon rajoituksen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b>
	<b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b>
	<b>Q507 Suunta (0=kaksis. / 1=yksis.)?</b> Lastuamissuunta <b>0:</b> Kaksisuuntainen (molempiin suuntiin) <b>1:</b> Yksisuuntainen (muodon suuntaan) Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>
	<b>Q508 Siirtoleveys?</b> Lastun pituuden pienennys. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Tarvittaessa ohjaus pienentää ohjelmoitua siirtoleveyttä. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b>
	<b>Q509 Syvyyskorjaus silyyksessä?</b> Materiaalista riippuva, syöttönopeus, jne. „kipaa” terää koneistuksissa. Näin syntyvä asetusvirhe korjataan silytyksen yhteydessä syvyyskorjauksen avulla. Sisäänsyöttö: <b>-9.9999...+9.9999</b>
	<b>Q499 Muoto päinvast. (0=ei/1=kyllä)?</b> Koneistussuunta: <b>0:</b> Koneistus muodon suuntaan <b>1:</b> Koneistus muodon suuntaa vastaan Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 14.0 MUOTO
12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL2
13 CYCL DEF 840 PISTOSORV. JATK. SAT ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q488=+0 ;SISAANPISTON SYOTTOARVO ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q479=+0 ;LASTUNRAJOITUS ~
Q480=+0 ;HALKAISIJAN RAJA-ARVO ~
Q482=+0 ;RAJA-ARVO Z ~
Q463=+2 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q507=+0 ;KONEISTUSSUUNTA ~
Q508=+0 ;SIIRTOLEVEYS ~
Q509=+0 ;SYVYYSKORJAUS ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z-10
19 L X+40 Z-15
20 RND R3
21 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L X+60 Z-40
24 LBL 0

### 15.4.23 Työkierto 850 PISTOSORV. JATK. AKS

#### ISO-ohjelmointi

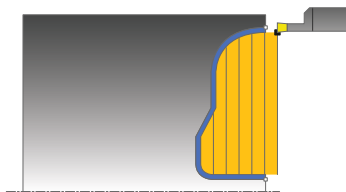
G850

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia mielivaltaisen muotoisia pistouria poikittaissuunnassa. Pistosorvauksessa suoritetaan vuorotellen pistoliike asetussyvyyteen ja sen jälkeen rouhintalastuaminen.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos muodon alkupiste on suurempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos muodon alkupiste on pienempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa muodon muodon alkupisteeseen ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun X-koordinaattiin (ensimmäinen sisäänpistoasema).
- 2 Ohjaus toteuttaa pistoliikkeen ensimmäiseen asetussyvyyteen.
- 3 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen poikittaissuunnassa määritellyn syöttöarvon **Q478** mukaan.
- 4 Jos työkierrossa on määritelty sisäänsyöttöparametri **Q488**, sisäänpistoelementit koneistetaan tällä sisäänpiston syöttöarvolla.
- 5 Jos työkierrossa on valittu vain yksi koneistussuunta **Q507=1**, ohjaus nostaa työkalun irti, ajaa takaisin pikaliikkeellä ja saapuu muotoon määritellyn syöttöarvon nopeudella. Koneistussuunnalla **Q507=0** asetusta tehdään kummallakin sivulla.
- 6 Työkalu tekee piston seuraavaan asetussyvyyteen.
- 7 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty uran syvyys saavutetaan.
- 8 Ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuusetäisyyteen ja toteuttaa pistoliikkeen molemmilla sivuseinillä.
- 9 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Työkierron kulku silityksessä

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää uran pohjan määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

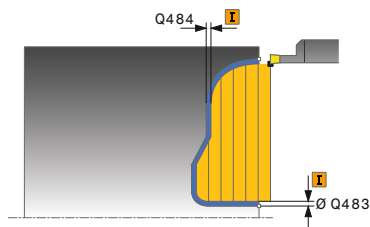
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).
- Toisesta asetussyötöstä lähtien ohjaus vähentää kutakin lastuamisliikettä 0,1 mm verran.. Näin vähennetään työkaluun kohdistuvaa sivuttaispainetta. Jos työkierrossa on määritelty siirtoleveys **Q508**, ohjaus pienentää lastuamisliikettä tämän arvon verran. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Ohjaus antaa virheilmoituksen, jos sivuttaissiirto ylittää 80 % todellisesta terän leveydestä (todellinen terän leveys = terän leveys – 2\*terän säde).
- Jos kohtaan **CUTLENGTH** on annettu arvo, se huomioidaan rouhinnan yhteydessä tässä työkierrossa. Sen jälkeen annetaan huomautus ja automaattinen asetussyvyyden vähennys.

## Ohjelmointiohjeet

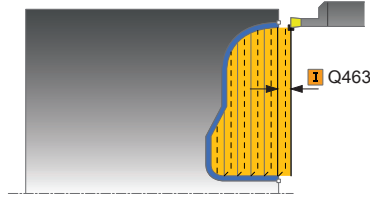
- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.
- Ennen työkierron kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus: <b>0:</b> Rouhinta ja silytys <b>1:</b> Vain rouhinta <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q488 Sis.piston syöttöarvo (0=autom)?</b> Syöttöarvon määrittely sisäänpistossa. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sitä ei ohjelmoida, sorvauskoneistuksessa määritelty syöttöarvo pätee. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q479 Koneistusrajat (0/1)?</b> Lastunrajoituksen aktivointi: <b>0:</b> Ei aktiivista lastunrajoitusta <b>1:</b> Lastunrajoitus (<b>Q480/Q482</b>) Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q480 Halkaisijan rajoituksen arvo?</b> Muodon rajoituksen X-koordinaatti (halkaisijamitta) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>



## Apukuva



## Parametri

**Q482 Lastunrajoituksen arvo Z?**

Muodon rajoituksen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: **-99999.999...+99999.999**

**Q463 Maksimilastuamissyvyys?**

Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q507 Suunta (0=kaksis. / 1=yksis.)?**

Lastuamissuunta

**0:** Kaksisuuntainen (molempiin suuntiin)

**1:** Yksisuuntainen (muodon suuntaan)

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q508 Siirtoleveys?**

Lastun pituuden pienennys. Loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla. Tarvittaessa ohjaus pienentää ohjelmoitua siirtoleveyttä.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q509 Syvyyskorjaus silityksessä?**

Materiaalista riippuva, syöttönopeus, jne. „kipaa” terää koneistuksissa. Näin syntyvä asetusvirhe korjataan silityksen yhteydessä syvyyskorjauksen avulla.

Sisäänsyöttö: **-9.9999...+9.9999**

**Q499 Muoto päinvast. (0=ei/1=kyllä)?**

Koneistussuunta:

**0:** Koneistus muodon suuntaan

**1:** Koneistus muodon suuntaa vastaan

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 14.0 MUOTO
12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL2
13 CYCL DEF 850 PISTOSORV. JATK. AKS ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q488=0 ;SISAANPISTON SYOTTOARVO ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q479=+0 ;LASTUNRAJOITUS ~
Q480=+0 ;HALKAISIJAN RAJA-ARVO ~
Q482=+0 ;RAJA-ARVO Z ~
Q463=+2 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q507=+0 ;KONEISTUSSUUNTA ~
Q508=+0 ;SIIRTOLEVEYS ~
Q509=+0 ;SYVYYSKORJAUS ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z+0
19 L Z-10
20 RND R5
21 L X+40 Y-15
22 L Z+0
23 LBL 0

### 15.4.24 Zyklus 861 PISTO YKSINK. SAT.

ISO-ohjelmointi

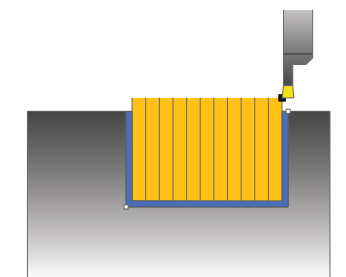
G861

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia pistouria säteen suunnassa.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos työkalu on työkierron kutsumisen yhteydessä koneistettavan muodon ulkopuolella, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos työkalu on koneistettavan muodon sisäpuolella, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Työkierto koneistaa vain alueen työkierron aloituspisteestä työkierrossa määritellyyn loppupisteeseen.

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 3 Ohjaus asettaa työkalun sivuttain arvoon **Q510** x Työkalun leveys (**Cutwidth**)
- 4 Syöttöliikkeellä **Q478** ohjaus tekee uuden sisäänpiston.
- 5 Parametrilla **Q462** riippuen ohjaus vetää työkalun takaisin.
- 6 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen toistamalla vaiheet 2 ... 4.
- 7 Kun uran leveys on saavutettu, ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.



### Kampapisto

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 3 Täyslastun sijainti ja lukumäärä riippuu parametrilla **Q510** ja terän leveydestä (**CUTWIDTH**). Vaiheet 1 ja 2 toistetaan, kunnes täyslastu saavutettu.
- 4 Ohjaus lastua jäljellä olevan materiaalin syöttöarvolla **Q478**.
- 5 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 6 Ohjaus toistaa vaiheet 4 ... 5, kunnes kaikki kampauumat on rouhittu.
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silityttää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silityttää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silityttää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus silityttää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 8 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

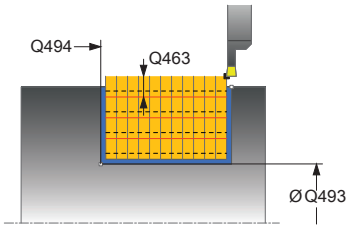
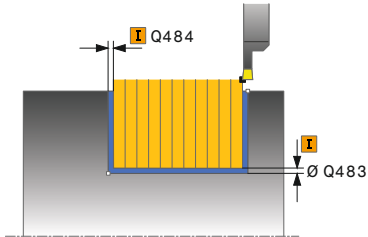
### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).

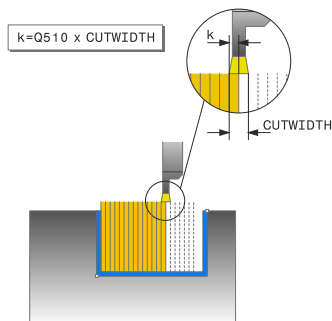
### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.
- Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ja/tai sorvaustyökalutaulukon DCW-sarakkeen sisäänsyötöllä voidaan aktivoida pistoleveyden työvara. DCW voi olla positiivinen tai negatiivinen arvo ja se lisätään pistoleveyteen: **CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**. Silloin kun taulukkoon syötetty DCW on aktivoitu grafiikassa, toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** ohjelmoitu DCW-arvo ei ole näkyvässä.
- Kun kampapisto on aktiivinen (**Q562 = 1**) ja arvo **Q462 VETAYTYMISTILA** on erisuuri kuin 0, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q463 Asetussyvyyden rajoitus?</b> Maks. pistosyvyys per lastu Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q510 Limitys pistoleveyttä varten?**

Kertoimella **Q510** vaikutetaan työkalun sivuttaisasetuksen rouhinnassa. **Q510** kerrotaan työkalun leveydellä **CUTWIDTH**. Näin saadaan sivuttaisasetus "k".

Sisäänsyöttö: **0.001...1**

**Q511 Syöttökerroin %?**

Kertoimella **Q511** vaikutetaan umpimateriaalin tapahtuvan sisäänpiston syöttöarvoon, siis sisäänpistossa koko työkalun leveydellä **CUTWIDTH**.

Kun käytät syöttöarvokerrointa, voit muodostaa optimaaliset lastuamisolosuhteet jäljellä olevassa rouhintaprosessissa. Sen avulla voit määrittellä rouhinnan syöttöarvon **Q478** niin suureksi, että jokaisella pistoleveyden limittäisasettelulla (**Q510**) voidaan sallia optimaaliset lastuamisolosuhteet. Ohjaus pienentää silloin vain umpimateriaalin tapahtuvasa sisäänpistossa syöttöarvoa kertoimen **Q511** verran. Tällä tavoin saadaan aikaan pienempi koneistusaika.

Sisäänsyöttö: **0.001...150**

**Q462 Vetäytymismenettely (0/1)?**

Koodilla **Q462** määritellään vetäytymismenettely sisäänpiston jälkeen.

**0:** Ohjaus vetää työkalun takaisin muotoa pitkin.

**1:** Ohjaus siirtää työkalun ensin vinosti irti muodosta ja vetää sen jälkeen takaisin.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q211 Viiveaika / 1/min?**

Määrittele työkalupalekaran kierrosten mukaan määräytyvä odotusaika, jonka verran vetäytymistä viivytetään sisäänpiston jälkeen. Sisäänpisto määräytyy vasta sen jälkeen, kun työkalu on odottanut **Q211** kierrosta.

Sisäänsyöttö: **0...999.99**

**Q562 Kampapisto (0/1)?**

**0:** Ei kampapistoa - Ensimmäinen pisto tapahtuu umpimateriaaliin ja seuraavat toteutetaan sivusiirrolla ja limittäin **Q510** \* Terän leveys (**CUTWIDTH**)

**1:** Kampapisto - Espisto tapahtuu täyslastuilla. Sen jälkeen tapahtuu jäljellä olevien uumien koneistus. Nämä pistot suoritetaan peräjälkeen. Tämä saa aikaan keskitetyt lastujen poistamisen, mikä pienentää merkittävästi lastujen kiinni juuttumisen riskiä.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 861 PISTO YKSINK. SAT. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-50	;MUODON LOPPU Z ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q463=+0	;ASETUksen RAJOITUS ~
Q510=+0.8	;PISTON LIMITYS ~
Q511=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q462=0	;VETAYTYMISTILA ~
Q211=3	;VAIHDON VIIVEAIKA ~
Q562=+0	;KAMPAPISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

### 15.4.25 Työkierto 862 PISTO LAAJ. SAT.

#### ISO-ohjelmointi

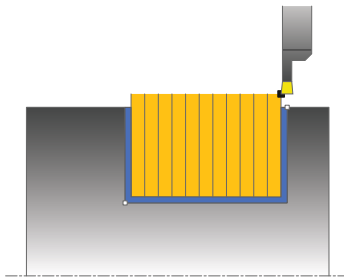
G862

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit tehdä säteittäisiä pistouria. Laajennetun toiminnon laajuus:

- Voit lisätä viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun ja loppuun.
- Työkierrossa voit määritellä kulman uran sivuseinämiä varten.
- Voit lisätä pyöristyskaaret muotonurkkiin

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silytykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on suurempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos aloitushalkaisija **Q491** on pienempi kuin lopetushalkaisija **Q493**, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 3 Ohjaus asettaa työkalun sivuttain arvoon **Q510** x Työkalun leveys (**Cutwidth**)
- 4 Syöttöliikkeellä **Q478** ohjaus tekee uuden sisäänpiston.
- 5 Parametrilla **Q462** riippuen ohjaus vetää työkalun takaisin.
- 6 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen toistamalla vaiheet 2 ... 4.
- 7 Kun uran leveys on saavutettu, ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

### Kampapisto

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 3 Täyslastun sijainti ja lukumäärä riippuu parametrilla **Q510** ja terän leveydestä (**CUTWIDTH**). Vaiheet 1 ja 2 toistetaan, kunnes täyslastu saavutettu.
- 4 Ohjaus lastua jäljellä olevan materiaalin syöttöarvolla **Q478**.
- 5 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 6 Ohjaus toistaa vaiheet 4 ... 5, kunnes kaikki kampauumat on rouhittu.
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus silittää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 8 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.
- Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ja/tai sorvaustyökalutaulukon DCW-sarakkeen sisään syötöllä voidaan aktivoida pistoleveyden työvara. DCW voi olla positiivinen tai negatiivinen arvo ja se lisätään pistoleveyteen: **CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**. Silloin kun taulukkoon syötetty DCW on aktivoitu grafiikassa, toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** ohjelmoitu DCW-arvo ei ole näkyvässä.
- Kun kampapisto on aktiivinen (**Q562 = 1**) ja arvo **Q462 VETAYTYMISTILA** on erisuuri kuin 0, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q491 Muodon aloitushalkaisija?</b> Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q492 Muodon alku Z?</b> Muodon alkupisteen Z-koordinaatti            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q495 Kylkikulma?</b> Muodon alkupisteen kyljen ja pyörintäakselin suhteen kohtisuoran tason välinen kulma            Sisäänsyöttö: <b>0...89.9999</b></p>
	<p><b>Q501 Aloituselementin tyyppi (0/1/2)?</b> Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi (kehäpinta):  <b>0:</b> Ei lisäelementtiä  <b>1:</b> Elementti on viiste  <b>2:</b> Elementti on pyöristyskaari            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q502 Aloituselementin koko?</b> Muodon aloittavan elementin suuruus (viisteen pituus)            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q500 Muotonurkan säde</b> Tappimuodon nurkan säde Jos mitään pyöristyskaarta ei määritellä, muotoon tehdään teräpalan nirkon suuruinen pyöristys.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>

## Apukuva

## Parametri

**Q496 Toisen kyljen kulma?**

Muodon alkupisteen kyljen ja pyörintäakselin suhteen kohtisuoran tason välinen kulma.

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

**Q503 Lopetuselementin tyyppi (0/1/2)?**

Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi:

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q504 Lopetuselementin koko?**

Muodon lopettavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q478 Rouhinnan syöttöarvo?**

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q463 Asetussyvyyden rajoitus?**

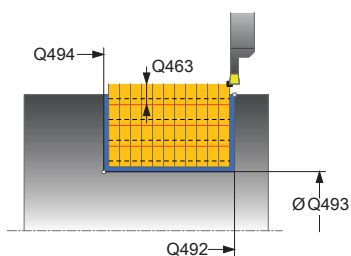
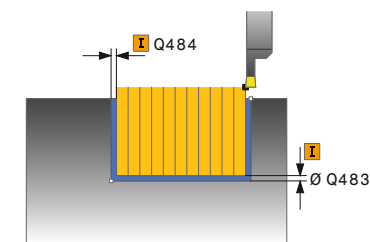
Maks. pistosyvyys per lastu

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q510 Limitys pistoleveyttä varten?**

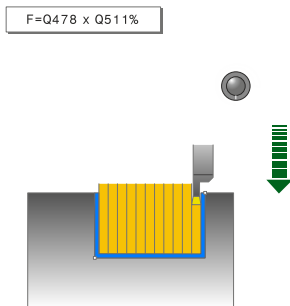
Kertoimella **Q510** vaikutetaan työkalun sivuttaisasetuksen rouhinnassa. **Q510** kerrotaan työkalun leveydellä **CUTWIDTH**. Näin saadaan sivuttaisasetus "k".

Sisäänsyöttö: **0.001... 1**





## Apukuva



## Parametri

**Q511 Syöttökerroin %?**

Kertoimella **Q511** vaikutetaan umpimateriaalin tapahtuvan sisäänpiston syöttöarvoon, siis sisäänpistossa koko työkalun leveydellä **CUTWIDTH**.

Kun käytät syöttöarvokerrointa, voit muodostaa optimaaliset lastuamisolosuhteet jäljellä olevassa rouhintaprosessissa. Sen avulla voit määrittellä rouhinnan syöttöarvon **Q478** niin suureksi, että jokaisella pistoleveyden limittäisasettelulla (**Q510**) voidaan sallia optimaaliset lastuamisolosuhteet. Ohjaus pienentää silloin vain umpimateriaalin tapahtuvasa sisäänpistossa syöttöarvoa kertoimen **Q511** verran. Tällä tavoin saadaan aikaan pienempi koneistusaika.

Sisäänsyöttö: **0.001...150**

**Q462 Vetäytymismenettely (0/1)?**

Koodilla **Q462** määritellään vetäytymismenettely sisäänpiston jälkeen.

**0:** Ohjaus vetää työkalun takaisin muotoa pitkin.

**1:** Ohjaus siirtää työkalun ensin vinosti irti muodosta ja vetää sen jälkeen takaisin.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q211 Viiveaika / 1/min?**

Määrittele työkappalekaran kierrosten mukaan määräytyvä odotusaika, jonka verran vetäytymistä viivytetään sisäänpiston jälkeen. Sisäänpisto määräytyy vasta sen jälkeen, kun työkalu on odottanut **Q211** kierrosta.

Sisäänsyöttö: **0...999.99**

**Q562 Kampapisto (0/1)?**

**0:** Ei kampapistoa - Ensimmäinen pisto tapahtuu umpimateriaaliin ja seuraavat toteutetaan sivusiirrolla ja limittäin **Q510**  
\* Terän leveys (**CUTWIDTH**)

**1:** Kampapisto - Esipisto tapahtuu täyslastuilla. Sen jälkeen tapahtuu jäljellä olevien uumien koneistus. Nämä pistot suoritetaan peräjälkeen. Tämä saa aikaan keskitetyt lastujen poistamisen, mikä pienentää merkittävästi lastujen kiinni juuttumisen riskiä.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

## Esimerkki

11 CYCL DEF 862 PISTO LAAJ. SAT. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=-20	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+50	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-50	;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+5	;KYLKIKULMA ~
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q502=+0.5	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~
Q500=+1.5	;MUOTONURKAN SADE ~
Q496=+5	;KYLKIKULMA ~
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q504=+0.5	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q463=+0	;ASETUKSEN RAJOITUS ~
Q510=0.8	;PISTON LIMITYS ~
Q511=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q462=+0	;VETAYTYMISTILA ~
Q211=3	;VAIHDON VIIVEAIKA ~
Q562=+0	;KAMPAPISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

## 15.4.26 Zyklus 871 PISTO YKSINK. AKS.

### ISO-ohjelmointi

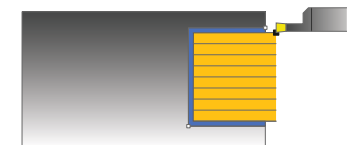
G871

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata suorakulmaisia pistouria aksiaalisessa suunnassa (tasopisto).

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Työkierto koneistaa vain alueen työkierron aloituspisteestä työkierrossa määriteltyn loppupisteeseen.

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 3 Ohjaus asettaa työkalun sivuttain arvoon **Q510** x Työkalun leveys (**Cutwidth**)
- 4 Syöttöliikkeellä **Q478** ohjaus tekee uuden sisäänpiston.
- 5 Parametrilla **Q462** riippuen ohjaus vetää työkalun takaisin.
- 6 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen toistamalla vaiheet 2 ... 4.
- 7 Kun uran leveys on saavutettu, ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

### Kampapisto

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 3 Täyslastun sijainti ja lukumäärä riippuu parametrilla **Q510** ja terän leveydestä (**CUTWIDTH**). Vaiheet 1 ja 2 toistetaan, kunnes täyslastu saavutettu.
- 4 Ohjaus lastuaa jäljellä olevan materiaalin syöttöarvolla **Q478**.
- 5 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 6 Ohjaus toistaa vaiheet 4 ... 5, kunnes kaikki kampauumat on rouhittu.
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

### Työkierron kulku silityksessä

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus silittää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 8 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

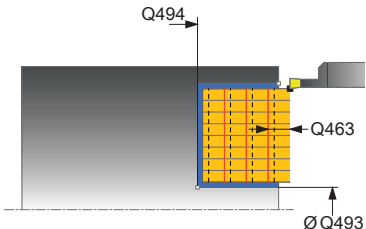
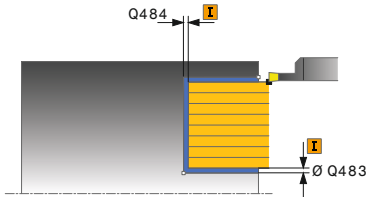
### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.
- Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ja/tai sorvaustyökalutaulukon DCW-sarakkeen sisäänsyötöllä voidaan aktivoida pistoleveyden työvara. DCW voi olla positiivinen tai negatiivinen arvo ja se lisätään pistoleveyteen: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Silloin kun taulukkoon syötetty DCW on aktivoitu grafiikassa, toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** ohjelmoitu DCW-arvo ei ole näkyvissä.
- Kun kampapisto on aktiivinen (**Q562 = 1**) ja arvo **Q462 VETAYTYMISTILA** on erisuuri kuin 0, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:</p> <p><b>0:</b> Rouhinta ja silytys <b>1:</b> Vain rouhinta <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q463 Asetussyvyyden rajoitus?</b> Maks. pistosyvyys per lastu</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q510 Limits pistoleveyttä varten?</b> Kertoimella <b>Q510</b> vaikutetaan työkalun sivuttaisasetuksen rouhinnassa. <b>Q510</b> kerrotaan työkalun leveydellä <b>CUTWIDTH</b>. Näin saadaan sivuttaisasetus "k".</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.001... 1</b></p>

**Apukuva****Parametri****Q511 Syöttökerroin %?**

Kertoimella **Q511** vaikutetaan umpimateriaalin tapahtuvan sisäänpiston syöttöarvoon, siis sisäänpistossa koko työkalun leveydellä **CUTWIDTH**.

Kun käytät syöttöarvokerrointa, voit muodostaa optimaaliset lastuamisolosuhteet jäljellä olevassa rouhintaprosessissa. Sen avulla voit määrittellä rouhinnan syöttöarvon **Q478** niin suureksi, että jokaisella pistoleveyden limittäisasettelulla (**Q510**) voidaan sallia optimaaliset lastuamisolosuhteet. Ohjaus pienentää silloin vain umpimateriaalin tapahtuvasa sisäänpistossa syöttöarvoa kertoimen **Q511** verran. Tällä tavoin saadaan aikaan pienempi koneistusaika.

Sisäänsyöttö: **0.001...150**

**Q462 Vetäytymismenettely (0/1)?**

Koodilla **Q462** määritellään vetäytymismenettely sisäänpiston jälkeen.

**0:** Ohjaus vetää työkalun takaisin muotoa pitkin.

**1:** Ohjaus siirtää työkalun ensin vinosti irti muodosta ja vetää sen jälkeen takaisin.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q211 Viiveaika / 1/min?**

Määrittele työkappalekaran kierrosten mukaan määräytyvä odotusaika, jonka verran vetäytymistä viivytetään sisäänpiston jälkeen. Sisäänpisto määräytyy vasta sen jälkeen, kun työkalu on odottanut **Q211** kierrosta.

Sisäänsyöttö: **0...999.99**

**Q562 Kampapisto (0/1)?**

**0:** Ei kampapistoa - Ensimmäinen pisto tapahtuu umpimateriaaliin ja seuraavat toteutetaan sivusiirrolla ja limittäin **Q510**  
\* Terän leveys (**CUTWIDTH**)

**1:** Kampapisto - Esipisto tapahtuu täyslastuilla. Sen jälkeen tapahtuu jäljellä olevien uumien koneistus. Nämä pistot suoritetaan peräjälkeen. Tämä saa aikaan keskitetyt lastujen poistamisen, mikä pienentää merkittävästi lastujen kiinni juuttumisen riskiä.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 871 PISTO YKSINK. AKS. ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50 ;MUODON LOPPU X ~
Q494=-10 ;MUODON LOPPU Z ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q463=+0 ;ASETUKSEN RAJOITUS ~
Q510=+0,8 ;PISTON LIMITYS ~
Q511=+100 ;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q462=0 ;VETAYTYMISTILA ~
Q211=3 ;VAIHDON VIIVEAIKA ~
Q562=+0 ;KAMPAPISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

### 15.4.27 Työkierro 872 PISTO LAAJ. AKS.

#### ISO-ohjelmointi

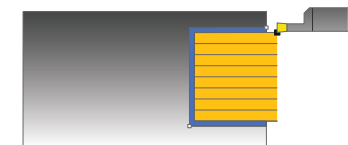
G872

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata pistouria aksiaalisessa suunnassa (tasopisto).  
Laajennetun toiminnon laajuus:

- Voit lisätä viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun ja loppuun.
- Työkierrossa voit määritellä kulman uran sivuseinämiä varten.
- Voit lisätä pyöristyskaaret muotonurkkiin

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silytykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin **Q492 Muodon alku Z**, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa asemaan **Q492** ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 3 Ohjaus asettaa työkalun sivuttain arvoon **Q510** x Työkalun leveys (**Cutwidth**)
- 4 Syöttöliikkeellä **Q478** ohjaus tekee uuden sisäänpiston.
- 5 Parametrissa **Q462** riippuen ohjaus vetää työkalun takaisin.
- 6 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen toistamalla vaiheet 2 ... 4.
- 7 Kun uran leveys on saavutettu, ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

#### Kampapisto

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 3 Täyslastun sijainti ja lukumäärä riippuu parametrissa **Q510** ja terän leveydestä (**CUTWIDTH**). Vaiheet 1 ja 2 toistetaan, kunnes täyslastu saavutettu.
- 4 Ohjaus lastuaa jäljellä olevan materiaalin syöttöarvolla **Q478**.
- 5 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 6 Ohjaus toistaa vaiheet 4 ... 5, kunnes kaikki kampauumat on rouhittu.
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.



## Työkierron kulku silityksessä

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin **Q492 Muodon alku Z**, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa asemaan **Q492** ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 5 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 6 Ohjaus silittää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä ensimmäiseen sivupintaan.
- 8 Ohjaus silittää uran toisen puolikkaan leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 9 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

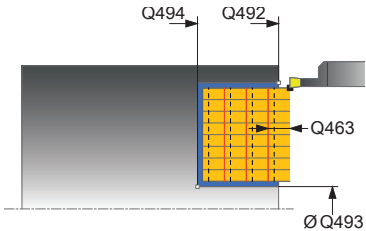
## Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).

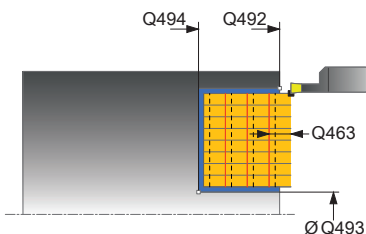
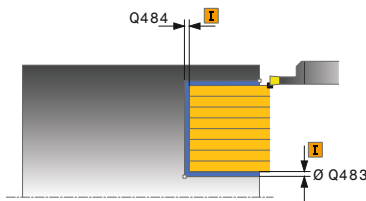
## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.
- Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ja/tai sorvaustyökalutaulukon DCW-sarakkeen sisäänsyötöllä voidaan aktivoida pistoleveyden työvara. DCW voi olla positiivinen tai negatiivinen arvo ja se lisätään pistoleveyteen: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Silloin kun taulukkoon syötetty DCW on aktivoitu grafiikassa, toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** ohjelmoitu DCW-arvo ei ole näkyvässä.
- Kun kampapisto on aktiivinen (**Q562 = 1**) ja arvo **Q462 VETAYTYMISTILA** on erisuuri kuin 0, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q491 Muodon aloitushalkaisija?</b> Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q492 Muodon alku Z?</b> Muodon alkupisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Muodon loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Muodon loppupisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q495 Kylkikulma?</b> Muodon alkupisteen kyljen ja pyörintäakselin suunnan välinen kulma Sisäänsyöttö: <b>0...89.9999</b></p>
	<p><b>Q501 Aloituselementin tyyppi (0/1/2)?</b> Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi (kehäpinta):  <b>0:</b> Ei lisäelementtiä  <b>1:</b> Elementti on viiste  <b>2:</b> Elementti on pyöristyskaari            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q502 Aloituselementin koko?</b> Muodon aloittavan elementin suuruus (viisteen pituus) Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q500 Muotonurkan säde</b> Tappimuodon nurkan säde Jos mitään pyöristyskaarta ei määritellä, muotoon tehdään teräpalan nirkon suuruinen pyöristys. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q496 Toisen kyljen kulma?**

Muodon loppupisteen kyljen ja pyörintäakselin suunnan välinen kulma

Sisäänsyöttö: **0...89.9999**

**Q503 Lopetuselementin tyyppi (0/1/2)?**

Määrittele muodon lopetuselementin tyyppi:

**0:** Ei lisäelementtiä

**1:** Elementti on viiste

**2:** Elementti on pyöristyskaari

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q504 Lopetuselementin koko?**

Muodon lopettavan elementin suuruus (viisteen pituus)

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q478 Rouhinnan syöttöarvo?**

Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q483 Halkaisijan työvara?**

Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q484 Työvara Z?**

Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q505 Silit. syöttöarvo?**

Syöttönopeus silyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

**Q463 Asetussyvyyden rajoitus?**

Maks. pistosyvyys per lastu

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q510 Limitys pistoleveyttä varten?**

Kertoimella **Q510** vaikutetaan työkalun sivuttaisasetuksen rouhinnassa. **Q510** kerrotaan työkalun leveydellä **CUTWIDTH**. Näin saadaan sivuttaisasetus "k".

Sisäänsyöttö: **0.001... 1**

**Apukuva****Parametri****Q511 Syöttökerroin %?**

Kertoimella **Q511** vaikutetaan umpimateriaalin tapahtuvan sisäänpiston syöttöarvoon, siis sisäänpistossa koko työkalun leveydellä **CUTWIDTH**.

Kun käytät syöttöarvokerrointa, voit muodostaa optimaaliset lastuamisolosuhteet jäljellä olevassa rouhintaprosessissa. Sen avulla voit määrittellä rouhinnan syöttöarvon **Q478** niin suureksi, että jokaisella pistoleveyden limittäisasettelulla (**Q510**) voidaan sallia optimaaliset lastuamisolosuhteet. Ohjaus pienentää silloin vain umpimateriaalin tapahtuvasa sisäänpistossa syöttöarvoa kertoimen **Q511** verran. Tällä tavoin saadaan aikaan pienempi koneistusaika.

Sisäänsyöttö: **0.001...150**

**Q462 Vetäytymismenettely (0/1)?**

Koodilla **Q462** määritellään vetäytymismenettely sisäänpiston jälkeen.

**0:** Ohjaus vetää työkalun takaisin muotoa pitkin.

**1:** Ohjaus siirtää työkalun ensin vinosti irti muodosta ja vetää sen jälkeen takaisin.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q211 Viiveaika / 1/min?**

Määrittele työkappalekaran kierrosten mukaan määräytyvä odotusaika, jonka verran vetäytymistä viivytetään sisäänpiston jälkeen. Sisäänpisto määräytyy vasta sen jälkeen, kun työkalu on odottanut **Q211** kierrosta.

Sisäänsyöttö: **0...999.99**

**Q562 Kampapisto (0/1)?**

**0:** Ei kampapistoa - Ensimmäinen pisto tapahtuu umpimateriaaliin ja seuraavat toteutetaan sivusiirroilla ja limittäin **Q510**  
\* Terän leveys (**CUTWIDTH**)

**1:** Kampapisto - Esipisto tapahtuu täyslastuilla. Sen jälkeen tapahtuu jäljellä olevien uumien koneistus. Nämä pistot suoritetaan peräjälkeen. Tämä saa aikaan keskitetyt lastujen poistamisen, mikä pienentää merkittävästi lastujen kiinni juuttumisen riskiä.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 872 PISTO LAAJ. AKS. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~
Q492=-20	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+50	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-50	;MUODON LOPPU Z ~
Q495=+5	;KYLKIKULMA ~
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q502=+0.5	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~
Q500=+1.5	;MUOTONURKAN SADE ~
Q496=+5	;KYLKIKULMA ~
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~
Q504=+0.5	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q463=+0	;ASETUKSEN RAJOITUS ~
Q510=+0.08	;PISTON LIMITYS ~
Q511=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q462=+0	;VETAYTYMISTILA ~
Q211=+3	;VAIHDON VIIVEAIKA ~
Q562=+0	;KAMPAPISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

### 15.4.28 Työkierto 860 PISTO JATK. SAET.

#### ISO-ohjelmointi

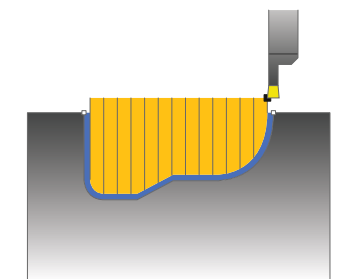
G860

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit tehdä mielivaltaisen muotoisia säteittäisiä pistouria.

Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen. Jos muodon alkupiste on suurempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa ulkopuolisen koneistuksen. Jos muodon alkupiste on pienempi kuin loppupiste, työkierto suorittaa sisäpuolisen koneistuksen.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 3 Ohjaus asettaa työkalun sivuttain arvoon **Q510** x Työkalun leveys (**Cutwidth**)
- 4 Syöttöliikkeellä **Q478** ohjaus tekee uuden sisäänpiston.
- 5 Parametrilla **Q462** riippuen ohjaus vetää työkalun takaisin.
- 6 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen toistamalla vaiheet 2 ... 4.
- 7 Kun uran leveys on saavutettu, ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

#### Kampapisto

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 3 Täyslastun sijainti ja lukumäärä riippuu parametrilla **Q510** ja terän leveydestä (**CUTWIDTH**). Vaiheet 1 ja 2 toistetaan, kunnes täyslastu saavutettu.
- 4 Ohjaus lastuaa jäljellä olevan materiaalin syöttöarvolla **Q478**.
- 5 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 6 Ohjaus toistaa vaiheet 4 ... 5, kunnes kaikki kampauumat on rouhittu.
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

## Työkierron kulku silyksessä

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus silittää uran toisen puolikkaan leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 8 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Lastunrajoitus rajoittaa koneistettavaa muotoaluetta. Saapumis- ja poistumisreitit voivat kulkea lastunrajoituksen yli. Työkaluasema ennen työkierron kutsua vaikuttaa lastunrajoituksen toteuttamiseen. TNC7 lastuaa materiaalin lastunrajoituksen sillä puolella, jossa työkalu on ennen työkierron kutsumista.

- ▶ Paikoita työkalu ennen työkierron kutsua niin, että se on valmiiksi lastuamisrajan sillä sivulla, josta materiaali tulee lastuta.

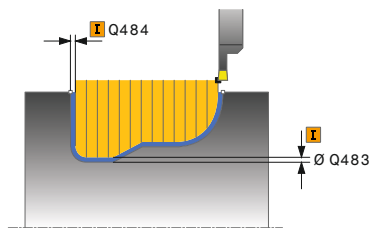
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.
- Ennen työkierron kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.
- Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ja/tai sorvaustyökalu- taulukon DCW-sarakkeen sisään syötöllä voidaan aktivoida pistoleveyden työvara. DCW voi olla positiivinen tai negatiivinen arvo ja se lisätään pistoleveyteen: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Silloin kun taulukkoon syötetty DCW on aktivoitu grafiikassa, toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** ohjelmitu DCW-arvo ei ole näkyvissä.
- Kun kampapisto on aktiivinen (**Q562 = 1**) ja arvo **Q462 VETAYTYMISTILA** on erisuuri kuin 0, ohjaus antaa virheilmoituksen.

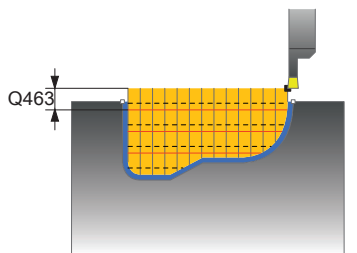
## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q479 Koneistusrajat (0/1)?</b> Lastunrajoituksen aktivointi:  <b>0:</b> Ei aktiivista lastunrajoitusta  <b>1:</b> Lastunrajoitus (<b>Q480/Q482</b>)            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q480 Halkaisijan rajoituksen arvo?</b> Muodon rajoituksen X-koordinaatti (halkaisijamitta) Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q482 Lastunrajoituksen arvo Z?</b> Muodon rajoituksen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>





## Apukuva



## Parametri

**Q463 Asetussyvyyden rajoitus?**

Maks. pistosyvyys per lastu

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q510 Limitys pistoleveyttä varten?**

Kertoimella **Q510** vaikutetaan työkalun sivuttaisasetuksen rouhinnassa. **Q510** kerrotaan työkalun leveydellä **CUTWIDTH**. Näin saadaan sivuttaisasetus "k".

Sisäänsyöttö: **0.001...1**

**Q511 Syöttökerroin %?**

Kertoimella **Q511** vaikutetaan umpimateriaalin tapahtuvan sisäänpiston syöttöarvoon, siis sisäänpistossa koko työkalun leveydellä **CUTWIDTH**.

Kun käytät syöttöarvokerrointa, voit muodostaa optimaaliset lastuamisolosuhteet jäljellä olevassa rouhintaprosessissa. Sen avulla voit määrittellä rouhinnan syöttöarvon **Q478** niin suureksi, että jokaisella pistoleveyden limittäisasettelulla (**Q510**) voidaan sallia optimaaliset lastuamisolosuhteet. Ohjaus pienentää silloin vain umpimateriaalin tapahtuvasa sisäänpistossa syöttöarvoa kertoimen **Q511** verran. Tällä tavoin saadaan aikaan pienempi koneistusaika.

Sisäänsyöttö: **0.001...150**

**Q462 Vetäytymismenettely (0/1)?**

Koodilla **Q462** määritellään vetäytymismenettely sisäänpiston jälkeen.

**0:** Ohjaus vetää työkalun takaisin muotoa pitkin.

**1:** Ohjaus siirtää työkalun ensin vinosti irti muodosta ja vetää sen jälkeen takaisin.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q211 Viiveaika / 1/min?**

Määrittele työkalun kappalekaran kierrosten mukaan määräytyvä odotusaika, jonka verran vetäytymistä viivytetään sisäänpiston jälkeen. Sisäänpisto määräytyy vasta sen jälkeen, kun työkalu on odottanut **Q211** kierrosta.

Sisäänsyöttö: **0...999.99**

**Q562 Kampapisto (0/1)?**

**0:** Ei kampapistoa - Ensimmäinen pisto tapahtuu umpimateriaaliin ja seuraavat toteutetaan sivusiirroilla ja limittäin **Q510** \* Terän leveys (**CUTWIDTH**)

**1:** Kampapisto - Espisto tapahtuu täyslastuilla. Sen jälkeen tapahtuu jäljellä olevien uumien koneistus. Nämä pistot suoritetaan peräjälkeen. Tämä saa aikaan keskitetyt lastujen poistamisen, mikä pienentää merkittävästi lastujen kiinni juuttumisen riskiä.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 14.0 MUOTO
12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL2
13 CYCL DEF 860 PISTO JATK. SAET. ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q479=+0 ;LASTUNRAJOITUS ~
Q480=+0 ;HALKAISIJAN RAJA-ARVO ~
Q482=+0 ;RAJA-ARVO Z ~
Q463=+0 ;ASETUKSEN RAJOITUS ~
Q510=0.08 ;PISTON LIMITYS ~
Q511=+100 ;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q462=+0 ;VETAYTYMISTILA ~
Q211=3 ;VAIHDON VIIVEAIKA ~
Q562=+0 ;KAMPAPISTO
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z-20
19 L X+45
20 RND R2
21 L X+40 Y-25
22 L Z+0
23 LBL 0

### 15.4.29 Työkierto 870 PISTO JATK. AKS.

#### ISO-ohjelmointi

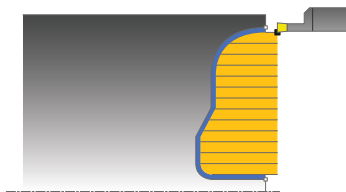
G870

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit tehdä mielivaltaisen muotoisia aksiaalisia pistouria (tasopisto). Voit käyttää työkiertoa valintasi mukaan joko rouhintaan, silitykseen tai kokonaiskoneistukseen. Sorvauksessa lastunpoisto tapahtuu akselin suuntaisesti.

#### Työkierron kulku rouhinnassa

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa muodon muodon alkupisteeseen ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 3 Ohjaus asettaa työkalun sivuttain arvoon **Q510** x Työkalun leveys (**Cutwidth**)
- 4 Syöttöliikkeellä **Q478** ohjaus tekee uuden sisäänpiston.
- 5 Parametrilla **Q462** riippuen ohjaus vetää työkalun takaisin.
- 6 Ohjaus lastuaa aloituspisteen ja loppupisteen välisen alueen toistamalla vaiheet 2 ... 4.
- 7 Kun uran leveys on saavutettu, ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

#### Kampapisto

- 1 Ohjaus ajaa työkalun ensimmäisessä umpimateriaaliin tapahtuvassa sisäänpistossa vähennetyllä syöttöarvolla **Q511** sisäänpiston ja työvaran syvyyteen.
- 2 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 3 Täyslastun sijainti ja lukumäärä riippuu parametrilla **Q510** ja terän leveydestä (**CUTWIDTH**). Vaiheet 1 ja 2 toistetaan, kunnes täyslastu saavutettu.
- 4 Ohjaus lastuaa jäljellä olevan materiaalin syöttöarvolla **Q478**.
- 5 Jokaisella lastulla ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä
- 6 Ohjaus toistaa vaiheet 4 ... 5, kunnes kaikki kampauumat on rouhittu.
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituspisteeseen.

## Työkierron kulku silytyksessä

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran ensimmäiseen sivupintaan.
- 2 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 3 Ohjaus silittää puolikkaan uran leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 4 Ohjaus vetää työkalun takaisin pikaliikkeellä.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä uran toiseen sivupintaan.
- 6 Ohjaus silittää uran sivupinnan muodon määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 7 Ohjaus silittää uran toisen puolikkaan leveyden määritellyllä syöttöarvolla.
- 8 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Lastunrajoitus rajoittaa koneistettavaa muotoaluetta. Saapumis- ja poistumisreitit voivat kulkea lastunrajoituksen yli. Työkaluasema ennen työkierron kutsua vaikuttaa lastunrajoituksen toteuttamiseen. TNC7 lastuaa materiaalin lastunrajoituksen sillä puolella, jossa työkalu on ennen työkierron kutsumista.

- ▶ Paikoita työkalu ennen työkierron kutsua niin, että se on valmiiksi lastuamisrajan sillä sivulla, josta materiaali tulee lastuta.

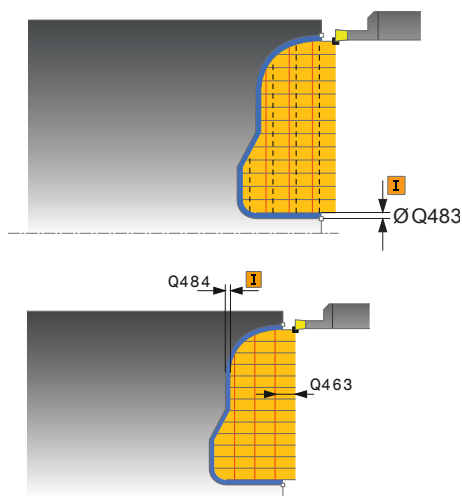
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkalun asema työkierron kutsumisen yhteydessä määrää lastuttavan alueen koon (työkierron aloituspiste).

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **RO**.
- Ennen työkierron kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.
- Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ja/tai sorvaustyökalu- taulukon DCW-sarakkeen sisään syötöllä voidaan aktivoida pistoleveyden työvara. DCW voi olla positiivinen tai negatiivinen arvo ja se lisätään pistoleveyteen: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Silloin kun taulukkoon syötetty DCW on aktivoitu grafiikassa, toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** ohjelmitu DCW-arvo ei ole näkyvissä.
- Kun kampapisto on aktiivinen (**Q562 = 1**) ja arvo **Q462 VETAYTYMISTILA** on erisuuri kuin 0, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varattu, ei tällä hetkellä toimintoa</p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q484 Työvara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q479 Koneistusrajat (0/1)?</b> Lastunrajoituksen aktivointi:  <b>0:</b> Ei aktiivista lastunrajoitusta  <b>1:</b> Lastunrajoitus (<b>Q480/Q482</b>)            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q480 Halkaisijan rajoituksen arvo?</b> Muodon rajoituksen X-koordinaatti (halkaisijamitta)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q482 Lastunrajoituksen arvo Z?</b> Muodon rajoituksen Z-koordinaatti            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q463 Asetussyvyyden rajoitus?</b> Maks. pistosyvyys per lastu            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>



## Apukuva

## Parametri

**Q510 Limitys pistoleveyttä varten?**

Kertoimella **Q510** vaikutetaan työkalun sivuttaisasetuksen rouhinnassa. **Q510** kerrotaan työkalun leveydellä **CUTWIDTH**. Näin saadaan sivuttaisasetus "k".

Sisäänsyöttö: **0.001...1**

**Q511 Syöttökerroin %?**

Kertoimella **Q511** vaikutetaan umpimateriaalin tapahtuvan sisäänpiston syöttöarvoon, siis sisäänpistossa koko työkalun leveydellä **CUTWIDTH**.

Kun käytät syöttöarvokerrointa, voit muodostaa optimaaliset lastuamisolosuhteet jäljellä olevassa rouhintaprosessissa. Sen avulla voit määritellä rouhinnan syöttöarvon **Q478** niin suureksi, että jokaisella pistoleveyden limittäisasettelulla (**Q510**) voidaan sallia optimaaliset lastuamisolosuhteet. Ohjaus pienentää silloin vain umpimateriaalin tapahtuvasa sisäänpistossa syöttöarvoa kertoimen **Q511** verran. Tällä tavoin saadaan aikaan pienempi koneistusaika.

Sisäänsyöttö: **0.001...150**

**Q462 Vetäytymismenettely (0/1)?**

Koodilla **Q462** määritellään vetäytymismenettely sisäänpiston jälkeen.

**0:** Ohjaus vetää työkalun takaisin muotoa pitkin.

**1:** Ohjaus siirtää työkalun ensin vinosti irti muodosta ja vetää sen jälkeen takaisin.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q211 Viiveaika / 1/min?**

Määrittele työkappalekaran kierrosten mukaan määräytyvä odotusaika, jonka verran vetäytymistä viivytetään sisäänpiston jälkeen. Sisäänpisto määräytyy vasta sen jälkeen, kun työkalu on odottanut **Q211** kierrosta.

Sisäänsyöttö: **0...999.99**

**Q562 Kampapisto (0/1)?**

**0:** Ei kampapistoa - Ensimmäinen pisto tapahtuu umpimateriaaliin ja seuraavat toteutetaan sivusiirroilla ja limittäin **Q510** \* Terän leveys (**CUTWIDTH**)

**1:** Kampapisto - Espisto tapahtuu täyslastuilla. Sen jälkeen tapahtuu jäljellä olevien uumien koneistus. Nämä pistot suoritetaan peräjälkeen. Tämä saa aikaan keskitetyt lastujen poistamisen, mikä pienentää merkittävästi lastujen kiinni juuttumisen riskiä.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 14.0 MUOTO
12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL2
13 CYCL DEF 870 PISTO JATK. AKS. ~
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q479=+0 ;LASTUNRAJOITUS ~
Q480=+0 ;HALKAISIJAN RAJA-ARVO ~
Q482=+0 ;RAJA-ARVO Z ~
Q463=+0 ;ASETUKSEN RAJOITUS ~
Q510=+0.8 ;PISTON LIMITYS ~
Q511=+100 ;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q462=+0 ;VETAYTYMISTILA ~
Q211=+3 ;VAIHDON VIIVEAIKA ~
Q562=+0 ;KAMPAPISTO
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z+0
19 L Z-10
20 RND R5
21 L X+40 Y-15
22 L Z+0
23 LBL 0

### 15.4.30 Työkierro 831 KIERRE PITKITTAIN

#### ISO-ohjelmointi

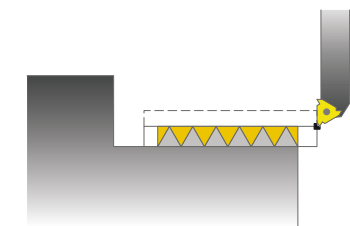
G831

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata kierteitä pituussuunnassa.

Voit tehdä tällä työkierrolla yksi- tai monikierreraisii kierteitä.

Jos et määrittele työkierrossa kierteen syvyyttä, käytetään standardin ISO1502 mukaista kierteen syvyyttä.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen.

#### Työkierron kulku

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle kierteen eteen ja suorittaa asetusliikkeen.
- 2 Ohjaus toteuttaa akselin suuntaisen pituuslastun. Tällöin ohjaus synkronoi syöttöarvon ja pyörintänopeuden niin, että määritelty nousu toteutuu.
- 3 Ohjaus nostaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toteuttaa asetusliikkeen. Asetukset suoritetaan asetuskulman **Q467** mukaan.
- 6 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (2 ... 5), kunnes kierteen syvyys on saavutettu.
- 7 Ohjaus suorittaa koodissa **Q476** määritellyn lukumäärän vapaalastuja.
- 8 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (2 ... 7) kierreuriien lukumäärän **Q475** mukaan.
- 9 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.



Ohjauksen suorittaman kierteityslastun toteutuksen aikana syöttöarvon muunnoskytkin ei ole voimassa. Kierrosluvun muunnoskytkin on vielä rajoitetusti aktiivinen.



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Esipaikoituksessa negatiiviselle halkaisijan alueelle parametrin **Q471** Kierteen sijainti vaikutustapa on päinvastainen. Tällöin on ulkokierre 1 ja sisäkierre 0. Se voi aiheuttaa työkalun ja työkappaleen törmäyksen.

- ▶ Monissa konetyypeissä sorvaustyökalua ei kiinnitetä jyrsinkaraan vaan erilliseen karan vieressä olevaa pitimeen. Tässä sorvaustyökalua ei voi kääntää 180° esimerkiksi ulko- ja sisäkierteen sorvaamiseksi vain yhdellä työkalulla. Jos haluat tällaisessa koneessa käyttää ulkosorvaustyökalua sisäpuoliseen koneistukseen, voit suorittaa koneistuksen negatiivisella halkaisijan alueelle ja vaihtaa työkappaleen pyörintäsuuntaa.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Irtiajoliike tapahtuu suoraviivaisesti aloitusasemaan. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu aina niin, että ohjaus voi saapua työkierron lopussa aloituspisteeseen törmäysvapaasti

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Jos asetuskulmaksi **Q467** ohjelmoidaan suurempi kuin kierteen kylkikulma, kierteen kylki voi vahingoittua. Kun asetuskulma muuttuu, kierteen sijainti siirtyy aksiaalisessa suunnassa. Työkalu ei osu enää kierteeseen asetuskulman muuttumisen jälkeen.

- ▶ Älä ohjelmoi asetuskulmaa **Q467** suuremmaksi kuin kierteen kylkikulma.

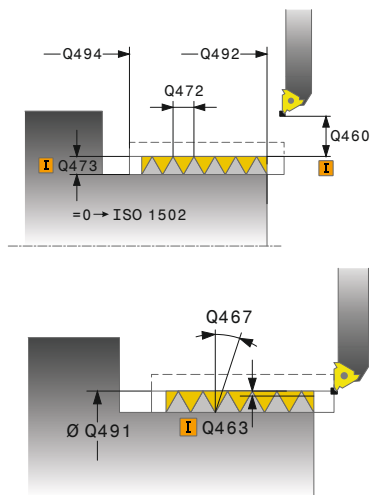
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Kierteen lastuamisen kierteiden lukumäärä on rajoitettu arvoon 500.
- Työkierrossa **832 KIERRE LAAJENNETTU** on käytettävissä parametrit aloituspituudelle ja yliajopituudelle.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**.
- Ohjaus käyttää varmuusetäisyyttä **Q460** aloituspituutena. Aloituspituuden on oltava riittävän pitkä, jotta syöttöakselit voidaan kiihdyttää tarvittavaan nopeuteen.
- Ohjaus käyttää kierteen nousua yliajopituutena.. Yliajopituuden on oltava riittävän pitkä, jotta syöttöakselien nopeutta voidaan hidastaa halutulla tavalla.
- Jos **ASETUSTAPA Q468** on 0 (lastun vakio poikkipinta-ala), **ASETUSKULMA** parametrissa **Q467** on määriteltävä suuremmaksi kuin 0.

## Työkierrotoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q471 Kiert. sijainti (0=Ulko/1=Sisä)?

Määrittele kierteen sijainti:

0: Ulkokierre

1: Sisäkierre

Sisäänsyöttö: 0, 1

#### Q460 Varmuusetäisyys?

Varmuusetäisyys säteittäisessä ja aksiaalisessa suunnassa. Aksiaalisessa suunnassa varmuusetäisyys on (aloituspituus) kiihdyttämistä varten synkronoituun syöttönopeuteen.

Sisäänsyöttö: 0...999.999

#### Q491 Kierteen halkaisija?

Määrittele kierteen nimellishalkaisija.

Sisäänsyöttö: 0 001...99999.999

#### Q472 Kierteen nousu?

Kierteen nousu.

Sisäänsyöttö: 0...99999.999

#### Q473 Kierteen syvyys (säde)?

Kierteen syvyys. Määrittelyllä 0 ohjaus määrää nousun perusteella kierteen syvyyden metriselle kiertelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: 0...999.999

#### Q492 Muodon alku Z?

Alkupisteen Z-koordinaatti

Sisäänsyöttö: -99999.999...+99999.999

#### Q494 Muodon loppu Z?

Loppupisteen Z-koordinaatti sisältäen kierteen lopetuksen Q474.

Sisäänsyöttö: -99999.999...+99999.999

#### Q474 Kierteen lopetuspituus?

Liikkeen pituus, jonka mukaan työkalua nostetaan kierteen lopussa todellisesta asetussyvyydestä kierteen halkaisijan mittaan Q460. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: 0...999.999

#### Q463 Maksimilastuamissyvyys?

Maksimiasetussyvyys säteittäisessä suunnassa säteen mitan suhteen.

Sisäänsyöttö: 0 001...999 999

#### Q467 Asetuskulma?

Kulma, jonka mukaan asetustiike Q463 tapahtuu. Kulma perustuu pyörintäakselin suhteen kohtisuoraan tasoon.

Sisäänsyöttö: 0...60

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q468 Asetustyyppi (0/1)?</b>  Asetusliiketyypin asetus:  <b>0:</b> Vakiosuuruinen lastun läpimitta (asetusliike pienenee syvyyden mukaan)  <b>1:</b> Vakiosuuruinen asetusyvyys  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q470 Lähtökulma?</b>  Sorvausakselin kulma, jossa kierteen aloitus toteutuu:  Sisäänsyöttö: <b>0...359 999</b></p>
	<p><b>Q475 Kierteiden lukumäärä?</b>  Kierreurien lukumäärä  Sisäänsyöttö: <b>1...500</b></p>
	<p><b>Q476 Tyhjien lastujen lukumäärä?</b>  Vapaalastujen lukumäärä ilman asetusliikettä valmiilla kierteyssyvyydellä  Sisäänsyöttö: <b>0...255</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 831 KIERRE PITKITTAIN ~	
Q471=+0	;KIERTEEN SIJAINTI ~
Q460=+5	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;KIERTEEN HALKAISIJA ~
Q472=+2	;KIERTEEN NOUSU ~
Q473=+0	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q492=+0	;MUODON ALKU Z ~
Q494=-15	;MUODON LOPPU Z ~
Q474=+0	;KIERTEEN LOPETUS ~
Q463=+0.5	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q467=+30	;ASETUSKULMA ~
Q468=+0	;ASETUSTAPA ~
Q470=+0	;LAHTOKULMA ~
Q475=+30	;NUMBER OF STARTS ~
Q476=+30	;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

### 15.4.31 Työkierto 832 KIERRE LAAJENNETTU

#### ISO-ohjelmointi

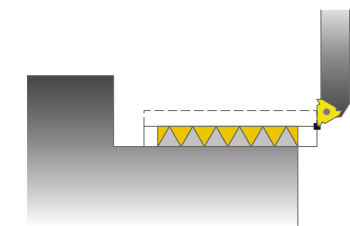
G832

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata pitkittäin ja poikittain kierteitä sekä myös kartiokierteitä. Laajennetun toiminnon laajuus:

- Pitkittäis- tai poikittaiskierrteen valinta
- Erilaisia kartiokierteitä voidaan määritellä mitoitustavan parametreilla kartio, kartiokulma ja muodon alkupiste.
- Aloituspituuden ja yliajopituuden parametrit määrittelevät liikepituuden, jossa syöttöakseleita kiihdytetään ja hidastetaan.

Voit tehdä tällä työkierrolla yksi- tai monikierruraisia kierteitä.

Jos et määrittele työkierrossa kierrteen syvyyttä, työkierrossa käytetään standardin mukaista kierrteen syvyyttä.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen.

#### Työkierron kulku

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle kierrteen eteen ja suorittaa asetusliikkeen.
- 2 Ohjaus toteuttaa pituuslastun. Tällöin ohjaus synkronoi syöttöarvon ja pyörintänopeuden niin, että määritely nousu toteutuu.
- 3 Ohjaus nostaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toteuttaa asetusliikkeen. Asetukset suoritetaan asetuskulman **Q467** mukaan.
- 6 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (2 ... 5), kunnes kierrteen syvyys on saavutettu.
- 7 Ohjaus suorittaa koodissa **Q476** määritellyn lukumäärän vapaalastuja.
- 8 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (2 ... 7) kierreerien lukumäärän **Q475** mukaan.
- 9 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.



Ohjauksen suorittaman kierteityslastun toteutuksen aikana syöttöarvon muunnoskytkin ei ole voimassa. Kierrosluvun muunnoskytkin on vielä rajoitetusti aktiivinen.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Esipaikoituksessa negatiiviselle halkaisijan alueelle parametrin **Q471** Kierteen sijainti vaikutustapa on päinvastainen. Tällöin on ulkokierre 1 ja sisäkierre 0. Se voi aiheuttaa työkalun ja työkappaleen törmäyksen.

- ▶ Monissa konetyypeissä sorvaustyökalua ei kiinnitetä jyrsinkaraan vaan erilliseen karan vieressä olevaa pitimeen. Tässä sorvaustyökalua ei voi kääntää 180° esimerkiksi ulko- ja sisäkierteen sorvaamiseksi vain yhdellä työkalulla. Jos haluat tällaisessa koneessa käyttää ulkosorvaustyökalua sisäpuoliseen koneistukseen, voit suorittaa koneistuksen negatiivisella halkaisijan alueelle ja vaihtaa työkappaleen pyörintäsuuntaa.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Irtiajoliike tapahtuu suoraviivaisesti aloitusasemaan. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu aina niin, että ohjaus voi saapua työkierron lopussa aloituspisteeseen törmäysvapaasti

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Jos asetuskulmaksi **Q467** ohjelmoidaan suurempi kuin kierteen kylkikulma, kierteen kylki voi vahingoittua. Kun asetuskulma muuttuu, kierteen sijainti siirtyy aksiaalisessa suunnassa. Työkalu ei osu enää kierteeseen asetuskulman muuttumisen jälkeen.

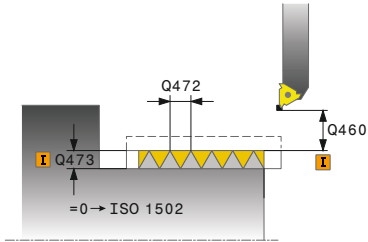
- ▶ Älä ohjelmoi asetuskulmaa **Q467** suuremmaksi kuin kierteen kylkikulma.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierron kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**.
- Aloituspituuden (**Q465**) on oltava riittävän pitkä, jotta syöttöakselit voidaan kiihdyttää tarvittavaan nopeuteen.
- Yliajopituuden (**Q466**) on oltava riittävän pitkä, jotta syöttöakselien nopeutta voidaan hidastaa halutulla tavalla.
- Jos **ASETUSTAPA Q468** on 0 (lastun vakio poikkipinta-ala), **ASETUSKULMA** parametrissa **Q467** on määriteltävä suuremmaksi kuin 0.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q471 Kiert. sijainti (0=Ulko/1=Sisä)?</b> Määrittele kierteen sijainti:  <b>0:</b> Ulkokierre  <b>1:</b> Sisäkierre            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q461 Kierteen suuntaus (0/1)?</b> Määrittele kierteen nousun suunta:  <b>0:</b> Pitkittäin (sorvausakselin suuntainen)  <b>1:</b> Poikittain (sorvausakselin suhteen kohtisuora)            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varmuusetäisyys kohtisuoraan kierteen nousun suhteen.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q472 Kierteen nousu?</b> Kierteen nousu.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b></p>
	<p><b>Q473 Kierteen syvyys (säde)?</b> Kierteen syvyys. Määrittelyllä 0 ohjaus määrää nousun perusteella kierteen syvyyden metriselle kierteele. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q464 Kartion mitoitustapa (0-4)?</b> Määrittele kartiomuodon mitoitustapa:  <b>0:</b> Alku- ja loppupisteen avulla  <b>1:</b> Loppupisteen, alkupisteen X ja kartiokulman avulla  <b>2:</b> Loppupisteen, alkupisteen Z ja kartiokulman avulla  <b>3:</b> Alkupisteen, loppupisteen X ja kartiokulman avulla  <b>4:</b> Alkupisteen, loppupisteen Z ja kartiokulman avulla            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q491 Muodon aloitushalkaisija?</b> Muodon alkupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q492 Muodon alku Z?</b> Alkupisteen Z-koordinaatti            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q493 Muodon lopun halkaisija?</b> Loppupisteen X-koordinaatti (halkaisijamäärittely)            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>
	<p><b>Q494 Muodon loppu Z?</b> Loppupisteen Z-koordinaatti            Sisäänsyöttö: <b>-99999.999...+99999.999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q469 Kartiokulma (halkaisija)?</b> Muodon kartiokulma Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q474 Kierteen lopetuspituus?</b> Liikkeen pituus, jonka mukaan työkalua nostetaan kierteen lopussa todellisesta asetussyvyydestä kierteen halkaisijan mittaan <b>Q460</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q465 Aloituspituus?</b> Liikkeen pituus nousun suuntaan, jonka aikana syöttöakselit kiihdytetään tarvittavaan nopeuteen. Aloituspituus on määritellyn kierteen muodon ulkopuolella. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0.1...99.9</b></p>
	<p><b>Q466 Yliajopituus?</b> Sisäänsyöttö: <b>0.1...99.9</b></p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetussyvyys kohtisuoraan kierteen nousun suunnan suhteen. Sisäänsyöttö: <b>0 001...999 999</b></p>
	<p><b>Q467 Asetuskulma?</b> Kulma, jonka mukaan asetusliike <b>Q463</b> tapahtuu. Kulma perustuu kierteen nousun suuntaiseen perusakseliin. Sisäänsyöttö: <b>0...60</b></p>
	<p><b>Q468 Asetustyyppi (0/1)?</b> Asetusliiketyypin asetus: <b>0:</b> Vakiosuuruinen lastun läpimitta (asetusliike pienenee syvyyden mukaan) <b>1:</b> Vakiosuuruinen asetussyvyys Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q470 Lähtökulma?</b> Sorvausakselin kulma, jossa kierteen aloitus toteutuu: Sisäänsyöttö: <b>0...359 999</b></p>
	<p><b>Q475 Kierteiden lukumäärä?</b> Kierreurien lukumäärä Sisäänsyöttö: <b>1...500</b></p>
	<p><b>Q476 Tyhjien lastujen lukumäärä?</b> Vapaalastujen lukumäärä ilman asetusliikettä valmiilla kierteityssyvyydellä Sisäänsyöttö: <b>0...255</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 832 KIERRE LAAJENNETTU ~	
Q471=+0	;KIERTEEN SIJAINTI ~
Q461=+0	;KIERTEEN SUUNTAUS ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q472=+2	;KIERTEEN NOUSU ~
Q473=+0	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q464=+0	;KARTION MITOITUSTAPA ~
Q491=+100	;MUODON ALOITUSHALKAISU ~
Q492=+0	;MUODON ALKU Z ~
Q493=+110	;MUODON LOPPU X ~
Q494=-35	;MUODON LOPPU Z ~
Q469=+0	;KARTIOKULMA ~
Q474=+0	;KIERTEEN LOPETUS ~
Q465=+4	;ALOITUSPITUUS ~
Q466=+4	;YLIAJOPITUUS ~
Q463=+0.5	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q467=+30	;ASETUSKULMA ~
Q468=+0	;ASETUSTAPA ~
Q470=+0	;LAHTOKULMA ~
Q475=+30	;NUMBER OF STARTS ~
Q476=+30	;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	



### 15.4.32 Työkierto 830 MUODONMUKAINEN KIERRE

#### ISO-ohjelmointi

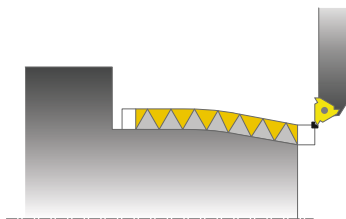
G830

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit sorvata pitkittäin ja poikittain mielivaltaisen muotoisia kierteitä.

Voit tehdä tällä työkierrolla yksi- tai monikierrerauisia kierteitä.

Jos et määrittele työkierrossa kierteen syvyyttä, työkierrossa käytetään standardin mukaista kierteen syvyyttä.

Voit käyttää tätä työkiertoa sisä- ja ulkopuoliseen koneistukseen.

#### Työkierron kulku

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle kierteen eteen ja suorittaa asetusliikkeen.
- 2 Ohjaus toteuttaa määritellyn kierteen muodon mukaisen kierteityslastun. Tällöin ohjaus synkronoi syöttöarvon ja pyörintänopeuden niin, että määritely nousu toteutuu.
- 3 Ohjaus nostaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin lastun aloituskohtaan.
- 5 Ohjaus toteuttaa asetusliikkeen. Asetukset suoritetaan asetuskulman **Q467** mukaan.
- 6 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (2 ... 5), kunnes kierteen syvyys on saavutettu.
- 7 Ohjaus suorittaa koodissa **Q476** määritellyn lukumäärän vapaalastuja.
- 8 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua (2 ... 7) kierreerien lukumäärän **Q475** mukaan.
- 9 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.



Ohjauksen suorittaman kierteityslastun toteutuksen aikana syöttöarvon muunnoskytkin ei ole voimassa. Kierrosluvun muunnoskytkin on vielä rajoitetusti aktiivinen.

## Ohjeet

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Työkierto **830** toteuttaa yliajon **Q466** ohjelmoidun muodon jälkeen. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Kiinnitä työkappaleesi niin, että törmäystä ei voi tapahtua, kun ohjaus pidentää muotoa työkierron **Q466**, **Q467** mukaan.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Esipaikoituksessa negatiiviselle halkaisijan alueelle parametrin **Q471** Kierteen sijainti vaikutustapa on päinvastainen. Tällöin on ulkokierre 1 ja sisäkierre 0. Se voi aiheuttaa työkalun ja työkappaleen törmäyksen.

- ▶ Monissa konetyypeissä sorvaustyökalua ei kiinnitetä jyrsinkaraan vaan erilliseen karan vieressä olevaa pitimeen. Tässä sorvaustyökalua ei voi kääntää 180° esimerkiksi ulko- ja sisäkierteen sorvaamiseksi vain yhdellä työkalulla. Jos haluat tällaisessa koneessa käyttää ulkosorvaustyökalua sisäpuoliseen koneistukseen, voit suorittaa koneistuksen negatiivisella halkaisijan alueelle ja vaihtaa työkappaleen pyörintäsuuntaa.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Irtiajoliike tapahtuu suoraviivaisesti aloitusasemaan. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu aina niin, että ohjaus voi saapua työkierron lopussa aloituspisteeseen törmäysvapaasti

**OHJE****Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!**

Jos asetuskulmaksi **Q467** ohjelmoidaan suurempi kuin kierteen kylkikulma, kierteen kylki voi vahingoittua. Kun asetuskulma muuttuu, kierteen sijainti siirtyy aksiaalisessa suunnassa. Työkalu ei osu enää kierteeseen asetuskulman muuttumisen jälkeen.

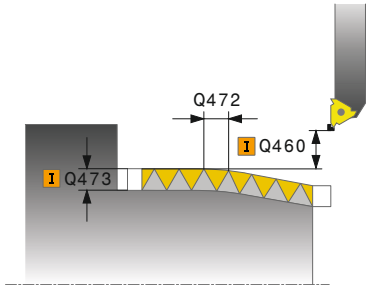
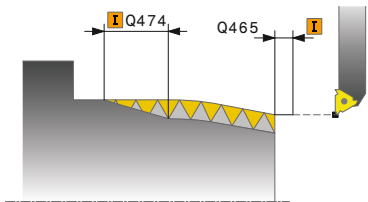
- ▶ Älä ohjelmoi asetuskulmaa **Q467** suuremmaksi kuin kierteen kylkikulma.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Sekä aloitusliike että yliajoliike tapahtuvat määritellyn muodon ulkopuolella.

**Ohjelmointiohjeet**

- Ohjelmoi paikoituslause ennen työkierroksen kutsua aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**.
- Aloituspituuden (**Q465**) on oltava riittävän pitkä, jotta syöttöakselit voidaan kiihdyttää tarvittavaan nopeuteen.
- Yliajopituuden (**Q466**) on oltava riittävän pitkä, jotta syöttöakselien nopeutta voidaan hidastaa halutulla tavalla.
- Ennen työkierroksen kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Jos **ASETUSTAPA Q468** on 0 (lastun vakio poikkipinta-ala), **ASETUSKULMA** parametrissa **Q467** on määriteltävä suuremmaksi kuin 0.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q471 Kiert. sijainti (0=Ulko/1=Sisä)?</b> Määrittele kierteen sijainti: 0: Ulkokierre 1: Sisäkierre Sisäänsyöttö: 0, 1</p>
	<p><b>Q461 Kierteen suuntaus (0/1)?</b> Määrittele kierteen nousun suunta: 0: Pitkittäin (sorvausakselin suuntainen) 1: Poikittain (sorvausakselin suhteen kohtisuora) Sisäänsyöttö: 0, 1</p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Varmuusetäisyys kohtisuoraan kierteen nousun suhteen. Sisäänsyöttö: 0...999.999</p>
	<p><b>Q472 Kierteen nousu?</b> Kierteen nousu. Sisäänsyöttö: 0...99999.999</p>
	<p><b>Q473 Kierteen syvyys (säde)?</b> Kierteen syvyys. Määrittelyllä 0 ohjaus määrää nousun perusteella kierteen syvyyden metriselle kiertelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...999.999</p>
	<p><b>Q474 Kierteen lopetuspituus?</b> Liikkeen pituus, jonka mukaan työkalua nostetaan kierteen lopussa todellisesta asetussyvyydestä kierteen halkaisijan mittaan Q460. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...999.999</p>
	<p><b>Q465 Aloituspituus?</b> Liikkeen pituus nousun suuntaan, jonka aikana syöttöakselit kiihdytetään tarvittavaan nopeuteen. Aloituspituus on määritellyn kierteen muodon ulkopuolella. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0.1...99.9</p>
	<p><b>Q466 Yliajopituus?</b> Sisäänsyöttö: 0.1...99.9</p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetussyvyys kohtisuoraan kierteen nousun suunnan suhteen. Sisäänsyöttö: 0 001...999 999</p>

Apukuva	Parametri
	<b>Q467 Asetuskulma?</b> Kulma, jonka mukaan asetusliike <b>Q463</b> tapahtuu. Kulma perustuu kierteen nousun suuntaiseen perusakseliin. Sisäänsyöttö: <b>0...60</b>
	<b>Q468 Asetustyyppi (0/1)?</b> Asetusliiketyypin asetus: <b>0:</b> Vakiosuuruinen lastun läpimitta (asetusliike pienenee syvyyden mukaan) <b>1:</b> Vakiosuuruinen asetussyvyys Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>
	<b>Q470 Lähtökulma?</b> Sorvausakselin kulma, jossa kierteen aloitus toteutuu: Sisäänsyöttö: <b>0...359 999</b>
	<b>Q475 Kierteiden lukumäärä?</b> Kierreurien lukumäärä Sisäänsyöttö: <b>1...500</b>
	<b>Q476 Tyhjien lastujen lukumäärä?</b> Vapaalastujen lukumäärä ilman asetusliikettä valmiilla kierteityssyvyydellä Sisäänsyöttö: <b>0...255</b>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 14.0 MUOTO
12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL2
13 CYCL DEF 830 MUODONMUKAINEN KIERRE ~
Q471=+0 ;KIERTEEN SIJAINTI ~
Q461=+0 ;KIERTEEN SUUNTAUS ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q472=+2 ;KIERTEEN NOUSU ~
Q473=+0 ;KIERTEEN SYVYYS ~
Q474=+0 ;KIERTEEN LOPETUS ~
Q465=+4 ;ALOITUSPITUUS ~
Q466=+4 ;YLIAJOPITUUS ~
Q463=+0.5 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q467=+30 ;ASETUSKULMA ~
Q468=+0 ;ASETUSTAPA ~
Q470=+0 ;LAHTOKULMA ~
Q475=+30 ;NUMBER OF STARTS ~
Q476=+30 ;NUMBER OF AIR CUTS
14 L X+80 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z+0
19 L X+70 Z-30
20 RND R60
21 L Z-45
22 LBL 0

### 15.4.33 Työkierto 882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA (optio #158)

#### ISO-ohjelmointi

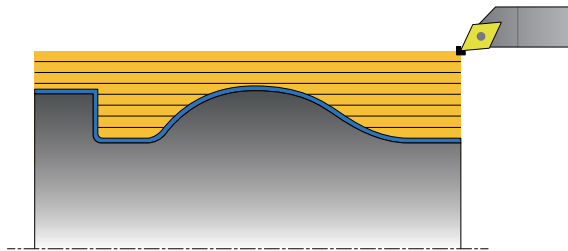
G882

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Der Zyklus **882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA** rouhii määritellyn muotoalueen vähintään kolmen akselin (kaksi lineaariakselia ja yksi pyörintäakseli) samanaikaisella liikkeellä useammissa vaiheissa. Tämä mahdollistaa monimutkaisten muotojen koneistuksen vain yhdellä työkalulla. Työkierto säätää työkalun asetusta jatkuvasti koneistuksen aikana seuraavien kriteerien mukaan:

- Törmäyksen välttäminen osan, työkalun ja työkalukannattimen välillä
- Terää ei kuluteta vain pistemäisesti
- Upotuslastut ovat mahdollisia

#### Toteutus FreeTurn-työkalulla

Voit toteuttaa tämän työkierron FreeTurn-työkaluilla. Menetelmän avulla voit suorittaa yleisimmät sorvaukset yhdellä työkalulla. Joustava työkalu tarkoittaa, että koneistusaikoja voidaan lyhentää, koska tapahtuu vähemmän työkalunvaihtoja.

#### Alkuehdot:

- Tämä toiminto on mukautettava käyttöön koneen valmistajan toimesta.
- Työkalun on oltava määritetty oikein.

**Lisätietoja:** "Sorvauskoneistus FreeTurn-työkaluilla", Sivu 238



NC-ohjelma pysyy muuttumattomana FreeTurn-työkaluterien kutsumiseen saakka, katso "Esimerkki: Sorvaus FreeTurn-työkalulla", Sivu 898

## Työkierron kulku rouhinnassa

- 1 Tämä työkierto paikoittaa työkalun työkierron aloitusasemassa (työkalun asema kutsussa) ensimmäiseen työkaluasetukseen. Sen jälkeen työkalu ajetaan varmuusetäisyydelle. Jos työkalun asetusyöttö ei ole mahdollista työkierron aloitusasemassa, ohjaus siirtyy ensin turvaetäisyydelle ja suorittaa sitten ensimmäisen työkalun asetusyötön.
- 2 Työkalu ajaa asetusyvyvyyteen **Q519**. Profiilin asetusyvyvyys voidaan ylittää lyhytaikaisesti arvolla parametrissa **Q463 MAKS. LAST.SYVYYS**, esim. nurkissa.
- 3 Työkierto rouhii muodon rouhintasyötöllä **Q478** samanaikaisesti. Jos määrittelet työkierron sisäänpistosyötön **Q488**, se vaikuttaa sisäänpistoelementtiin. Koneistus riippuu seuraavista syöttöparametreista:
  - **Q590: KONEISTUSTAPA**
  - **Q591: KONEISTUSSARJA**
  - **Q389: YKS.- KAKSISUUNT.**
- 4 Jokaisen asetusyötön jälkeen ohjaus nostaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyyden verran.
- 5 Ohjaus toistaa vaiheet 2 ... 4, kunnes muoto on kokonaan koneistettu.
- 6 Ohjaus vetää työkalun koneistussyöttöarvolla varmuusetäisyyden verran taaksepäin ja ajaa sen jälkeen pikaliikkeellä aloitusasemaan, ensin X-akselilla ja sitten Z-akselilla.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus ei toteuta törmäysvalvontaa (DCM). Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta toiminta ja muoto simulaation avulla.
- ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Työkierto käyttää työkalun aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Väärä esipaikointus voi lisäksi aiheuttaa muotovääristymiä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Aja työkalu X- ja Z-akselilla turvalliseen asemaan.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos muoto päättyy liian lähelle kiinnitintä, suorituksen yhteydessä voi tapahtua työkalun ja kiinnittimen keskinäinen törmäys.

- ▶ Huomioi kiinnityksen yhteydessä sekä työkalun asetusliike että poistumisliike.



**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Törmäysvalvonta on olemassa vain 2-dimensionaalisessa XZ-koneistustasossa. Työkierto ei tarkista, aiheuttaako Y-koordinaatin alue työkalun terän, työkalunpitimen tai kääntökappaleen välisen törmäyksen.

- ▶ Aja NC-ohjelma sisään käyttötavalla **Ohjelmanaajo** tilassa **Yksittäislause**.
- ▶ Koneistusalueen rajoittaminen

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Terän geometriasta riippuen voi työkappaleeseen jäädä jäännösmateriaalia. Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara.

- ▶ Tarkasta toiminta ja muoto simulaation avulla.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Kun olet ohjelmoinut **M136**-koodin ennen työkierron kutsua, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros.
- Ohjelmarajakytkin rajoittaa mahdollisia asetuskulmia **Q556** ja **Q557**. Jos ohjelmarajakytkin on deaktivoitu käyttötavalla **Ohjelmointi** ityöalueella **Simulaatio**, myöhempien koneistusten simulaatiossa voi olla poikkeamia.
- Jos työkierto ei pysty koneistamaan muotoaluetta, työkierto yrittää jakaa muotoalueen esteettömiin osa-alueisiin niiden koneistamiseksi erikseen.

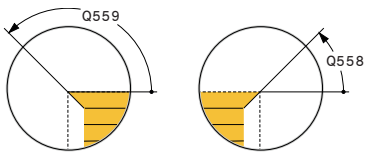
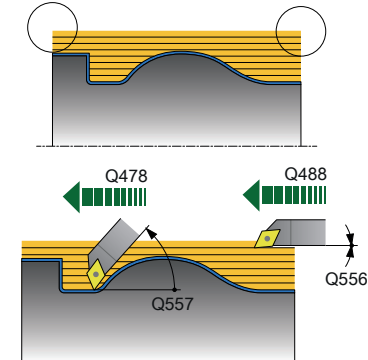
**Ohjelmointiohjeet**

- Ennen työkierron kutsua on ohjelmoitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Ennen työkierron kutsua täytyy ohjelmoida **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN suosittelee, että toiminnossa **FUNCTION TCPM** ohjelmoidaan työkalun peruspisteessä **REFPNT TIP-CENTER**.
- Työkierto tarvitsee muotokuvauksessa sädekorjauksen (**RL/RR**).
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.
- Työkierto tarvitsee asetuskulman määrittämiseen työkalunpidintä. Tätä varten työkalutaulukon sarakkeessa **KINEMATIC** osoitetaan työkalulle pidin.

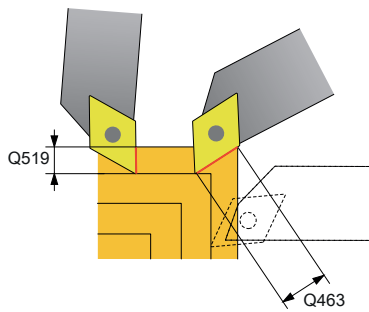
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

- Määrittele arvo parametrissa **Q463 MAKS. LAST.SYVYYS** terän mukaan, koska työkaluasetuksesta riippuen parametrin **Q519** asetusarvo voi tilapäisesti ylittyä. Tällä periaatteella rajoitetaan ylitystä:

## Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b></p> <p>Vetäytyminen ennen lastua ja sen jälkeen. Kuten etäisyys esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q499 Muoto päinvastoin (0-2)?</b></p> <p>Muodon koneistussuunnan määrittely:</p> <p><b>0:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoituun suuntaan</p> <p><b>1:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan</p> <p><b>2:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan, lisäksi työkalun paikoitusasema mukautetaan</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q558 Muodon aloituksen pidennyskulma?</b></p> <p>Kulma parametrissa WPL-CS, jonka verran työkierto pidentää muotoa aihioon saakka ohjelmoidussa aloituspisteessä. Tämän kulman tarkoituksena on varmistaa, että aihio ei vahingoitu.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q559 Muodon lopun pidennyskulma?</b></p> <p>Kulma parametrissa WPL-CS, jonka verran työkierto pidentää muotoa aihioon saakka ohjelmoidussa loppupisteessä. Tämän kulman tarkoituksena on varmistaa, että aihio ei vahingoitu.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b></p> <p>Syöttönopeus rouhintakoneistuksessa yksikössä millimetriä per minuutti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q488 Sisäänpiston syöttöarvo</b></p> <p>Sisäänpiston syöttönopeus yksikössä millimetriä per minuutti. Tämä sisäänsyöttöarvo on valinnainen. Jos sisäänpiston syöttönopeutta ei ole ohjelmoitu, pätee rouhinnan syöttöarvo <b>Q478</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q556 Minimiasetuskulma?</b></p> <p>Pienin mahdollinen sallittu asetuskulma työkalun ja työkalupaleen välillä Z-akselin suhteen.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q557 Maksimiasetuskulma</b></p> <p>Pienin mahdollinen sallittu asetuskulma työkalun ja työkalupaleen välillä Z-akselin suhteen.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q567 Muodon silitystyövara?**

Muodon suuntainen työvara, joka jätetään muotoon rouhinnan jälkeen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-9...+99 999**

**Q519 Asetus profiiliin?**

Aksiaalinen, säteittäinen ja muodonmukainen asetusyöttö (per lastu). Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0 001...99 999**

**Q463 Maksimilastuamissyvyys?**

Maksimiasetuksen rajoitus työkalun terän suhteen. Työkalun asetusyötöstä riippuen ohjaus voi tilapäisesti ylittää parametriarvon **Q519 ASETUS** esim. nurkan työstössä. Tällä valinnaisella parametrilla voidaan rajoittaa ylityksen määrää. Jos arvo 0 on määritelty, maksimiasetus on kaksi kolmasosa terän pituudesta.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

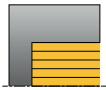
Q590 = 1



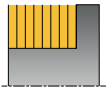
Q590 = 2



Q590 = 3



Q590 = 4



Q590 = 5

**Q590 Koneistustapa (0/1/2/3/4/5)?**

Koneistussuunnan asettaminen:

**0:** Automaattinen - Ohjaus yhdistelee automaattisesti tasoa ja pituussorvauksen

**1:** Pituussorvaus (ulko)

**2:** Tasosorvaus (otsa)

**3:** Pituussorvaus (sisä)

**4:** Tasosorvaus (kiinnitin)

**5:** Muodon suuntainen

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4, 5**

**Q591 Koneistussarja (01)?**

Määrittele, minkä koneistusjärjestyksen mukaan ohjaus toteuttaa muodon.

**0:** Koneistus tapahtuu osa-alueittain. Koneistusjärjestys valitaan niin, että työkappaleen painopiste on aina mahdollisimman lähellä istukkaa.

**1:** Koneistus tapahtuu akselin suunnassa. Koneistusjärjestys valitaan niin, että työkappaleen hitausmomentti pienenee mahdollisimman nopeasti.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q389 Koneistusmenetelmä (01)?**

Lastuamissuunnan asetus:

**0:** Yksisuuntainen; Jokainen lastu toteutetaan muodon suuntaisesti. Muodon suunta riippuu parametrilla **Q499**

**1:** Kaksisuuntainen; Lastut toteutuvat muodon suuntaan ja sitä vastaan. Työkierro määrää jokaista lastua varten parhaan suunnan.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~
Q558=+0 ;PID.KULMA MUOD. AL. ~
Q559=+90 ;PID.KULMA MUOD. LOP. ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q488=+0.3 ;SIS.PIST. SYOTTOARVO ~
Q556=+0 ;MIN. ASETUSKULMA ~
Q557=+90 ;MAKS. ASETUSSYVYYS ~
Q567=+0.4 ;MUOD. SILITYSTYÖVARA ~
Q519=+2 ;ASETUS ~
Q463=+3 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q590=+0 ;KONEISTUSTAPA ~
Q591=+0 ;KONEISTUSSARJA ~
Q389=+1 ;YKS.- KAKSISUUNT.
12 L X+58 Y+0 FMAX M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL

### 15.4.34 Työkierto 883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA (optio #158)

#### ISO-ohjelmointi

G883

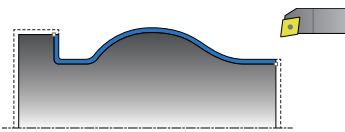
#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on koneesta riippuva.



Tällä työkierrolla voit työstää monimutkaisia muotoa, jotka ovat mahdollisia myös erilaisilla asetuksilla. Tässä koneistuksessa työkalun ja työkappaleen välinen asetussyöttö muuttuu. Näin on mahdollista toteuttaa vähintään 3-akselisia liikkeitä (kaksi lineaariakselia ja yksi kiertoakseli).

Työkierto valvoo työkappaleen muotoa työkalun ja työkalunpitimen sijainnin huomioiden. Parhaan mahdollisen pinnanlaadun saavuttamiseksi työkierto välttää tarpeettomia kääntöliikkeitä.

Kääntöliikkeet voidaan toteuttaa muodon alussa ja muodon lopussa määriteltävillä asetuskulmilla. Tässä yhteydessä voidaan myös yksinkertaisilla muodoilla käyttää hyväksi suurempi teräpalkan alue ja näin pidentää työkalun kestoikää.

#### Toteutus FreeTurn-työkalulla

Voit toteuttaa tämän työkierron FreeTurn-työkaluilla. Menetelmän avulla voit suorittaa yleisimmät sorvaukset yhdellä työkalulla. Joustava työkalu tarkoittaa, että koneistusaikoja voidaan lyhentää, koska tapahtuu vähemmän työkalunvaihtoja.

#### Alkuehdot:

- Tämä toiminto on mukautettava käyttöön koneen valmistajan toimesta.
- Työkalun on oltava määritelty oikein.

**Lisätietoja:** "Sorvauskoneistus FreeTurn-työkaluilla", Sivu 238



NC-ohjelma pysyy muuttumattomana FreeTurn-työkaluterien kutsumiseen saakka, katso "Esimerkki: Sorvaus FreeTurn-työkalulla", Sivu 898

## Työkierron kulku silityksessä

Ohjaus käyttää työkierron aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Jos aloituspisteen Z-koordinaatti on pienempi kuin muodon alkupiste, ohjaus paikoittaa työkalun Z-koordinaatin suunnassa varmuusetäisyydelle ja aloittaa työkierron siitä kohdasta.

- 1 Ohjaus ajaa varmuusetäisyydelle **Q460**. Liike toteutuu pikasyötön nopeudella.
- 2 Jos on ohjelmoitu, ohjaus ajaa asetuskulmalla, jonka se laskee määrittelemäsi minimi- ja maksimiasetuskulman perusteella.
- 3 Ohjaus siliittää valmisosan muodon (muodon aloituspisteestä muodon loppupisteeseen) simultaanisesti määritellyllä syöttöarvolla **Q505**.
- 4 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden verran määritellyn syöttöarvon nopeudella.
- 5 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä takaisin työkierron aloituskohtaan.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus ei toteuta törmäysvalvontaa (DCM). Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta toiminta ja muoto simulaation avulla.
- ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Työkierto käyttää työkalun aloituspisteenä työkierron kutsumisen yhteydessä vaikuttavaa työkaluasemaa. Väärä esipaikoitus voi lisäksi aiheuttaa muotovääristymiä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Aja työkalu X- ja Z-akselilla turvalliseen asemaan.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos muoto päättyy liian lähelle kiinnitintä, suorituksen yhteydessä voi tapahtua työkalun ja kiinnittimen keskinäinen törmäys.

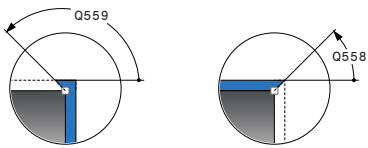
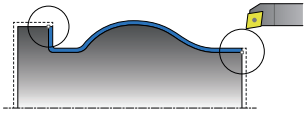
- ▶ Huomioi kiinnityksen yhteydessä sekä työkalun asetusliike että poistumisliike.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierto laskee annettujen tietojen perusteella vain **yhden** törmäysvapaaan radan.
- Ohjelmarajakytkin rajoittaa mahdollisia asetuskulmia **Q556** ja **Q557**. Jos ohjelmarajakytkin on deaktivoitu käytettävällä **Ohjelmointi** ityöalueella **Simulaatio**, myöhempien koneistusten simulaatiossa voi olla poikkeamia.
- Työkierto laskee törmäysvapaaan radan. Tätä varten se käyttää vain työkalunpitemmän 2D-muotoa ilman Y-akselin suuntaista syvyyttä.

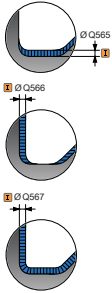
### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron kutsua on ohjelmitava työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** aliohjelman määrittelyä varten.
- Paikoita työkalu ennen työkierron kutsua turvalliseen asemaan.
- Työkierto tarvitsee muotokuvauksessa sädekorjauksen (**RL/RR**).
- Ennen työkierron kutsua täytyy ohjelmoida **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN suosittelee, että toiminnossa **FUNCTION TCPM** ohjelmoidaan työkalun peruspisteessä **REFPNT TIP-CENTER**.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.
- Huomaa, että mitä pienempi on työkiertoparametrin **Q555** resoluutio, sitä pikemmin voidaan myös löytää ratkaisu monimutkaisissa tilanteissa. Laskentaan kuluva aika on kuitenkin silloin pidempi.
- Työkierto tarvitsee asetuskulman määrittämiseen työkalunpidintä. Tätä varten työkalutaulukon sarakkeessa **KINEMATIC** osoitetaan työkalulle pidin.
- Huomaa, että työkiertoparametri **Q565** (silitystyövara D.) ja **Q566** (silitystyövara Z) eivät ole yhdisteltävissä parametrin **Q567** (muodon silitystyövara) kanssa!

## Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q499 Muoto päinvastoin (0-2)?</b> Muodon koneistussuunnan määrittely: <b>0:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoituun suuntaan <b>1:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan <b>2:</b> Muoto toteutetaan ohjelmoidun suunnan suhteen vastakkaiseen suuntaan, lisäksi työkalun paikoitusasema mukautetaan Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q558 Muodon aloituksen pidennyskulma?</b> Kulma parametrissa WPL-CS, jonka verran työkierto pidentää muotoa aihioon saakka ohjelmoidussa aloituspisteessä. Tämän kulman tarkoituksena on varmistaa, että aihio ei vahingoitu. Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q559 Muodon lopun pidennyskulma?</b> Kulma parametrissa WPL-CS, jonka verran työkierto pidentää muotoa aihioon saakka ohjelmoidussa loppupisteessä. Tämän kulman tarkoituksena on varmistaa, että aihio ei vahingoitu. Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silytyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q556 Minimiasetuskulma?</b> Pienin mahdollinen sallittu asetuskulma työkalun ja työkalupaleen välillä Z-akselin suhteen. Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q557 Maksimiasetuskulma</b> Pienin mahdollinen sallittu asetuskulma työkalun ja työkalupaleen välillä Z-akselin suhteen. Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q555 Kulma-askel laskentaa varten?</b> Askelväli mahdollisten ratkaisujen laskennassa. Sisäänsyöttö: <b>0.5...9.99</b></p>



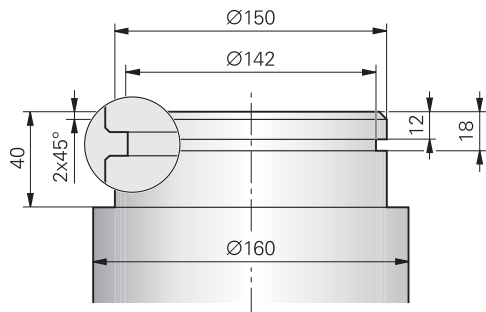
Apukuva	Parametri
	<p><b>Q537 Asetuskulma (0=E/1=K/2=A/3=L)?</b> Määrittele, onko asetuskulma aktiivinen.</p> <p><b>0:</b> Ei aktiivista asetuskulmaa <b>1:</b> Asetuskulma aktiivinen <b>2:</b> Asetuskulma aktiivinen muodon alussa <b>3:</b> Asetuskulma aktiivinen muodon lopussa Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q538 Asetuskulma muodon alussa?</b> Asetuskulma ohjelmoidun muodon alussa (WPL-CS). Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q539 Asetuskulma muodon lopussa?</b> Asetuskulma ohjelmoidun muodon lopussa (WPL-CS). Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Q565 Halkaisijan silitystyövara?</b> Halkaisijatyövara, joka jätetään muotoon silityksen jälkeen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-9...+99 999</b></p>
	<p><b>Q566 Silitystyövara Z?</b> Määritellyn muodon työvara aksiaalisessa suunnassa, joka jätetään muotoon silityksen jälkeen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-9...+99 999</b></p>
	<p><b>Q567 Muodon silitystyövara?</b> Määritellyn muodon mukainen työvara, joka jätetään muotoon silityksen jälkeen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-9...+99 999</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA ~	
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR ~
Q558=+0	;PID.KULMA MUOD. AL. ~
Q559=+90	;PID.KULMA MUOD. LOP. ~
Q505=+0.2	;SILITYSSYOTTOARVO ~
Q556=-30	;MIN. ASETUSKULMA ~
Q557=+30	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~
Q555=+7	;KULMA-ASKEL ~
Q537=+0	;AKTIIV. ASETUSKULMA ~
Q538=+0	;ASETUSKULMA ALUSSA ~
Q539=+0	;ASETUSKULMA LOPUSSA ~
Q565=+0	;FINISHING ALLOW. D. ~
Q566=+0	;FINISHING ALLOW. Z ~
Q567=+0	;MUOD. SILITYSTYÖVARA
12 L X+58 Y+0 FMAX M303	
13 L Z+50 FMAX	
14 CYCL CALL	

## 15.4.35 Ohjelmointiesimerkit

## Esimerkki: Korko sisäänpistolla



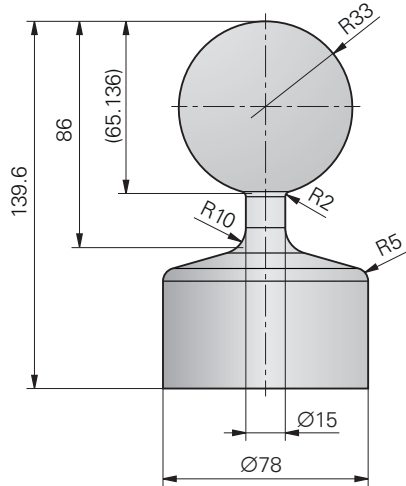
0	BEGIN PGM 9 MM	
1	BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2	TOOL CALL 301	; Työkalukutsu
3	M140 MB MAX	; Työkalun irtiajo
4	FUNCTION MODE TURN	; Sorvaustavan aktivointi
5	FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	; Vakiolastuamisnopeus
6	CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
	Q497=+0 ;TARKKUUSKULMA ~	
	Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
	Q530=+0 ;ASETeltu KONEISTUS ~	
	Q531=+0 ;ASETUSKULMA ~	
	Q532=+750 ;SYÖTTOEARVO ~	
	Q533=+0 ;ENSISIJ. SUUNTA ~	
	Q535=+3 ;EPAEKESKINEN SORVAUS ~	
	Q536=+0 ;EPAEKESK. ILMAN PYS.	
7	M136	; Syöttöarvo yksikössä millimetri per kierros
8	L X+165 Y+0 R0 FMAX	; Ajo alkupisteeseen tasossa
9	L Z+2 R0 FMAX M304	; Varmuusetäisyys, sorvauskara päälle
10	CYCL DEF 812 KORKOSORVAUS LAAJ. ~	
	Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	
	Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
	Q491=+160 ;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~	
	Q492=+0 ;MUODON ALKU Z ~	
	Q493=+150 ;MUODON LOPPU X ~	
	Q494=-40 ;MUODON LOPPU Z ~	
	Q495=+0 ;KEHAPINNAN KULMA ~	
	Q501=+1 ;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~	
	Q502=+2 ;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~	
	Q500=+1 ;MUOTONURKAN SADE ~	
	Q496=+0 ;TASOPINNAN KULMA ~	
	Q503=+1 ;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~	

Q504=+2	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~	
Q463=+2.5	;MAKS. LAST.SYVYYS ~	
Q478=+0.25	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q506=+0	;MUODON TASOITUS	
11 CYCL CALL		; Työkierroksen kutsu
12 M305		; Sorvauskara pois
13 TOOL CALL 307		; Työkalukutsu
14 M140 MB MAX		; Työkalun irtiajo
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		; Vakiolastuamisnopeus
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~		
Q497=+0	;TARKKUUSKULMA ~	
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0	;ASETELTU KONEISTUS ~	
Q531=+0	;ASETUSKULMA ~	
Q532=+750	;SYOETTOEARVO ~	
Q533=+0	;ENSISIJ. SUUNTA ~	
Q535=+0	;EPAEKESKINEN SORVAUS ~	
Q536=+0	;EPAEKESK. ILMAN PYS.	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX		; Ajo alkupisteeseen tasossa
18 L Z+2 R0 FMAX M304		; Varmuusetäisyys, sorvauskara päälle
19 CYCL DEF 862 PISTO LAAJ. SAT. ~		
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~	
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~	
Q491=+150	;MUODON ALOITUSHALKAISUJA ~	
Q492=-12	;MUODON ALKU Z ~	
Q493=+142	;MUODON LOPPU X ~	
Q494=-18	;MUODON LOPPU Z ~	
Q495=+0	;KYLKIKULMA ~	
Q501=+1	;ALOITUSELEMENTIN TYYPPI ~	
Q502=+1	;ALOITUSELEMENTIN KOKO ~	
Q500=+0	;MUOTONURKAN SADE ~	
Q496=+0	;KYLKIKULMA ~	
Q503=+1	;LOPETUSELEMENTIN TYYPPI ~	
Q504=+1	;LOPETUSELEMENTIN KOKO ~	
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.15	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q463=+0	;ASETUKSEN RAJOITUS ~	
Q510=+0.8	;PISTON LIMITYS ~	

Q511=+80	;SYOTTOARVOKERROIN ~	
Q462=+0	;VETAYTYMISTILA ~	
Q211=+3	;VAIHDON VIIVEAIKA ~	
Q562=+1	;KAMPAPISTO	
20 CYCL CALL M8		; Työkierron kutsu
21 M305		; Sorvauskara pois
22 M137		; Syöttöarvo yksikössä millimetri per minuutti
23 M140 MB MAX		; Työkalun irtiajo
24 FUNCTION MODE MILL		; Jyrsintätavan aktivointi
25 M30		; Ohjelman loppu
26 END PGM 9 MM		

### Esimerkki: Simultaanisorvaus

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään työkiertoja **882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA** ja **883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA**.



#### Ohjelmanajo

- Kutsu työkalu, esim. TURN\_ROUGH.
- Aktivoi sorvaustapa
- Esipaikointus
- Valitse muoto koodilla **SEL CONTOUR** .
- Työkierto **882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA**
- Työkierron kutsu
- Työkalukutsu: esim. TURN\_FINISH
- Aktivoi sorvaustapa
- Työkierto **883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA**
- Työkierron kutsu
- Ohjelman loppu

<b>0 BEGIN PGM 1341941_1 MM</b>	
<b>1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D FILE "1341941_blank.H"</b>	
<b>2 FUNCTION MODE TURN</b>	; Sorvauskäytön aktivointi
<b>3 TOOL CALL "TURN_ROUGH"</b>	; Työkalukutsu
<b>4 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~</b>	
Q497=+0 ;TARKKUUSKULMA ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;ASETELTU KONEISTUS ~	
Q531=+1 ;ASETUSKULMA ~	
Q532=MAX ;SYOETTOEARVO ~	
Q533=-1 ;ENSISIJ. SUUNTA ~	
Q535=+3 ;EPAEKESKINEN SORVAUS ~	
Q536=+0 ;EPAEKESK. ILMAN PYS. ~	
Q599=+0 ;VETAYTYMINEN	

5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAx800	; Vakiolastuamisnopeus
6 M145	; Työkalusiirron palautus
7 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; TCPM:n aktivointi
8 L X+120 Y+0 R0 FMAX	; Esipaikoitus
9 L Z+20 R0 FMAX M303	
10 FUNCTION TURNDATA BLANK "1341941_blank.H"	; Aihion jälkiohjaus
11 SEL CONTOUR "1341941_finish.h"	; Muodon määrittely
12 CYCL DEF 882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=-90 ;PID.KULMA MUOD. AL. ~	
Q559=+90 ;PID.KULMA MUOD. LOP. ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q488=+0.3 ;SIS.PIST. SYOTTOARVO ~	
Q556=-80 ;MIN. ASETUSKULMA ~	
Q557=+90 ;MAKS. ASETUSSYVYYS ~	
Q567=+0.4 ;MUOD. SILITYSTYÖVARA ~	
Q519=+2 ;ASETUS ~	
Q463=+2.5 ;MAKS. LAST.SYVYYS ~	
Q590=+1 ;KONEISTUSTAPA ~	
Q591=+0 ;KONEISTUSSARJA ~	
Q389=+0 ;YKS.- KAKSISUUNT.	
13 CYCL CALL	; Työkierroksen kutsu
14 M305	
15 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Työkalukutsu
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;TARKKUUSKULMA ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;ASETeltu KONEISTUS ~	
Q531=+1 ;ASETUSKULMA ~	
Q532=MAX ;SYOETTOEARVO ~	
Q533=+1 ;ENSISIJ. SUUNTA ~	
Q535=+3 ;EPAEKESKINEN SORVAUS ~	
Q536=+0 ;EPAEKESK. ILMAN PYS. ~	
Q599=+0 ;VETAYTYMINEN	
17 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAx800	; Vakiolastuamisnopeus
18 M145	; Työkalusiirron palautus
19 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; TCPM:n aktivointi
20 L X+120 Y+0 R0 FMAX	

21 L Z+20 R0 FMAX M303	
22 CYCL DEF 883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=-90 ;PID.KULMA MUOD. AL. ~	
Q559=+90 ;PID.KULMA MUOD. LOP. ~	
Q505=+0.2 ;SILITYSSYOTTOARVO ~	
Q556=-80 ;MIN. ASETUSKULMA ~	
Q557=+90 ;MAKS. ASETUSSYVYYS ~	
Q555=+1 ;KULMA-ASKEL ~	
Q537=+0 ;AKTIIV. ASETUSKULMA ~	
Q538=+0 ;ASETUSKULMA ALUSSA ~	
Q539=+0 ;ASETUSKULMA LOPUSSA ~	
Q565=+0 ;FINISHING ALLOW. D. ~	
Q566=+0 ;FINISHING ALLOW. Z ~	
Q567=+0 ;MUOD. SILITYSTYÖVARA	
23 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
24 M305	
25 FUNCTION TURNDATA BLANK OFF	: Aihion jälkiohjauksen deaktivointi
26 CYCL DEF 801 KOORDINAATISTON UUELLEENASETUS	
27 FUNCTION MODE MILL	; Jyrsintäkäytön aktivointi
28 TOOL CALL 0 Z	
29 PLANE RESET TURN FMAX	
30 M30	; Ohjelman loppu
31 END PGM 1341941_1 MM	

#### NC-ohjelma 1341941\_blank.h

0 BEGIN PGM 1341941_BLANK MM
1 L X+0 Z+0.4
2 L X+80
3 L Z-139.6
4 L X+0
5 L Z+0.4
6 END PGM 1341941_BLANK MM



**NC-ohjelma 1341941\_finish.h**

```
0 BEGIN PGM 1341941_FINISH MM
1 L X+0 Z+0 RR
2 CR Z-65.136 X+15 R+33 DR+
3 RND R2
4 L Z-86
5 RND R10
6 L X+78 Z-95
7 RND R5
8 L Z-100
9 END PGM 1341941_FINISH MM
```

### Esimerkki: Sorvaus FreeTurn-työkalulla

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään työkiertoja **882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA** ja **883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA**.

#### Ohjelmankulku:

- Aktivoi sorvaustapa
- FreeTurn-työkalun kutsu ensimmäisellä terällä
- Mukauta koordinaatisto työkierrolla **800 ADJUST XZ SYSTEM**.
- Ajo turvalliseen asemaan
- Työkierron **882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA** kutsu
- FreeTurn-työkalun kutsu toisella terällä
- Ajo turvalliseen asemaan
- Työkierron **882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA** kutsu
- Ajo turvalliseen asemaan
- Työkierron **883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA** kutsu
- Aktiivisten muunnosten uudelleenasetus NC-ohjelmalla **RESET.h**

0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Sorvauskäytön aktivointi
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	; Aihion jälkiseurannan aktivointi
5 TOOL CALL 145.0	; FreeTurn-työkalun kutsu ensimmäisellä terällä
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	; Vakiolastuamisnopeus
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0	;TARKKUUSKULMA ~
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~
Q530=+2	;ASELTU KONEISTUS ~
Q531=+90	;ASETUSKULMA ~
Q532= MAX	;SYOTTOARVO ~
Q533=-1	;ENSISIJ. SUUNTA ~
Q535=+3	;EPAEKESKINEN SORVAUS ~
Q536=+0	;EPAEKESK. ILMAN PYS. ~
Q599=+0	;VETAYTYMINEN
10 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA ~	
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR ~
Q558=+0	;PID.KULMA MUOD. AL. ~
Q559=+90	;PID.KULMA MUOD. LOP. ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q488=+0.3	;SIS.PIST. SYOTTOARVO ~

Q556=+30	;MIN. ASETUSKULMA ~	
Q557=+160	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~	
Q567=+0.3	;MUOD. SILITYSTYÖVARA ~	
Q519=+2	;ASETUS ~	
Q463=+2	;MAKS. LAST.SYVYYS ~	
Q590=+5	;KONEISTUSTAPA ~	
Q591=+1	;KONEISTUSSARJA ~	
Q389=+0	;YKS.- KAKSISUUNT.	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX		
14 L Z+2 R0 FMAX M99		
15 TOOL CALL 145.1		; FreeTurn-työkalun kutsu toisella terällä
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~		
Q497=+0	;TARKKUUSKULMA ~	
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2	;ASETeltu KONEISTUS ~	
Q531=+90	;ASETUSKULMA ~	
Q532= MAX	;SYOTTOARVO ~	
Q533=-1	;ENSISIJ. SUUNTA ~	
Q535=+3	;EPAEKESKINEN SORVAUS ~	
Q536=+0	;EPAEKESK. ILMAN PYS. ~	
Q599=+0	;VETAYTYMINEN	
17 Q519 = 1		; Asetuksen asetus arvoon 1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX		; Ajo alkupisteeseen
19 L Z+2 R0 FMAX M99		; Työkierron kutsu
20 CYCL DEF 883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA ~		
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0	;PID.KULMA MUOD. AL. ~	
Q559=+90	;PID.KULMA MUOD. LOP. ~	
Q505=+0.2	;SILITYSSYOTTOARVO ~	
Q556=+30	;MIN. ASETUSKULMA ~	
Q557=+160	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~	
Q555=+5	;KULMA-ASKEL ~	
Q537=+0	;AKTIIV. ASETUSKULMA ~	
Q538=+90	;ASETUSKULMA ALUSSA ~	
Q539=+0	;ASETUSKULMA LOPUSSA ~	
Q565=+0	;FINISHING ALLOW. D. ~	
Q566=+0	;FINISHING ALLOW. Z ~	
Q567=+0	;MUOD. SILITYSTYÖVARA	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX		; Ajo alkupisteeseen
22 L Z+2 R0 FMAX M99		; Työkierron kutsu
23 CALL PGM RESET.H		; RESET-ohjelman kutsu

24 M30	; Ohjelman loppu
25 LBL 1	; <b>LBL 1:n</b> määrittely
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; <b>LBL 2:n</b> määrittely
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

## 15.5 Hiontakoneistuksen työkierrot

### 15.5.1 Yleiskuvaus

#### Heiluri-isku

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>1000 MAARITA HEILURILIIKE</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Heiluriliikkeen määrittely ja tarvittaessa aloitus</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 903
<b>1001 ALOITA HEILURILIIKE</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Heiluriliikkeen aloitus</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 906
<b>1002 LOPETA HEILURILIIKE</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Heiluriliikkeen lopetus ja tarvittaessa poisto</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 907

#### Oikaisutyökierrot

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>1010 OIKAISUN HALK.</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Hiomalaikan halkaisijan oikaisu</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 910
<b>1015 PROFIILOIKAISU</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Määritellyn hiomalaikan profiilin oikaisu</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 914
<b>1016 KUPPILAIKAN OIKAISU</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuppilaidan oikaisu</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 918
<b>1017 OIKAISU OIKAISURULLALLA</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Oikaisu oikaisurullalla           <ul style="list-style-type: none"> <li>Heiluri</li> <li>Oskillointi</li> <li>Hieno oskillointi</li> </ul> </li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 923
<b>1018 SISAANPISTO OIKAISURULLALLA</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Oikaisu oikaisurullalla           <ul style="list-style-type: none"> <li>Uranpisto</li> <li>Monikertapisto</li> </ul> </li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 929

#### Muotohiontatyökierrot

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>1021 LIERION HIDAS ISKUHIONTA</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Lieriömäisten sisä- tai ulkopintojen hionta</li> <li>Useitaympyrätoja heiluri-iskun aikana</li> </ul>	CALL-aktiivinen	Sivu 935
<b>1022 LIERION NOPEA ISKUHIONTA</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Lieriömäisten sisä- tai ulkopintojen hionta</li> <li>Hionta ympyränkaaren ja kierukan muotoisilla radoilla, liikkee mahdollisesti päällekkäin heiluri-iskulla</li> </ul>	CALL-aktiivinen	Sivu 943

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>1025 MUODON HIONTA</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Avoimien ja suljettujen muotojen hionta</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktiivinen	Sivu 949
<b>Erikoistyyökierrot</b>		
Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>1030 LAIKANREUNA AKT.</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Halutun laikan reunan aktivointi</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 952
<b>1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Pituuskorjaus absoluuttisesti tai inkrementaalisesti</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 954
<b>1033 HIOMALAIKAN SADEKORJAUS</b> (optio #156) <ul style="list-style-type: none"> <li>Sädekorjaus absoluuttisesti tai inkrementaalisesti</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 956

## 15.5.2 Yleistä koordinaattihiontaa varten

### Yleistä koordinaattihiontaa varten

Koordinaattihionta on 2D-muodon hiontaa. Se poikkeaa vain vähän jyrsinnästä. Käytä jyrsintätyökalun sijaan hiontatyökalua, esim. hiomakynää. Koneistus toteutetaan jyrsintäkäytöllä **FUNCTION MODE MILL**.

Hiontatyökalujen avulla ovat käytettävissä erityiset liikekulut hiontatyökaluja varten. Tässä yhteydessä isku- tai oskillointiliike, nk. heiluri-isku, tallentuu työkaluakselilla koneistustasonliikkeen päälle.

#### Kaava: Hionta heiluri-iskulla

```

0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 MAARITA HEILURILIIKE
...
4 CYCL DEF 1001 ALOITA HEILURILIIKE
...
5 CYCL DEF 14 MUOTO
...
6 CYCL DEF 1025MUODON HIONTA
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 LOPETA HEILURILIIKE
...
9 END PGM GRIND MM

```

### 15.5.3 Työkierto 1000 MAARITA HEILURILIIKE (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1000

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla 1000 **1000 MAARITA HEILURILIIKE** voidaan määritellä ja käynnistää heiluriliike työkaluakselilla. Tämä liike suoritetaan päällekkäisliikkeenä. Näin on mahdollista suorittaa heiluriliikkeen kanssa samaan aikaan useita paikoituslauseita, myös sillä akselilla, jossa heiluriliike tapahtuu. Sen jälkeen kun heiluriliike on käynnistetty, voit kutsua ja hioa muodon.

- Kun määrittelet koodin **Q1004** arvolla **0**, mitään heiluriliikettä ei tapahdu. Tässä tapauksessa määritellään vain työkierto. Tarvittaessa kutsu myöhempänä ajankohtana työkierto 1001 **1001 ALOITA HEILURILIIKE** ja käynnistä heiluriliike.
- Kun määrittelet koodin **Q1004** arvolla **1**, heiluriliike alkaa sen hetkisestä paikoitusasemasta. Koodista **Q1002** riippuen ohjaus toteuttaa ensimmäisen liikkeen positiiviseen suuntaan tai negatiiviseen suuntaan. Nämä heiluriliikkeet tallennetaan ohjelmoitujen liikkeiden (X, Y, Z) päälle.

Seuraavia työkiertoja voidaan kutsua yhdessä heiluriliikkeen kanssa:

- Työkierto **24 REUNAN VIIMEISTELY**
- Työkierto **25 MUOTOJONO**
- Työkierto **25x TASKU/TAPPI/URA**
- Työkierto **276 MUOTORAILO 3D**
- Työkierto **274 OCM SIVUSILITYS**
- Työkierto **1025 MUODON HIONTA**



- Ohjaus ei tue esilauseajoa heiluriliikkeen aikana.
- Kun heiluri-isku tulee aktiiviseksi käynnistetyssä NC-ohjelmassa, et voi enää vaihtaa sovelluksebn **MDI** käytettävällä **Käsi käyttö**.

## Ohjeet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Koneen valmistajalla on mahdollisuus muuttaa heiluriliikkeiden muunnoksia.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Törmäysvalvonta DCM ei ole aktiivinen heiluriliikkeen aikana! Näin ohjaus ei estä törmäysvalvonnan ollessa pois päältä mitään törmäyksen aiheuttavia liikkeitä. Huomaa törmäysvaara!

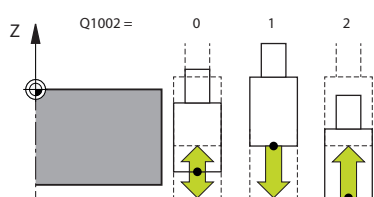
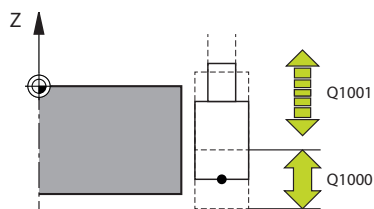
► Aja varovasti NC-ohjelmaan.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **1000** on DEF-aktiivinen.
- Päällekkäisten liikkeiden simulaatiota voidaan katsella käyttötavoilla **Ohjelmanajo** ja tilassa **Yksittäislause**.
- Heiluriliike saa olla aktiivinen vain sen aikaa kun sitä tarvitaan. Voit lopettaa liikkeen koodilla **M30** tai työkierrolla **1002 LOPETA HEILURILIIKE. STOP** tai **M0** ei lopeta heiluriliikettä.
- Voit käynnistää heiluriliikkeen käännetyssä koneistustasossa. Taso ei kuitenkaan voida muuttaa niin kauan, kun heiluriliike on aktiivinen.
- Voit myös käyttää päällekkäistä heiluriliikettä jysintätyökälulla.



## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1000 Heiluriliikkeen pituus?

Heiluriliikkeen pituus, samansuuntainen aktiivisen työkaluakselin kanssa.

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999**

#### Q1001 Heiluriliikkeen syöttöarvo?

Heiluriliikkeen nopeus yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q1002 Heilurin tyyppi?

Aloitusaseman määrittely Näin saadaan ensimmäisen heiluriliikkeen suunta:

**0:** Liikkeen keskikohdan hetkellinen asema. Ohjaus siirtää hiontatyökalua ensin puolikkaan heiluriliikkeen verran negatiiviseen suuntaan ja jatkaa sen jälkeen heiluriliikkeen verran positiiviseen suuntaan.

**-1:** Hetkellinen asema on heiluriliikkeen yläraja. Ohjaus siirtää hiontatyökalua ensimmäisessä heiluriliikkeessä negatiiviseen suuntaan.

**+1:** Hetkellinen asema on heiluriliikkeen alaraja. Ohjaus siirtää hiontatyökalua ensimmäisessä heiluriliikkeessä positiiviseen suuntaan.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1**

#### Q1004 Aloitetaanko heiluriliike?

Tämän työkierron vaikutuksen määrittely:

**0:** Heiluri-isku on vain määritelty ja tarvittaessa se voidaan aloittaa myöhemmin.

**+1:** Heiluri-isku on määritelty ja se aloitetaan hetkellisestämestä.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

### Esimerkki

11 CYCL DEF 1000 MAARITA HEILURILIIKE ~	
Q1000=+0	;HEILURILIIKE ~
Q1001=+999	;HEILURISYOTTO ~
Q1002=+1	;HEILURITYYPPI ~
Q1004=+0	;ALOITA HEILURILIIKE

### 15.5.4 Työkierro 1001 ALOITA HEILURILIIKE (Optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1001

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierro **1001 ALOITA HEILURILIIKE** aloittaa aiemmin määritellyn tai pysäytetyn heiluriliikkeen. Jos liike on jo valmiiksi käynnissä, tällä työkierrolla ei ole vaikutusta.

#### Ohjeet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajalla on mahdollisuus muuttaa heiluriliikkeiden muunnoksia.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **1001** on DEF-aktiivinen.
- Jos työkierron **1000 MAARITA HEILURILIIKE** avulla ei määritellä mitään heiluriliikettä, ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Työkierroparametrit

##### Apukuva

##### Parametri

Työkierro **1001** ei käsitä työkierroparametreja.  
Sulje työkierron sisäänsyöttö **END**-näppäimellä.

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 1001 ALOITA HEILURILIIKE

### 15.5.5 Työkierto 1002 LOPETA HEILURILIIKE (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1002

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto **1002 LOPETA HEILURILIIKE** pysäyttää heiluriliikkeen. Koodista **Q1010** riippuen ohjaus jää heti paikalleen tai ajaa aloitusasemaan.

#### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **1002** on DEF-aktiivinen.

#### Ohjelmointiohjeet

- Pysäytys nykyiseen asemaan (**Q1010=1**) on sallittu vain, jos heiluriasema on samanaikaisesti poistettu (**Q1005=1**).

#### Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1005 Poistetaanko heiluriliike?</b> Tämän työkierron vaikutuksen määrittely: <b>0:</b> Heiluri-isku vain pysäytetään ja tarvittaessa se voidaan aloittaa myöhemmin uudelleen. <b>+1:</b> Heiluri-isku pysäytetään ja heikuri-iskun määrittely työkierrosta <b>1000</b> poistetaan. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q1010 Lopeta heiluriliike heti ( 1)?</b> Hiontatyökalun pysäytysaseman määrittely: <b>0:</b> Pysäytysasema vastaa aloitusasemaa <b>+1:</b> Pysäytysasema vastaa hetkellistä asemaa Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 1002 LOPETA HEILURILIIKE ~	
Q1005=+0	;POISTA HEILURILIIKE ~
Q1010=+0	;POISTA HEILURILIIKE

## 15.5.6 Yleistä oikaisutyökierroille

### Perusteet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajan on valmistettava kone oikaisua varten. Tarvittaessa koneen valmistaja antaa käyttöön omia työkiertojaan.

Oikaisua nimitetään jälkiteroitukseksi tai oikaisutyökalun muotoilemiseksi koneessa. Oikaisussa oikaisutyökalu työstää hiomalaikkaa. Näin oikaisussa hiontatyökalu on työkappale.

Oikaisun yhteydessä hiomalaikasta irtoaa materiaalia ja oikaisutyökalu mahdollisesti kuluu. Materiaalin poisto ja kuluminen johtavat työkalutietojen muutoksiin, jotka on korjattava oikaisun jälkeen.

Oikaisuun ovat käytettävissä seuraavat työkierrot:

- **1010 OIKAISUN HALK.**, Sivu 910
- **1015 PROFILIOIKAISU**, Sivu 914
- **1016 KUPPILAIKAN OIKAISU**, Sivu 918
- **1017 OIKAISU OIKAISURULLALLA**, Sivu 923
- **1018 SISAANPISTO OIKAISURULLALLA**, Sivu 929

Työkappaleen nollapiste on oikaisun yhteydessä hiomalaikan reunassa. Valitse vastaava reuna työkierron **1030 LAIKANREUNA AKT.** avulla.

Oikaisu merkitään NC-ohjelmassa toiminnolla **FUNCTION DRESS BEGIN/END.**

Aktivoitaessa **FUNCTION DRESS BEGIN** hiomalaikasta tulee työkappale ja oikaisutyökalusta tulee työkalu. Se saa aikaan, että akselit liikkuvat tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan kursoria. Kun lopetat oikaisuvaiheen toiminnolla **FUNCTION DRESS END**, hiomalaikasta tulee taas työkalu.

**Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivu 245

NC-ohjelman laadinta oikaisua varten:

- Aktivoi jyrshintäpää
- Hiomalaikan kutsuminen kutsuminen
- Paikoita oikaisutyökalun läheisyyteen.
- Aktivoi oikaisun käyttötapa, tarvittaessa valitse kinematiikka.
- Laikanreunan aktivointi
- Oikaisutyökalun kutsu - ei mekaanista työkalunvaihtoa
- Työkierron kutsuminen halkaisijan oikaisua varten
- Oikaisukäyttötavan deaktivointi

**0 BEGIN PGM GRIND MM**

**1 FUNCTION MODE MILL**

**2 TOOL CALL "GRIND\_1" Z S20000**

**3 L X... Y... Z...**

**4 FUNCTION DRESS BEGIN**

**5 CYCL DEF 1030 LAIKANREUNA AKT.**

**6 TOOL CALL "DRESS\_1"**

**7 CYCL DEF 1010 OIKAISUN HALK.**

**8 FUNCTION DRESS END**

**9 END PGM GRIND MM**



- Ohjaus ei tue esilauseajoa oikaisukäytön aikana. Kun siirryt esilauseajossa ensimmäiseen NC-lauseeseen oikaisun jälkeen, ohjaus liikkuu oikaisussa viimeksi ajettuun asemaan.

## Ohjeet

- Jos keskeytät oikaisun asetussyötön, viimeistä asetusta ei lasketa. Tarvittaessa oikaisutyökalu ajaa uuden oikeisutyökierron kutsun yhteydessä ensimmäisen asetusta liikkeen tai osan siitä ilman aineenpostoa.
- Kaikkia hiontatyökaluja ei tarvitse oikaista. Huomioi työkalun valmistajan ohjeet.
- Huomaa, että koneen valmistaja on mahdollisesti ohjelmoinut oikaisukäytön vaihdon jo valmiiksi työkierron kulkuun.

**Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivü 245

### 15.5.7 Työkierto 1010 OIKAISUN HALK. (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1010

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **1010 OIKAISUN HALK.** voidaan oikaista hiomalaikan halkaisija. Menetelmästä riippuen ohjaus suorittaa vastaavat liikkeet hiontageometrian mukaan. Kun oikaisumenetelmässä **Q1016** on määritelty 1 tai 2, paluuliike tai siirtoliike aloitusasemaan ei tapahdu hiomalaikalla, vaan irtiajoliikkeen avulla. Ohjaus toteuttaa oikaisutyökierron ilman työkalun sädekorjausta.

Työkierto tukee seuraavia hiomalaikan reunoja:

Hiontakynä	Hiontakynä erikoinen	Kuppilaikka
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	Ei tuettu



Jos työskentelyssä käyttämäsi työkalutyyppeä on oikaisurulla, vain hiontakynä on sallittu.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1030 LAIKANREUNA AKT. (optio #156)", Sivu 952

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Aktivoidessa **FUNCTION DRESS BEGIN** ohjaus vaihtaa koneen kinematiikkaa. Hiomalaikasta tulee työkappale. Akselit liikkuvat tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Oikaisukäyttö **FUNCTION DRESS** aktivoidaan vain käyttötavoilla **Ohjelmanajo** tai tilassa **Yksittäislause**.
- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Työskentele toiminnon **FUNCTION DRESS BEGIN** jälkeen vain HEIDENHAIN-työkierroilla tai koneen valmistajan työkierroilla.
- ▶ Tarkasta akseleiden liikesuunta NC-ohjelman keskeytyksen tai virtakatkoksen jälkeen.
- ▶ Tarvittaessa ohjelmoi kinematiikan vaihto.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Oikaisutyökierrot paikoittavat oikaisutyökalun ohjelmoituun hiomalaikan reunaan. Paikoitus tapahtuu samanaikaisesti koneistustason kahdella akselilla. Ohjaus ei suorita liikkeen aikana törmäystarkastusta! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Varmista törmäysvapaus.
- ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.

- Työkierto **1010** on DEF-aktiivinen.
- Oikaisukäytössä mitkään koordinaattimuunnokset eivät ole sallittuja.
- Ohjaus ei näytä oikaisua graafisesti.
- Kun ohjelmoidaan **OIKAISULASKIN Q1022**, ohjaus suorittaa oikaisuprosessin vasta, kun työkalutaulukossa määritetty laskurin lukema on saavutettu. Ohjaus tallentaa laskimen **DRESS-N-D** ja **DRESS-N-D-ACT** lukeman jokaiselle hiomalaikalle.
- Työkierto tukee vain oikaisurullalla oikaisua.
- Tämä työkierto täytyy toteuttaa oikaisukäytöllä. Tarvittaessa koneen valmistaja ohjelmoi vaihdon valmiiksi työkierron kulkuun.

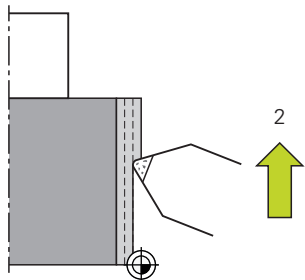
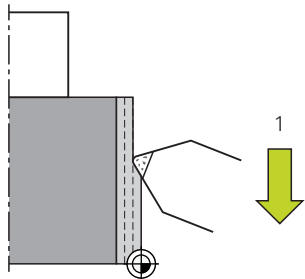
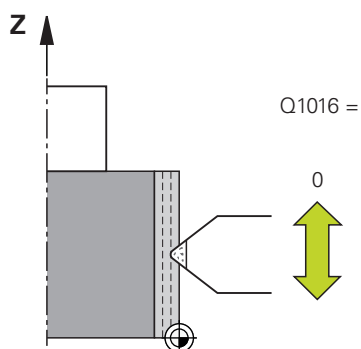
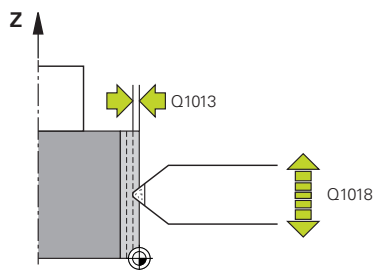
**Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivu 245

#### Ohjeet vain oikaisurullalla oikaisuun

- Oikaisutyökaluksi täytyy määritellä oikaisurullan **TYPE**.
- Oikaisurullalle on määriteltävä leveys **CUTWIDTH**. Ohjaus huomioi leveyden oikaisuvaiheen aikana.
- Oikaisurullalla oikaisussa sallitaan vain oikaisumenetelmä **Q1016=0**.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1013 Oikaisumäärä?

Arvo, jonka mukaan ohjaus tekee asetussyötön oikaisu-toimenpiteissä.

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

#### Q1018 Oikaisun syöttöarvo?

Liikenopeus oikaisuvaiheessa

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q1016 Oikaisumenetelmä (0-2)?

Syöttöarvon määrittely oikaisussa:

**0:** Heiluri, oikaisu tapahtuu kumpaankin suuntaan

**1:** Veto, oikaisu tapahtuu yksinomaan hiomalaikkaa pitkin sen aktiiviseen reunaan päin.

**2:** Tyssäys, oikaisu tapahtuu yksinomaan hiomalaikkaa pitkin sen aktiivisesta reunasta pois päin.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

#### Q1019 Oikaisuasetusten lukumäärä?

Oikaisuvaiheen asetusliikkeiden lukumäärä

Sisäänsyöttö: **1...999**

#### Q1020 Tyhjien liikkeiden lukumäärä?

Lukumäärä, kuinka monta kertaa oikaisutyökalun tulee kulkea viimeisen asetusliikkeen jälkeen ilman materiaalin aineenpoistoa.

Sisäänsyöttö: **0...99**

#### Q1022 Oikaisu kutsujen määrän jälkeen?

Työkiertomäärittelyjen lukumäärä, jonka jälkeen ohjaus suorittaa oikaisuliikkeen. Jokainen työkiertomäärittely lisää hiomamaikan laskimen **DRESS-N-D-ACT** lukeman työkalunhallinnassa.

**0:** Ohjaus oikaisee hiomalaikan jokaisella NC-ohjelman työkierron määrittelyllä.

**>0:** Ohjaus oikaisee hiomalaikan tämän työkiertomäärittelyjen lukumäärän jälkeen.

Sisäänsyöttö: **0...99**

#### Q330 Työkalun numero tai nimi? (Lisävaruste)

Oikaisutyökalun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista.

**-1:** Oikaisutyökalu on aktivoitu ennen oikaisutyökiertoa

Sisäänsyöttö: **-1...99999.9**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1011 Lastuamisnopeuskerroin?</b> (valinnainen, toiminto riippuu koneen valmistajasta)</p> <p>Kerroin, jolla ohjaus muuttaa oikaisutyökalun lastuamisnopeutta. Ohjaus vastaanottaa hiomalaikan lastuamisnopeuden.</p> <p><b>0:</b> Parametria ei ole ohjelmoitu.</p> <p><b>&gt;0:</b> Positiivisilla arvoilla oikaisutyökalu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (vastakkaiseen pyörimissuuntaan kuin hiomalaikka).</p> <p><b>&lt;0:</b> Negatiivisilla arvoilla oikaisutyökalu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (samaa pyörimissuuntaan kuin hiomalaikka).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99 999...99.999</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 1010 OIKAISUN HALK. ~	
Q1013=+0	;OIKAISUMAARA ~
Q1018=+100	;OIKAISUSYOTTO ~
Q1016=+1	;OIKAISUMENETELMA ~
Q1019=+1	;ASETUSTEN LKM ~
Q1020=+0	;TYHJAT LIIKKEET ~
Q1022=+0	;OIKAISULASKIN ~
Q330=-1	;TYOKALU ~
Q1011=+0	;KERROIN VC

### 15.5.8 Työkierto 1015 PROFIILIOIKAISU (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1015

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla 1015 **1015 PROFIILIOIKAISU** voit oikaista hiomalaikkasi määritellyn profiiliin. Määrittele profiili erillisessä NC-lauseessa. Perustana oleva työkalutyyppe on hiomakynä. Profiilin alku- ja loppupisteen on oltava sama (suljettu rata) ja sen tulee olla valitun laikanreunan vastaavassa asemassa. Paluuliike alkupisteeseen määritellään profiiliohjelmassa. NC-ohjelma on ohjelmoitava ZX-tasossa. Profiiliohjelman jälkeen ohjaus toimii työkalun sädekorjauksella tai ilman. Peruspiste on aktivoitu laikanreuna.

Työkierto tukee seuraavia hiomalaikan reunoja:

Hiontakynä	Hiontakynä erikoinen	Kuppilaikka
1, 2, 5, 6	Ei tuettu	Ei tuettu

**Lisätietoja:** "Työkierto 1030 LAIKANREUNA AKT. (optio #156)", Sivu 952

#### Työkierron kulku

- Ohjaus paikoittaa oikaisutyökalun nopeudella **FMAX** aloitusasemaan. Aloitusasema on hiomalaikan irtiajomatkan etäisyydellä nollapisteestä. Irtiajoliikkeet perustuvat aktiiviseen laikan reunaan.
- Ohjaus siirtää työkalun oikaisumäärän ja suorittaa profiiliohjelman. Tämä toiminnan kulku toistuu niin monta kertaa on kuin on määritelty kohdassa **ASETUSTEN LKM Q1019**.
- Ohjaus suorittaa profiiliohjelman oikaisuliikkeen määrällä. Jos **ASETUSTEN LKM Q1019** on määritelty, asetusliikkeet toistuvat. Jokaisessa asetussyötössä oikaisutyökalu ajaa oikaisumäärän **Q1013**.
- Profiiliohjelma toistetaan määrittelyn **TYHJAT LIIKKEET Q1020** mukaan ilman asetusliikettä.
- Liike päättyy aloitusasemassa.



- Työkappalejärjestelmän nollapiste on aktiivisessa laikan reunassa.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Aktivoitaessa **FUNCTION DRESS BEGIN** ohjaus vaihtaa koneen kinematiikkaa. Hiomalaikasta tulee työkappale. Akselit liikkuvat tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Oikaisukäyttö **FUNCTION DRESS** aktivoidaan vain käyttötavoilla **Ohjelmanajo** tai tilassa **Yksittäislause**.
- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Työskentele toiminnon **FUNCTION DRESS BEGIN** jälkeen vain HEIDENHAIN-työkierroilla tai koneen valmistajan työkierroilla.
- ▶ Tarkasta akseleiden liikesuunta NC-ohjelman keskeytyksen tai virtakatkoksen jälkeen.
- ▶ Tarvittaessa ohjelmoi kinematiikan vaihto.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Oikaisutyökierrot paikoittavat oikaisutyökalun ohjelmoituun hiomalaikan reunaan. Paikoitus tapahtuu samanaikaisesti koneistustason kahdella akselilla. Ohjaus ei suorita liikkeen aikana törmäystarkastusta! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Varmista törmäysvapaus.
- ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.

- Työkierro **1015** on DEF-aktiivinen.
- Oikaisukäytössä mitkään koordinaattimuunnokset eivät ole sallittuja.
- Ohjaus ei näytä oikaisua graafisesti.
- Kun ohjelmoidaan **OIKAISULASKIN Q1022**, ohjaus suorittaa oikaisuprosessin vasta, kun työkalutaulukossa määritetty laskurin lukema on saavutettu. Ohjaus tallentaa laskimen **DRESS-N-D** ja **DRESS-N-D-ACT** lukeman jokaiselle hiomalaikalle.
- Tämä työkierro täytyy toteuttaa oikaisukäytöllä. Tarvittaessa koneen valmistaja ohjelmoi vaihdon valmiiksi työkierron kulkuun.

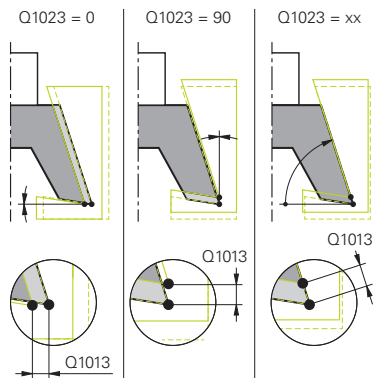
**Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivu 245

#### Ohjelmointiohjeet

- Asetuskulma on valittava niin, että laikanreuna on aina hiomalaikan sisäpuolella. Jos sitä ei noudateta, laikanreuna menettää mittapysyvyytensä.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1013 Oikaisumäärä?

Arvo, jonka mukaan ohjaus tekee asetussyötön oikaisu-toimenpiteissä.

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

#### Q1023 Profiiliohjelman asetuskulma?

Kulma, jonka mukaan ohjelman profiilia siirretään hiomalaikaan.

**0**: Asetusliike vain oikaisukinematikan X-akselin halkaisijalla

**+90**: Asetusliike vain oikaisukinematikan Z-akselilla

Sisäänsyöttö: **0...90**

#### Q1018 Oikaisun syöttöarvo?

Liikenopeus oikaisuvaiheessa

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q1000 Profiiliohjelman nimi?

Syötä sen NC-ohjelman polku ja nimi, jota käytetään hiomalaikan profiiliin oikaisuprosessin aikana.

Vaihtoehtoisesti voit määrittellä profiiliohjelman tehtäväpalkin nimivalinnalla.

Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

#### Q1019 Oikaisuasetusten lukumäärä?

Oikaisuvaiheen asetusliikkeiden lukumäärä

Sisäänsyöttö: **1...999**

#### Q1020 Tyhjien liikkeiden lukumäärä?

Lukumäärä, kuinka monta kertaa oikaisutyökalun tulee kulkea viimeisen asetusliikkeen jälkeen ilman materiaalin aineenpoistoa.

Sisäänsyöttö: **0...99**

#### Q1022 Oikaisu kutsujen määrän jälkeen?

Työkierromäärittelyjen lukumäärä, jonka jälkeen ohjaus suorittaa oikaisu liikkeen. Jokainen työkierromäärittely lisää hiomamaikan laskimen **DRESS-N-D-ACT** lukeman työkalunhallinnassa.

**0**: Ohjaus oikaisee hiomalaikan jokaisella NC-ohjelman työkierron määrittelyllä.

**>0**: Ohjaus oikaisee hiomalaikan tämän työkierromäärittelyjen lukumäärän jälkeen.

Sisäänsyöttö: **0...99**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q330 Työkälun numero tai nimi?</b> (Lisävaruste)</p> <p>Oikaisutyökälun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkälu suoraan työkälutaulukosta valitsemalla toimintapalkista.</p> <p><b>-1:</b> Oikaisutyökälu on aktivoitu ennen oikaisutyökiertoa</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1...99999.9</b></p>
	<p><b>Q1011 Lastuamisnopeuskerroin?</b> (valinnainen, toiminto riippuu koneen valmistajasta)</p> <p>Kerroin, jolla ohjaus muuttaa oikaisutyökälun lastuamisnopeutta. Ohjaus vastaanottaa hiomalaikan lastuamisnopeuden.</p> <p><b>0:</b> Parametria ei ole ohjelmoitu.</p> <p><b>&gt;0:</b> Positiivisilla arvoilla oikaisutyökälu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (vastakkaiseen pyörimissuuntaan kuin hiomalaikka).</p> <p><b>&lt;0:</b> Negatiivisilla arvoilla oikaisutyökälu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (samaa pyörimissuuntaa kuin hiomalaikka).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99 999...99.999</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 1015 PROFILIOIKAISU ~	
Q1013=+0	;OIKAISUMAARA ~
Q1023=+0	;ASETUSKULMA ~
Q1018=+100	;OIKAISUSYOTTO ~
QS1000=""	;PROFIILIOHJELMA ~
Q1019=+1	;ASETUSTEN LKM ~
Q1020=+0	;TYHJAT LIIKKEET ~
Q1022=+0	;OIKAISULASKIN ~
Q330=-1	;TYOKALU ~
Q1011=+0	;KERROIN VC

### 15.5.9 Työkierto 1016 KUPPILAIKAN OIKAISU (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1016

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **1016 KUPPILAIKAN OIKAISU** voidaan oikaista kuppilaikan otsapinta. Peruspiste on aktivoitu laikanreuna.

Menetelmästä riippuen ohjaus suorittaa vastaavat liikkeet hiontageometrian mukaan. Kun määrittelet arvon **1** tai **2** oikaisumenetelmässä **Q1016**, paluuliike tai siirtoliike aloitusasemaan ei tapahdu hiomalaikalla, vaan irtiajoliikkeen avulla.

Oikaisukäytössä ohjaus toteuttaa veto- ja tyssäysliikkeen työkalun sädekorjauksella. Heilurimenetelmässä ei käytetä työkalun sädekorjausta.

Työkierto tukee seuraavia hiomalaikan reunoja:

Hiontakynä	Hiontakynä erikoinen	Kuppilaikka
Ei tuettu	Ei tuettu	2, 6

**Lisätietoja:** "Työkierto 1030 LAIKANREUNA AKT. (optio #156)", Sivu 952

## Ohjeet

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Aktivoitaessa **FUNCTION DRESS BEGIN** ohjaus vaihtaa koneen kinematiikkaa. Hiomalaikasta tulee työkappale. Akselit liikkuvat tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Oikaisukäyttö **FUNCTION DRESS** aktivoidaan vain käyttötavoilla **Ohjelmanajo** tai tilassa **Yksittäislause**.
- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Työskentele toiminnon **FUNCTION DRESS BEGIN** jälkeen vain HEIDENHAIN-työkierroilla tai koneen valmistajan työkierroilla.
- ▶ Tarkasta akseleiden liikesuunta NC-ohjelman keskeytyksen tai virtakatkoksen jälkeen.
- ▶ Tarvittaessa ohjelmoi kinematiikan vaihto.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Oikaisutyökierrot paikoittavat oikaisutyökalun ohjelmoituun hiomalaikan reunaan. Paikoitus tapahtuu samanaikaisesti koneistustason kahdella akselilla. Ohjaus ei suorita liikkeen aikana törmäystarkastusta! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Varmista törmäysvapaus.
- ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Asetusliikettä oikaisutyökalun ja kuppilaikan välillä ei valvota! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Huomaa, että oikaisutyökalu sisältää kuppilaikan otsapintaan nähden vapaakulman, joka on suurempi tai yhtäsuuri kuin 0°.
- ▶ Aja varovasti NC-ohjelmaan.

- Työkierto **1016** on DEF-aktiivinen.
- Oikaisukäytössä mitkään koordinaattimuunnokset eivät ole sallittuja.
- Ohjaus ei näytä oikaisua graafisesti.
- Kun ohjelmoidaan **OIKAISULASKIN Q1022**, ohjaus suorittaa oikaisuprosessin vasta, kun työkalutaulukossa määritetty laskurin lukema on saavutettu. Ohjaus tallentaa laskimen **DRESS-N-D** ja **DRESS-N-D-ACT** lukeman jokaiselle hiomalaikalle.
- Ohjaus tallentaa laskimen työkalutaulukkoon. Tämä vaikuttaa globaalisti.  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutyypeille", Sivu 277
- Jotta ohjaus voi oikaista koko terän, tätä pidennetään oikaisutyökalun kaksinkertaisen terän pyöristyssäteen (2 x **RS**) verran. Hiomalaikan pienintä sallittua pyöristyssädettä (**R\_MIN**) ei saa ylittää, muuten ohjaus keskeyttää virheilmoituksella.
- Tällä työkierrolla ei valvota hiomalaikan työkalunvarren sädettä.
- Tämä työkierto täytyy toteuttaa oikaisukäytöllä. Tarvittaessa koneen valmistaja ohjelmoi vaihdon valmiiksi työkierron kulkuun.  
**Lisätietoja:** "Yksinkertainen oikaisu makron avulla", Sivu 246

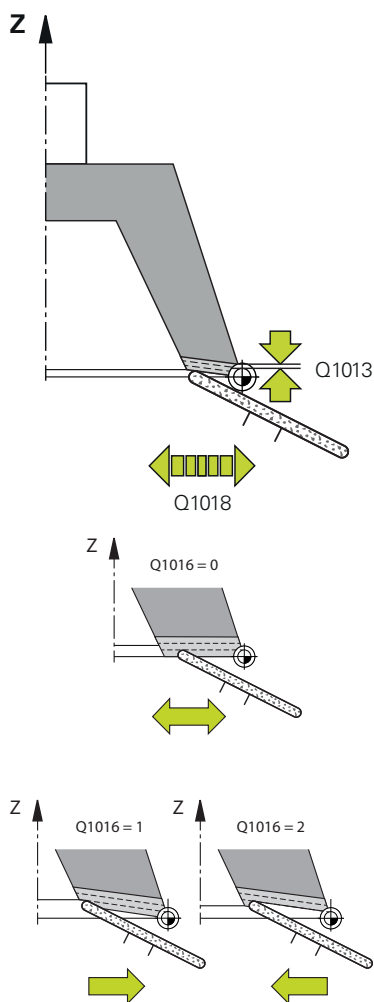
#### Ohjelmointiohjeet

- Tämä työkierto on sallittu vain kuppilaikan työkalutyypillä. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Tämä menetelmä **Q1016** = 0 (heiluri) on mahdollinen suoralla otsapinnalla (kulma **HWA** = 0).



## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1013 Oikaisumäärä?

Arvo, jonka mukaan ohjaus tekee asetussyötön oikaisu-toimenpiteissä.

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

#### Q1018 Oikaisun syöttöarvo?

Liikenopeus oikaisuvaiheessa

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q1016 Oikaisumenetelmä (0-2)?

Syöttöarvon määrittely oikaisussa:

**0:** Heiluri, oikaisu tapahtuu kumpaankin suuntaan

**1:** Veto, oikaisu tapahtuu yksinomaan hiomalaikkaa pitkin sen aktiiviseen reunaan päin.

**2:** Tyssäys, oikaisu tapahtuu yksinomaan hiomalaikkaa pitkin sen aktiivisesta reunasta pois päin.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

#### Q1019 Oikaisuasetusten lukumäärä?

Oikaisuvaiheen asetusliikkeiden lukumäärä

Sisäänsyöttö: **1...999**

#### Q1020 Tyhjien liikkeiden lukumäärä?

Lukumäärä, kuinka monta kertaa oikaisutyökalun tulee kulkea viimeisen asetusliikkeen jälkeen ilman materiaalin aineenpoistoa.

Sisäänsyöttö: **0...99**

#### Q1022 Oikaisu kutsujen määrän jälkeen?

Työkiertomäärittelyjen lukumäärä, jonka jälkeen ohjaus suorittaa oikaisu liikkeen. Jokainen työkiertomäärittely lisää hiomamaikan laskimen **DRESS-N-D-ACT** lukeman työkalunhallinnassa.

**0:** Ohjaus oikaisee hiomalaikan jokaisella NC-ohjelman työkierron määrittelyllä.

**>0:** Ohjaus oikaisee hiomalaikan tämän työkiertomäärittelyjen lukumäärän jälkeen.

Sisäänsyöttö: **0...99**

#### Q330 Työkalun numero tai nimi? (Lisävaruste)

Oikaisutyökalun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista.

**-1:** Oikaisutyökalu on aktivoitu ennen oikaisutyökiertoa

Sisäänsyöttö: **-1...99999.9**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1011 Lastuamisnopeuskerroin?</b> (valinnainen, toiminto riippuu koneen valmistajasta)</p> <p>Kerroin, jolla ohjaus muuttaa oikaisutyökalun lastuamisnopeutta. Ohjaus vastaanottaa hiomalaikan lastuamisnopeuden.</p> <p><b>0:</b> Parametria ei ole ohjelmoitu.</p> <p><b>&gt;0:</b> Positiivisilla arvoilla oikaisutyökalu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (vastakkaiseen pyörimissuuntaan kuin hiomalaikka).</p> <p><b>&lt;0:</b> Negatiivisilla arvoilla oikaisutyökalu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (samaa pyörimissuuntaa kuin hiomalaikka).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99 999...99.999</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 1016 KUPPILAIKAN OIKAISU ~	
Q1013=+0	;OIKAISUMAARA ~
Q1018=+100	;OIKAISUSYOTTO ~
Q1016=+1	;OIKAISUMENETELMA ~
Q1019=+1	;ASETUSTEN LKM ~
Q1020=+0	;TYHJAT LIIKKEET ~
Q1022=+0	;OIKAISULASKIN ~
Q330=-1	;TYOKALU ~
Q1011=+0	;KERROIN VC

### 15.5.10 Työkierto 1017 OIKAISU OIKAISURULLALLA (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1017

#### Sovellus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **1017 OIKAISU OIKAISURULLALLA** voit oikaista hiomalaikan halkaisijan yhdellä oikaisurullalle. Oikaisumenetelmästä riippuen ohjaus suorittaa vastaavat liikkeet hiomalaikan geometrian mukaan.

Työkierto tarjoaa seuraavia oikaisumenetelmiä:

- Heiluri: Sivuttainen asetussyöttö heiluriliikkeen kääntöpisteissä
- Oskilloiva: Interpoloiva asetussyöttö heiluriliikkeen aikana
- Hieno-oskillointi: Interpoloiva asetussyöttö heiluriliikkeen aikana. Jokaisen interpoloivan asetussyötön jälkeen suoritetaan Z-liike oikaisukinematikassa ilman asetusliikettä.

Työkierto tukee seuraavia hiomalaikan reunoja:

Hiontakynä	Hiontakynä erikoinen	Kuppilaikka
1, 2, 5, 6	Ei tuettu	Ei tuettu

**Lisätietoja:** "Työkierto 1030 LAIKANREUNA AKT. (optio #156)", Sivu 952

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa oikaisutyökalun nopeudella **FMAX** aloitusasemaan.
- 2 Kun olet määritellyn esiaseman parametrissa **Q1025 ESIASEMA**, ohjaus ajaa asemaan parametrilla **Q253 SYOETOEN VAIHTO**.
- 3 Ohjaus tekee asetusliikkeen oikaisuaseman mukaisesti.

**Lisätietoja:** "Oikaisumenetelmät", Sivu 924

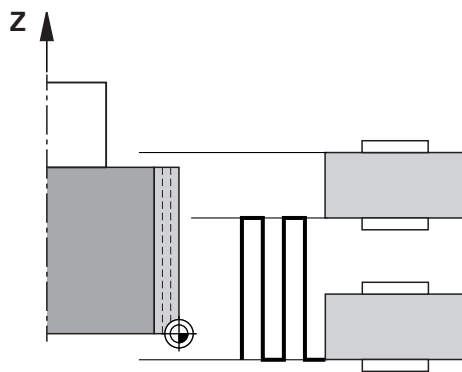
- 4 Kun olet tehnyt määrittelyn parametrissa **Q1020 TYHJAT LIIKKEET**, ohjaus ajaa tämän liikkeen viimeisen asetussyötön jälkeen.
- 5 Ohjaus ajaa nopeudella **FMAX** aloitusasemaan.

### Oikaisumenetelmät



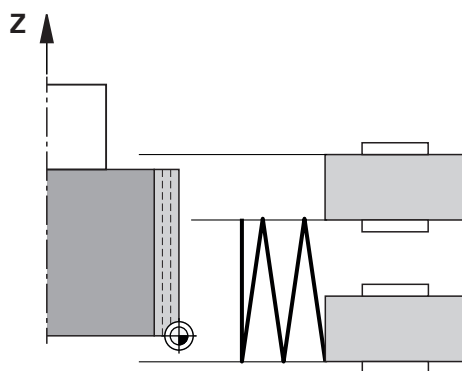
Riippuen määrittelystä **Q1026 KULUMISKERROIN** ohjaus jakaa oikaisuliikkeen hiomalaikan ja oikaisurullan välillä.

#### Heiluri (Q1024=0)

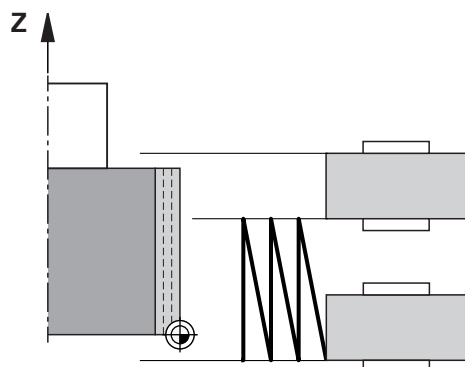


- 1 Oikaisurulla ajaa määrittelyn **OIKAISUSYOTTO Q1018** mukaan hiomalaikalle.
- 2 **OIKAISUMAARA Q1013** asetellaan syöttönopeudella **OIKAISUSYOTTO Q1018**.
- 3 Ohjaus siirtää oikaisutyökalun hiomalaikkaa pitkin heilurinliikkeen seuraavaan käännpisteeseen.
- 4 Jos lisää oikaisuasetuksia tarvitaan, ohjaus toistaa vaiheet 1–2, kunnes oikaisuprosessi on valmis.

#### Oskillointi (Q1024=1)



- 1 Oikaisurulla ajaa määrittelyn **OIKAISUSYOTTO Q1018** mukaan hiomalaikalle.
- 2 Ohjaus tekee asetusliikkeen **OIKAISUMAARA Q1013** halkaisijaan. Asetusliike tapahtuu interpoloivassa oikaisusyötössä **Q1018** heiluriliikkeellä seuraavaan käännpisteeseen.
- 3 Jos lisää oikaisuasetuksia tarvitaan, ohjaus toistaa vaiheet 1–2, kunnes oikaisuprosessi on valmis.
- 4 Lopuksi ohjaus ajaa työkalun ilman oikaisukinematikan Z-akselin asetusliikettä takaisin heiluriliikkeen toiseen käännpisteeseen.

**Hieno-oskillointi (Q1024=2)**

- 1 Oikaisurulla ajaa määrittelyn **OIKAISUSYOTTO Q1018** mukaan hiomalaikalle.
- 2 Ohjaus tekee asetusliikkeen **OIKAISUMAARA Q1013** halkaisijaan. Asetusliike tapahtuu interpoloivassa oikaisusyötössä **Q1018** heiluriliikkeellä seuraavaan käännpisteeseen.
- 3 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun ilman asetusliikettä takaisin heiluriliikkeen toiseen käännpisteeseen.
- 4 Jos lisää oikaisuasetuksia tarvitaan, ohjaus toistaa vaiheet 1–3, kunnes oikaisuprosessi on valmis.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Aktivoidessa **FUNCTION DRESS BEGIN** ohjaus vaihtaa koneen kinematiikkaa. Hiomalaikasta tulee työkappale. Akselit liikkuvat tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Oikaisukäyttö **FUNCTION DRESS** aktivoidaan vain käyttötavoilla **Ohjelmanajo** tai tilassa **Yksittäislause**.
- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Työskentele toiminnon **FUNCTION DRESS BEGIN** jälkeen vain HEIDENHAIN-työkierroilla tai koneen valmistajan työkiekroilla.
- ▶ Tarkasta akseleiden liikesuunta NC-ohjelman keskeytyksen tai virtakatkoksen jälkeen.
- ▶ Tarvittaessa ohjelmoi kinematiikan vaihto.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Oikaisutyökierrot paikoittavat oikaisutyökalun ohjelmoituun hiomalaikan reunaan. Paikoitus tapahtuu samanaikaisesti koneistustason kahdella akselilla. Ohjaus ei suorita liikkeen aikana törmäystarkastusta! Huomaa törmäysvaara!

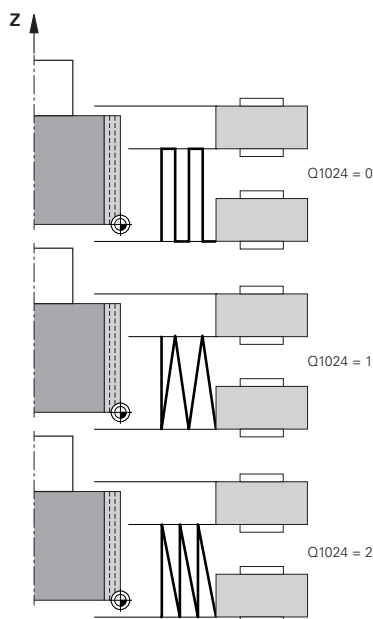
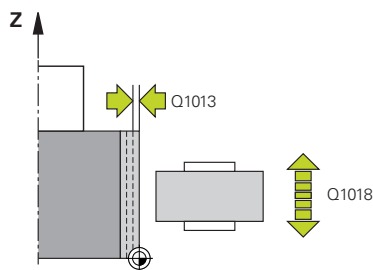
- ▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa **FUNCTION DRESS BEGIN** oikaisutyökalun läheisyyteen.
- ▶ Varmista törmäysvapaus.
- ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.

- Työkierro **1017** on DEF-aktiivinen.
- Oikaisukäytöllä mitkään koordinaattimuunnoksen työkiekrot eivät ole sallittuja. Ohjaus antaa antaa virheilmoituksen
- Ohjaus ei näytä oikaisua graafisesti.
- Kun ohjelmoidaan **OIKAISULASKIN Q1022**, ohjaus suorittaa oikaisuprosessin vasta, kun työkalunhallinnassa määritetty laskurin lukema on saavutettu. Ohjaus tallentaa laskimen **DRESS-N-D** ja **DRESS-N-D-ACT** lukeman jokaiselle hiomalaikalle.
- **Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivut 2004
- Jokaisen asetusyötön lopussa ohjaus korjaa hioma- ja oikaisutyökalun työkalutiedot.
- Heiluriliikkeen käännapisteitä varten ohjaus huomioi irtiajomäärät **AA** ja **AI** työkalunhallinnasta. Oikasiurullan leveyden tulee olla pienempi kuin hiomalaikan leveys, mukaan lukien irtiajomäärät.
- Ohjaus toteuttaa oikaisutyökierroa ilman työkalun sädekorjausta.
- Tämä työkierro täytyy toteuttaa oikaisukäytöllä. Tarvittaessa koneen valmistaja ohjelmoi vaihdon valmiiksi työkiekron kulkuun.

**Lisätietoja:** "Yksinkertainen oikaisu makron avulla", Sivut 246

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1013 Oikaisumäärä?

Arvo, jonka mukaan ohjaus tekee asetussyötön oikaisu-toimenpiteissä.

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

#### Q1018 Oikaisun syöttöarvo?

Liikenopeus oikaisuvaiheessa

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q1024 Oikaisumenetelmä (0-2)?

Menetelmä oikaisurullalla oikaisuun:

**0:** Heiluri - Asetussyöttö heiluriliikkeen kääntöpisteissä. Asetusliikkeen jälkeen ohjaus toteuttaa puhtaan Z-akseliliikkeen oikaisukinematikassa.

**1:** Oskillointi - Interpoloiva asetussyöttö heiluriliikkeen aikana.

**2:** Hieno-oskillointi - Interpoloiva asetussyöttö heiluriliikkeen aikana. Jokaisen interpoloivan asetussyötön jälkeen ohjaus toteuttaa puhtaan Z-akseliliikkeen oikaisukinematikassa.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

#### Q1019 Oikaisuasetusten lukumäärä?

Oikaisuvaiheen asetussyötöiden lukumäärä

Sisäänsyöttö: **1...999**

#### Q1020 Tyhjien liikkeiden lukumäärä?

Lukumäärä, kuinka monta kertaa oikaisutyökalun tulee kulkea viimeisen asetussyötön jälkeen ilman materiaalin aineenpoistoa.

Sisäänsyöttö: **0...99**

#### Q1025 Esiasema?

Hiomalaikan ja oikaisurulla välinen etäisyys esipaikoituksessa

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

#### Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus saavuttaessa esiasemaan yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1026 Kuluminen oikaisutyökalulla?</b> Oikaisumäärän kerroin, jolla määritellään oikaisurullan kuluminen: <b>0:</b> Oikaisumäärä vähennetään kokonaan hiomalaikalla. <b>&gt;0:</b> Kerroin kerrotaan oikaisumäärällä. Ohjaus ottaa lasketun arvon huomioon ja olettaa, että tämä arvo menee oikaisun aikana oikaisurullan kulumisen vuoksi. Jäljelle jäävä oikaisumäärä oikaistaan hiomalaikalla. Sisäänsyöttö: <b>0...+0.99</b></p>
	<p><b>Q1022 Oikaisu kutsujen määrän jälkeen?</b> Työkiertomäärittelyjen lukumäärä, jonka jälkeen ohjaus suorittaa oikaisuliikkeen. Jokainen työkiertomäärittely lisää hiomamaikan laskimen <b>DRESS-N-D-ACT</b> lukeman työkalunhallinnassa. <b>0:</b> Ohjaus oikaisee hiomalaikan jokaisella NC-ohjelman työkierron määrittelyllä. <b>&gt;0:</b> Ohjaus oikaisee hiomalaikan tämän työkiertomäärittelyjen lukumäärän jälkeen. Sisäänsyöttö: <b>0...99</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalun numero tai nimi? (Lisävaruste)</b> Oikaisutyökalun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista. <b>-1:</b> Oikaisutyökalu on aktivoitu ennen oikaisutyökiertoa Sisäänsyöttö: <b>-1...99999.9</b></p>
	<p><b>Q1011 Lastuamisnopeuskerroin? (valinnainen, toiminto riippuu koneen valmistajasta)</b> Kerroin, jolla ohjaus muuttaa oikaisutyökalun lastuamisnopeutta. Ohjaus vastaanottaa hiomalaikan lastuamisnopeuden. <b>0:</b> Parametria ei ole ohjelmoitu. <b>&gt;0:</b> Positiivisilla arvoilla oikaisutyökalu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (vastakkaiseen pyörimissuuntaan kuin hiomalaikka). <b>&lt;0:</b> Negatiivisilla arvoilla oikaisutyökalu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (samaa pyörimissuuntaan kuin hiomalaikka). Sisäänsyöttö: <b>-99 999...99.999</b></p>



**Esimerkki**

11 CYCL DEF 1017 OIKAISU OIKAISURULLALLA ~	
Q1013=+0	;OIKAISUMAARA ~
Q1018=+100	;OIKAISUSYOTTO ~
Q1024=+0	;OIKAISUMENETELMA ~
Q1019=+1	;ASETUSTEN LKM ~
Q1020=+0	;TYHJAT LIIKKEET ~
Q1025=+5	;ESIPAİK. ETAISYYS ~
Q253=+1000	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q1026=+0	;KULUMISKERROIN ~
Q1022=+2	;OIKAISULASKIN ~
Q330=-1	;TYOKALU ~
Q1011=+0	;KERROIN VC

**15.5.11 Työkierro 1018 SISAANPISTO OIKAISURULLALLA (optio #156)****ISO-ohjelmointi****G1018****Käyttö**

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **1018 SISAANPISTO OIKAISURULLALLA** voit oikaista hiomalaikan halkaisijan oikaisurullan sisäänpistolla. Oikaisumenetelmästä riippuen ohjaus suorittaa yhden tai useamman sisäänpistoliikkeen.

Työkierro tarjoaa seuraavia oikaisumenetelmiä:

- **Sisäänpisto:** Tämä menetelmä toteuttaa vain lineaarisen sisäänpistoliikkeen. Oikaisurullan leveys suurempi kuin hiomalaikan leveys.
- **Monisisäänpisto:** Tämä menetelmä toteuttaa lineaarisen sisäänpistoliikkeen. Asetusliikkeen lopussa ohjaus siirtää oikaisutyökalua oikaisukinematiikan Z-akselilla ja tekee uuden asetussyötön.

Työkierro tukee seuraavia hiomalaikan reunoja:

Hiontakynä	Hiontakynä erikoinen	Kuppilaikka
1, 2, 5, 6	Ei tuettu	Ei tuettu

**Lisätietoja:** "Työkierro 1030 LAIKANREUNA AKT. (optio #156)", Sivu 952

### Työkierron kulku

#### Uranpisto

- 1 Ohjaus paikoittaa oikaisutyökalun aloitusasemaan pikaliikkeellä **FMAX**. Aloitusasemassa oikaisurullan keskikohta täsmää hiomalaikan reunan keskelle. Kun **KESKIKOHDAN SIIRTO Q1028** on ohjelmoitu, ohjaus huomioi sen ajettaessa aloitusasemaan.
- 2 Oikaisurulla ajaa **ESIPAİK. ETAISYYS Q1025** syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTO**.
- 3 Oikaisurulla ajaa nopeudella **OIKAISUSYOTTO Q1018** määrän **OIKAISUMAARA Q1013** hiomalaikkaan.
- 4 Jos **VAIHDON VIIVEAIKA Q211** on määritely, ohjaus odottaa määritellyn ajan.
- 5 Ohjaus vetää oikaisurullan nopeudella **SYOETOEN VAIHTO Q253** asemaan **ESIPAİK. ETAISYYS Q1025**.
- 6 Ohjaus ajaa nopeudella **FMAX** aloitusasemaan.

#### Monikertapisto

- 1 Ohjaus paikoittaa oikaisutyökalun aloitusasemaan pikaliikkeellä **FMAX**.
- 2 Oikaisurulla ajaa asemaan **ESIPAİK. ETAISYYSIASEMA Q1025** nopeudella **Q253SYOETOEN VAIHTO**.
- 3 Oikaisurulla ajaa nopeudella **OIKAISUSYOTTO Q1018** määrän **OIKAISUMAARA Q1013** hiomalaikkaan.
- 4 Jos **VAIHDON VIIVEAIKA Q211** on määritely, ohjaus toteuttaa sen.
- 5 Ohjaus vetää oikaisurullan nopeudella **SYOETOEN VAIHTO Q253** asemaan **ESIPAİK. ETAISYYS Q1025**.
- 6 Ohjaus siirtää määrittelyn **PISTON LIMITYS Q510** mukaan oikaisurullan seuraavaan sisäänpistosasemaan oikaisukinematikan Z-akselilla.
- 7 Ohjaus toistaa vaiheet 3...6, kunnes koko hiomalaikka on oikaistu.
- 8 Ohjaus vetää oikaisurullan nopeudella **SYOETOEN VAIHTO Q253** takaisin asemaan **ESIPAİK. ETAISYYS Q1025**.
- 9 Ohjaus ajaa pikaliikkeellä aloitusasemaan.



Ohjaus laskee tarvittavien sisäänpistojen lukumäärän hiomalaikan leveyden, oikaisurullan leveyden ja parametriarvon **PISTON LIMITYS Q510** mukaan.

## Ohjeet

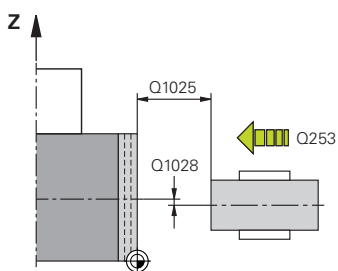
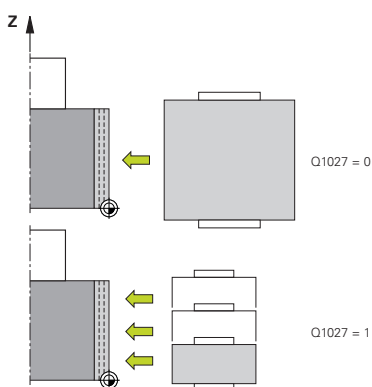
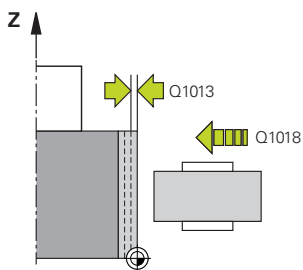
OHJE
<p><b>Huomaa törmäysvaara!</b></p> <p>Aktivoitaessa <b>FUNCTION DRESS BEGIN</b> ohjaus vaihtaa koneen kinematiikkaa. Hiomalaikasta tulee työkappale. Akselit liikkuvat tarvittaessa vastakkaiseen suuntaan. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Oikaisukäyttö <b>FUNCTION DRESS</b> aktivoidaan vain käyttötavoilla <b>Ohjelmanajo</b> tai tilassa <b>Yksittäislause</b>.</li> <li>▶ Paikoita hiomalaikka ennen toimintoa <b>FUNCTION DRESS BEGIN</b> oikaisutyökalun läheisyyteen.</li> <li>▶ Työskentele toiminnon <b>FUNCTION DRESS BEGIN</b> jälkeen vain HEIDENHAIN-työkierroilla tai koneen valmistajan työkierrillä.</li> <li>▶ Tarkasta akseleiden liikesuunta NC-ohjelman keskeytyksen tai virtakatkoksen jälkeen.</li> <li>▶ Tarvittaessa ohjelmoi kinematiikan vaihto.</li> </ul>

- Työkierto **1018** on DEF-aktiivinen.
  - Oikaisukäytössä mitkään koordinaattimuunnokset eivät ole sallittuja. Ohjaus antaa antaa virheilmoituksen
  - Ohjaus ei näytä oikaisua graafisesti.
  - Jos oikaisurullan leveys on pienempi kuin hiomalaikan leveys, käytä moninkertaisen piston oikaisumenetelmää **Q1027=1**.
  - Kun ohjelmoidaan **OIKAISULASKIN Q1022**, ohjaus suorittaa oikaisuprosessin vasta, kun työkalunhallinnassa määritetty laskurin lukema on saavutettu. Ohjaus tallentaa laskimen **DRESS-N-D** ja **DRESS-N-D-ACT** lukeman jokaiselle hiomalaikalle.
- Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivu 2004
- Jokaisen asetussyötön lopussa ohjaus korjaa hioma- ja oikaisutyökalun työkalutiedot.
  - Ohjaus toteuttaa oikaisutyökierron ilman työkalun sädekorjausta.
  - Tämä työkierto täytyy toteuttaa oikaisukäytöllä. Tarvittaessa koneen valmistaja ohjelmoi vaihdon valmiiksi työkierron kulkuun.

**Lisätietoja:** "Yksinkertainen oikaisu makron avulla", Sivu 246

## Työkiertoparametrit

## Apukuva



## Parametri

**Q1013 Oikaisumäärä?**

Arvo, jonka mukaan ohjaus tekee asetussyötön oikaisu-toimenpiteissä.

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

**Q1018 Oikaisun syöttöarvo?**

Liikenopeus oikaisuvaiheessa

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q1027 Oikaisumenetelmä (0-1)?**

Menetelmä oikaisurullalla sisäänpistoon:

**0:** Sisäänpisto - Ohjaus toteuttaa lineaarisen sisäänpistoliiikkeen. Hiomalaikan leveys on pienempi kuin oikaisurullan leveys.

**1:** Monisisäänpisto - Ohjaus toteuttaa lineaariset sisäänpistoliiikkeet. Oikaisumäärän asetusliikkeen lopussa ohjaus siirtää oikaisutyökalua oikaisukinematikan Z-akselilla ja tekee uuden asetussyötön. Hiomalaikan leveys on suurempi kuin oikaisurullan leveys.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q1025 Esiasema?**

Hiomalaikan ja oikaisurulla välinen etäisyys esipaikoituksessa

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

**Q253 Syötön vaihto?**

Työkalun liikenopeus saavuttaessa esiasemaan yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

**Q211 Viiveaika / 1/min?**

Hiomalaikan kierroksen sisäänpiston lopussa.

Sisäänsyöttö: **0...999.99**

**Q1028 Keskikohdan siirto?**

Oikaisurullan keskikohdan siirtymä hiomalaikan keskikohdassa. Tämä vaikuttaa vain oikaisukinematikan Z-akselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Jos **Q1027 = 1**; ohjaus ei käytä mitään keskipistesiiirtymää.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

**Apukuva****Parametri****Q510 Limitys pistoleveyttä varten?**

Kertoimella **Q511** vaikutetaan oikaisurullan siirtymään oikaisukinematikan Z-akselilla. Ohjaus kertoo kertoimen arvolla **CUTWIDTH** ja siirtää oikaisurullaa asetusliikkeiden välillä lasketun arvon verran.

**1:** Ohjaus pistää jokaisella asetusliikkeellä oikaisurullan koko leveyden verran.

**Q510** vaikuttaa vain koodilla **Q1027=1**.

Sisäänsyöttö: **0.001...1**

**Q1026 Kuluminen oikaisutyökalulla?**

Oikaisumäärän kerroin, jolla määritellään oikaisurullan kulumisen:

**0:** Oikaisumäärä vähennetään kokonaan hiomalaikalla.

**>0:** Kerroin kerrotaan oikaisumäärällä. Ohjaus ottaa lasketun arvon huomioon ja olettaa, että tämä arvo meneeään oikaisun aikana oikaisurullan kulumisen vuoksi. Jäljelle jäävä oikaisumäärä oikaistaan hiomalaikalla.

Sisäänsyöttö: **0...+0.99**

**Q1022 Oikaisu kutsujen määrän jälkeen?**

Työkiertomäärittelyjen lukumäärä, jonka jälkeen ohjaus suorittaa oikaisuliikkeen. Jokainen työkiertomäärittely lisää hiomamaikan laskimen **DRESS-N-D-ACT** lukeman työkalunhallinnassa.

**0:** Ohjaus oikaisee hiomalaikan jokaisella NC-ohjelman työkierron määrittelyllä.

**>0:** Ohjaus oikaisee hiomalaikan tämän työkiertomäärittelyjen lukumäärän jälkeen.

Sisäänsyöttö: **0...99**

**Q330 Työkalun numero tai nimi? (Lisävaruste)**

Oikaisutyökalun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista.

**-1:** Oikaisutyökalu on aktivoitu ennen oikaisutyökiertoa

Sisäänsyöttö: **-1...99999.9**

**Apukuva****Parametri**

**Q1011 Lastuamisnopeuskerroin?** (valinnainen, toiminto riippuu koneen valmistajasta)

Kerroin, jolla ohjaus muuttaa oikaisutyökalun lastuamisnopeutta. Ohjaus vastaanottaa hiomalaikan lastuamisnopeuden.

**0:** Parametria ei ole ohjelmoitu.

**>0:** Positiivisilla arvoilla oikaisutyökalu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (vastakkaiseen pyörimissuuntaan kuin hiomalaikka).

**<0:** Negatiivisilla arvoilla oikaisutyökalu pyörii kosketuspisteessä hiomalaikan kanssa (samaa pyörimissuuntaan kuin hiomalaikka).

Sisäänsyöttö: **-99 999...99.999**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 1018 SISAANPISTO OIKAISURULLALLA ~	
Q1013=+1	;OIKAISUMAARA ~
Q1018=+100	;OIKAISUSYOTTO ~
Q1027=+0	;OIKAISUMENETELMA ~
Q1025=+5	;ESIPAİK. ETAISYYS ~
Q253=+1000	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q211=+3	;VAIHDON VIIVEAIKA ~
Q1028=+1	;KESKIKOHDAN SIIRTO ~
Q510=+0.8	;PISTON LIMITYS-
Q1026=+0	;KULUMISKERROIN ~
Q1022=+2	;OIKAISULASKIN ~
Q330=-1	;TYOKALU ~
Q1011=+0	;KERROIN VC

## 15.5.12 Työkierto 1021 LIERION HIDAS ISKUHIONTA (optio #156)

### ISO-ohjelmointi

G1021

### Sovellus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

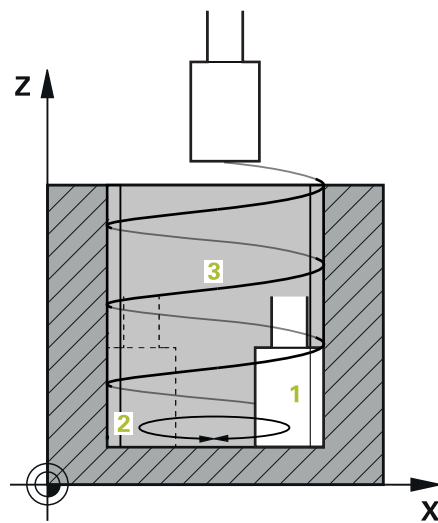
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **1021 LIERION HIDAS ISKUHIONTA** voit hioa ympyrätaskuja tai ympyrätappeja. Lieriön korkeus voi olla merkittävästi suurempi kuin hiomalaikan leveys. Heiluri-iskulla ohjaus pystyy työstämään lieriön koko korkeuden. Ohjaus suorittaa useita ympyrä ratoja yhden heiluri-iskun aikana. Tällöin heiluriliike ja ympyrä rata menevät päällekkäin muodostaen kierukkaliikkeen. Tämä prosessi vastaa hiomista hitaalla iskulla.

Sivuttaiset asetusliikkeet tapahtuvat kääntöpisteissä puolikaaren mukaan. Ohjelmoi heiluri-iskun syöttöliike kierukkaradan nousuksi suhteessa hiomalaikan leveyteen.

Voit myös muokata lieriöitä kokonaan ilman yliajtoa, esim. sokkoreiät. Tätä varten tyhjäkierrat suoritetaan heiluri-iskun kääntöpisteissä.

## Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa hiontatyökalun määrittelystä **TASKUN ASEMA Q367** riippuen lieriön päälle. Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä asemaan **VARMUUSKORKEUS Q260**.
- 2 Hiontatyökalu ajaa nopeudella **SYOETOEN VAIHTO .Q253** asemaan **VARMUUSETAISYYS .Q200**
- 3 Hiontatyökalu ajaa työkaluakselin alkupisteeseen. Aloituspiste riippuu parametrilla **KONEISTUSSUUNTA Q1031** heiluriliikkeen ylemmässä tai alemmassa kääntöpisteessä.
- 4 Työkierto aloittaa heiluriliikkeen. Ohjaus ajaa hiontatyökalun muotoon nopeudella **HIONTASYOTTO Q207**.  
**Lisätietoja:** "Heiluri-iskun syöttöarvo", Sivu 937
- 5 Ohjaus viivyyttää hiontatyökalua aloitusasemassa.
- 6 Ohjaus suorittaa hiontatyökalun asetuksen määrittelyn **Q1021 YKSIPUOLINEN ASETUS** mukaan puolikaarta pitkin sivuttaisasetuksen **Q534 1** verran.
- 7 Ohjaus suorittaa tarvittaessa määritellyt tyhjäkierrat **2 Q211** tai **Q210**.  
**Lisätietoja:** "Yliajot ja tyhjäkierrat heiluri-iskun kääntöpisteissä", Sivu 937
- 8 Työkierto jatkaa heiluriliikettä. Hiontatyökalu ajaa useampia ympyrä ratoja. Ympyräradat menevät päällekkäin heiluriliikkeen kanssa työkaluakselin suunnassa muodostaen kierukan. Kierukkaradan nousu määritellään kertoimella **Q1032**.
- 9 Kierukkaradat **3** toistetaan, kunnes heiluriliikkeen toinen kääntöpiste on saavutettu.
- 10 Ohjaus toistaa vaiheet 4...7, kunnes saavutetaan valmisosan halkaisija **Q223** tai työvara **Q14**.
- 11 Viimeisen sivuttaisen asetusliikkeen jälkeen ohjaus ajaa hiomalaikan tarvittaessa ohjelmoitujen tyhjäliikkeiden **Q1020** lukumäärän verran.
- 12 Ohjaus pysäyttää heiluriliikkeen. Hiontatyökalu poistuu lieriöstä puolikaaren muotoista rataa varmuusetäisyyteen **Q200**.
- 13 Hiontatyökalu ajaa nopeudella **SYOETOEN VAIHTO Q253** asemaan **VARMUUSETAISYYS .Q200** ja sen jälkeen pikaliikkeellä asemaan **VARMUUSKORKEUS Q260**.





- Jotta hiontatyökalu voisi työstää lieriön kokonaan heiluri-iskun kääntöpisteissä, sinun on määritettävä riittävä yliajomäärä tai tyhjäkierto.
- Heiluri-iskun pituus määräytyy parametreilla **SYVYYS Q201, PINNAN SIIRTYMA Q1030** sekä laikan leveys **B**.
- Koneistustason alkupiste on työkalun säteen ja parametrin **VARMUUSETAISYYS .Q200** yhteenlasketun määrän etäisyydellä asemasta **VALMISOSAN LAPIMITTA .Q223** sis. **TYOVARA ALUSSA Q368**.

### Yliajot ja tyhjäkierrat heiluri-iskun kääntöpisteissä

#### Yliajon liikepituus

##### Ylä

Tämä liike määritellään parametrissa **Q1030 PINNAN SIIRTYMÄ**.

##### Ala

Tämä liike pitää laskea koneistuksen syvyyden kanssa ja sen jälkeen määritellä parametrissa **Q201 SYVYYS**.

Jos yliajo ei ole mahdollista esim. taskun yhteydessä, ohjelmoi heiluriliikkeen kääntöpisteisiin useampia tyhjäkiertoja (**Q210, Q211**). Valitse lukumäärä siten, että asetusliikkeen jälkeen (puoliympyrärata) ajetaan ainakin yksi ympyrärata asetushalkaisijalla. Tyhjäkierto määrä perustuu aina syöttönopeuden muunnoksen asetukseen 100 %.



- HEIDENHAIN suosittelee syöttönopeuden muunnosta 100 % tai suurempi. Jos syöttönopeuden muunnos on alle 100 %, ei voida enää taata, että lieriö tulee täysin koneistettua kääntöpisteissä.
- Tyhjäkiertoja määriteltäessä HEIDENHAIN suosittelee vähintään arvoa 1,5.

#### Heiluri-iskun syöttöarvo

Kertoimella **Q1032** määritellään nousu per kierukkarata (= 360°). Heiluri-iskun syöttönopeus millimetreinä tai tuumana kierrukkarataa kohti (= 360°) johdetaan tästä määritelmästä.

Parametrin **HIONTASYOTTO Q207** suhde heiluri-iskun syöttönopeuteen on merkittävässä roolissa. Kun syöttönopeuden muunnos on eri kuin 100 %, varmista, että heiluri-iskun pituus ympyräradan aikana on pienempi kuin hiomalaikan leveys.



HEIDENHAIN suosittelee, että kerroin on enintään 0,5.

## Ohjeet



Koneen valmistajalla on mahdollisuus muuttaa heiluriliikkeiden muunnoksia.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Viimeinen sivuttainen asetusliike voi olla sisäänsyötön mukaan pienempi.
- Simulaatiossa ohjaus ei näytä heiluriliikettä. Simulaatiografiikka esittää heiluriliikkeen käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**.
- Tämän työkierron voit toteuttaa myös jyrshintätyökälulla. Jyrshintätyökälulla terän pituus **LCUTS** vastaa hiomalaikan leveyttä.
- Varmista, että työkierto **M109** huomioidaan. Näin ohjelmanajon aikaisessa tilanäytössä taskun **HIONTASYOTTO Q207** on pienempi kuin tappikoneistuksen yhteydessä. Ohjaus näyttää hiontatyökälun keskipisteradan syöttöarvon mukaan lukien heiluriliikkeen syöttöarvon.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivu 1319

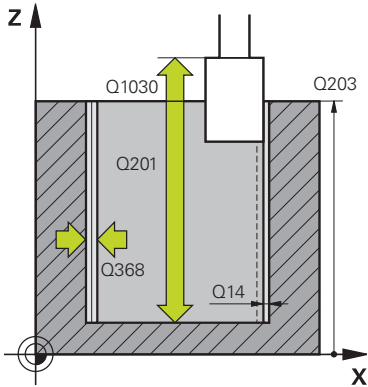
### Ohjelmointiohjeet

- Ohjaus lähtee siitä, että lieriön alapuolella on pohja. Tästä syystä voi määritellä yliajon parametrissa **Q1030** vain yläpintaa varten. Jos koneistat esim. läpireiän, täytyy alapuolen yliajo huomioida parametrissa **SYVYYS Q201**.

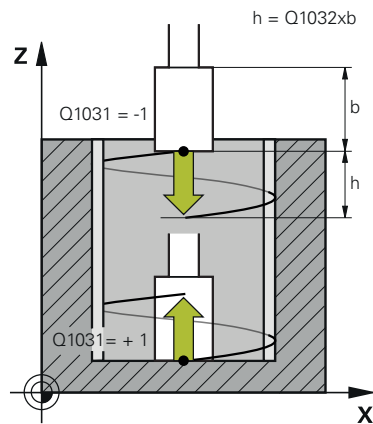
**Lisätietoja:** "Yliajot ja tyhjäkierrat heiluri-iskun kääntopisteissä", Sivu 937

- Jos hiomalaikka on leveämpi kuin **SYVYYS Q201** ja **PINNAN SIIRTYMÄ Q1030**, ohjaus antaa virheilmoituksen **Ei heiluri-iskua**. Tuloksena oleva heiluriliike on tässä tapauksessa 0.

## Työkierrotoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q650 Kuvan tyyppi?</b> Kuvion geometria: <b>0:</b> Tasku <b>1:</b> Saareke Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q223 VALMISOSAN LÄPIMITTA ?</b> Valmiiksi koneistetun lieriön halkaisija Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q368 Sivusilitys ennen työvaraa?</b> Sivuttainen työvara, joka on muodossa ennen silityskoneistusta. Tämän arvon täytyy olla suurempi kuin <b>Q14</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-0.9999...+99.9999</b></p>
	<p><b>Q14 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Sivuttainen työvara, joka jätetään muotoon koneistuksen jälkeen. DTämän työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin <b>Q368</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q367 Taskun asema (0/1/2/3/4)?</b> Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen: <b>0:</b> Työkaluasema = Kuvion keskipiste <b>1:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 90°. <b>2:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 0°. <b>3:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 270°. <b>4:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 180°. Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?</b> Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q1030 Pinnan siirtymä?</b> Työkalun yläreunan asema yläpinnalla. Siirtymä toimii yliajo- liikkeenä yläpinnalla heiluri-iskua varten. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q201 SYVYYS ?</b> Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+0</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q1031 Koneistussuunta?**

Aloitusaseman määrittely Näin saadaan ensimmäisen heiluriliikkeen suunta:

**-1** tai **0**: Aloitusasema yläpinnalla. Heiluri-isku alkaa negatiiviseen suuntaan.

**+1**: Aloitusasema on lieriön pohjassa. Heiluriliike alkaa positiiviseen suuntaan.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1**

**Q1021 Yksipuolinen asetus (0/1)?**

Asema, jossa sivuttaisasetus esiintyy:

**0**: Sivuttaisasetusliike alhaalla ja ylhäällä

**1**: Yksipuolinen asetusliike riippuen parametrilla **Q1031**

■ Jos **Q1031 = -1**, sivuttaisasetus esiintyy ylhäällä.

■ Jos **Q1031 = +1**, sivuttaisasetus esiintyy alhaalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q534 Sivuasetus?**

Mitta, jonka mukaan hiontatyökalu kulloinkin asetetaan.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**

**Q1020 Tyhjien liikkeiden lukumäärä?**

Tyhjäliikkeiden lukumäärä, joka suoritetaan viimeisen sivuttaisasetusliikkeen jälkeen:

Sisäänsyöttö: **0...99**

**Q1032 Kierukan nousukerroin?**

Kertoimella **Q1032** saadaan nousu per kierukkarata (= 360°).

**Q1032** kerrotaan hiontatyökalun leveydellä **B**. Kierukkaradan nousu vaikuttaa heiluriliikkeen syöttönopeuteen.

**Lisätietoja:** "Heiluri-iskun syöttöarvo", Sivu 937

Sisäänsyöttö: **0.000...1.000**

**Q207 Hiontasyöttö?**

Työkalun liikenopeus muodon hionnassa yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

**Q253 Syötön vaihto?**

Työkalun liikenopeus lähestyttäessä syvennettyä aloituspistettä **SYVYYS Q201**. Syöttöarvo vaikuttaa parametrin **YLAPINAN KOORDIN. Q203** alapuolella. Sisäänsyöttö yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q15 Hiontatapa (-1/+1)?</b> Muotojen hiontatavan asetus: <b>+1:</b> Myötähionta <b>-1 tai 0:</b> Vastahionta Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b> Absoluuttinen korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen: Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q200 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q211 Tyhjäkierröt alhaalla?</b> Tyhjäkiertojen lukumäärä heiluri-iskun alakääntöpisteessä. <b>Lisätietoja:</b> "Yliajot ja tyhjäkierröt heiluri-iskun kääntöpisteissä", Sivu 937. Sisäänsyöttö: <b>0...99.99</b></p>
	<p><b>Q210 Tyhjäkierröt ylhäällä?</b> Tyhjäkiertojen lukumäärä heiluri-iskun yläkääntöpisteessä. <b>Lisätietoja:</b> "Yliajot ja tyhjäkierröt heiluri-iskun kääntöpisteissä", Sivu 937. Sisäänsyöttö: <b>0...99.99</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 1021 LIERION HIDAS ISKUHIONTA ~	
Q650=+0	;KUVAN TYYPPI ~
Q223=+50	;VALMISOSAN LAPIMITTA ~
Q368=+0.1	;TYOVARA ALUSSA ~
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q1030=+2	;VERSATZ OBERFLAECHE ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q1031=+1	;KONEISTUSSUUNTA ~
Q1021=+0	;YKSIPUOLINEN ASETUS ~
Q534=+0.01	;SIVUASETUS ~
Q1020=+0	;TYHJAT LIIKKEET ~
Q1032=+0.5	;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
Q207=+2000	;HIONTASYOTTO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q15=-1	;HIONTATAPA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q211=+0	;TYHJÄKIERROT ALH. ~
Q210=+0	;TYHJÄKIERROT YLH.

### 15.5.13 Työkierto 1022 LIERION NOPEA ISKUHIONTA (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1022

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **1022 LIERION NOPEA ISKUHIONTA** voit hioa ympyrätaskuja ja ympyrätappeja. Ohjaus suorittaa ympyrämäiset ja kierukkamaiset radat koko lieriön vaipan koneistamiseen. Vaaditun tarkkuuden ja pinnanlaadun saavuttamiseksi voit kohdistaa liikkeitä päällekkäin heiluri-iskulla. Yleensä heiluriliikkeen syöttönopeus on niin suuri, että yhtä ympyrätataa varten suoritetaan monta heiluri-iskua. Tämä vastaa hiontaa nopealla iskuliikkeellä. Sivusasetusliikkeet tapahtuvat määrittelyn mukaan, ylhäällä tai alhaalla. Heiluriliikkeen syöttöarvo ohjelmoidaan työkierrolla.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun määrittelystä **TASKUN ASEMA Q367** riippuen lieriön päälle. Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** asemaan **VARMUUSKORKEUS Q260**.
- 2 Työkalu ajaa pikaliikkeellä **FMAX** koneistustason aloituspisteeseen ja sen jälkeen arvolla **SYOETOEN VAIHTO Q253** asemaan den **VARMUUSETAISYYS Q200**.
- 3 Hiontatyökalu ajaa työkaluakselin alkupisteeseen. Aloituspiste riippuu parametrilla **KONEISTUSSUUNTA Q1031**. Jos olet määrittelyt heiluriliikkeen parametrissa **Q1000**, ohjaus aloittaa heiluriliikkeen.
- 4 Parametrilla **Q1021** ohjaus asettelee hiontatyökalun sivusuunnassa. Sen jälkeen ohjaus tekee asetusliikkeen työkaluakselin suunnassa.  
**Lisätietoja:** "Asetus", Sivu 944
- 5 Kun loppusyvyyks on saavutettu, hiontatyökalu ajaa täyden ympyränkaaren mukaan ilman työkaluakselin asetusliikettä.
- 6 Ohjaus toistaa vaiheet 4 ja 5, kunnes saavutetaan valmisosan halkaisija **Q223** tai työvara **Q14**.
- 7 Viimeisen asetusliikkeen jälkeen hiontatyökalu ajaa liikkeen **TYHJAK. LOPPUM. Q457**.
- 8 Hiontatyökalu poistuu lieriöstä puolikaaren muotoista rataa varmuusetaisyyteen **Q200** ja pysäyttää heiluriliikkeen.
- 9 Ohjaus avaa työkalun nopeudella **SYOETOEN VAIHTO Q253** asemaan **SETUP CLEARANCE Q200** ja sen jälkeen pikaliikkeellä asemaan **VARMUUSKORKEUS Q260**.

**Asetus**

- 1 Ohjaus suorittaa hiontatyökalun asetuksen puolikaarta pitkin määrittelyn **SIVUASETUS Q534** mukaan.
- 2 Hiontatyökalu ajaa täysympyrän ja suorittaa tarvittaessa ohjelmoidut **MUODON TYHJAKIERROT Q456**.
- 3 Jos työkaluakselin liikealue on suurempi kuin hiomalaikan leveys **B**, työkierto ajaa kierukkarataa.

**Kierukkarata**

Kierukkarataan voidaan vaikuttaa nousun avulla parametrissa **Q1032**. Nousu per kierukkarata (= 360°) pysyy suhteessa hiomalaikan leveyteen.

Kierukkaratojen (= 360°) lukumäärä riippuu noususta ja syvyysparametrissa **SYVYYS Q201**. Mitä pienempi nousu on, sitä useampia kierukkaratoja (= 360°) esiintyy.

**Esimerkki:**

- Hiomalaikan leveys **B** = 20 mm
- **Q201 SYVYYS** = 50 mm
- **Q1032 ASETUSKERROIN** (Nousu) = 0.5

Ohjaus laskee nousun suhteessa hiomalaikan leveyteen.

Nousu per kierukkarata =  $20\text{ mm} * 0.5 = 10\text{ mm}$

Ohjaus palauttaa työkaluakselin liikkeen 10 mm takaisin kierukan sisään. **SYVYYS Q201** ja nousu per kierukkarata antavat tulokseksi viisi kierukkarataa.

Kierukkaratojen lukumäärä =  $\frac{50\text{ mm}}{10\text{ mm}} = 5$

**Ohjeet**

Koneen valmistajalla on mahdollisuus muuttaa heiluriliikkeiden muunnoksia.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus aloittaa heiluri-iskun aina positiiviseen suuntaan.
- Viimeinen sivuttainen asetusliike voi olla sisään syötön mukaan pienempi.
- Simulaatiossa ohjaus ei näytä heiluriliikettä. Simulaatiografiikka esittää heiluriliikkeen käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**.
- Tämän työkierron voit toteuttaa myös jyrshintätyökalulla. Jyrshintätyökalulla terän pituus **LCUTS** vastaa hiomalaikan leveyttä.

**Ohjelmointiohjeet**

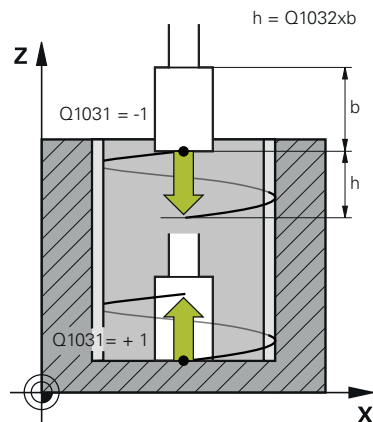
- Ohjaus lähtee siitä, että lieriön alapuolella on pohja. Tästä syystä voi määrittellä yliajon parametrissa **Q1030** vain yläpintaa varten. Jos koneistat esim. läpireiän, täytyy alapuolen yliajo huomioida parametrissa **SYVYYS Q201**.
- Kun ohjelmoit **Q1000=0**, ohjaus ei tee päällekkäistä heiluriliikettä.



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q650 Kuvan tyyppi?</b> Kuvion geometria:  <b>0:</b> Tasku  <b>1:</b> Saareke            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q223 VALMISOSAN LÄPIMITTA ?</b> Valmiiksi koneistetun lieriön halkaisija            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q368 Sivusilitys ennen työvaraa?</b> Sivuttainen työvara, joka on muodossa ennen silityskoneistusta. Tämän arvon täytyy olla suurempi kuin <b>Q14</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-0.9999...+99.9999</b></p>
	<p><b>Q14 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Sivuttainen työvara, joka jätetään muotoon koneistuksen jälkeen. DTämän työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin <b>Q368</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q367 Taskun asema (0/1/2/3/4)?</b> Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:  <b>0:</b> Työkaluasema = Kuvion keskipiste  <b>1:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 90°.  <b>2:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 0°.  <b>3:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 270°.  <b>4:</b> Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 180°.            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>
	<p><b>Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?</b> Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q1030 Pinnan siirtymä?</b> Työkalun yläreunan asema yläpinnalla. Siirtymä toimii yliajoliikkeenä yläpinnalla heiluri-iskua varten. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q201 SYVYYS ?</b> Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+0</b></p>

## Apukuva



## Parametri

**Q1031 Koneistussuunta?**

Koneistussuunnan määrittely. Näin saadaan aloitusasema.

**-1** tai **0**: Ohjaus koneistaa muodon ensimmäisen asetusliikkeen aikana ylhäältä alaspäin.

**+1**: Die Ohjaus koneistaa muodon ensimmäisen asetusliikkeen aikana alhaalta ylöspäin.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1**

**Q534 Sivuasetus?**

Mitta, jonka mukaan hiontatyökalu kulloinkin asetetaan.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**

**Q1032 Kierukan nousukerroin?**

Kertoimella **Q1032** määritellään nousu per kierukkarata (= 360°). Näin saadaan asetusvyvyys per kierukkarata (= 360°).

**Q1032** kerrotaan hiontatyökalun leveydellä **B**.

Sisäänsyöttö: **0.000...1.000**

**Q456 Tyhjäkierrat muodolla?**

Lukumäärä, kuinka usein hiontatyökalu poistuu muodosta kunkin asetusliikkeen jälkeen ilman materiaalin aineenpoistoa.

Sisäänsyöttö: **0...99**

**Q456 Tyhjäkierrat loppumuodolla?**

Lukumäärä, kuinka usein hiontatyökalu poistuu muodosta viimeisen asetusliikkeen jälkeen ilman materiaalin aineenpoistoa.

Sisäänsyöttö: **0...99**

**Q1000 Heiluriliikkeen pituus?**

Heiluriliikkeen pituus, samansuuntainen aktiivisen työkaluakselin kanssa.

**0**: Ohjaus ei suorita heiluriliikettä.

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999**

**Q1001 Heiluriliikkeen syöttöarvo?**

Heiluriliikkeen nopeus yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Q1021 Yksipuolinen asetus (0/1)?**

Asema, jossa sivuttaisasetus esiintyy:

**0**: Sivuttaisasetusliike alhaalla ja ylhäällä

**1**: Yksipuolinen asetusliike riippuen parametrasta **Q1031**

■ Jos **Q1031 = -1**, sivuttaisasetus esiintyy ylhäällä.

■ Jos **Q1031 = +1**, sivuttaisasetus esiintyy alhaalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q207 Hiontasyöttö?</b>            Työkalun liikenopeus muodon hionnassa yksikössä mm/min.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU</b></p>
	<p><b>Q253 Syötön vaihto?</b>            Työkalun liikenopeus lähestyttäessä syvennettyä aloituspistettä <b>SYVYYS Q201</b>. Syöttöarvo vaikuttaa parametrin <b>YLAPINAN KOORDIN. Q203</b> alapuolella. Sisäänsyöttö yksikössä mm/min.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>
	<p><b>Q15 Hiontatapa (-1/+1)?</b>            Muotojen hiontatavan asetus:  <b>+1</b>: Myötähionta  <b>-1</b> tai <b>0</b>: Vastahionta            Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b>            Absoluuttinen korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen:            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q200 VARMUUSRAJA ?</b>            Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>

## Esimerkki

11 CYCL DEF 1022 LIERION NOPEA ISKUHIONTA ~	
Q650=+0	;KUVAN TYYPPI ~
Q223=+50	;VALMISOSAN LAPIMITTA ~
Q368=+0.1	;TYOVARA ALUSSA ~
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q1030=+2	;PINNAN SIIRTYMA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q1031=-1	;KONEISTUSSUUNTA ~
Q534=+0.05	;SIVUASETUS ~
Q1032=+0.5	;NOUSUKERROIN ~
Q456=+0	;MUODON TYHJAKIERROT ~
Q457=+0	;TYHJAK. LOPPUM. ~
Q1000=+5	;HEILURILIIKE ~
Q1001=+5000	;HEILURISYOTTO ~
Q207=+50	;HIONTASYOTTO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q15=+1	;HIONTATAPA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS

### 15.5.14 Työkierto 1025 MUODON HIONTA (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1025

#### Käyttö

Työkierrolla **1025 MUODON HIONTA** voit koneistaa avoimia ja suljettuja muotoja yhdessä työkierron **14 MUOTO** kanssa.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus siirtää työkalun ensin X- ja Y-suuntaisella pikaliikkeellä aloitusasemaan ja sen jälkeen varmuuskorkeuteen **Q260**.
- 2 Työkalu ajaa pikaliikkeellä varmuusetäisyyden **Q200** verran yläpinnan koordinaatin yläpuolelle.
- 3 Siitä edelleen työkalu ajetaan esipaikoituksen syöttöarvolla **Q253** syvyyteen **Q201**.
- 4 Kun ohjelmoitu, ohjaus suorittaa saapumisliikkeen.
- 5 Ohjaus alkaa ensimmäisellä sivusuuntaisella asetusyötöllä **Q534**.
- 6 Jos ohjelmoitu, ohjaus ajaa jokaisen asetusliikkeen jälkeen tyhjiä liikkeitä parametrissa **Q456** asetetun lukumäärän.
- 7 Tämä työvaihe (5 ... 6) toistetaan, kunnes muoto tai työvara **Q14** on saavutettu.
- 8 Viimeisen asetusliikkeen jälkeen ohjaus ajaa tyhjiä liikkeitä loppumuodon parametrissa **Q457** asetetun lukumäärän.
- 9 Ohjaus ei toteuta valinnaista poistumisliikettä.
- 10 Sen jälkeen ohjaus ajaa pikaliikkeellä varmuuskorkeuteen.

#### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Viimeinen sivuttainen asetusliike voi olla sisäänsyötön mukaan pienempi.
- Varmista, että työkierto huomioi koodin **M109** tai **M110**. Tässä tapauksessa ohjaus näyttää jyrshintätyökalun keskipisteen radan syöttöarvoa. Tämän seurauksena tilanäytössä näkyvä syöttöarvo voi olla pienempi sisäpuolisilla pyörityssäteillä tai suurempi ulkopuolisilla pyörityssäteillä.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109", Sivu 1319

#### Ohjelmointiohjeet

- Jos haluat työskennellä heiluriliikkeellä, tämä on määriteltävä ja aloitettava ennen tämän työkierron aloitusta.

#### Avoin muoto

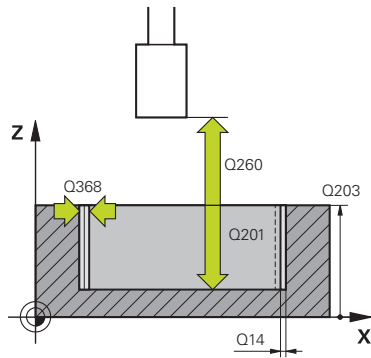
- Voit ohjelmoida muodon saapumis- ja poistumisliikkeen osoitteilla **APPR** ja **DEP** tai työkierrolla **270**.

#### Suljettu muoto

- Suljetussa muodossa saapumis- ja poistumisliike voidaan ohjelmoida vain työkierrolla **270**.
- Suljetulla muodolla voit hioa vuorotellen myötä- ja vastalastulla (**Q15 = 0**). Ohjaus antaa antaa virheilmoituksen
- Jos olet ohjelmoinut saapumis- ja poistumisliikkeen, aloitusasema siirtyy jokaisen asetusliikkeen yhteydessä. Jos et ole ohjelmoinut saapumis- ja poistumisliikettä, kohtisuora liike luodaan automaattisesti eikä aloitusasema siirry muodolla.

## Työkiertoparametrit

## Apukuva



## Parametri

**Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAATI.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q201 SYVYYS ?**

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+0**

**Q14 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?**

Sivuttainen työvara, joka jätetään muotoon koneistuksen jälkeen. DTämän työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin **Q368**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q368 Sivusilitys ennen työvaraa?**

Sivuttainen työvara, joka on muodossa ennen silityskoneistusta. Tämän arvon täytyy olla suurempi kuin **Q14**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-0.9999...+99.9999**

**Q534 Sivuasetus?**

Mitta, jonka mukaan hiontatyökalu kulloinkin asetetaan.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**

**Q456 Tyhjäkierrot muodolla?**

Lukumäärä, kuinka usein hiontatyökalu poistuu muodosta kunkin asetusliikkeen jälkeen ilman materiaalin aineenpoistoa.

Sisäänsyöttö: **0...99**

**Q456 Tyhjäkierrot loppumuodolla?**

Lukumäärä, kuinka usein hiontatyökalu poistuu muodosta viimeisen asetusliikkeen jälkeen ilman materiaalin aineenpoistoa.

Sisäänsyöttö: **0...99**

**Q207 Hiontasyöttö?**

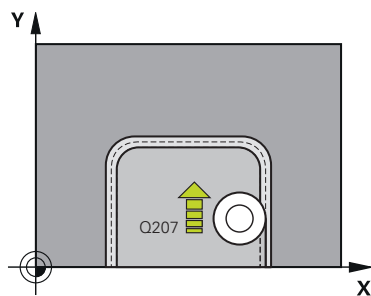
Työkalun liikenopeus muodon hionnassa yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

**Q253 Syötön vaihto?**

Työkalun liikenopeus lähestyttäessä syvennettyä aloituspistettä **SYVYYS Q201**. Syöttöarvo vaikuttaa parametrin **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** alapuolella. Sisäänsyöttö yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q15 Hiontatapa (-1/+1)?</b> Muotojen koneistussuunnan asetus: <b>+1:</b> Myötähionta <b>-1:</b>Vastahionta <b>0:</b> Vaihtuvalla myötä- ja vastahionta Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b> Absoluuttinen korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen: Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q200 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 1025 MUODON HIONTA ~	
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q368=+0.1	;TYOVARA ALUSSA ~
Q534=+0.05	;SIVUASETUS ~
Q456=+0	;MUODON TYHJAKIERROT ~
Q457=+0	;TYHJAK. LOPPUM. ~
Q207=+200	;HIONTASYOTTO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q15=+1	;HIONTATAPA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS

### 15.5.15 Työkierro 1030 LAIKANREUNA AKT. (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1030

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierroilla **1030 LAIKANREUNA AKT.** voidaan aktivoida haluttu laikanreuna. Se tarkoittaa, että voit vaihtaa tai päivittää peruspisteen tai perusreunan. Oikaisun yhteydessä aseta tällä työkierroilla työkappaleen nolapiste vastaavaan laikanreunaan.

Tässä yhteydessä erotetaan toisistaan hiontatoiminto (**FUNCTION MODE MILL / TURN**) ja oikaisutoiminto (**FUNCTION DRESS BEGIN / END**).

#### Ohjeet

- Tämä työkierro on sallittu vain koneistustavoilla **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.
- Työkierro **1030** on DEF-aktiivinen.



## Työkiertoparametrit

Apukuva

Parametri

**Q1006 Hiomalaikan reuna?**

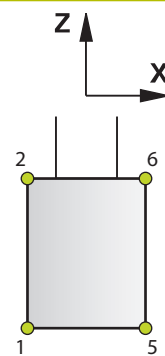
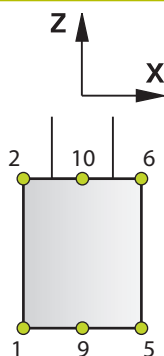
Hiontatyökalun reunan määrittely

Hiomalaikan reunan valinta

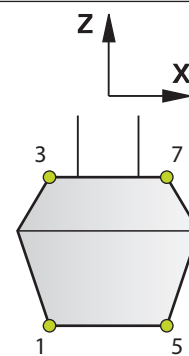
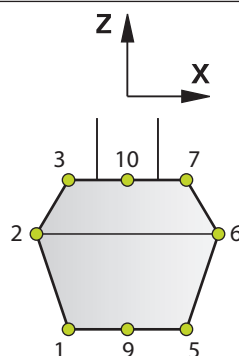
hionnassa

Oikaisu

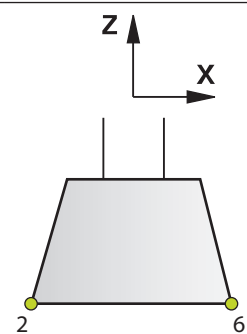
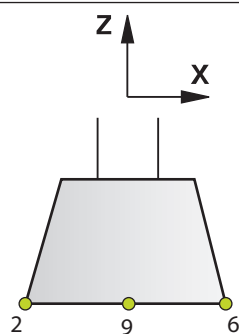
Hiontakynä



Hiontakynä erikoinen



Kuppilaikka



Esimerkki

11 CYCL DEF 1030 LAIKANREUNA AKT. ~

Q1006=+9

;LAIKANREUNA

### 15.5.16 Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1032

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS** määritellään hiontatyökalun kokonaispituus. Riippuen siitä, onko alustava oikaisu (**INIT\_D**) suoritettu tai ei, muutetaan korjaus- ja perustietoja. Työkierto syöttää arvot automaattisesti oikeaan paikkaan työkalutaulukossa.

Jos alustavaa oikaisua ei ole vielä suoritettu (**INIT\_D\_OK** = 0), perustietoja voidaan vielä muuttaa. Perustiedot vaikuttavat sekä hionnan yhteydessä että myös oikaisun yhteydessä.

Jos olet suorittanut alustavan oikaisun (hakamerkki **INIT\_D** asetettu), korjaustietoja voidaan vielä muuttaa. Korjaustiedot vaikuttavat vain hionnan yhteydessä.

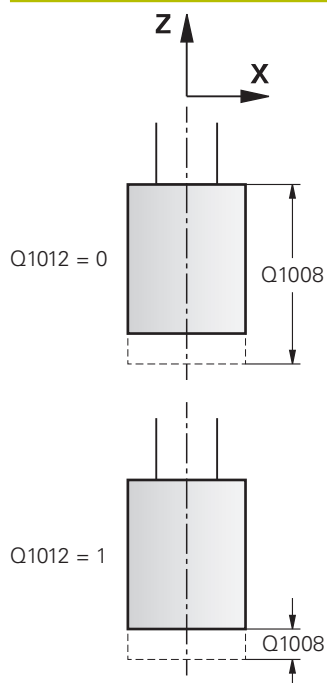
**Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivu 245

#### Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierto **1032** on DEF-aktiivinen.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1012 Korjausarvo (0=abs./1=inkr.)?

Pituusmitan määrittely

**0:** Pituuden absoluuttinen sisäänsyöttö

**1:** Pituuden inkrementaalinen sisäänsyöttö

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q1008 Ulkoreunan pituuden korjausarvo?

Mitta, jonka verran työkalua korjataan pituussuunnassa koodista **Q1012** riippuen tai syötettynä perustietona.

Jos **Q1012** on **0**, pituus on määriteltävä absoluuttisena.

Jos **Q1012** on **1**, pituus on määriteltävä inkrementaalisena.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

#### Q330 Työkalun numero tai nimi?

Hiontatyökalun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista .

**-1:** Käytetään aktiivista työkalua työkalukarasta.

Sisäänsyöttö: **-1...99999.9**

### Esimerkki

11 CYCL DEF 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS ~	
Q1012=+1	;IKR. KORJAUS ~
Q1008=+0	;ULK. PITUUSKORJAUS ~
Q330=-1	;TYOKALU

### 15.5.17 Työkierro 1033 HIOMALAIKAN SADEKORJAUS (optio #156)

#### ISO-ohjelmointi

G1033

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla 1033 **1033 HIOMALAIKAN SADEKORJAUS** määritellään hiontatyökalun säde. Riippuen siitä, onko alustava oikaisu (**INIT\_D**) suoritettu tai ei, muutetaan korjaus- ja perustietoja. Työkierro syöttää arvot automaattisesti oikeaan paikkaan työkalutaulukossa.

Jos alustavaa oikaisua ei ole vielä suoritettu (**INIT\_D\_OK** = 0), perustietoja voidaan vielä muuttaa. Perustiedot vaikuttavat sekä hionnan yhteydessä että myös oikaisun yhteydessä.

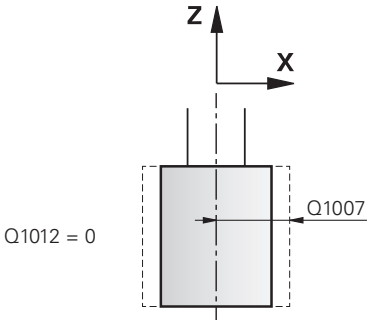
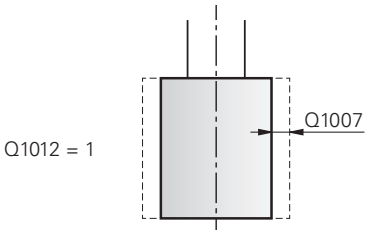
Jos olet suorittanut alustavan oikaisun (hakamerkki **INIT\_D** asetettu), korjaustietoja voidaan vielä muuttaa. Korjaustiedot vaikuttavat vain hionnan yhteydessä.

**Lisätietoja:** "Oikaisu", Sivu 245

#### Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierro **1033** on DEF-aktiivinen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
 <p>Q1012 = 0</p>	<p><b>Q1012 Korjausarvo (0=abs./1=inkr.)?</b>  Sädemitan määrittely  <b>0:</b> Säteen absoluuttinen sisäännyöttö  <b>1:</b> Säteen inkrementaalinen sisäännyöttö  Sisäännyöttö: <b>0, 1</b></p>
 <p>Q1012 = 1</p>	<p><b>Q1007 Sädekorjausarvo?</b>  Mitta, jonka verran työkalua korjataan koodista <b>Q1012</b> riippuen säteen suunnassa.  Jos <b>Q1012</b> on <b>0</b>, säde määriteltävä absoluuttisena.  Jos <b>Q1012</b> on <b>1</b>, säde määriteltävä inkrementaalisena.  Sisäännyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalun numero tai nimi?</b>  Hiontatyökalun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista .  <b>-1:</b> Käytetään aktiivista työkalua työkalukarasta.  Sisäännyöttö: <b>-1...99999.9</b></p>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 1033 HIOMALAIKAN SADEKORJAUS ~
Q1012=+1 ;IKR. KORJAUS ~
Q1007=+0 ;SADEKORJAUSARVO ~
Q330=-1 ;TYOKALU

### 15.5.18 Ohjelmointiesimerkit

#### Hiontatyökierrojen esimerkki

Tämä esimerkki näyttää ulkomuodon valmistuksen hiontatyökälulla.

NC-ohjelmassa käytetään seuraavia hiontatyökierroja.

- Työkierro **1000 MAARITA HEILURILIIKE**
- Työkierro **1002 LOPETA HEILURILIIKE**
- Työkierro **1025 MUODON HIONTA**

#### Ohjelmanaio

- Jyrsintätilan käynnistys
- Työkälukutsu: Hiontakynä
- Työkierro **1000 MAARITA HEILURILIIKE** määrittely
- Työkierro **14 MUOTO** määrittely
- Työkierro **1025 MUODON HIONTA** määrittely
- Työkierro **1002 LOPETA HEILURILIIKE** määrittely

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; Työkälukutsu, hiontatyökälu
5 L Z+30 R0 FMAX M3	
6 CYCL DEF 1000 MAARITA HEILURILIIKE ~	
Q1000=+13       ;HEILURILIIKE ~	
Q1001=+25000   ;HEILURISYOTTO ~	
Q1002=+1       ;HEILURITYYPPI ~	
Q1004=+1       ;ALOITA HEILURILIIKE	
7 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
8 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1 /2	
9 CYCL DEF 14.2	
10 CYCL DEF 1025 MUODON HIONTA ~	
Q203=+0       ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q201=-12       ;SYVYYS ~	
Q14=+0        ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q368=+0.2     ;TYOVARA ALUSSA ~	
Q534=+0.05    ;SIVUASETUS ~	
Q456=+2       ;MUODON TYHJAKIERROT ~	
Q457=+3       ;TYHJAK. LOPPUM. ~	
Q207=+200     ;HIONTASYOTTO ~	
Q253=+750     ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q15=+1        ;HIONTATAPA ~	
Q260=+100     ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q200=+2       ;VARMUUSSETAISYYS	
11 CYCL CALL	; Muodon hionnan työkierron kutsu

12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 LOPETA HEILURILIIKE ~	
Q1005=+1       ;POISTA HEILURILIIKE ~	
Q1010=+0       ;POISTA HEILURILIIKE	
14 L Z+250 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 M30	; Ohjelman loppu
17 LBL 1	; Muotoaliohjelma 1
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; Muotoaliohjelma 2
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

## Oikaisutyökiertojen esimerkki

Tämä esimerkkiohjelma näyttää oikaisukäyttöä.

NC-ohjelmassa käytetään seuraavia hiontatyökiertoja.

- Työkierto **1030 LAIKANREUNA AKT.**
- Työkierto **1010 OIKAISUN HALK.**

### Ohjelmanajo

- Jyrsintätilan käynnistys
- Työkalukutsu: Hiontakynä
- Työkierron **1030 LAIKANREUNA AKT.** määrittely
- Työkalukutsu: Oikaisutyökierto (ei mekaanista työkalunvaihtoa, vain laskennallinen vaihto)
- Työkierto **1010 OIKAISUN HALK.**
- Toiminnon **FUNCTION DRESS END** aktivointi

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; Työkalukutsu, hiomalaikka
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	; Oikaisuvaiheen aktivointi
8 CYCL DEF 1030 LAIKANREUNA AKT. ~	
Q1006=+5 ;LAIKANREUNA	
9 TOOL CALL 507	; Työkalukutsu, oikaisutyökalu
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 OIKAISUN HALK. ~	
Q1013=+0 ;OIKAISUMAARA ~	
Q1018=+300 ;OIKAISUSYOTTO ~	
Q1016=+1 ;OIKAISUMENETELMA ~	
Q1019=+2 ;ASETUSTEN LKM ~	
Q1020=+3 ;TYHJAT LIIKKEET ~	
Q1022=+0 ;OIKAISULASKIN ~	
Q330=-1 ;TYOKALU ~	
Q1011=+0 ;KERROIN VC	
14 FUNCTION DRESS END	; Oikaisuvaiheen deaktivointi
15 M30	; Ohjelman loppu
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

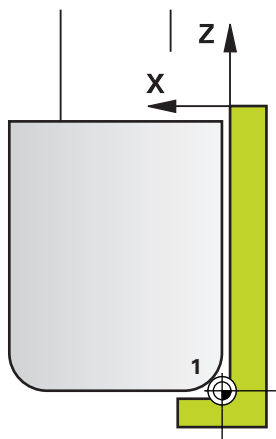


## Profiiliohjelman esimerkki

### Hiomalaikan reunan numero 1

Tämä esimerkkiohjelma on hiontatyökalun profiilille oikaisua varten. Hiomalaikan ulkoreunalla on pyörityssäde

Se voi olla ulkoinen muoto. Profiilin nollapiste on aktiivinen reuna: Ohjelmoi liike, joka ajetaan. (Vihreä alue kuvassas)



### Käytettävät tiedot:

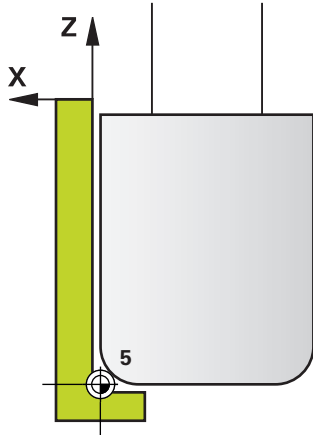
- Hiomalaikan reuna: 1
- Irtoajomäärä: 5 mm
- Hiontakynän leveys: 40 mm
- Nirkon säde: 2 mm
- Syvyys: 6 mm

<b>0 BEGIN PGM 11 MM</b>	
<b>1 L X-5 Z-5 R0 FMAX</b>	; Saapuminen lähtöasemaan
<b>2 L Z+45 RL FMAX</b>	; Saapuminen alkupisteeseen
<b>3 L X+0 FQ1018</b>	; Q1018 = Oikaisusyöttöarvo
<b>4 L Z+0 FQ1018</b>	; Saapuminen pyörityssäteen reunaan
<b>5 RND R2 FQ1018</b>	; Pyöritys
<b>6 L X+6 FQ1018</b>	; Ajo loppuasemaan X
<b>7 L Z-5 FQ1018</b>	; Ajo loppuasemaan Z
<b>8 L X-5 Z-5 R0 FMAX</b>	; Saapuminen lähtöasemaan
<b>9 END PGM 11 MM</b>	

### Hiomalaikan reunan numero 5

Tämä esimerkkiohjelma on hiontatyökalun profiilille oikaisua varten. Hiomalaikan ulkoreunalla on pyörityssäde

Se voi olla ulkoinen muoto. Profiilin nollapiste on aktiivinen reuna: Ohjelmoi liike, joka ajetaan. (Vihreä alue kuvassas)



#### Käytettävät tiedot:

- Hiomalaikan reuna: 5
- Irtoajomäärä: 5 mm
- Hiontakynän leveys: 40 mm
- Nirkon säde: 2 mm
- Syvyys: 6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; Saapuminen lähtöasemaan
2 L Z+45 RR FMAX	; Saapuminen alkupisteeseen
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = Oikaisusyöttöarvo
4 L Z+0 FQ1018	; Saapuminen pyörityssäteen reunaan
5 RND R2 FQ1018	; Pyöritys
6 L X-6 FQ1018	; Ajo loppuasemaan X
7 L Z-5 FQ1018	; Ajo loppuasemaan Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; Saapuminen lähtöasemaan
9 END PGM 11 MM	

## 15.6 Hammaspyörän valmistuksen työkierrot

### 15.6.1 Yleiskuvaus

Työkierro		Lisätietoja	
<b>880</b>	<b>VIER.JYRS. HAMP. LKM</b> (optio #50 & #131) <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometrian ja työkalun kuvaus</li> <li>Koneistusmenetelmän ja -puolen valinta</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	"Työkierro 880 VIER.JYRS. HAMP. LKM (optio #131)"
<b>285</b>	<b>HAMMASPYÖR. MAARITTELY</b> (optio #157) <ul style="list-style-type: none"> <li>Hammaspyörän geometrian määrittely</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktii- vinen	"Työkierro 285 HAMMASPYÖR. MAARITTELY (optio #157)"
<b>286</b>	<b>HAMMASPYÖR. VIER.JYRS.</b> (optio #157) <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkalutietojen määrittely</li> <li>Koneistusmenetelmän ja -puolen valinta</li> <li>Mahdollisuus käyttää koko työkalun terää</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	"Työkierro 286 HAMMASPYÖR. VIER.JYRS. (optio #157)"
<b>287</b>	<b>HAMMASPYÖR. VIER.KAMP.</b> (optio #157) <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkalutietojen määrittely</li> <li>Koneistuspuolen valinta</li> <li>Ensimmäisen ja viimeisen asetuksen määrittely</li> <li>Lastujen lukumäärän määrittely</li> </ul>	<b>CALL-</b> aktii- vinen	"Työkierro 287 HAMMASPYÖR. VIER.KAMP. optio #157"

### 15.6.2 Työkierro 880 VIER.JYRS. HAMP. LKM (optio #131)

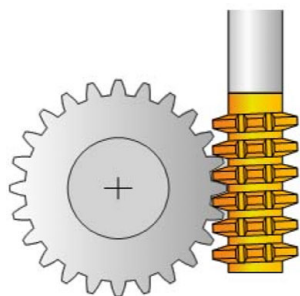
ISO-ohjelmointi  
G880

## Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierrolla **880 VIER.JYRS. HAMP. LKM** voidaan valmistaa lieriöhammaspyöriä tai vinohammastuksia mielivaltaisilla kulmilla. Työkierrossa määritellään ensin **hammaspyörä** ja sen jälkeen **työkalu**, jolla koneistus suoritetaan. Tässä työkierrossa voit itse valita koneistusmenetelmän sekä koneistuspuolen. Vierintäjyrsimen valmistus tapahtuu työkalukaran ja sorvauspöydän synkronoidulla pyörintäliikkeellä liikkeellä. Lisäksi jyrsin liikkuu aksiaalisessa suunnassa työkappaleella.

Sillä aikaa kun työkierto **880 VIER.JYRS. HAMP. LKM** on aktiivinen, toteutetaan tarvittaessa koordinaatiston kierto. Siksi työkierron päättymisen jälkeen on ehdottomasti ohjelmoitava työkierto **801 KOORDINAATISTON UUELLEENASETUS** ja **M145**.

**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti varmuuskorkeudelle **Q260** pikaliikkeellä FMAX. Jos työkalu on jo valmiiksi työkaluakselin paikoitusarvossa, joka on suurempi kuin **Q260**, mitään liikettä ei
- 2 Ennen koneistustason kääntöä ohjaus paikoittaa työkalun X-akselin suunnassa syöttöarvolla FMAX turvalliseen koordinaattiin. Jos työkalu on jo valmiiksi koneistustason koordinaattiarvossa, joka on suurempi kuin laskettu koordinaatti, mitään liikettä ei tapahdu.
- 3 Nyt ohjaus kääntää koneistustasoä syöttöarvolla **Q253; M144** on työkierrossa sisäisesti aktiivinen.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun syöttöarvolla FMAX koneistustason aloituspisteeseen.
- 5 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti syöttöarvolla **Q253** varmuusetäisyyteen **Q460**.
- 6 Ohjaus vierintäjyrsii työkalua työkappaleella pituussuuntaan määritellyn syöttöarvon **Q478** (rouhinnassa) tai **Q505** (silityksessä) nopeudella. Koneistusalueetta rajoitetaan tällöin Z-akselin suunnassa aloituspisteen **Q551+Q460** ja lopetus pisteen Z **Q552+Q460** avulla.
- 7 Kun ohjaus on loppupisteessä, se vetää työkalun syöttöarvolla **Q253** takaisin ja paikoittaa takaisin aloituspisteeseen.
- 8 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua 5 ... 7, kunnes määritelty hammaspyörä on valmistettu.
- 9 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle **Q260** syöttöarvon FMAX nopeudella.
- 10 Koneistus päättyy käännetyssä järjestelmässä.
- 11 Liikuta työkalua nyt itsenäisesti varmuuskorkeudella ja käännä koneistustaso takaisin.
- 12 Ohjelmoi nyt ehdottomasti työkierto **801 KOORDINAATISTON UUDELEENASETUS** ja **M145**

**Ohjeet****OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos et esipaikoita työkalua turvalliseen asemaan, käännon yhteydessä voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäinen törmäys.

- ▶ Esipaikoita työkalu niin, että se on jo valmiiksi halutulla koneistuspuolella **Q550**.
- ▶ Aja tällä koneistuspuolella turvalliseen asemaan.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos kiinnität työkalun liian niukasti kiinnittimeen, suorituksen yhteydessä voi tapahtua työkalun ja kiinnittimen keskinäinen törmäys. Aloituspisteen Z-asemaa ja lopetus pisteen Z-asemaa pidennetään varmuusetäisyyden **Q460** verran!

- ▶ Kiinnitä työkappale niin, että työkalun ja kiinnittimen keskinäistä törmäystä ei voi tapahtua.
- ▶ Kiinnitä osa niin kauas kiinnittimestä, että työkierron automaattinen saapuminen turvaetäisyyden **Q460** verran jatkettuun alku- ja loppupisteeseen ei aiheuta törmäystä.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kun työskentelet koodilla **M136** tai ilman sitä, ohjaus tulkitsee syöttöarvot erilailla. Jos tätä kautta ohjelmoit liian suuret syöttöarvot, osa voi vahingoittua.

- ▶ Ohjelmoi ennen työkiertoa tietoisesti koodi **M136**: Sen jälkeen ohjaus tulkitsee työkierron syöttöarvot yksikössä mm/r.
- ▶ Älä ohjelmoi koodia **M136** ennen työkiertoa: Sen jälkeen ohjaus tulkitsee työkierron syöttöarvot yksikössä mm/min.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos et peruuta koordinaatistoa työkierron **880** jälkeen, työkierrossa asetettu tarkkuuskulma on vielä aktiivinen! Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Ohjelmoi työkierron **880** jälkeen ehdottomasti työkierto **801** koordinaatiston peruuttamista varten.
- ▶ Ohjelmoi ohjelman keskeyttämisen jälkeen ehdottomasti työkierto **801** koordinaatiston peruuttamista varten.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierto on CALL-aktiivinen.
- Määrittele työkalusi työkalutaulukossa jyrshintätyökaluna.
- Aseta peruspiste ennen työkierron kutsua pyörintäkeskipisteeseen.



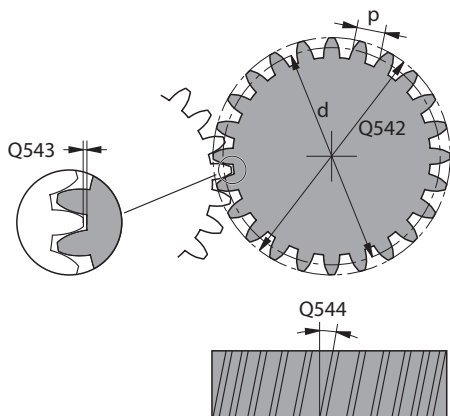
Jotta työkalun suurinta sallittua kierrosukua ei ylitetä, voit työskennellä seuraavalla rajauksella. (Työkalun määrittely työkalutaulukon "tool.t" sarakkeessa **Nmax**).

**Ohjelmointiohjeet**

- Moduulin, hammasluvun ja ulkohalkaisijan arvoja valvotaan. Jos ne eivät täsmää, annetaan virheilmoitus. Sinulla on näiden parametrien yhteydessä mahdollisuus määrittellä kaksi kolmesta parametriarvosta. Anna siinä tapauksessa moduulin tai hammasluvun tai ulkohalkaisijan arvoksi 0. Silloin ohjaus laskee puuttuvan arvon.
- Ohjelmoi FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Jos ohjelmoit FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, työkalun kierroluku tulee määritellyksi seuraavalla tavalla: **Q541** x S. Kun **Q541**=238 ja S=15, työkalun kierrosluvuksi tulee 3570 r/min.
- Ohjelmoi ennen työkierron aloitusta työkappaleen pyörintäsuunta (**M303/M304**).

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?</b> Koneistuslaajuuden asetus:  <b>0:</b> Rouhinta ja silytys  <b>1:</b> Vain rouhinta  <b>2:</b> Vain silytys valmismittaan  <b>3:</b> Vain silytys työvaran mittaan            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q540 Moduuli?</b> Hammaspyörän moduuli            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q541 Hammasluku?</b> Hammaspyörän kuvaus: hammasluku.            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q542 Ulkohalkaisija?</b> Hammaspyörän kuvaus: valmisosan ulkohalkaisija.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q543 Päävällys?</b> Valmistetun hammaspyörän pääympyrän etäisyys vastakkaisen pyörän tyviympyrästä.            Sisäänsyöttö: <b>0...9.9999</b></p>
	<p><b>Q544 Kaltevuuskulma?</b> Kulma, jonka verran hammaspyörät ovat kallistuneet akseli-suuntaa vastaan vinohammastuksessa. Suorahammastuksessa tämä kulma on 0° .            Sisäänsyöttö: <b>-60...+60</b></p>
	<p><b>Q545 Työkalun nousukulma?</b> Vierintäjrjsimen kylkikulma. Syötä arvo desimaalilukuna.            Esimerkki: 0°47'=0,7833            Sisäänsyöttö: <b>-60...+60</b></p>
	<p><b>Q546 Työk. Pyör.suunta (3=M3/4=M4)?</b> Työkalun kuvaus: Vierintäjrjsimen karan pyörintäsuunta  <b>3:</b> Myötäpäivään pyörivä työkalu (M3)  <b>4:</b> Vastapäivään pyörivä työkalu (M4)            Sisäänsyöttö: <b>3, 4</b></p>
	<p><b>Q547 Kulmakorjaus hammaspyörällä?</b> Kulma, jonka verran ohjaus kiertää työkappaletta työkierron alussa.            Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>



## Apukuva

## Parametri

**Q550 Koneistuspuoli (0=pos./1=neg.)?**

Määrittele, millä puolella koneistus tapahtuu.

**0:** Pääakselin positiivinen koneistuspuoli osoitteessa I-CS

**1:** Pääakselin negatiivinen koneistuspuoli osoitteessa I-CS

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q533 Ensisijainen asetuskulma?**

Vaihtoehtoisten asetumahdollisuuksien valinta. Määrittelemäsi asetuskulman perusteella ohjauksen täytyy laskea niihin sopiva koneessa olevien kääntöakselien asettelu. Yleensä aina on olemassa kaksi ratkaisumahdollisuutta. Parametrilla **Q533** valitaan, kumpaa ratkaisumahdollisuutta ohjauksen tulee käyttää:

**0:** Ratkaisu, joka saa aikaan lyhimmän radan hetkellisestämasta.

**-1:** Ratkaisu, joka on välillä 0° ... -179,9999°

**+1:** Ratkaisu, joka on välillä 0° ... +180°

**-2:** Ratkaisu, joka on välillä -90° ... -179,9999°

**+2:** Ratkaisu, joka on välillä +90° ... +180°

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

**Q530 Aseteltu koneistus?**

Kääntöakselin paikoitus aseteltua koneistusta varten:

**1:** Kääntöakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkalun ja työkappaleen suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

**2:** Kääntöakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**)

Sisäänsyöttö: **1, 2**

**Q253 Syötön vaihto?**

Työkalun liikenopeuden määrittely käännessä ja esipaikoituksessa. Kuten työkaluakselin paikoituksen yhteydessä kahden yksittäisen asetuksen välillä. Syöttöarvo yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q553 TYÖK.: Pit.korj., kon. käyntiin?**

Määrittele mistä pituussiirtymästä (L-OFFSET) lähtien työkalun tulee olla käytössä. Ohjaus siirtää työkalua pituussuunnassa tämän arvon verran. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q551 Alkupiste Z?</b> Vierintäjyrsinnän alkupiste Z Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q552 Loppupiste Z?</b> Vierintäjyrsinnän loppupiste Z Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b> Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi. Sisäänsyöttö: <b>0 001...999 999</b></p>
	<p><b>Q460 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b></p>
	<p><b>Q488 Sisäänpiston syöttöarvo</b> Työkalun asetusliikkeen syöttönopeus Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b> Syöttönopeus rouhinnassa Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b> Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b> Syöttönopeus silyksessä. Kun olet ohjelmoinut M136-koodin, ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä millimetriä per kierros, ilman M136-koodia se tulkitaan yksikössä millimetriä per minuutti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>

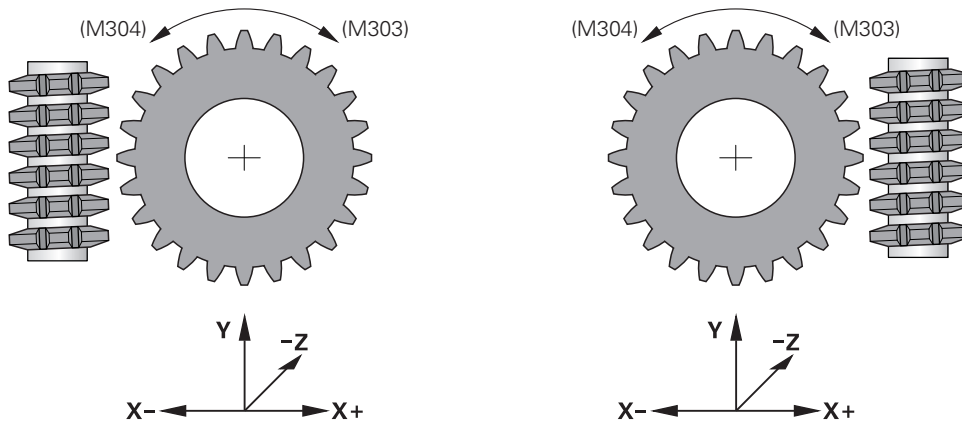
## Esimerkki

11 CYCL DEF 880 VIER.JYRS. HAMP. LKM ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q540=+0	;MODUULI ~
Q541=+0	;HAMMASLUKU ~
Q542=+0	;ULKOHALKAISIJAJA ~
Q543=+0.1666	;PAEAEVAELYS ~
Q544=+0	;KALTEVUUSKULMA ~
Q545=+0	;TYOEKALUN NOUSUKULMA ~
Q546=+3	;TYOK. PYOR.SUUNTA ~
Q547=+0	;KULMAKORJAUS ~
Q550=+1	;KONEISTUSPUOLI ~
Q533=+0	;ENSISIJ. SUUNTA ~
Q530=+2	;ASETeltu KONEISTUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q553=+10	;TYOEK. PIT.KORJAUS ~
Q551=+0	;ALKUPISTE Z
Q552=-10	;LOPPUPISTE Z
Q463=+1	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q488=+0.3	;SISAANPISTON SYOTTOARVO ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO

## Pyörintäsuunta koneistuspuolesta riippuen (Q550)

Pöydän pyörintäsuunnan määrittäminen:

- 1 **Mikä työkalu? (Oikealta lastuava/vasemmalta lastuava)?**
- 2 **Mikä koneistuspuoli? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 **Katso pöydän pyörintäsuunta kahdesta taulukosta!** Valitse sitä varten työkalun pyörintäsuuntaan sopiva taulukko (**oikealta lastuava/vasemmalta lastuava**). Lue tästä taulukosta pöydän pyörintäsuunta käyttämäsi koneistuspuolta varten **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.



### Työkalu: oikealta lastuava M3

Koneistuspuoli X+ (Q550=0)	Pöydän pyörintäsuunta: myötäpäivään (M303)
Koneistuspuoli X- (Q550=1)	Pöydän pyörintäsuunta: vastapäivään (M304)

### Työkalu: vasemmalta lastuava M4

Koneistuspuoli X+ (Q550=0)	Pöydän pyörintäsuunta: vastapäivään (M304)
Koneistuspuoli X- (Q550=1)	Pöydän pyörintäsuunta: myötäpäivään (M303)

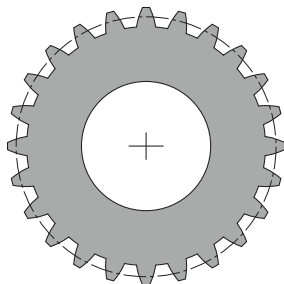
### 15.6.3 Perusteet hammastuksen valmistamiseen (optio #157)

#### Perusteet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Nämä työkierrot edellyttävät optiota #157 Gear Cutting. Kun käytät näitä työkiertoja sorvauskäytöllä, tarvitset lisäksi option #50. Jyrsintäkäytöllä työkalukara on pääkara ja sorvauskäytöllä työkappalekara on pääkara. Muita karoja kutsutaan apukaroiksi. Käyttötavan mukaan kierrosluku tai lastuamisnopeus ohjelmoidaan koodeilla **TOOL CALL S** tai **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Työkiertoja **286** ja **287** käytetään koordinaatiston I-CS suuntaamiseksi presessiikulman mukaan, joka sorvauskäytössä vaikuttaa myös työkiertojen **800** ja **801** kautta. Työkierron lopussa perustetaan uudelleen presessiikulma, joka oli aktiivinen työkierron alussa. Tämä presessiikulma perustetaan uudelleen myös työkierron keskeytyksen yhteydessä.

Akseliristikulmaksi merkitään työkappaleen ja työkalun välinen kulma. Tämä johtuu työkalun vinouskulmasta ja hammastyörän vinouskulmasta. Työkierrot **286** ja **287** laskevat tarvittavan akseliristikulman perusteella koneessa tarvittavan kiertoakselin asetuksen. Tällöin työkierrot paikoittavat aina ensimmäisen kiertoakselin työkalun mukaan.

Jos työkalu voidaan vetää virhetilanteessa (karan pysäytys tai virtakatkos) turvallisesti pois hammastuksesta, ohjaus suorittaa automaattisesti työkierron **LiftOff**. Työkierrot määrittelevät suunnan ja liikkeen irtinostolle **LiftOff**.

Hammastyörä määritellään ensin työkierrossa **285 HAMMASPYOR. MAARITTELY**. Ohjelmoi sen jälkeen työkierto **286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS.** tai **287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP.**

#### Ohjelmoi:

- ▶ Työkalukutsu **TOOL CALL**
- ▶ Vaihto sorvauskäytön tai jyrsintäkäytön kesken kinematiikkavalinnalla **FUNCTION MODE TURN** tai **FUNCTION MODE MILL "KINEMATIC\_GEAR"**
- ▶ Karan pyörintäsuunta esim. **M3** tai **M303**
- ▶ Paikoita työkierto valinnan **MILL** tai **TURN** mukaan
- ▶ Työkierron määrittely **CYCL DEF 285 HAMMASPYOR. MAARITTELY**.
- ▶ Työkierron määrittely **CYCL DEF 286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS.** tai **CYCL DEF 287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP.**

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos et esipaikoita työkalua turvalliseen asemaan, käännön yhteydessä voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäinen törmäys.

- ▶ Työkalun esipaikoitus turvalliseen asemaan

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos kiinnität työkalun liian niukasti kiinnittimeen, suorituksen yhteydessä voi tapahtua työkalun ja kiinnittimen keskinäinen törmäys. Aloituspisteen Z-asemaa ja lopetuspisteen Z-asemaa pidennetään varmuusetäisyyden **Q200** verran!

- ▶ Kiinnitä työkappale niin, että työkalun ja kiinnittimen keskinäistä törmäystä ei voi tapahtua.

- Aseta peruspiste ennen työkierron kutsua työkappaleen karan pyörintäkeskipisteeseen.
- Huomaa, että apukara pyörii edelleen työkierron päättymisen jälkeen. Jos kara halutaan pysäyttää ennen ohjelman loppua, on ohjelmoitava vastaava M-toiminto.
- **LiftOff** on aktivoitava työkalutaulukossa. Lisäksi tämä on konfiguroitava koneen valmistajan toimesta.
- Huomaa, että ennen työkierron kutsua on ohjelmoitava pääkaran kierrosluku. Pääkara on jyrintäkäytöllä työkalukara ja sorvauskäytöllä työkappalekara.

## Hammaspyörän kaavat

### Kierroslukulaskenta

- $n_T$ : Työkalukaran kierrosluku
- $n_W$ : Työkappalekaran kierrosluku
- $z_T$ : Työkaluhampaiden lukumäärä
- $z_W$ : Työkappalehampaiden lukumäärä

määr.	Työkalukara	Työkappalekara
Vierintäyrsintä	$n_T = n_W * z_W$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Vierinkakampa	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

### Suorahampainen sylinterimäinen hammaspyörä

- $m$ : Moduuli (Q540)
- $p$ : Hammasjako
- $h$ : Hampaan korkeus (Q563)
- $d$ : Jakoympyrän halkaisija
- $z$ : Hammasluku (Q541)
- $c$ : Päävällys (Q543)
- $d_a$ : Pääympyrän halkaisija (Q542)
- $d_f$ : Tyviympyrän halkaisija

Määrittely	Kaava
Moduuli (Q540)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Hammasjako	$p = \pi * m$
Jakoympyrän halkaisija	$d = m * z$
Hampaan korkeus (Q563)	$h = 2 * m + c$
Pääympyrän halkaisija (Q542)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Tyviympyrän halkaisija	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Tyviympyrän halkaisija, kun $c > 0$	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Hammasluku (Q541)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$



Huomaa, että sisähammastuksen laskennassa huomioidaan etumerkki.

**Esimerkki:** Pääympyrän halkaisijan laskenta

Ulkohalkaisija:  $Q540 * (Q541 + 2) = 1 * (+46 + 2)$

Sisähammastus:  $Q540 * (Q541 + 2) = 1 * (-46 + 2)$

## 15.6.4 Työkierto 285 HAMMASPYOR. MAARITTELY (optio #157)

### ISO-ohjelmointi

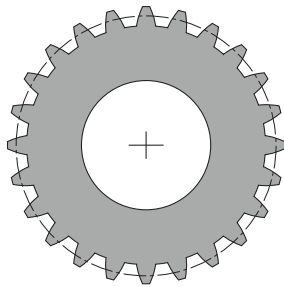
G285

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierrolla **285 HAMMASPYOR. MAARITTELY** kuvataan hammastuksen geometria. Työkalu kuvataan työkierrossa **286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS.** tai työkierrossa **287** parametrille **HAMMASPYOR. VIER.KAMP.** sekä työkalutaulukossa (TOOL.T).

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierto on DEF-aktiivinen. Nämä Q-parametrien arvot luetaan vasta CALL-aktiivisen koneistustyökierron toteutuksen jälkeen. Tämän sisäänsyöttöparametrin vaihtaminen työkierron määrittelyn jälkeen ja ennen koneistustyökierron kutsumista muuttaa hammastuksen geometriaa.
- Määrittele työkalusi työkalutaulukossa jyrshintätyökaluna.

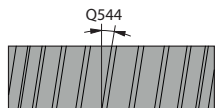
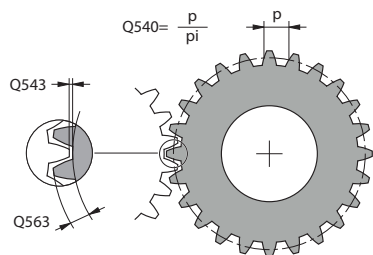
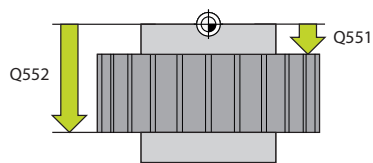
### Ohjelmointiohjeet

- Moduulin ja hammasluvun arvot tarvitaan. Jos hammaspyörän ulkoympyrän halkaisijan ja hampaan korkeuden arvoksi määritellään 0, valmistetaan normaali hammastus (DIN 3960). Jos halutaan tehdä tästä hammastuksesta poikkeavia hammastuksia, silloin hammaspyörän ulkoympyrän halkaisijan **Q542** ja hampaan korkeuden **Q563** avulla määritellään vastaava geometria.
- Jos näiden sisäänsyöttöparametrien **Q541** ja **Q542** etumerkit ovat ristiriitaisia, toiminta keskeytetään virheilmoituksella.
- Huomaa, että pääympyrän halkaisija on aina suurempi kuin tyviympyrän halkaisija, myös sisähammastuksella.

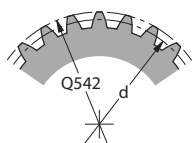
**Esimerkki sisähammastuksesta:** Pääympyrän halkaisija on -40 mm, tyviympyrän halkaisija on -45 mm, pääympyrän halkaisija on myös tässä tapauksessa suurempi kuin tyviympyrän halkaisija.

## Työkiertoparametrit

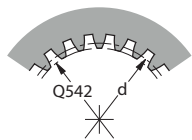
### Apukuva



Q541 = +  
Q542 = +



Q541 = -  
Q542 = -



$$Q541 = \frac{d}{Q540}$$

$$Q542 = Q540 \times (Q541 + 2)$$

### Parametri

#### Q551 Alkupiste Z?

Vierintäjiyrinnän alkupiste Z

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q552 Loppupiste Z?

Vierintäjiyrinnän loppupiste Z

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q540 Moduuli?

Hammaspöörän moduuli

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

#### Q541 Hammasluku?

Hampaiden lukumäärä. Tämä parametri riippuu koodista **Q542**.

**+**: Kun hammasluku on positiivinen ja samalla parametrin **Q542** arvo on positiivinen, kyseessä on ulkohammastus.

**-**: Kun hammasluku on negatiivinen ja samalla parametrin **Q542** arvo on negatiivinen, kyseessä on sisähammastus.

Sisäänsyöttö: **-99999...+99999**

#### Q542 Ulkohalkaisija?

Hammaspöörän pääympyrän halkaisija. Tämä parametri riippuu koodista **Q541**.

**+**: Kun pääympyrän halkaisija on positiivinen ja samalla parametrin **Q541** arvo on positiivinen, kyseessä on ulkohammastus.

**-**: Kun pääympyrän halkaisija on negatiivinen ja samalla parametrin **Q541** arvo on positiivinen, kyseessä on sisähammastus.

Sisäänsyöttö: **-9999.9999...+9999.9999**

#### Q563 Hammaskorkeus?

Hampaan alareunan etäisyys hampaan yläreunasta.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

#### Q543 Päävällys?

Valmistetun hammaspöörän pääympyrän etäisyys vastakkaisen pyörän tyviympyrästä.

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

#### Q544 Kaltevuuskulma?

Kulma, jonka verran hammaspöörät ovat kallistuneet akseli-suuntaa vastaan vinohammastuksessa. Suorahammastuksessa tämä kulma on 0°.

Sisäänsyöttö: **-60...+60**



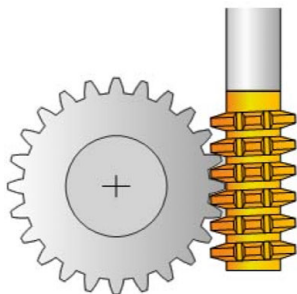
**Esimerkki**

11 CYCL DEF 285 HAMMASPYOR. MAARITTELY ~	
Q551=+0	;ALKUPISTE Z ~
Q552=-10	;LOPPUPISTE Z ~
Q540=+1	;MODUULI ~
Q541=+10	;HAMMASLUKU ~
Q542=+0	;ULKOHALKAISIA ~
Q563=+0	;HAMMASKORKEUS ~
Q543=+0.17	;PAEAEVAELYS ~
Q544=+0	;KALTEVUUSKULMA

**15.6.5 Työkierto 286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS. (optio #157)****ISO-ohjelmointi****G286****Käyttö**

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierrolla **286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS.** voidaan valmistaa lieriöhammaspyöriä tai vinohammastuksia mielivaltaisilla kulmilla. Tässä työkierrossa voit itse valita koneistusmenetelmän sekä koneistuspuolen. Vierintäjyrsintä tapahtuu työkalukaran ja työkappalekaran synkronoidulla pyörintäliikkeellä. Lisäksi jyrsin liikkuu aksiaalisessa suunnassa työkappaleella. Niin rouhinnassa kuten myös silityksessä voidaan toteuttaa x-terää työkalun määriteltä korkeutta vastaan. Näin voidaan käyttää kaikkia teriä työkalun kokonaiskestoajan pidentämiseksi.

### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti varmuuskorkeudelle **Q260** pikaliikkeellä **FMAX**. Jos työkalu on jo valmiiksi työkaluakselin paikoitusarvossa, joka on suurempi kuin **Q260**, mitään liikettä ei tapahdu.
  - 2 Ennen koneistustason kääntöä ohjaus paikoittaa työkalun X-akselin suunnassa syöttöarvolla **FMAX** turvalliseen koordinaattiin. Jos työkalu on jo valmiiksi koneistustason koordinaattiarvossa, joka on suurempi kuin laskettu koordinaatti, mitään liikettä ei tapahdu.
  - 3 Nyt ohjaus kääntää koneistustasoä syöttöarvolla **Q253**.
  - 4 Ohjaus paikoittaa työkalun syöttöarvolla **FMAX** koneistustason aloituspisteeseen.
  - 5 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalua työkaluakselin suuntaisesti syöttöarvolla **Q253** varmuusetäisyyteen **Q200**.
  - 6 Ohjaus vierintäjyrsii työkalua työkappaleella pituussuuntaan määritellyn syöttöarvon **Q478** (rouhinnassa) tai **Q505** (silityksessä) nopeudella. Koneistusalueita rajoitetaan tällöin Z-akselin suunnassa aloituspisteen Z **Q551+Q200** ja lopetuspisteen Z **Q552+Q200** avulla (**Q551** ja **Q552** määrittävät työkierron **285**).
- Lisätietoja:** "Työkierto 285 HAMMASPYÖR. MAARITTELY (optio #157)", Sivu 975
- 7 Kun ohjaus on loppupisteessä, se vetää työkalun syöttöarvolla **Q253** takaisin ja paikoittaa takaisin aloituspisteeseen.
  - 8 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua 5 ... 7, kunnes määritelty hammaspyörä on valmistettu.
  - 9 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle **Q260** syöttöarvon **FMAX** nopeudella.

### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kun valmistat vinohammastuksia, kiertoakselin käännöt jäävät ennalleen työkierron päättymisen jälkeen.. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Aja työkalu irti, ennen kuin kääntöakselin asentoa muutetaan.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierto on CALL-aktiivinen.
- Kääntöpöydän maksimikierroslukua ei voi ylittää. Jos työkalutaulukon kohtaan **NMAX** on määritelty arvo, ohjaus pienentää kierrosluvun tähän arvoon.



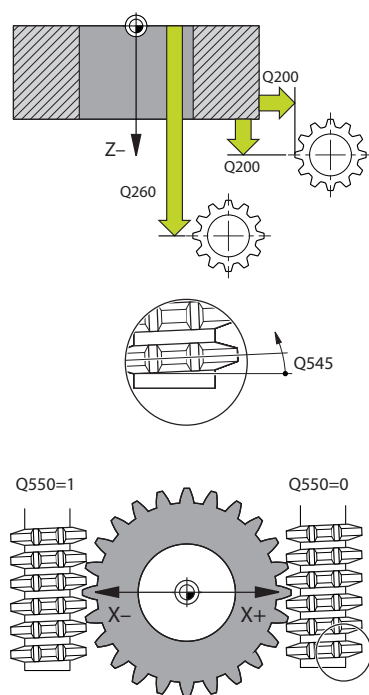
Vältä pääkaran pienempiä kierroslukuja kuin 6 r/min, jotta voit käyttää luotettavasti syöttöarvoa yksikössä mm/r.

### Ohjelmointiohjeet

- Jotta työkalun terä voitaisiin pitää jatkuvasti kosketuksessa vinohammastuksella, määrittele työkiertoparametrissa **Q554 SYNKRONISYOTTO** pieni liikematka.
- Ohjelmoi ennen työkierron aloitusta pääkaran pyörintäsuunta (kanavakara).
- Jos ohjelmoi **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, työkalun kierrosluku tulee määriteltyksi kaavalla **Q541 x S**. Kun **Q541=238** ja **S=15**, työkalun kierrosluvuksi tulee 3570 r/min.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q215 Koneistuksen laajuus (0/1/2/3)?

Koneistuslaajuuden asetus:

- 0: Rouhinta ja silytys
- 1: Vain rouhinta
- 2: Vain silytys valmismittaan
- 3: Vain silytys työvaran mittaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

#### Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q545 Työkalun nousukulma?

Vierintäjiyrsimen kylkikulma. Syötä arvo desimaalilukuna.

Esimerkki:  $0^{\circ}47' = 0,7833$

Sisäänsyöttö: **-60...+60**

#### Q546 Vaihdetanko karan pyör.suunta?

Apukaran pyörintäsuunnan muuttaminen:

- 0: Pyörintäsuunta ei muutu
- 1: Pyörintäsuunta muuttuu

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Lisätietoja:** "Karan pyörintäsuunnan tarkastus ja muuttaminen", Sivu 982

#### Q547 Kulmakorjaus hammaspyörällä?

Kulma, jonka verran ohjaus kiertää työkappaletta työkierron alussa.

Sisäänsyöttö: **-180...+180**

#### Q550 Koneistuspuoli (0=pos./1=neg.)?

Määrittele, millä puolella koneistus tapahtuu.

- 0: Pääakselin positiivinen koneistuspuoli osoitteessa I-CS
- 1: Pääakselin negatiivinen koneistuspuoli osoitteessa I-CS

Sisäänsyöttö: **0, 1**

## Apukuva

## Parametri

**Q533 Ensisijainen asetuskulma?**

Vaihtoehtoisten asetumahdollisuuksien valinta. Määrittelämäsi asetuskulman perusteella ohjauksen täytyy laskea niihin sopiva koneessa olevien kääntöakselien asettelu. Yleensä aina on olemassa kaksi ratkaisumahdollisuutta. Parametrilla **Q533** valitaan, kumpaa ratkaisumahdollisuutta ohjauksen tulee käyttää:

**0:** Ratkaisu, joka saa aikaan lyhimmän radan hetkellisestämasta.

**-1:** Ratkaisu, joka on välillä  $0^\circ \dots -179,9999^\circ$

**+1:** Ratkaisu, joka on välillä  $0^\circ \dots +180^\circ$

**-2:** Ratkaisu, joka on välillä  $-90^\circ \dots -179,9999^\circ$

**+2:** Ratkaisu, joka on välillä  $+90^\circ \dots +180^\circ$

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

**Q530 Aseteltu koneistus?**

Kääntöakselin paikoitus aseteltua koneistusta varten:

**1:** Kääntöakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkalun ja työkalupään suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

**2:** Kääntöakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**)

Sisäänsyöttö: **1, 2**

**Q253 Syötön vaihto?**

Työkalun liikenopeuden määrittely käännessä ja esipaikoituksessa. Kuten työkaluakselin paikoituksen yhteydessä kahden yksittäisen asetuksen välillä. Syöttöarvo yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

**Q553 TYÖK.: Pit.korj., kon. käyntiin?**

Määrittele mistä pituussiirtymästä (L-OFFSET) lähtien työkalun tulee olla käytössä. Ohjaus siirtää työkalua pituussuunnassa tämän arvon verran. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

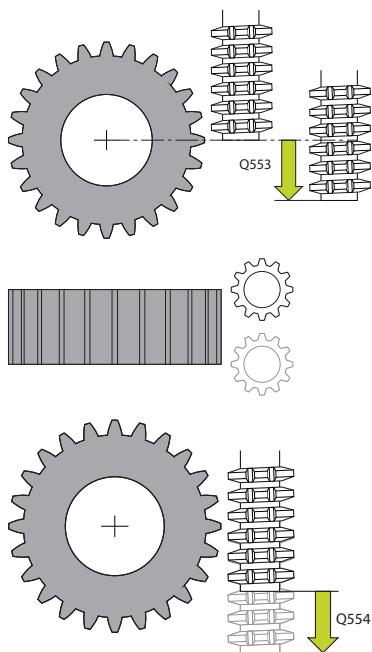
Sisäänsyöttö: **0...999.999**

**Liike synkr. syöttöä varten?**

Määrittele, minkä liikematkan verran jysintä siirretään sen aksiaalisessa suunnassa koneistuksen aikana. Työkalun kuluminen voidaan näin jakaa tälle terien alueelle. Vinohammastuksella voidaan siten rajoittaa käytettyjen työkalun terien käyttämistä.

Jos määritellään **0**, synkronoitua siirtoa ei toteuteta.

Sisäänsyöttö: **-99...+99.9999**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q548 Rouhinnan syöttö?</b></p> <p>Terien lukumäärä, kuinka paljon ohjaus siirtää työkalua sen aksiaalisessa suunnassa rouhinnan yhteydessä. Tämä siirto on inkrementaalinen parametrille <b>Q553</b>. Jos syötät sisään 0, siirtoa ei toteuteta.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99...+99</b></p>
	<p><b>Q463 Maksimilastuamissyvyys?</b></p> <p>Maksimiasetusliike (sädemitta) säteittäisessä suunnassa. Asetusliike jaotellaan tasamääräisesti hiontalastujen välttämiseksi.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0 001...999 999</b></p>
	<p><b>Q488 Sisäänpiston syöttöarvo</b></p> <p>Työkalun asetusliikkeen syöttönopeus. Ohjaus tulkitsee ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä millimetriä per työkappaleen kierros.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q478 Rouhinnan syöttöarvo?</b></p> <p>Syöttönopeus rouhinnassa Ohjaus tulkitsee ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä millimetriä per työkappaleen kierros.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q483 Halkaisijan työvara?</b></p> <p>Määritellyn muodon halkaisijamitan työvara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q505 Silit. syöttöarvo?</b></p> <p>Syöttönopeus silityksessä. Ohjaus tulkitsee ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä millimetriä per työkappaleen kierros.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO</b></p>
	<p><b>Q549 Silityksen syöttö?</b></p> <p>Terien lukumäärä, kuinka paljon ohjaus siirtää työkalua sen aksiaalisessa suunnassa silityksen yhteydessä. Tämä siirto on inkrementaalinen parametrille <b>Q553</b>. Jos syötät sisään 0, siirtoa ei toteuteta.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99...+99</b></p>

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q545=+0	;TYOEKALUN NOUSUKULMA ~
Q546=+0	;PYOR.SUUNNAN MUUTOS ~
Q547=+0	;KULMAKORJAUS ~
Q550=+1	;KONEISTUSPUOLI ~
Q533=+0	;ENSISIJ. SUUNTA ~
Q530=+2	;ASELTU KONEISTUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q553=+10	;TYOEK. PIT.KORJAUS ~
Q554=+0	;SYNKRONISYOTTO ~
Q548=+0	;ROUHINTASYOTTO ~
Q463=+1	;MAKS. LAST.SYVYYS ~
Q488=+0.3	;SISAANPISTON SYOTTOARVO ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q549=+0	;SILITYSSYOTTO

**Karan pyörintäsuunnan tarkastus ja muuttaminen**

Tarkasta ennen koneistuksen suorittamista, onko kummankin karan pyörintäsuunta sama.

Pöydän pyörintäsuunnan määrittäminen:

- 1 Mikä työkalu? (Oikealta lastuava/vasemmalta lastuava)?
- 2 Mikä koneistuspuoli? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 Katso pöydän pyörintäsuunta kahdesta taulukosta! Valitse sitä varten työkalun pyörintäsuuntaan sopiva taulukko (oikealta lastuava/vasemmalta lastuava). Lue tästä taulukosta pöydän pyörintäsuunta käyttämäsi koneistuspuolta varten **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**:

**Työkalu: oikealta lastuava M3**

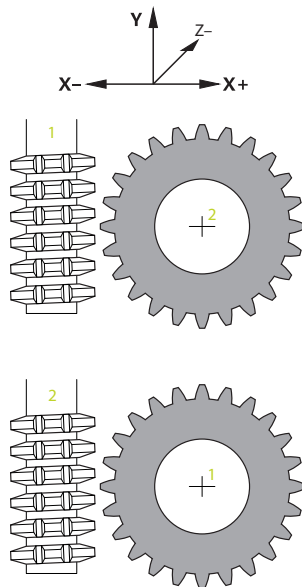
Koneistuspuoli	Pöydän pyörintäsuunta
X+ (Q550=0)	Vastapäivään (esim. <b>M303</b> )
X- (Q550=1)	Vastapäivään (esim. <b>M304</b> )

**Työkalu: vasemmalta lastuava M4**

Koneistuspuoli	Pöydän pyörintäsuunta
X+ (Q550=0)	Vastapäivään (esim. <b>M304</b> )
X- (Q550=1)	Vastapäivään (esim. <b>M303</b> )



Huomaa, että erikoistapauksissa pyörintäsuunnat poikkeavat näistä taulukoista.

**Pyörintäsuunnan muutos****Jyrsintäkäyttö:**

- Pääkara **1**: Työkalukara vaihdetaan pääkaraksi koodilla M3 tai M4. Näin määritetään pyörintäsuunta (pääkaran muutoksella ei ole vaikutusta apukaran pyörintäsuuntaan).
- Apukara **2**: Mukauta sisään syöttöparametrin **Q546** arvo apukaran suunnan muuttamista varten.

**Sorvauskäyttö:**

- Pääkara **1**: Työkappalekara vaihdetaan pääkaraksi M-toiminnolla. Tämä M-toiminto on koneen valmistajan määriteltävissä (M303, M304,...). Näin määritetään pyörintäsuunta (pääkaran muutoksella ei ole vaikutusta apukaran pyörintäsuuntaan).
- Apukara **2**: Mukauta sisään syöttöparametrin **Q546** arvo apukaran suunnan muuttamista varten.



Tarkasta ennen koneistuksen suorittamista, onko kummankin karan pyörintäsuunta sama.

Määrittele mahdollisuuksien mukaan pieni kierrosluku, jotta voit turvallisesti omin silmin huomata suunnan.

### 15.6.6 Työkierto 287 HAMMASPYÖR. VIER.KAMP. optio #157

#### ISO-ohjelmointi

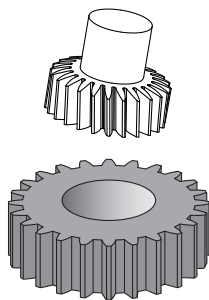
G287

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierrolla **287 HAMMASPYÖR. VIER.KAMP.** voidaan valmistaa lieriöhammaspyöriä tai vinohammastuksia mielivaltaisilla kulmilla. Lastuaminen tapahtuu yhtäällä työkalun aksiaaliliikkeen kautta ja toisaalla vierintäliikkeen kautta.

Tässä työkierrrossa voit itse valita koneistuspuolen. Vierintäkampauksen koneistaminen tapahtuu työkalukaran ja työkappalekaran synkronoidulla pyörintäliikkeellä. Liski jyräsi liikkuu aksiaalisessa suunnassa työkappaleella.

Työkierrossa voidaan kutsua teknologiatietojen taulukko. Tässä taulukossa voidaan määrittellä kullekin yksittäiselle lastulle syöttöarvo, sivuttaisasetus ja sivuttaissiirto.

**Lisätietoja:** "Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammaspöyrän vierintäkampausta",  
Sivu 2050



**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti varmuuskorkeudelle **Q260** pikaliikkeellä **FMAX**. Jos työkalu on jo valmiiksi työkaluakselin paikoitusarvossa, joka on suurempi kuin **Q260**, mitään liikettä ei tapahdu.
- 2 Ennen koneistustason kääntöä ohjaus paikoittaa työkalun X-akselin suunnassa syöttöarvolla **FMAX** turvalliseen koordinaattiin. Jos työkalu on jo valmiiksi koneistustason koordinaattiarvossa, joka on suurempi kuin laskettu koordinaatti, mitään liikettä ei tapahdu.
- 3 Ohjaus kääntää koneistustasoa syöttöarvolla **Q253**.
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun syöttöarvolla **FMAX** koneistustason aloituspisteeseen.
- 5 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalua työkaluakselin suuntaisesti syöttöarvolla **Q253** varmuusetäisyyteen **Q200**.
- 6 Ohjaus toteuttaa sisäänajoliikkeen. Tämän liikepituuden ohjaus laskee automaattisesti. Sisäänajoliike on matka ensimmäisestä kosketuksesta täyteen upotussyvyyteen.
- 7 Ohjaus vierittää työkalua hammastettavalla työkappaleella pituussuuntaan määritellyn syöttöarvon nopeudella. Ensimmäisen lastun asetussyötössä **Q586** ohjaus ajaa ensimmäisen syöttöarvon **Q588** mukaan. Seuraavia lastuja varten ohjaus tekee sekä asetuksen että syöttöliikkeen väliarvolla. Tämän väliarvon ohjaus laskee itse. Syöttöliikkeen väliarvot riippuvat kuitenkin syötön mukautuksen kertoimesta **Q580**. Kun ohjaus on edennyt viimeiseen asetusliikkeeseen **Q587**, se toteutetaan viimeisen lastun syöttöarvolla **Q589**.
- 8 Koneistusaluetta rajoitetaan tällöin Z-akselin suunnassa aloituspisteen Z **Q551+Q200** ja lopetuspisteen Z **Q552** avulla (**Q551** ja **Q552** määrittävät työkierron **285**). Aloituspisteeseen lisätään sisäänajoliike. Sen tarkoituksena on varmistaa, ettei työkappaleeseen tunkeuduta koneistushalkaisijaan saakka. Tämän arvon ohjaus laskee itse.
- 9 Koneistuksen lopussa ajetaan työkalu uliajoliikkeen **Q580** verran määritellyn loppupisteen yläpuolelle. Yliajoliikkeen tarkoituksena on varmistaa, että hammastus tehdään varmasti kokonaan.
- 10 Kun ohjaus on loppupisteessä, se vetää työkalun syöttöarvolla **Q253** takaisin ja paikoittaa takaisin aloituspisteeseen.
- 11 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle **Q260** syöttöarvon **FMAX** nopeudella.

**Ohjeet****OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kun valmistat vinohammastuksia, kiertoakselin käännöt jäävät ennalleen työkierron päättymisen jälkeen.. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Aja työkalu irti, ennen kuin kääntöakselin asentoa muutetaan.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierto on CALL-aktiivinen.
- Hammaspyörän hampaiden lukumäärä ja työkalun terien lukumäärä määräävät työkalun ja työkappaleen kierroslukusuhteen.

### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi ennen työkierron aloitusta pääkaran pyörintäsuunta (kanavakara).
- Mitä suurempi kerroin on työkierrossa **Q580 SYOTONMUKAUTUS**, sitä aikaisemmin tapahtuu mukautus viimeisen lastun syöttöarvoon. Suositeltava arvo on 0,2.
- Anna työkalulle terien lukumäärä työkalutaulukossa.
- Jos parametrissa **Q240** on ohjelmoitu vain kaksi lastua, viimeinen asetusyöttö koodista **Q587** ja viimeinen syöttöarvo koodista **Q589** jätetään huomiotta. Jos vain yksi lastu on ohjelmoitu, myös ensimmäinen asetusyöttö koodista **Q586** jätetään huomiotta.

### Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q240 LASTUJEN LUKUMÄÄRÄ ?</b></p> <p>Lastu lukumäärä loppusyvyyteen</p> <p><b>0:</b> Ohjaus laskee automaattisesti pienimmän tarvittavan lastujen lukumäärän.</p> <p><b>1:</b> Yksi lastu</p> <p><b>2:</b> Kaksi lastua, ohjaus huomioi vain asetuksen ensimmäisessä lastussa <b>Q586</b>. Ohjaus ei huomioi asetusliikettä viimeisessä lastussa <b>Q587</b>.</p> <p><b>3-99:</b> Ohjelmoitu lastujen lukumäärä</p> <p>"...": Teknologiatiedot sisältävän taulukon polkumäärittely. katso "Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammasyörän vierintäkampausta", Sivut 2050</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99</b> Vaihtoehtoinen tekstin syöttö maks. <b>255</b> merkillä tai <b>QS</b>-parametrilla</p>
	<p><b>Q584 Ensimmäisen lastun numero?</b></p> <p>Määrittele, minkä numeroisen lastun ohjaus suorittaa ensin.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>1...999</b></p>
	<p><b>Q585 Viimeisen lastun numero?</b></p> <p>Määrittele, minkä numeroisen lastun ohjauksen tulee suorittaa viimeisenä.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>1...999</b></p>
	<p><b>Q200 VARMUUSRAJA ?</b></p> <p>Etäisyys vetäytymisliikettä ja esipaikoitusta varten. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b></p> <p>Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q545 Työkalun nousukulma?</b></p> <p>Vierintäkampajyrsimen kylkikulma. Syötä arvo desimaalilukuna.</p> <p>Esimerkki: <math>0^{\circ}47' = 0,7833</math></p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-60...+60</b></p>

## Apukuva

## Parametri

**Q546 Vaihdetaanko karan pyör.suunta?**

Apukaran pyörintäsuunnan muuttaminen:

**0:** Pyörintäsuunta ei muutu

**1:** Pyörintäsuunta muuttuu

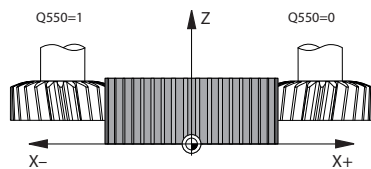
Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Lisätietoja:** "Karan pyörintäsuunnan tarkastus ja muuttaminen", Sivu 990

**Q547 Kulmakorjaus hammaspyörällä?**

Kulma, jonka verran ohjaus kiertää työkappaletta työkierron alussa.

Sisäänsyöttö: **-180...+180**

**Q550 Koneistuspuoli (0=pos./1=neg.)?**

Määrittele, millä puolella koneistus tapahtuu.

**0:** Pääakselin positiivinen koneistuspuoli osoitteessa I-CS

**1:** Pääakselin negatiivinen koneistuspuoli osoitteessa I-CS

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q533 Ensisijainen asetuskulma?**

Vaihtoehtoisten asetumahdollisuuksien valinta. Määrittelemäsi asetuskulman perusteella ohjauksen täytyy laskea niihin sopiva koneessa olevien kääntöakseleiden asettelu. Yleensä aina on olemassa kaksi ratkaisumahdollisuutta. Parametrilla **Q533** valitaan, kumpaa ratkaisumahdollisuutta ohjauksen tulee käyttää:

**0:** Ratkaisu, joka saa aikaan lyhimmän radan hetkellisestämasta.

**-1:** Ratkaisu, joka on välillä  $0^\circ \dots -179,9999^\circ$

**+1:** Ratkaisu, joka on välillä  $0^\circ \dots +180^\circ$

**-2:** Ratkaisu, joka on välillä  $-90^\circ \dots -179,9999^\circ$

**+2:** Ratkaisu, joka on välillä  $+90^\circ \dots +180^\circ$

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

**Q530 Aseteltu koneistus?**

Kääntöakselin paikoitus aseteltua koneistusta varten:

**1:** Kääntöakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkalun ja työkappaleen suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

**2:** Kääntöakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**)

Sisäänsyöttö: **1, 2**

**Q253 Syötön vaihto?**

Työkalun liikenopeuden määrittely käännessä ja esipaikoituksessa. Kuten työkaluakselin paikoituksen yhteydessä kahden yksittäisen asetuksen välillä. Syöttöarvo yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

**Apukuva****Parametri****Q586 Ensimmäisen lastun asetusliike?**

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan ensimmäisellä lastulla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Jos koodiin **Q240** on määritelty teknologiatietotaulukon polku, tällä parametrilla ei ole vaikutusta. katso "Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammaspyörän vierintäkampausta", Sivun 2050

Sisäänsyöttö: **0 001...99 999**

**Q587 Viimeisen lastun asetusliike?**

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan viimeisellä lastulla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Jos koodiin **Q240** on määritelty teknologiatietotaulukon polku, tällä parametrilla ei ole vaikutusta. katso "Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammaspyörän vierintäkampausta", Sivun 2050

Sisäänsyöttö: **0 001...99 999**

**Q588 Ensimmäisen lastun syöttöarvo?**

Syöttönopeus ensimmäisellä lastulla. Ohjaus tulkitsee ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä millimetriä per työkappaleen kierros.

Jos koodiin **Q240** on määritelty teknologiatietotaulukon polku, tällä parametrilla ei ole vaikutusta. katso "Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammaspyörän vierintäkampausta", Sivun 2050

Sisäänsyöttö: **0 001...99 999**

**Q589 Viimeisen lastun syöttöarvo?**

Syöttönopeus viimeisellä lastulla. Ohjaus tulkitsee ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä millimetriä per työkappaleen kierros.

Jos koodiin **Q240** on määritelty teknologiatietotaulukon polku, tällä parametrilla ei ole vaikutusta. katso "Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammaspyörän vierintäkampausta", Sivun 2050

Sisäänsyöttö: **0 001...99 999**

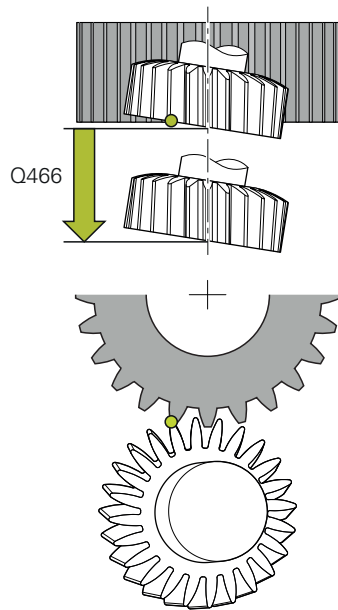
**Q580 Syötön mukautuksen kerroin?**

Tämä kerroin määrittelee syöttöarvon pienennöksen. Tämä siksi, että syöttöarvon tulee pienentyä lastun numeron kasvaessa. Mitä suurempi arvo, sitä nopeammin tapahtuu syöttöarvon mukautus viimeisen lastun syöttöarvoon.

Jos koodiin **Q240** on määritelty teknologiatietotaulukon polku, tällä parametrilla ei ole vaikutusta. katso "Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammaspyörän vierintäkampausta", Sivun 2050

Sisäänsyöttö: **0...1**

## Apukuva



## Parametri

**Q466 Yliajopituus?**

Yliajon pituus hammastuksen lopussa. Yliajoliike varmistaa, että ohjaus koneistaa hammastuksen valmiiksi haluttuun loppupisteeseen saakka.

Jos et ohjelmoi tätä valinnaista parametria, ohjaus käyttää yliajoliikkeenä varmuusetäisyyttä **Q200**.

Sisäänsyöttö: **0.1...99.9**

## Esimerkki

11 CYCL DEF 287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP. ~	
Q240=+0	;LASTUJEN LUKUMAARA ~
Q584=+1	;ENSIMM. LASTUN NRO ~
Q585=+999	;VIIMEISEN LASTUN NRO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q545=+0	;TYOEKALUN NOUSUKULMA ~
Q546=+0	;PYOR.SUUNNAN MUUTOS ~
Q547=+0	;KULMAKORJAUS ~
Q550=+1	;KONEISTUSPUOLI ~
Q533=+0	;ENSISIJ. SUUNTA ~
Q530=+2	;ASETeltu KONEISTUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q586=+1	;ENSIMM. ASETUSLIIKE ~
Q587=+0.1	;VIIM. ASETUSLIIKE ~
Q588=+0.2	;ENSIMM. SYOTTOARVO ~
Q589=+0.05	;VIIMEINEN SYOTTOARVO ~
Q580=+0.2	;SYOTONMUKAUTUS ~
Q466=+2	;YLIAJOPITUUS

## Karan pyörintäsuunnan tarkastus ja muuttaminen

Tarkasta ennen koneistuksen suorittamista, onko kummankin karan pyörintäsuunta sama.

Pöydän pyörintäsuunnan määrittäminen:

- 1 Mikä työkalu? (Oikealta lastuava/vasemmalta lastuava)?
- 2 Mikä koneistuspuoli? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 Katso pöydän pyörintäsuunta kahdesta taulukosta! Valitse sitä varten työkalun pyörintäsuuntaan sopiva taulukko (oikealta lastuava/vasemmalta lastuava). Lue tästä taulukosta pöydän pyörintäsuunta käyttämäsi koneistuspuolta varten **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**:

### Työkalu: oikealta lastuava M3

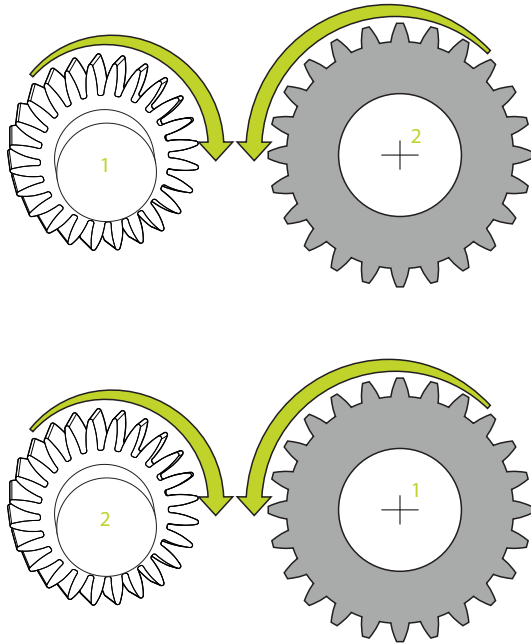
Koneistuspuoli	Pöydän pyörintäsuunta
X+ (Q550=0)	Vastapäivään (esim. <b>M303</b> )
X- (Q550=1)	Vastapäivään (esim. <b>M304</b> )

### Työkalu: vasemmalta lastuava M4

Koneistuspuoli	Pöydän pyörintäsuunta
X+ (Q550=0)	Vastapäivään (esim. <b>M304</b> )
X- (Q550=1)	Vastapäivään (esim. <b>M303</b> )



Huomaa, että erikoistapauksissa pyörintäsuunnat poikkeavat näistä taulukoista.

**Pyörintäsuunnan muutos****Jyrsintäkäyttö:**

- Pääkara **1**: Työkappalekara vaihdetaan pääkaraksi koodilla M3 tai M4. Näin määritetään pyörintäsuunta (pääkaran muutoksella ei ole vaikutusta apukaran pyörintäsuuntaan).
- Apukara **2**: Mukauta sisäänsyöttöparametrin **Q546** arvo apukaran suunnan muuttamista varten.

**Sorvauskäyttö:**

- Pääkara **1**: Työkappalekara vaihdetaan pääkaraksi M-toiminnolla. Tämä M-toiminto on koneen valmistajan määriteltävissä (M303, M304,...). Näin määritetään pyörintäsuunta (pääkaran muutoksella ei ole vaikutusta apukaran pyörintäsuuntaan).
- Apukara **2**: Mukauta sisäänsyöttöparametrin **Q546** arvo apukaran suunnan muuttamista varten.



Tarkasta ennen koneistuksen suorittamista, onko kummankin karan pyörintäsuunta sama.  
Määrittele mahdollisuuksien mukaan pieni kierrosluku, jotta voit turvallisesti omin silmin huomata suunnan.

## 15.6.7 Ohjelmointiesimerkit

### Vierintäjyrsinnän esimerkki

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään työkiertoa **880 VIER.JYRS. HAMP. LKM**. Tämä ohjelmaesimerkki näyttää vinohampaisen hammaspyörän valmistuksen, moduuli = 2,1.

#### Ohjelmanajo

- Työkalukutsu: vierintäjyrsin
- Sorvauskäytön käynnistys
- Ajo turvalliseen asemaan
- Työkierron kutsu
- Koordinaattijärjestelmän uudelleenasetus työkierrolla 801 ja koodilla M145

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	; Aktivoi jyrsintätapa
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	; Kutsu työkalu
4 FUNCTION MODE TURN	; Aktivoi sorvaustapa
5 CYCL DEF 801 KOORDINAATISTON UDELLEENASETUS	
6 M145	; Tarv. vielä aktiivisn M144-koodin peruutus
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Vakiolastuamisnopeus POIS
8 M140 MB MAX	; Työkalun irtiajo
9 L A+0 R0 FMAX	; Sorvausakselin asetus arvoon 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; Työkalun esipaikoitus koneistustasossa myöhemmän koneistuksen puolelle, kara päälle
11 L Z+20 R0 FMAX	; Työkalun esipaikoitus kara-akselin suunnassa
12 M136	; Syöttöarvo yksikössä mm/r
13 CYCL DEF 880 VIER.JYRS. HAMP. LKM ~	
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	
Q540=+2.1 ;MODUULI ~	
Q541=+0 ;HAMMASLUKU ~	
Q542=+69.3 ;ULKOHALKAISIJAJA ~	
Q543=+0.1666 ;PAEAEVAELYS ~	
Q544=-5 ;KALTEVUUSKULMA ~	
Q545=+1.6833 ;TYOEKALUN NOUSUKULMA ~	
Q546=+3 ;TYOK. PYOR.SUUNTA ~	
Q547=+0 ;KULMAKORJAUS ~	
Q550=+0 ;KONEISTUSPUOLI ~	
Q533=+0 ;ENSISIJ. SUUNTA ~	
Q530=+2 ;ASETELTU KONEISTUS ~	
Q253=+800 ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q553=+10 ;TYOEK. PIT.KORJAUS ~	
Q551=+0 ;ALKUPISTE Z ~	



Q552=-10	;LOPPUPISTE Z ~	
Q463=+1	;MAKS. LAST.SYVYYS ~	
Q460=2	;SETUP CLEARANCE ~	
Q488=+1	;SISAANPISTON SYOTTOARVO ~	
Q478=+2	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+1	;SILIT. SYOETTOEARVO	
14 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
15 CYCL DEF 801 KOORDINAATISTON UUDELLEENASETUS		
16 M145		; Työkierrossa aktiivisen M144-koodin poiskytkentä
17 FUNCTION MODE MILL		; Aktivoi jrsintätapa
18 M140 MB MAX		; Työkalun irtiajo työkaluakselin suunnassa
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		; Kierron peruutus
20 M30		; Ohjelman loppu
21 END PGM 8 MM		

## Vierintäjyrsinnän esimerkki

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään työkiertoa **286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS.**. Tämä esimerkki näyttää pistohammastuksen valmistuksen, moduuli = 1 (poikkeava kuin DIN 3960).

### Ohjelmanaio

- Työkalukutsu: vierintäjyrsin
- Sorvauskäytön käynnistys
- Koordinaatiston uudelleenasetus työkierrolla **801**
- Ajo turvalliseen asemaan
- Työkierron **285** määrittely
- Työkierron **286** kutsu
- Koordinaatiston uudelleenasetus työkierrolla **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	; Kutsu työkalu
3 FUNCTION MODE TURN	; Aktivoi sorvaustapa
* - ...	; Koordinaatiston palautus
4 CYCL DEF 801 KOORDINAATISTON UUDELLEENASETUS	
5 M145	; Tarv. vielä aktiivisin M144-koodin peruutus
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; Vakiolastuamisnopeus POIS
7 M140 MB MAX	; Työkalun irtiajo
8 L A+0 R0 FMAX	; Sorvausakselin asetus arvoon 0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Työkalun esipaikoitus koneistuksen keskipisteeseen
10 L Z+50 R0 FMAX	; Työkalun esipaikoitus kara-akselin suunnassa
11 CYCL DEF 285 HAMMASPYOR. MAARITTELY ~	
Q551=+0	;ALKUPISTE Z ~
Q552=-11	;LOPPUPISTE Z ~
Q540=+1	;MODUULI ~
Q541=+90	;HAMMASLUKU ~
Q542=+90	;ULKOHALKAISIJIA ~
Q563=+1	;HAMMASKORKEUS ~
Q543=+0.05	;PAEAEVAELYS ~
Q544=-10	;KALTEVUUSKULMA
12 CYCL DEF 286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS. ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+30	;VARMUUSKORKEUS ~
Q545=+1.6	;TYOEKALUN NOUSUKULMA ~
Q546=+0	;PYOR.SUUNNAN MUUTOS ~
Q547=+0	;KULMAKORJAUS ~
Q550=+1	;KONEISTUSPUOLI ~
Q533=+1	;ENSISIJ. SUUNTA ~
Q530=+2	;ASETeltu KONEISTUS ~

Q253=+2222	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q553=+5	;TYOEK. PIT.KORJAUS ~	
Q554=+10	;SYNKRONISYOTTO ~	
Q548=+1	;ROUHINTASYOTTO ~	
Q463=+1	;MAKS. LAST.SYVYYS ~	
Q488=+0.3	;SISAANPISTON SYOTTOARVO ~	
Q478=+0.3	;SIS.PIST. SYOTTOARVO ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+0.2	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q549=+3	;SILITYSSYOTTO	
13 CYCL CALL M303		; Työkierron kutsu, karan päällekytkentä
14 FUNCTION MODE MILL		; Aktivoi jyräntätapa
15 M140 MB MAX		; Työkalun irtiajo työkaluakselin suunnassa
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		; Kierron peruutus
17 M30		; Ohjelman loppu
18 END PGM 7 MM		

## Vierintäjyrsinnän esimerkki

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään työkiertoa **287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP.**. Tämä esimerkki näyttää pistohammastuksen valmistuksen, moduuli = 1 (poikkeava kuin DIN 3960).

### Ohjelmanaajo

- Työkalukutsu: sisähammasjyrsin
- Sorvauskäytön käynnistys
- Koordinaatiston uudelleenasetus työkierrolla **801**
- Ajo turvalliseen asemaan
- Työkierron **285** määrittely
- Työkierron **287** kutsu
- Koordinaatiston uudelleenasetus työkierrolla **801**

<b>0 BEGIN PGM 7 MM</b>	
<b>1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58</b>	
<b>2 TOOL CALL "SKIVING"</b>	; Kutsu työkalu
<b>3 FUNCTION MODE TURN</b>	; Sorvauskäytön aktivointi
<b>4 CYCL DEF 801 KOORDINAATISTON UDELLEENASETUS</b>	
<b>5 M145</b>	; Tarv. vielä aktiivisn M144-koodin peruutus
<b>6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S50</b>	; Vakiolastuamisnopeus POIS
<b>7 M140 MB MAX</b>	; Työkalun irtiajo
<b>8 L A+0 R0 FMAX</b>	; Sorvausakselin asetus arvoon 0
<b>9 L X+0 Y+0 R0 FMAX</b>	; Työkalun esipaikoitus koneistuksen keskipisteeseen
<b>10 L Z+50 R0 FMAX</b>	; Työkalun esipaikoitus kara-akselin suunnassa
<b>11 CYCL DEF 285 HAMMASPYOR. MAARITTELY ~</b>	
Q551=+0	;ALKUPISTE Z ~
Q552=-11	;LOPPUPISTE Z ~
Q540=+1	;MODUULI ~
Q541=+90	;HAMMASLUKU ~
Q542=+90	;ULKOHALKAISIIJA ~
Q563=+1	;HAMMASKORKEUS ~
Q543=+0.05	;PAEAEVAELYS ~
Q544=+10	;KALTEVUUSKULMA
<b>12 CYCL DEF 287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP. ~</b>	
Q240=+5	;LASTUJA/TAULUKKO ~
Q584=+1	;ENSIMM. LASTUN NRO ~
Q585=+5	;VIIMEISEN LASTUN NRO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q545=+20	;TYOEKALUN NOUSUKULMA ~
Q546=+0	;PYOR.SUUNNAN MUUTOS ~
Q547=+0	;KULMAKORJAUS ~
Q550=+1	;KONEISTUSPUOLI ~
Q533=+1	;ENSISIJ. SUUNTA ~

Q530=+2	;ASELTU KONEISTUS ~	
Q253=+2222	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q586=+0.4	;ENSIMM. ASETUSLIKE ~	
Q587=+0.1	;VIIM. ASETUSLIKE ~	
Q588=+0.4	;ENSIMM. SYOTTOARVO ~	
Q589=+0.25	;VIIMEINEN SYOTTOARVO ~	
Q580=+0.2	;SYOTONMUKAUTUS ~	
Q466=+2	;YLIAJOPITUUS	
13 CYCL CALL M303		; Työkierron kutsu, karan päällekytkentä
14 FUNCTION MODE MILL		; Aktivoi jrsintätapa
15 M140 MB MAX		; Työkalun irtiajo työkaluakselin suunnassa
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		; Kierron uudelleenasetus (palautus)
17 M30		; Ohjelman loppu
18 END PGM 7 MM		



# 16

**Koordinaattimuun-  
nokset**

## 16.1 Perusjärjestelmät

### 16.1.1 Yleiskuvaus

Jotta ohjain voisi paikoittaa akselin oikein, se tarvitsee yksilölliset koordinaatit. Yksilölliset koordinaatit vaativat määrittelyarvojen lisäksi myös referenssijärjestelmän, jossa arvot pätevät.

Ohjaus erottaa seuraavat perusjärjestelmät:

Lyhenne	Merkitys	Lisätietoja
<b>M-CS</b>	Konekoordinaatisto machine coordinate system	Sivu 1002
<b>B-CS</b>	Peruskoordinaatisto basic coordinate system	Sivu 1004
<b>W-CS</b>	Työkappalekoordinaatisto workpiece coordinate system	Sivu 1006
<b>WPL-CS</b>	Koneistustasokoordinaatisto working plane coordinate system	Sivu 1008
<b>I-CS</b>	Asetuskoordinaatisto input coordinate system	Sivu 1011
<b>T-CS</b>	Työkalukoordinaatisto tool coordinate system	Sivu 1012

Ohjaus käyttää erilaisia perusjärjestelmiä erilaisille käyttösovelluksille. Tämä mahdollistaa esimerkiksi työkalun vaihtamisen aina samassa asemassa, mutta NC-ohjelman koneistamisen työkappaleen asemassa.

Perusjärjestelmät perustuvat toisiinsa. Konekoordinaatisto **M-CS** on tällöin referenssiperusjärjestelmä. Sen mukaan muunnoksilla määrätään seuraavien perusjärjestelmien sijainti ja suunta.

#### Määrittely

##### Muunnokset

Käännösmuunnokset mahdollistavat siirron numeroasteikkoa pitkin.

Rotaatiomuunnokset mahdollistavat kierron pisteen ympäri.



## 16.1.2 Koordinaatistojen perusteet

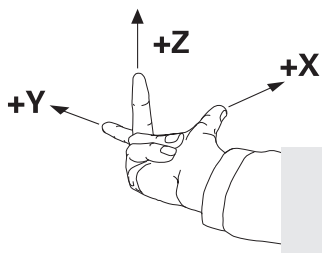
### Koordinaatistojen tyypit

Yksiselitteisten koordinaattien saamiseksi sinun on määritettävä piste koordinaattijärjestelmän kaikilla akseleilla:

Akselit	Toiminto
Yksi	Yksiulotteisessa koordinaatistossa määrität pisteen numeroasteikolla koordinaattimäärittelyllä. Esimerkki: Työstökoneessa lineaarinen kooderi sisältää numeroasteikon.
Kaksi	Kaksiulotteisessa koordinaatistossa käytetään kahta koordinaattia määrittelemään piste tasossa.
Kolme	Kolmiulotteisessa koordinaattijärjestelmässä määrittelet pisteen avaruudessa käyttämällä kolmea koordinaattia.

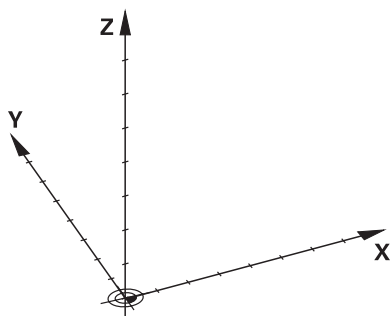
Kun akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden, ne muodostavat karteesisen koordinaatiston.

Voit käyttää oikean käden sääntöä kolmiulotteisen suorakulmaisen koordinaatiston mallintamiseksi. Sormenpäät osoittavat akselien positiiviset suunnat.



### Koordinaatiston nollakohta

Yksilölliset koordinaatit vaativat määrittelyyn vertailupisteen, johon arvot viittaavat alkaen arvosta 0. Tämä piste on koordinaatiston origo, joka on akselien leikkauspisteessä kaikissa ohjauksen kolmiulotteisissa suorakulmaisissa koordinaattijärjestelmissä. Koordinaattien nollakohdat  $X+0$ ,  $Y+0$  ja  $Z+0$ .



### 16.1.3 Konekoordinaatisto M-CS

#### Sovellus

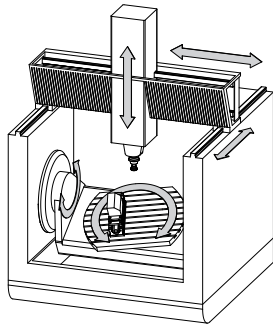
Konekoordinaatistossa **M-CS** ohjelmoidaan vakioasemia, esim. turvallinen asema irtiajtoa varten. Myös koneen valmistaja määrittelee vakioasemia **M-CS**:ssä, esim. työkalunvaihtopiste.

#### Toiminnon kuvaus

##### Konekoordinaatiston M-CS ominaisuudet

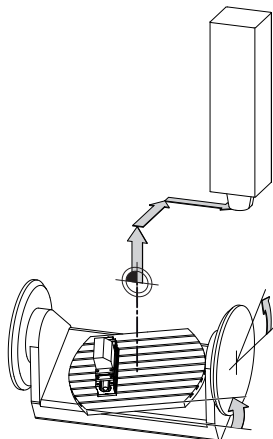
Konekoordinaatisto **M-CS** vastaa kinemaattista kuvausta ja näin ollen työstökoneen todellista mekaniikkaa. Koneen fyysisten akseleiden ei tarvitse olla täsmälleen suorassa kulmassa toisiinsa nähden, eivätkä ne siksi vastaa suorakulmaista koordinaatistoa. **M-CS** koostuu siis useista yksiolotteisista koordinaatistoista, jotka vastaavat koneen akseleita.

Koneen valmistaja määrittelee yksiolotteisten koordinaattijärjestelmien sijainnin ja suunnan kinematiikkakuvauksessa.



**M-CS**:n koordinaattien origo on koneen nollapiste. Koneen valmistaja määrittelee koneen nollapisteen sijainnin konekonfiguraatiossa.

Koneen konfiguraation arvot määrittelevät mittamaitteiden ja vastaavien koneen akseleiden nollakohdat. Koneen nollapiste ei välttämättä sijaitse fyysisten akseleiden teoreettisessa nollapisteessä. Se voi olla myös liikealueen ulkopuolella.



Koneen nollapisteen asema koneessa

## Muunnokset konekoordinaatistossa M-CS

Voit määritellä seuraavia muunnoksia konekoordinaatistossa **M-CS**:

- Akseli kohtaiset siirrot peruspistetaulukon **OFFS**-sarakeissa

**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020



Koneen valmistaja konfiguroi peruspistetaulukon **OFFS**-sarakeet koneen mukaan.

- Toiminto **Lisäkorjaus (M-CS)** kiertoakseleita varten työalueella **GPS** (optio #44)

**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206



Koneen valmistaja voi vielä määritellä lisää muunnoksia.

**Lisätietoja:** "Ohje", Sivu 1003

## Paikoitusnäytöt

Seuraavat paikoitusnäytön tilat perustuvat konekoordinaatistoon **M-CS**:

- **Aset.as. Konejärjestelmä (REFASET)**
- **Hetk.as. Konejärjestelmä (REFHETK)**

Ero akselitulojen **RFTODL**- ja **HETK**. arvojen välillä johtuu kaikista mainituista siirroista ja kaikista aktiivisista muunnoksista muissa perusjärjestelmissä.

## Koordinaattimäärittelyn ohjelmointi konekoordinaatistossa M-CS

Lisätoiminnolla **M91** ohjelmoidaan koordinaatit koneen nolapisteen suhteen.

**Lisätietoja:** "Liike konekoordinaatistossa M-CS koodilla M91", Sivu 1310

## Ohje

Koneen valmistaja voi ohjelmoida seuraavia lisämuunnoksia konekoordinaatistossa **M-CS**:

- Lisääkselisiirrot yhdensuuntaisakselien yhteydessä **OEM-siirrolla**
- Akseli kohtaiset siirrot palettiperuspistetaulukon **OFFS**-sarakeissa

**Lisätietoja:** "Palettiperuspistetaulukko", Sivu 1937

## OHJE

### Huomaa törmäysvaara!

Koneesta riippuen ohjauksessa voi olla käytössä ylimääräinen palettiperuspistetaulukko. Koneen valmistajan määrittelemät palettiperuspistetaulukon arvot vaikuttavat vielä ennen sinun määrittelemiäsi peruspistetaulukon arvoja. Koska palettiperuspistetaulukoiden arvot eivät ole näkyvissä tai muokattavissa, kaikkien liikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Huomioi koneen valmistajan toimittama dokumentaatio.
- ▶ Käytä palettiperuspisteitä vain palettien yhteydessä.

## Esimerkki

Tämä esimerkki näyttää eron siirtoliikkeiden välillä koodin **M91** kanssa ja ilman. Esimerkki osoittaa käyttäytymistä, kun Y-akseli on kiila-akseli, mutta se ei kohtisuorassa ZX-tason kanssa.

### Siirtoliike ilman koodia M91

11 L IY+10

Ohjelmointi tehdään suorakulmaisessa asetuskoordinaatistossa **I-CS**. Paikoitusnäyttötilat **HETK.** ja **ASET.** esittävät vain Y-akselin liikettä asetuskoordinaatistossa **I-CS**.

Ohjaus laskee määrittelyarvojen perusteella tarvittavat koneen akseleiden liikepituudet. Koska koneen akseleita ei ole järjestetty kohtisuoraan toisiaan vastaan, ohjaus siirtää **Y-** ja **Z-**akseleita.

Koska koordinaatisto **M-CS** käsittää koneakselit, paikoitusnäytön **RFTODL** ja **RFASEL**-tilat näyttävät Y-akselin ja Z-akselin liikkeet koordinaatistossa **M-CS**.

### Siirtoliike koodilla M91

11 L IY+10 M91

Ohjaus liikuttaa koneen **Y**-akselia 10 mm. Paikoitusnäyttötilat **RFTODL** ja **RFASEL** esittävät vain Y-akselin liikettä konekoordinaatistossa **M-CS**.

Asetuskoordinaatisto **I-CS** on vastoin kuin konekoordinaatisto **M-CS** suorakulmainen koordinaatisto, joten näiden perusjärjestelmien akselit eivät täsmää keskenään. Paikoitusnäyttötilat **HETK.** ja **ASET.** esittävät Y-akselin ja Z-akselin liikkeitä asetuskoordinaatistossa **I-CS**.

## 16.1.4 Peruskoordinaatisto B-CS

### Sovellus

Peruskoordinaatiston **B-CS** avulla määritellään työkappaleen sijainti ja suuntaus. Valitse arvot esim. 3D-kosketusjärjestelmän avulla. Ohjaus tallentaa arvot peruspistetaulukkaan.

### Toiminnon kuvaus

#### Peruskoordinaatiston B-CS ominaisuudet

Peruskoordinaatisto **B-CS** on kolmiulotteinen suorakulmainen koordinaatisto, jonka nollapisteenä on koneen kinemaattisen kuvauksen päätepiste.

Koneen valmistaja määrittelee **B-CS**:n koordinaattien nollapisteen ja suuntauksen.

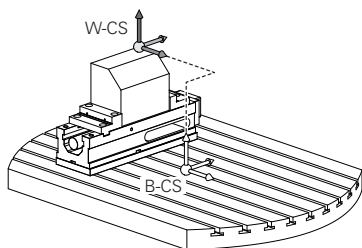
### Peruskoordinaatiston B-CS muunnokset

Seuraavat peruspistetaulukon sarakkeet vaikuttavat peruskoordinaatistossa **B-CS**:

- X
- Y
- Z
- SPA
- SPB
- SPC

Käyttäjä määrittelee työkappalekoordinaatiston **W-CS** sijainnin ja suuntauksen esim. 3D-kosketusjärjestelmän avulla. Ohjaus tallentaa määritetyt arvot peruspistetaulukon peruskoordinaatiston **B-CS** perusmuunnoksina.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015



Koneen valmistaja konfiguroi peruspistetaulukon **PERUSMUUNTO**-sarakkeet koneen mukaan.

**Lisätietoja:** "Ohje", Sivu 1005

### Ohje

Koneen valmistaja voi määrittellä lisäperusmuunnoksia palettiperuspistetaulukossa.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Koneesta riippuen ohjauksessa voi olla käytössä ylimääräinen palettiperuspistetaulukko. Koneen valmistajan määrittelemät palettiperuspistetaulukon arvot vaikuttavat vielä ennen sinun määrittelemiäsi peruspistetaulukon arvoja. Koska palettiperuspistetaulukoiden arvot eivät ole näkyvissä tai muokattavissa, kaikkien liikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Huomioi koneen valmistajan toimittama dokumentaatio.
- ▶ Käytä palettiperuspisteitä vain palettien yhteydessä.

## 16.1.5 Työkappalekoordinaatisto W-CS

### Sovellus

Työkappalekoordinaatiston **W-CS** avulla määritellään koneistustason sijainti ja suuntaus. Sitä varten ohjelmoidaan muunnoksia ja käännetään koneistustasoja.

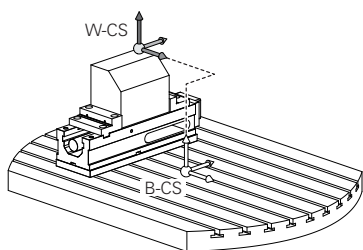
### Toiminnon kuvaus

#### Työkappalekoordinaatiston W-CS ominaisuudet

Työkappalekoordinaatisto **W-CS** on kolmiulotteinen suorakulmainen koordinaatisto, jonka nollapisteenä on kulloinkin voimassa oleva työkappaleen peruspiste peruspistetaulukosta.

Työkappalekoordinaatiston **W-CS** sijainti ja suunta määritellään peruspistetaulukon perusmuunnosten avulla.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015



#### Muunnokset työkappalekoordinaatistossa W-CS

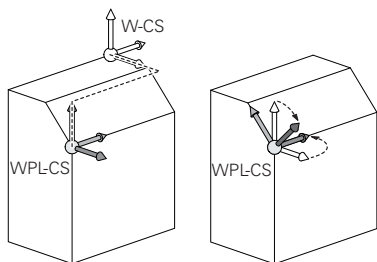
HEIDENHAIN suosittelee seuraavien muunnosten käyttöä työkappalekoordinaatistossa **W-CS**:

- Toiminto **TRANS DATUM** ennen koneistustason kääntöä  
**Lisätietoja:** "Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM", Sivu 1036
- Toiminto **TRANS MIRROR** tai työkierto **8 PEILAUUS** ennen koneistustason kääntöä tilakulmilla  
**Lisätietoja:** "Peilauus komennolla TRANS MIRROR", Sivu 1037  
**Lisätietoja:** "Työkierto 8 PEILAUUS", Sivu 1026
- **PLANE**-toiminnot koneistustason kääntöä varten koneistustasossa (optio #8)  
**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivu 1044



Edeltävien ohjausten NC-ohjelmia, jotka sisältävät työkierron **19 TYOSTOTASO**, voidaan jatkaa.

Näillä muunnoksilla koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** sijainti ja suuntaus muuttuvat.



**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Ohjain reagoi eri tavalla ohjelmoitujen muunnosten tyyppiin ja järjestykseen. Sopimattomat toiminnot voivat aiheuttaa odottamattomia liikkeitä tai törmäyksiä.

- ▶ Ohjelmoi vain suositellut muunnokset vastaavassa perusjärjestelmässä.
- ▶ Käytä kääntötoimintoja avaruuskulmilla akselikulmien sijaan.
- ▶ NC-ohjelman testaus simulaatiossa



Koneen valmistaja määrittelee koneparametrissa **planeOrientation** (nro 201202), tulkitseeko ohjaus työkierron **19 TYOSTOTASO** määrittelyarvot tilakulmaksi tai akselikulmaksi.

Kääntötoiminnon tavalla on seuraavat vaikutukset tulokseen.

- Kun teet käännön tilakulmilla (**PLANE**-toiminnot paitsi **PLANE AXIAL**, työkierto **19**), aiemmin ohjelmoitujen työkappaleen nollapisteen sijainnin ja kiertoakseleiden suuntauksen muunnokset muuttuvat:
  - Toiminnon **TRANS DATUM** siirto muuttaa työkappaleen nollapisteen sijaintia.
  - Peilikuvauus muuttaa kiertoakseleiden suuntausta. Koko NC-ohjelma mukaan lukien tilakulma peilataan.
- Kun teet käännön akselikulmilla (**PLANE AXIAL**, työkierto **19**), aiemmin ohjelmoitu peilaus ei vaikuta kiertoakseleiden suuntaukseen: Tällä toiminnolla paikoitetaan suoraan koneakselit.

**Lisämuunnokset globaaleilla ohjelmanasetuksilla GPS (optio #44)**

Työalueella **GPS** (optio #44) voit ohjelmoida seuraavia lisämuunnoksia työkappalekoordinaatistossa **W-CS**:

- **Lisäperuskääntö (W-CS)**  
Tämä toiminto vaikuttaa peruspistetaulukon tai palettiperuspistetaulukon peruskääntöön tai 3D-peruskääntöön lisäävästi. Tämä toiminto on ensimmäinen mahdollinen muunnos työkappalekoordinaatistossa **W-CS**.
- **Siirto (W-CS)**  
Toiminto vaikuttaa lisäävästi NC-ohjelmassa määriteltyyn nollapistesiirtoon (toiminto **TRANS DATUM**) ja ennen koneistustason kääntöä.
- **Peilaus (W-CS)**  
Toiminto vaikuttaa lisäävästi NC-ohjelmassa määriteltyyn peilaukseen (toiminto **TRANS MIRROR** tai työkierto **8 PEILAUUS**) ja ennen koneistustason kääntöä.
- **Siirto (mW-CS)**  
Toiminto vaikuttaa nk. muokatussa työkappalekoordinaatistossa. Toiminto vaikuttaa toimintojen **Siirto (W-CS)** ja **Peilaus (W-CS)** jälkeen ja ennen koneistustason kääntöä.

**Lisätietoja:** "Globale Programmeinstellungen GPS", Sivu

## Ohjeet

- NC-ohjelman arvot perustuvat asetuskoordinaatistoon **I-CS**. Jos et määrittele NC-ohjelmassa mitään muunnosta, työkappalekoordinaatiston **W-CS**, koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** ja asetuskoordinaatiston **I-CS** nollapisteet ja sijainti ovat identtisiä.

**Lisätietoja:** "Asetuskoordinaatisto I-CS", Sivu 1011

- Puhtaassa 3-akselikoneistuksessa työkappalekoordinaatisto **W-CS** ja koneistustasokoordinaatisto **WPL-CS** ovat identtisiä. Kaikki muunnokset vaikuttavat tässä tapauksessa asetuskoordinaatistoon **I-CS**.

**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008

- Keskenään muodostuvien muunnosten tulos riippuu ohjelmointijärjestyksestä.

### 16.1.6 Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS

#### Sovellus

Koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS** määritellään asetuskoordinaatiston **I-CS** sijainti ja suuntaus ja sen myötä koordinaattiarvojen perusteet NC-ohjelmassa. Sitä varten koneistustason käynnön jälkeen ohjelmoidaan muunnoksia.

**Lisätietoja:** "Asetuskoordinaatisto I-CS", Sivu 1011

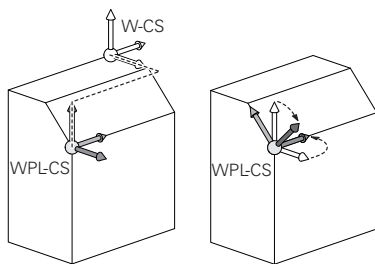
#### Toiminnon kuvaus

##### Koneistustasokoordinaatiston WPL-CS ominaisuudet

Koneistustasokoordinaatisto **WPL-CS** on kolmiulotteinen suorakulmainen koordinaatisto. Koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** koordinaattien nollapisteet määritellään muunnosten avulla työkappalekoordinaatistossa **W-CS**.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006

Jos työkappalekoordinaatistossa **W-CS** ei ole määritelty muunnoksia, työkappalekoordinaatiston **W-CS** ja koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** sijainti ja suuntaus ovat identtisiä.



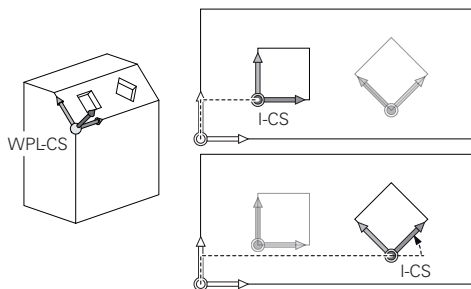


### Muunnokset koneistustasokoordinaatistossa WPL-CS

HEIDENHAIN suosittelee seuraavien muunnosten käyttöä koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**

- Toiminto **TRANS DATUM**  
**Lisätietoja:** "Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM", Sivu 1036
- Toiminto **TRANS DATUM** korvaa työkierron **8 PEILAUUS**  
**Lisätietoja:** "Peilaus komennolla TRANS MIRROR", Sivu 1037  
**Lisätietoja:** "Työkierto 8 PEILAUUS", Sivu 1026
- Toiminto **TRANS ROTATION** korvaa työkierron **10 KAANTO**  
**Lisätietoja:** "Kierto komennolla TRANS ROTATION", Sivu 1039  
**Lisätietoja:** "Työkierto 10 KAANTO ", Sivu 1028
- Toiminto **TRANS SCALE** korvaa työkierron **11 MITTAKERROIN**  
**Lisätietoja:** "Skaalaus komennolla TRANS SCALE", Sivu 1041  
**Lisätietoja:** "Työkierto 11 MITTAKERROIN ", Sivu 1030
- Työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)**  
**Lisätietoja:** "Työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA) ", Sivu 1031
- Toiminto **PLANE RELATIV** (optio #8)  
**Lisätietoja:** "PLANE RELATIV", Sivu 1070

Näillä muunnoksilla asetuskoordinaatiston **I-CS** sijainti ja suuntaus muuttuvat.



### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjain reagoi eri tavalla ohjelmoitujen muunnosten tyyppiin ja järjestykseen. Sopimattomat toiminnot voivat aiheuttaa odottamattomia liikkeitä tai törmäyksiä.

- ▶ Ohjelmoi vain suositellut muunnokset vastaavassa perusjärjestelmässä.
- ▶ Käytä kääntötoimintoja avaruuskulmilla akselikulmien sijaan.
- ▶ NC-ohjelman testaus simulaatiossa

### Lisämuunnokset globaaleilla ohjelmanasetuksilla GPS (optio #44)

Muunnos **Kierto (WPL-CS)** työalueella **GPS** vaikuttaa lisäävästi kiertoon NC-ohjelmassa.

**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206

### Lisämuunnokset jysintäsorvauksella (optio #50)

Ohjelmisto-optiolla Jysintäsorvaus on käytettävissä seuraavat lisämuunnokset:

- Tarkkuuskulma seuraavien työkiertojen avulla:
  - Työkierto **800 ADJUST XZ SYSTEM**
  - Työkierto **801 KOORDINAATISTON UDELLEENASETUS**
  - Työkierto **880 VIER.JYRS. HAMP. LKM**
- Koneen valmistajan määrittelemä OEM-muunnos erikoista sorvauskinematiikkaa varten



Koneen valmistaja voi määritellä OEM-muunnoksen ja tarkkuuskulman myös ilman ohjelmisto-optiota #50 Jysintäsorvaus.

OEM-muunnos vaikuttaa ennen tarkkuuskulmaa.

Kun OEM-muunnos tai tarkkuuskulma on määritelty, ohjaus näyttää arvot välilehdessä **POS** työalueella **MERKKI**. Nämä muunnokset vaikuttavat myös jysintäkäytöllä!

**Lisätietoja:** "Välilehti POS", Sivu 175

### Lisämuunnokset hammaspyörän valmistuksella (optio #157)

Seuraavien työkiertojen avulla voit määritellä tarkkuuskulman:

- Työkierto **286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS.**
- Työkierto **287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP.**



Koneen valmistaja voi määritellä tarkkuuskulman myös ilman ohjelmisto-optiota #157 Hammaspyörän valmistus.

### Ohjeet

- NC-ohjelman arvot perustuvat asetuskoordinaatistoon **I-CS**. Jos et määrittele NC-ohjelmassa mitään muunnosta, työkappalekoordinaatiston **W-CS**, koneistus-tasokoordinaatiston **WPL-CS** ja asetuskoordinaatiston **I-CS** nollapistet ja sijainti ovat identtisiä.

**Lisätietoja:** "Asetuskoordinaatisto I-CS", Sivu 1011

- Puhtaassa 3-akselikoneistuksessa työkappalekoordinaatisto **W-CS** ja koneistus-tasokoordinaatisto **WPL-CS** ovat identtisiä. Kaikki muunnokset vaikuttavat tässä tapauksessa asetuskoordinaatistoon **I-CS**.
- Keskenään muodostuvien muunnosten tulos riippuu ohjelmointijärjestyksestä.
- **PLANE**-toimintona (optio #8) oleva **PLANE RELATIV** vaikuttaa työkappale-koordinaatistossa **W-CS** ja suuntaa koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS**. Lisäkäännön arvot perustuvat tällöin kuitenkin aina kullakin hetkellä voimassa olevaan koneistustasokoordinaatistoon **WPL-CS**.

## 16.1.7 Asetuskoordinaatisto I-CS

### Sovellus

NC-ohjelman arvot perustuvat asetuskoordinaatistoon **I-CS**. Paikoituslauseiden avulla ohjelmoidaan työkalun asema.

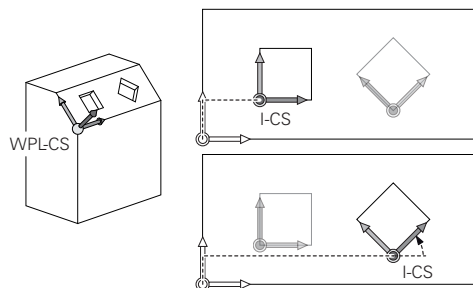
### Toiminnon kuvaus

#### Asetuskoordinaatiston I-CS ominaisuudet

Asetuskoordinaatisto **I-CS** on kolmiulotteinen suorakulmainen koordinaatisto. Asetuskoordinaatiston **I-CS** koordinaattien nollapisteet määrittellen muunnosten avulla koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**.

**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008

Jos koneistustasokoordinaatistossa **W-CS** ei ole määritelty muunnoksia, koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** ja asetuskoordinaatiston **I-CS** sijainti ja suuntaus ovat identtisiä.



#### Asetuskoordinaatiston I-CS paikoituslauseet

Asetuskoordinaatistossa **I-CS** määrittellen paikoituslauseiden avulla työkalun sijainti ja asema. Työkalun asema määrittelee työkalukoordinaatiston **T-CS** sijainnin.

**Lisätietoja:** "Työkalukoordinaatisto T-CS", Sivu 1012

Voit määrittellä seuraavat paikoituslauseet:

- Akselinsuuntaiset paikoituslauseet
- Ratatoiminnot suorakulmaisten tai napakoordinaattien avulla
- Suorat **LN** suorakulmaisten koordinaattien ja pintanormaalivektorin (optio #9) avulla
- Työkierrot

<b>11 X+48 R+</b>	; Akselinsuuntainen paikoituslause
<b>11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0</b>	; Ratatoiminto <b>L</b>
<b>11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0</b>	; Suora <b>LN</b> suorakulmaisten koordinaattien ja pintanormaalivektorin avulla

#### Paikoitusnäyttö

Seuraavat paikoitusnäytön tilat perustuvat asetuskoordinaatistoon **I-CS**:

- **Asetusasema (ASET)**
- **Hetk.asema (HETK)**

### Ohjeet

- NC-ohjelman arvot perustuvat asetuskoordinaatistoon **I-CS**. Jos et määrittele NC-ohjelmassa mitään muunnosta, työkappalekoordinaatiston **W-CS**, koneistus-  
tasokoordinaatiston **WPL-CS** ja asetuskoordinaatiston **I-CS** nollapisteet ja sijainti ovat identtisiä.
- Puhtaassa 3-akselikoneistuksessa työkappalekoordinaatisto **W-CS** ja koneistus-  
tasokoordinaatisto **WPL-CS** ovat identtisiä. Kaikki muunnokset vaikuttavat tässä tapauksessa asetuskoordinaatistoon **I-CS**.

**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008

### 16.1.8 Työkalukoordinaatisto T-CS

#### Sovellus

Työkalukoordinaatistossa **T-CS** ohjaus asettaa työkalukorjaukset ja työkalun asetussyötön.

## Toiminnon kuvaus

### Työkalukoordinaatiston T-CS ominaisuudet

Työkalukoordinaatisto **T-CS** on kolmiulotteinen suorakulmainen koordinaatisto, jonka nollopisteenä on työkalun kärkipiste TIP.

Työkalun kärkipiste määritellään työkalunhallinnan syötteillä suhteessa työkalukannattimen peruspisteeseen. Koneen valmistaja määrittelee työkalukannattimen peruspisteen on yleensä karanpäähän.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

Työkalun kärkipiste määritellään työkalunhallinnan seuraavissa sarakkeissa työkalukannattimen peruspisteen suhteen:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (optio #50, optio #156)
- **XL** (optio #50, optio #156)
- **YL** (optio #50, optio #156)
- **DZL** (optio #50, optio #156)
- **DXL** (optio #50, optio #156)
- **DYL** (optio #50, optio #156)
- **LO** (optio #156)
- **DLO** (optio #156)

**Lisätietoja:** "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263

Työkalun asema ja siten työkalukoordinaatiston **T-CS** sijainti määritellään asetuskoordinaatiston **I-CS** paikoituslauseiden avulla.

**Lisätietoja:** "Asetuskoordinaatisto I-CS", Sivu 1011

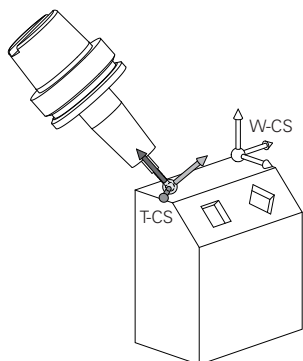
Lisätoimintojen avulla voit määritellä myös muita perusjärjestelmiä, esim. koodilla **M91** konekoordinaatistossa **M-CS**.

**Lisätietoja:** "Liike konekoordinaatistossa M-CS koodilla M91", Sivu 1310

Työkappalekoordinaatiston **T-CS** suuntaus on useimmissa tapauksissa sama kuin asetuskoordinaatiston **I-CS** suuntaus.

Kun seuraavat toiminnot ovat aktiivisia, työkappalekoordinaatiston **T-CS** suuntaus työkaluasettelusta:

- Lisätoiminto **M128** (optio #9)
  - Lisätietoja:** "Työkaluasettelun automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9)", Sivu 1329
- Toiminto **FUNCTION TCPM** (optio #9)
  - Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094



Lisätoiminnolla **M128** määritellään työkaluasettelu konekoordinaatistossa **M-CS** akselikulmien avulla. Työkaluasettelun vaikutus riippuu koneen kinematiikasta.

**Lisätietoja:** "Ohjeet", Sivu 1331

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128

; Suora lisätoiminnolla **M128** ja akselikulmilla

Voit määrittellä työkaluasettelun myös koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**, esim. toiminnolla **FUNCTION TCPM** tai suoralla **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT  
PATHCTRL AXIS

; Toiminto **FUNCTION TCPM** tilakulmilla

12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5  
NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 TX-0.08076201  
TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0  
M128

; Suora **LN** pintanormaalivektorin ja työkalusuuntauksen avulla

### Muunnokset työkalukoordinaatistossa T-CS

Seuraavat työkalukorjaukset vaikuttavat työkalukoordinaatistossa **T-CS**:

- Korjausarvot työkalunhallinnasta  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102
- Korjausarvot työkalukutsusta  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102
- Arvot korjaustaulukoista **\*.tco**  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110
- Toiminnon **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (optio #50) arvot  
**Lisätietoja:** "Sorvaustyökalujen korjaus toiminnolla FUNCTION TURNDATA CORR (optio #50)", Sivu 1114
- 3D-työkalukorjaus pintanormaalivektoreilla (optio #9)  
**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus (optio #9)", Sivu 1116
- Ryntökulmasta riippuva 3D-työkalukorjaus korjausarvotaulukoilla (optio #92)  
**Lisätietoja:** "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)", Sivu 1130

### Paikoitusnäyttö

Virtuaalisen työkaluakselin **VT** näyttö perustuu työkalukoordinaatistoon **T-CS**.

Ohjaus näyttää virtuaalisen työkaluakselin **VT** arvot työalueella **GPS** (optio #44) ja välilehdessä **GPS** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206

Käsipyörät HR 520 ja HR 550 FS näyttävät virtuaalisen työkaluakselin **VT** arvoja näytössä.

**Lisätietoja:** "Sähköisen käsipyörän näytön sisältö", Sivu 2056

## 16.2 Peruspisteen hallinta

### Sovellus

Peruspisteen hallinnan avulla voidaan asettaa ja aktivoida yksittäisiä peruspisteitä. Peruspisteiksi tallennetaan esim. työkappaleen asema ja vinoasento peruspistetaulukossa. Peruspistetaulukon aktiivinen rivi toimii työkappaleen peruspisteenä NC-ohjelmassa työkappalekoordinaatiston **W-CS** nollapisteenä.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

Käytä peruspisteen hallintaa seuraavissa tapauksissa:

- Koneistustasoa käännetään koneella pöytä- tai kääntöpääakseleilla (optio #8)
- Koneella työskennellään kääntöpään vaihtojärjestelmän kanssa
- Halutaan koneistaa useita samanlaisia työkappaleita, jotka kiinnitetään eri suuruisiin vinoasentokulmiin
- Edeltävissä ohjauksissa on käytetty REF-perusteisia nollapistetaulukoita

### Käytetyt aiheet

- Peruspistetaulukon, kirjoitussuojauksen sisältö

**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020

### Toiminnon kuvaus

#### Peruspisteen asetus

Peruspisteiden asetukseen on käytettävissä seuraavat mahdollisuudet:

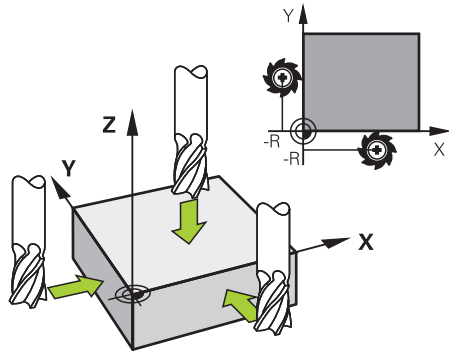
- Akseliasemien manuaalinen asetus  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen manuaalinen asetus", Sivu 1018
- Kosketustyökierrot sovelluksessa **Asetus**  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käyttötavalla Käsikäyttö", Sivu 1543
- Kosketustyökierrot NC-ohjelmassa  
**Lisätietoja:** "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575  
**Lisätietoja:** "Työkierro 247 PERUSPISTE ASETUS ", Sivu 1032

Jos haluat kirjoittaa arvon peruspistetaulukon kirjoitussuojatulle riville, ohjaus keskeyttää virheilmoituksella. Sinun on ensin poistettava tämän rivin kirjoitussuojaus.

**Lisätietoja:** "Kirjoitussuojauksen poisto", Sivu 2026

## Peruspisteen asetus jyrsintätyökaluilla

Jos työkappalekosketusjärjestelmää ei ole käytettävissä, voit asettaa peruspisteen myös jyrsintätyökalulla. Tällöin arvoja ei määritetä kosketuksella vaan hipaisukosketuksella.



Jos teet hipaisukosketuksen jyrsintätyökalulla, aja sovelluksella **Käsikäyttö** karan pyöriessä hitaasti työkappaleen reunaan.

Heti kun työkalu saa aikaan lastuja työkappaleesta, aseta peruspiste manuaalisesti halutulle akselille.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen manuaalinen asetus", Sivu 1018

## Peruspisteiden aktivointi

### OHJE

#### Huomaa merkittävä aineellisen vahingon vaara!

Peruspistetaulukon määrittelemättömät kentät vaikuttavat eri lailla kuin arvolla **0** määritellyt kentät: Arvolla **0** määritellyt kentät korvaavat aktivoitumisen yhteydessä aiemman arvon, kun taas määrittelemättömien kenttien yhteydessä aiempi arvo pysyy ennallaan.

- ▶ Tarkasta ennen peruspisteen aktivointia, onko kaikkiin sarakkeisiin määritelty arvot.

Peruspisteiden aktivointiin on käytettävissä seuraavat mahdollisuudet:

- Manuaalinen aktivointi käyttötavalla **Taulukot**  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen manuaalinen aktivointi", Sivu 1019
- Työkierto **247 PERUSPISTE ASETUS**  
**Lisätietoja:** "Työkierto 247 PERUSPISTE ASETUS", Sivu 1032
- Toiminto **PRESET SELECT**  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen aktivointi käskylläPRESET SELECT", Sivu 1020

Kun aktivoit peruspisteen, ohjaus uudelleenasettaa seuraavat muunnokset:

- Nollapisteen siirto toiminnolla **TRANS DATUM**
- Peilaus toiminnolla **TRANS MIRROR** työkierrolla **8 PEILAUS**
- Kierto toiminnolla **TRANS ROTATION** tai työkierrolla **10 KAANTO**
- Mittakerroin toiminnolla **TRANS SCALE** tai työkierrolla **11 MITTAKERROIN**
- Akselikohtainen mittakerroin työkierrolla **26 MITTAKERR.(SUUNTA)**

Koneistustason kääntö **PLANE**-toimintojen avulla tai työkierrolla **19 TYOSTOTASO** ei uudelleenasetta ohjausta.



## Peruskääntö ja 3D-peruskääntö

Sarakkeet **SPA**, **SPB** ja **SPC** määrittelevät tilakulman työkappalekoordinaatiston **W-CS** suuntausta varten. Tämä tilakulma määrittelee peruspisteen peruskäännön tai 3D-peruskäännön.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006

Jos kierto työkaluakselin ympäri on määritelty, peruspiste sisältää peruskäännön, esim. **SPC** työkaluakselilla **Z**. Jos jokin jäljellä olevista sarakkeista on määritelty, peruspiste sisältää 3D-peruskäännön. Jos työkappaleen peruspiste sisältää peruskäännön tai 3D-peruskäännön, ohjaus huomioi nämä arvot NC-ohjelman toteutuksessa.

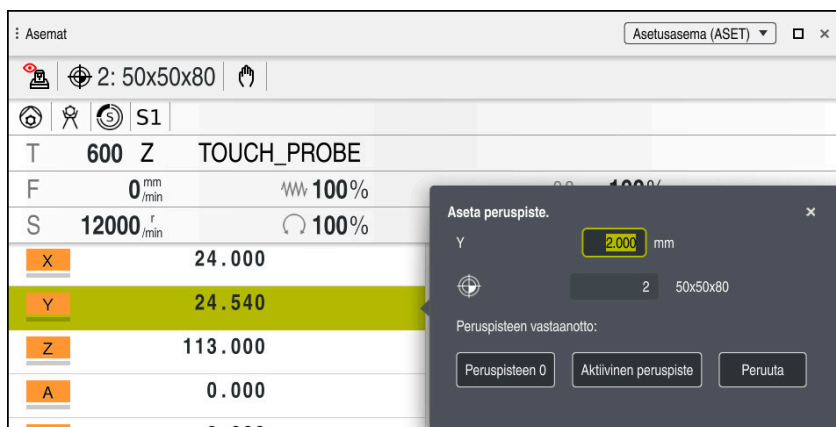
Painikkeella **3D ROT** (optio #8) voit määritellä, että ohjaus huomioi peruskäännön tai 3D-peruskäännön myös sovelluksessa **Käsi käyttö**.

**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088

Ohjaus näyttää aktiivisella peruskäännöllä tai 3D-peruskäännöllä symbolia työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Aktiiviset toiminnot", Sivu 164

## 16.2.1 Peruspisteen manuaalinen asetus



Ikkuna **Aseta peruspiste.** työalueella **Asetat**

Jos asetat peruspisteen manuaalisesti, voit kirjoittaa arvot joko nollapistetaulukon riville 0 tai aktiiviselle riville.

Asetat peruspisteen akselille manuaalisesti seuraavasti:



- ▶ Valitse sovellus **Käsikäyttö** käytettävällä **Käsikäyttö**.
- ▶ Avaa työalue **Asetat**.
- ▶ Siirrä työkalu haluttuun asemaan, esim. tekemällä hipaisukosketus.
- ▶ Valitse halutun akselin rivit.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Aseta peruspiste.**
- ▶ Syötä nykyiset akseliasemat uuden peruspisteen suhteen, esim. **0**
- ▶ Ohjaus aktivoi painikkeet **Peruspisteen 0** ja **Aktiivinen peruspiste** valintamahdollisuuksiksi.
- ▶ Valitse mahdollinen vaihtoehto, esim. **Aktiivinen peruspiste**.
- ▶ Ohjaus tallentaa arvon peruspistetaulukon valitulle riville ja sulkee ikkunan **Aseta peruspiste.**
- ▶ Ohjaus päivittää arvot työalueelle **Asetat**.

Aktiivinen peruspiste



- Toimintoluettelon painikkeella **Peruspisteen asetus** avataan ikkuna **Aseta peruspiste.** vihreäksi merkitylle riville.
- Kun valitset **Peruspisteen 0**, ohjaus aktivoi automaattisesti peruspistetaulukon rivin 0 työkappaleen peruspisteeksi.

## 16.2.2 Peruspisteen manuaalinen aktivointi

**OHJE**

**Huomaa merkittävä aineellisen vahingon vaara!**

Peruspistetaulukon määrittelemättömät kentät vaikuttavat eri lailla kuin arvolla **0** määritellyt kentät: Arvolla **0** määritellyt kentät korvaavat aktivoitumisen yhteydessä aiemman arvon, kun taas määrittelemättömien kenttien yhteydessä aiempi arvo pysyy ennallaan.

- ▶ Tarkasta ennen peruspisteen aktivointia, onko kaikkiin sarakkeisiin määritelty arvot.

Peruspiste aktivoidaan manuaalisesti seuraavasti:



▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.

▶ Valitse sovellus **Peruspisteet**.

▶ Valitse haluamasi rivi.



▶ Valitse **Aktivoi peruspiste**.

> Ohjaus aktivoi peruspisteen.

> Ohjaus näyttää aktiivisen peruspisteen numeron ja kommentit työalueella **Asemat** ja tilakuvauksessa.

**Lisätietoja:** "Toiminnon kuvaus", Sivu 161

**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167

### Ohjeet

- Valinnaisella koneparametrilla **initial** (nro 105603) koneen valmistaja määrittelee uuden rivin jokaiseen sarakkeeseen oletusarvon.
- Valinnaisella koneparametrilla **CfgPresetSettings** (nro 204600) koneen valmistaja voi asettaa peruspisteen yksittäisille akseleille.
- Kun asetat peruspisteen, kiertoakselien asemien tulee vastata kääntötilannetta ikkunassa **3D-rotaatio** (optio #8). Jos haluat paikoittaa kiertoakselit eri asemaan kuin ikkunassa **3D-rotaatio** on määritelty, ohjaus keskeyttää yleensä virheilmoituksella.

**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088

Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee ohjauksen reaktion.

- Kun tee hipaisukosketuksen työkappaleeseen jyrshintätyökalun säteellä, sinun on sisällytettävä säteen arvo peruspisteeseen.
- Myös silloin kun nykyinen peruspiste sisältää perukäännön tai 3D-peruskäännön, ohjaus paikoittaa toiminnolla **PLANE RESET** sovelluksessa **MDI** kiertoakselin arvoon 0°.

**Lisätietoja:** "Sovellus MDI", Sivu 1919

- Koneesta riippuen ohjauksella voi olla käytössä palettiperuspistetaulukko. Jos palettiperuspiste on aktiivinen, nollapistetaulukon peruspisteet perustuvat siihen palettiperuspisteeseen .

**Lisätietoja:** "Palettiperuspistetaulukko", Sivu 1937

## 16.3 NC-toiminnot peruspisteen hallintaan

### 16.3.1 Yleiskuvaus

Valmiiksi asetetun peruspisteen muokkaamiseksi suoraan NC-ohjelman peruspistetaulukossa ohjaus antaa käyttöön seuraavat toiminnot:

- Peruspisteen aktivointi
- Peruspisteen kopiointi
- Peruspisteen korjaus

### 16.3.2 Peruspisteen aktivointi käskyllä **PRESET SELECT**

#### Sovellus

Toiminnolla **PRESET SELECT** voit aktivoida peruspistetaulukossa määritellyn peruspisteen uudeksi peruspisteeksi.

#### Alkuehto

- Peruspistetaulukko sisältää arvot
  - Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015
- Työkappaleen peruspiste asetettu
  - Lisätietoja:** "Peruspisteen manuaalinen asetus", Sivu 1018

#### Toiminnon kuvaus

Voit aktivoida peruspisteen joko peruspisteen numeron avulla tai syöttämällä sen sarakkeeseen **Doc**. Jos sarakkeen **Doc** syötettä ei ole määritetty yksiselitteisesti, ohjaus aktivoi peruspisteen pienimmällä peruspisteen numerolla.

Syntaksielementillä **KEEP TRANS** voit määritellä, että ohjaus sisältää seuraavat muunnokset:

- Toiminto **TRANS DATUM**
- Työkierto **8 PEILAUUS** ja toiminto **TRANS DATUM**
- Työkierto **10 KAANTO** ja toiminto **TRANS ROTATION**
- Työkierto **11 MITTAKERROIN** ja toiminto **TRANS SCALE**
- Työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)**

## Sisäänsyöttö

**11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP**

; Peruspistetaulukon rivin 3 aktivointi työkappaleen peruspisteeksi ja muunnosten vastaanotto

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>PRESET SELECT</b>	Syntaksiavaaja peruspisteen aktivointia varten
<b>#, " " tai QS</b>	Peruspistetaulukon rivin valinta Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Voit valita rivin pudotusvalikon avulla. Nimien yhteydessä ohjaus näyttää vain ne pudotusvalikon peruspistetaulukon rivit, joille <b>Doc</b> -sarake on määritelty.
<b>KEEP TRANS</b>	Yksinkertaisten muunnosten säilyttäminen Valinnainen syntaksielementti
<b>WP tai PAL</b>	Peruspisteen aktivointi työkappaleelle tai paletille Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

Jos **PRESET SELECT** ohjelmoidaan ilman valinnaista parametria, käyttäytyminen on sama kuin työkierrolla **247 PERUSPISTE ASETUS**.

**Lisätietoja:** "Työkierto 247 PERUSPISTE ASETUS ", Sivu 1032

### 16.3.3 Peruspisteen kopiointi käskyllä PRESET COPY

#### Sovellus

Toiminnolla **PRESET COPY** voit kopioida peruspistetaulukossa määritellyn peruspisteen ja aktivoida kopioidun peruspisteen.

#### Alkuehto

- Peruspistetaulukko sisältää arvot
  - Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015
- Työkappaleen peruspiste asetettu
  - Lisätietoja:** "Peruspisteen manuaalinen asetus", Sivu 1018

#### Toiminnon kuvaus

Voit valita peruspisteen joko peruspisteen numeron avulla tai syöttämällä sen sarakkeeseen **Doc**. Jos sarakkeen **Doc** syötettä ei ole määritelty yksiselitteisesti, ohjaus valitsee peruspisteen pienimmällä peruspisteen numerolla.

## Sisäänsyöttö

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT  
TARGET KEEP TRANS

; Peruspistetaulukon rivin 1 kopiointi riville 3, rivin 3 aktivointi työkappaleen peruspisteeksi ja muunnosten vastaanotto

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
PRESET COPY	Syntaksiavaaja työkappaleen peruspisteen kopiointia ja aktivointia varten
#, " " tai QS	Peruspistetaulukon kopioitavan rivin valinta Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Voit valita rivin pudotusvalikon avulla. Nimien yhteydessä ohjaus näyttää vain ne pudotusvalikon peruspistetaulukon rivit, joille <b>Doc</b> -sarake on määritelty.
TO #, " " tai QS	Peruspistetaulukon uuden rivin valinta Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Voit valita rivin pudotusvalikon avulla. Nimien yhteydessä ohjaus näyttää vain ne pudotusvalikon peruspistetaulukon rivit, joille <b>Doc</b> -sarake on määritelty.
SELECT TARGET	Peruspistetaulukon kopioidun rivin aktivointi työkappaleen peruspisteeksi Valinnainen syntaksielementti
KEEP TRANS	Valinnainen syntaksielementti

### 16.3.4 Peruspisteen korjaus käskyllä PRESET COPY

#### Sovellus

Toiminnolla **PRESET CORR** voit korjata aktiivisen peruspisteen.

#### Alkuehto

- Peruspistetaulukko sisältää arvot  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015
- Työkappaleen peruspiste asetettu  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen manuaalinen asetus", Sivu 1018

#### Toiminnon kuvaus

Jos NC-lauseessa korjataan sekä peruskääntö että myös käänнос, ohjaus korjaa ensin käänноksen ja sen jälkeen peruskäänноn.

Korjausarvot perustuvat aktiiviseen perusjärjestelmään. Kun korjaat OFFS-arvoja, arvot perustuvat konekoordinaatistoon **M-CS**.

**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

## Sisäänsyöttö

11 PRESET CORR X+10 SPC+45

; Työkappaleen peruspisteen korjaus **X**-suunnassa +10 mm ja **SPC**-kulmassa +45°

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
PRESET CORR	Syntaksiavaaja työkappaleen peruspisteen korjausta varten
X, Y, Z	Korjausarvot pääakseleilla Valinnainen syntaksielementti
SPA, SPB, SPC	Korjausarvot tilakulmalla Valinnainen syntaksielementti
X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS	Koordinaattiarvot siirroille koneen nollapisteen suhteen Valinnainen syntaksielementti

## 16.4 Nollapistetaulukko

### Sovellus

Nollapistetaulukkoon tallennetaan työkappaleen asemat. Ne on aktivoitava nollapistetaulukon käyttämiseksi. NC-ohjelmien sisällä nollapisteen voidaan kutsua esim. useammilla työkappaleilla koneistuksen suorittamiseksi samassa asemassa. Nollapistetaulukon aktiiviset rivit toimivat NC-ohjelmassa työkappaleen nollapisteenä.

### Käytetyt aiheet

- Nollapistetaulukon sisältö ja laadinta  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukko", Sivu 2030
- Nollapistetaulukon muokkaus ohjelmanajon aikana  
**Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelmanajon aikana", Sivu 1959
- Peruspistetaulukko  
**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020

### Toiminnon kuvaus

Nollapistetaulukosta otetut nollapisteen perustuvat hetkelliseen työkappaleen peruspisteeseen. Nollapistetaulukon koordinaattiarvot ovat ehdottomasti voimassa vain absoluuttisina.

Voit käyttää nollapistetaulukoita seuraavissa tilanteissa:

- saman nollapistesiirron usein toistuva käyttö
- toistuvat koneistukset erilaisilla työkappaleilla
- toistuvat koneistukset erilaisilla työkappaleen asemilla

## Nollapistetaulukon manuaalinen aktivointi



Voit aktivoida nollapistetaulukon manuaalisesti käyttötappaa **Ohjelmanajo** varten.

Käyttötapa **Ohjelmanajo** sisältää ikkunan **Ohjelmanasetukset** alueella **Taulukot**. Tältä alueelta voit valita nollapistetaulukon ja molemmat korjaustaulukot, joissa on valintaikkuna ohjelmanajoa varten.

Kun aktivoit taulukon, ohjaus merkitsee tämän taulukon tilaksi **M**.

### 16.4.1 Nollapistetaulukon aktivointi NC-ohjelmassa


Nollapistetaulukko aktivoidaan NC-ohjelmassa seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse **Lisää NC-toiminto**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **SEL TABLE**.
- > Ohjaus avaa tehtäväpalkin.
- ▶ Valitse **Valitse**.
- > Ohjaus avaa ikkunan tiedoston valintaa varten.
- ▶ Nollapistetaulukon valinta
- ▶ Valitse **Valitse**.

Jos nollapistetaulukko ei ole tallennettuna samassa hakemistossa kuin NC-ohjelma, täytyy määrittelyyn sisällyttää täydellinen hakemistopolku. Ikkunassa **Ohjelmanasetukset** voit määrittellä, luoko ohjaus absoluuttisen tai suhteellisen polun.

**Lisätietoja:** "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivü 213

 Kun syötät nollapistetaulukon nimen manuaalisesti, huomioi seuraavaa:

- Jos nollapistetaulukko on tallennettuna samassa hakemistossa kuin NC-ohjelma, täytyy syöttää sisään vain tiedostonimet.
- Jos nollapistetaulukko ei ole tallennettuna samassa hakemistossa kuin NC-ohjelma, täytyy syöttää sisään koko tiedostopolku.

## Määrittely

Tiedostomuoto	Määrittely
.d	Nollapistetaulukko

## 16.5 Työkierrot koordinaattimuunnoksia varten

### 16.5.1 Perusteet

Koordinaattimuunnosten työkierroilla ohjaus voi suorittaa kertaalleen ohjelmoituja muotoja työkappaleen erilaisilla sijoituksilla ja vaihtelevilla asennon ja koon muutoksilla.



### **Koordinaattimuunnosten vaikutus**

Vaikutus alkaa: Koordinaattimuunnos on voimassa heti määrittelyn jälkeen – sitä ei siis kutsuta. Se on voimassa niin pitkään, kunnes se peruutetaan tai määritellään uudelleen.

#### **Koordinaattimuunnoksen uudelleenasetus\_**

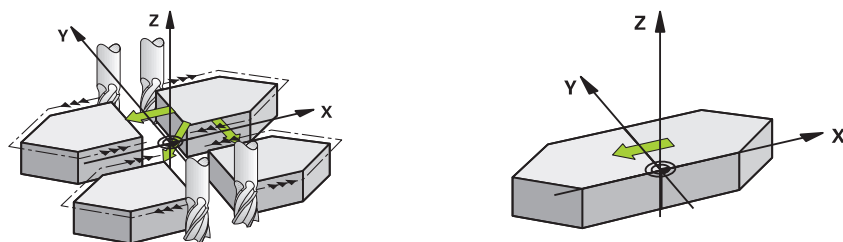
- Määrittele työkierro perusolosuhteiden arvoilla, esim. mittakerroin 1.0
- Toteuta M2, M30 tai NC-lause END PGM (nämä M-toiminnot riippuvat koneparametrin 7300)
- Uuden NC-ohjelman valinta

## 16.5.2 Työkierto 8 PEILAUUS

ISO-ohjelmointi

G28

Käyttö



Ohjaus voi toteuttaa koneistuksen peilikuvana koneistustasossa.

Peilaus tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Se vaikuttaa myös käytettävällä **Käsi käyttö** sovelluksen **MDI** alla. Ohjaus näyttää aktiivisia peilausakseleita lisätilänäytössä.

- Jos peilaat vain yhden akselin, työkalun kulkusuunta muodolla vaihtuu, tämä ei kuitenkaan päde SL-työkiertoilla.
- Jos peilaat kaksi akselia, työkalun kulkusuunta säilyy ennallaan.

Peilikuvauksen tulos riippuu nollapisteen sijainnista:

- Nollapiste sijaitsee peilattavalla muodolla: Elementti peilataan suoraan nollapisteessä;
- Nollapiste sijaitsee peilattavan muodon ulkopuolella: Elementti siirtyy sen lisäksi

### Resetointi

Ohjelmoi työkierto **8 PEILAUUS** uudella sisäänsyötöllä **NO ENT**.

### Käytetyt aiheet

- Peilaus toiminnolla **TRANS DATUM**  
**Lisätietoja:** "Peilaus komennolla TRANS MIRROR", Sivu 1037

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.



Jos työskentelet käännetyssä järjestelmässä työkierrolla **8**, on huomioitava seuraavaa:

- Ohjelmoi **ensin** kääntöliike ja kutsu **sen jälkeen** työkierto **8 PEILAUUS!**

## Työkierrotparametrit

Apukuva	Parametri
---------	-----------

**PEILATTAVA AKSELI ?**

Syötä sisään akselit, jotka peilataan. Voit peilata kaikkia akseleita – myös kiertoakseleita – lukuunottamatta karan akselia ja siihen liittyvää sivuakselia. Enintään kolmen NC-akselin määrittely on sallittu.

Sisäänsyöttö: **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

**Esimerkki**

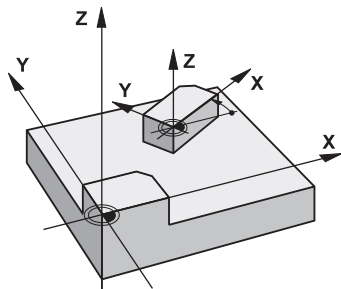
11 CYCL DEF 8.0 PEILAU
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z

### 16.5.3 Työkierro 10 KAANTO

ISO-ohjelmointi

G73

Käyttö



NC-ohjelman sisällä voi kiertää koordinaatistoa koneistustasossa voimassa olevan nolapisteen suhteen.

KIERTO tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Se vaikuttaa myös käytettävällä **Käsi käyttö** sovelluksen **MDI** alla. Ohjaus näyttää aktiivista kiertokulmaa lisätilanäytössä.

**Kiertokulman perusakseli:**

- X/Y-taso X-akseli
- Y/Z-taso Y-akseli
- Z/X-taso Z-akseli

**Resetointi**

Ohjelmoi työkierro **10 KAANTO** uudelleen kiertokulmalla 0°.

**Käytetyt aiheet**

- Kierro toiminnolla **TRANS ROTATION**

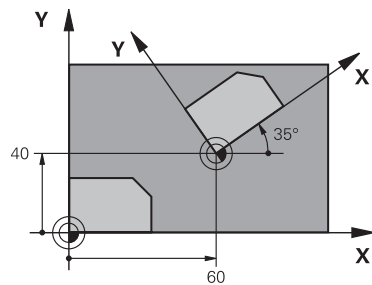
**Lisätietoja:** "Kierro komennolla TRANS ROTATION", Sivu 1039

**Ohjeet**

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus peruuttaa voimassa olevan sädekorjauksen työkierron **10** määrittelyn kautta. Tarvittaessa ohjelmoi sädekorjaus uudelleen.
- Sen jälkeen kun olet ohjelmoinut työkierron **10**, siirrä molempia akseleita koneistustasossa aktivoitaksesi kierron.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### KÄÄNTÖKULMA?

Syötä sisään kiertokulma asteina (°). Syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen arvo.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

### Esimerkki

```
11 CYCL DEF 10.0 KAANTO
```

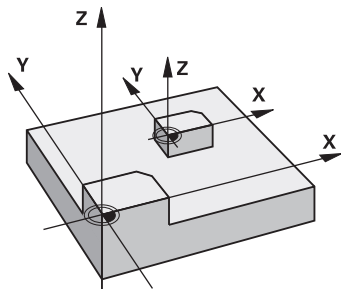
```
12 CYCL DEF 10.1 ROT+35
```

## 16.5.4 Työkierro 11 MITTAKERROIN

### ISO-ohjelmointi

G72

### Käyttö



NC-ohjelman sisällä ohjaus voi suurentaa tai pienentää muotoa. Voit näin huomioida esim. kutistumat ja työvara.

Mittakerroin vaikuttaa NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Se vaikuttaa myös käytettävällä **Käsi käyttö** sovelluksen **MDI** alla. Ohjaus näyttää aktiivista mittakerrointa lisätilanäytössä.

Mittakerroin vaikuttaa:

- kaikilla kolmella koordinaattiakselilla samanaikaisesti
- työkierrojen mittamäärittelyissä

### Alkuehto

Ennen suurennusta tai pienennystä on nollapiste sijoitettava muodon reunaan tai nurkkaan.

Suurennus: SCL välillä 1 ... 99,999 999

Pienennys: SCL välillä 1 ... 0,000 001



Tämän työkierroin voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL.**

### Resetointi

Ohjelmoi työkierro **11 MITTAKERROIN** uudelleen mittakertoimella 1.

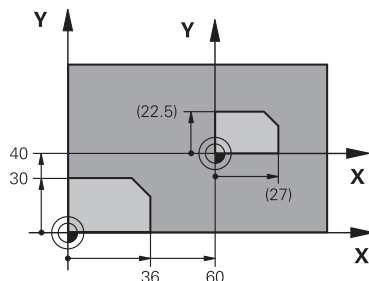
### Käytetyt aiheet

- Skaalaus toiminnolla **TRANS SCALE**

**Lisätietoja:** "Skaalaus komennolla TRANS SCALE", Sivu 1041

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### KERROIN ?

Syötä sisään kerroin SCL (engl.: scaling) Ohjaus kertoo koordinaatit ja säteet kertoimella SCL.

Sisäänsyöttö: **0.000001...99.999999**

### Esimerkki

```
11 CYCL DEF 11.0 MITTAKERROIN
```

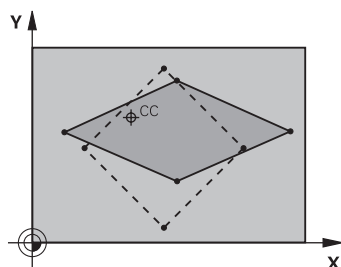
```
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

## 16.5.5 Työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)

### ISO-ohjelmointi

NC-syntaksi käytettävissä vain Klartext-tavalla!

### Käyttö



Työkierrolla **26** voit huomioida kutistus- ja työvarakertoimet akselikohtaisesti. Mittakerroin vaikuttaa NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Se vaikuttaa myös käyttötavalla **Käsi käyttö** sovelluksen **MDI** alla. Ohjaus näyttää aktiivista mittakerrointa lisätilanäytössä.

### Resetointi

Ohjelmoi työkierto **11 MITTAKERROIN** uudelleen kutakin akselia varten kertoimella 1.

### Ohjeet

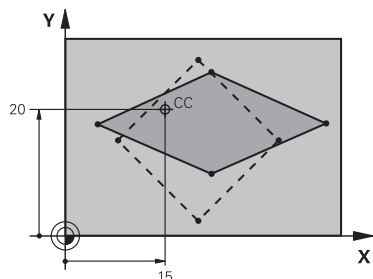
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Muotoa venytetään keskipisteestä tai kutistetaan siihen päin, siis ei voimassa olevasta nollapisteestä eikä siihen päin – kuten työkierrossa **11 MITTAKERROIN**.

### Ohjelmointiohjeet

- Ympyrä ratojen paikoitusaseman koordinaatteja ei saa venyttää tai kutistaa erilaisilla kertoimilla.
- Voit määrittellä jokaiselle koordinaattiakselille oman akselikohtaisen mittakerroimen.
- Lisäksi voit ohjelmoida kaikille mittakerroimille keskipisteen koordinaatit.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Akseli ja kerroin?

Valitse koordinaattiakseli(t) tehtäväpalkin valintamahdollisuuksien. Syötä sisään akselikohtaisen venytyksen tai kutistuksen kerroin(kertoimet).

Sisäänsyöttö: **0.000001...99.999999**

#### Venytyskeskipisteen koordinaatti?

Akselikohtaisen venytyksen tai kutistuksen keskipiste

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

### Esimerkki

```
11 CYCL DEF 26.0 MITTAKERR. (SUUNTA)
```

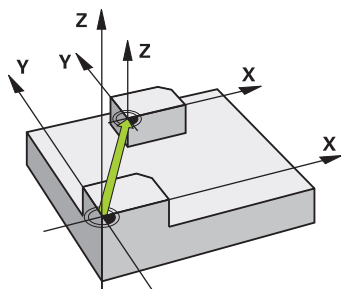
```
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

## 16.5.6 Työkierto 247 PERUSPISTE ASETUS

### ISO-ohjelmointi

#### G247

### Käyttö



Työkierrolla **247 PERUSPISTE ASETUS** voit aktivoida peruspistetaulukossa määritellyn peruspisteen uudeksi peruspisteeksi.

Työkiertomäärittelyn jälkeen kaikki koordinaattien sisäänsyötöt ja nollapistesiirrot (absoluuttiset ja inkrementaaliset) perustuvat uuteen peruspisteeseen.

### Tilan näyttö

**Ohjelmaajo** ohjaus näyttää työalueella **Asemat** aktiivisen peruspisteen numeron peruspistesymbolin takana.

### Käytetyt aiheet

- Peruspisteen aktivointi  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen aktivointi käskyllä PRESET SELECT", Sivu 1020
- Peruspisteen kopiointi  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen kopiointi käskyllä PRESET COPY", Sivu 1021
- Peruspisteen korjaus  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen korjaus käskyllä PRESET COPY", Sivu 1022
- Askelmitan määrittely ja aktivointi  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015



## Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.
- Kun peruspiste aktivoidaan peruspistetaulukosta, ohjaus uudelleenasettaa voimassaolevan nollapisteen siirron, peilauksen, kierron, mittakertoimen ja akseli-kohtaisen mittakertoimen.
- Kun aktivoit peruspisteen numeron 0 (rivi 0), tällöin aktivoituu se peruspiste, joka on viimeksi asetettu manuaalisesti käytettävällä **Käsikäyttö**.
- Työkierro **247** vaikuttaa myös Simulaatio.

## Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Peruspisteen numero?</b></p> <p>Syötä haluamasi peruspisteen numero peruspistetaulukosta. Vaihtoehtoisesti voit myös valita avulla tehtäväpalkissa olevan peruspistesymbolin painikkeen haluamasi peruspisteen suoraan peruspistetaulukosta.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...65535</b></p>

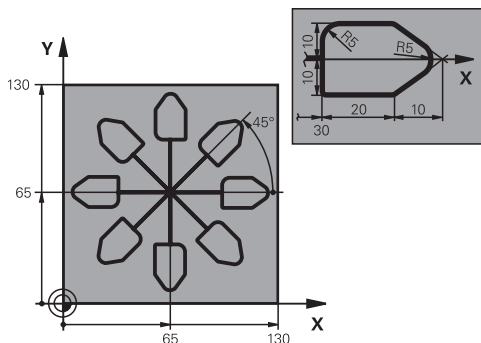
## Esimerkki

11 CYCL DEF 247 PERUSPISTE ASETUS ~	
Q339=+4	;PERUSPISTEEN NUMERO

## 16.5.7 Esimerkki: Koordinaattimuunnoksen työkierrot

### Ohjelmanajo

- Koordinaattimuunnokset pääohjelmassa
- Koneistus aliohjelmassa



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Työkalukutsu
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; Nollapisteen siirto keskipisteeseen
6 CALL LBL 1	; Jyrsintäkoneistuksen kutsu
7 LBL 10	; Ohjelmanosatoiston merkin asetus
8 CYCL DEF 10.0 KAANTO	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; Jyrsintäkoneistuksen kutsu
11 CALL LBL 10 REP6	; Hyppy takaisin kohtaan LBL 10; yhteensä kuusi kertaa
12 CYCL DEF 10.0 KAANTO	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; Nollapistesiirron palautus
15 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
16 M30	; Ohjelman loppu
17 LBL 1	; Aliohjelma 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Jyrsintäkoneistuksen määrittely
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	

29 L IX-20	
30 L IY+10	
31 L X+0 Y+0 R0 F5000	
32 L Z+20 R0 FMAX	
33 LBL 0	
34 END PGM C220 MM	

## 16.6 NC-toiminnot koordinaattimuunnosta varten

### 16.6.1 Yleiskuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat **TRANS**-toiminnot:

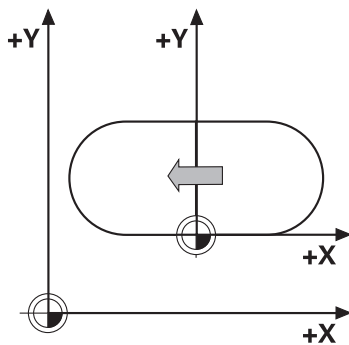
Syntaksi	Toiminto	Lisätietoja
<b>TRANS DATUM</b>	Työkappaleen nollapisteen siirto	Sivu 1036
<b>TRANS MIRROR</b>	Akselin peilaus	Sivu 1037
<b>TRANS ROTATION</b>	Kierto työkaluakselin ympäri	Sivu 1039
<b>TRANS SCALE</b>	Muotojen ja asemien skaalaus	Sivu 1041

Määrittele toiminnot taulukon mukaisessa järjestyksessä ja peruuta toiminnot päinvastaisessa järjestyksessä. Ohjelmointijärjestys vaikuttaa tulokseen.

Siirrä esim. ensin työkappaleen nollapiste ja sitten vasta peilaa muoto. Jos käännät järjestyksen toisinpäin, muoto peilataan alkuperäisessä työkappaleen nollapisteessä.

Kaikki **TRANS**-toiminnot perustuvat työkappaleen nollapisteeseen. Työkappaleen nollapiste sisäänsyöttökoordinaatiston **I-CS** origo.

**Lisätietoja:** "Asetuskoordinaatisto I-CS", Sivü 1011



#### Käytetyt aiheet

- Työkierrot koordinaattimuunnoksia varten  
**Lisätietoja:** "Työkierrot koordinaattimuunnoksia varten", Sivü 1024
- **PLANE**-toiminnot (optio #8)  
**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivü 1044
- Perusjärjestelmät  
**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivü 1000

## 16.6.2 Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM

### Sovellus

Toiminnolla **TRANS DATUM** siirät työkappaleen nollapistettä joko kiinteiden tai muuttuvien koordinaattien avulla tai määrittämällä nollapistetaulukon taulukkorivin.

Toiminnolla **TRANS DATUM RESET** peruutat nollapistesiirron.

### Käytetyt aiheet

- Nollapistetaulukon sisältö  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukko", Sivu 2030
- Nollapistetaulukon aktivointi  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukon aktivointi NC-ohjelmassa", Sivu 1024
- Koneen peruspisteet  
**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

### Toiminnon kuvaus

#### TRANS DATUM AXIS

Toiminnolla **TRANS DATUM AXIS** määrittelet nollapistesiirron syöttämällä sisään arvot kullekin akselille. Voit määrittellä yhdessä NC-lauseessa enintään 9 koordinaattia, ja se on mahdollista inkrementaalisesti.

Ohjaus näyttää nollapistesiirron tuloksen työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

#### TRANS DATUM TABLE

Toiminnolla **TRANS DATUM TABLE** määrittelet nollapistesiirron valitsemalla rivin nollapistetaulukosta.

Voit määrittää nollapistetaulukon valinnaisen polun. Jos et määrittele polkua, ohjaus käyttää komennolla **SEL TABLE** aktivoitus nollapistetaulukkoa.

**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukon aktivointi NC-ohjelmassa", Sivu 1024

Ohjaus näyttää nollapistesiirtoa ja nollapistetaulukon polkua välilehdessä **TRANS** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti TRANS", Sivu 178

#### TRANS DATUM RESET

Toiminnolla **TRANS DATUM RESET** peruutat nollapistesiirron. Sillä ei ole merkitystä, kuinka nollapiste on sitä ennen määritelty.

## Sisäänsyöttö

**11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42** ; Työkappalenollapisteen siirto aksseilla **X, Y** ja **Z**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>TRANS DATUM</b>	Syntaksiavaaja nollapistesiirtoa varten
<b>AXIS, TABLE</b> tai <b>RESET</b>	Nollapistesiirron koordinaattimäärittelyillä, nollapistetaulukon tai nollapistesiirron uudelleenasetuksella
<b>X, Y, Z, A, B, C, U, V</b> tai <b>W</b>	Mahdolliset akselit koordinaattimäärittelyyn Kiinteä tai muuttuva numero Vain valinnalla <b>AXIS</b>
<b>TABLINE</b>	Nollapistetaulukon rivi Kiinteä tai muuttuva numero Vain valinnalla <b>TABLE</b>
<b>" "</b> tai <b>QS</b>	Nollapistetaulukon polku Kiinteä tai muuttuva nimi Valinnainen syntaksielementti Vain valinnalla <b>TABLE</b>

## Ohjeet

- Toiminto **TRANS DATUM** korvaa työkierron **7 NOLLAPISTE**. Kun tuot edellisen ohjausversion NC-ohjelman, ohjaus muuttaa työkierron **7** muokkauksen yhteydessä NC-toiminnoksi **TRANS DATUM**.
- Jos toteutat absoluuttisen nollapistesiirron toiminnolla **TRANS DATUM** tai työkierrolla **7 NOLLAPISTE**, ohjaus korvaa nykyisen nollapistesiirron arvot. Ohjaus laskee inkrementaaliset arvot nykyisillä nollapistesiirron arvoilla.
- Absoluuttiarvot perustuvat työkappaleen peruspisteeseen. Inkrementaaliarvot perustuvat työkappaleen peruspisteeseen.  
**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204
- Koneparametrilla **transDatumCoordSys** (nro 127501) koneen valmistaja määrittelee, mihin perusjärjestelmään paikoitusnäytön arvot perustuvat.  
**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

### 16.6.3 Peilaus komennolla TRANS MIRROR

#### Sovellus

Toiminnolla **TRANS MIRROR** peilataan muotoja tai asemia yhden tai useamman akselin ympäri.

Toiminnolla **TRANS MIRROR RESET** peruutetaan peilaus.

#### Käytetyt aiheet

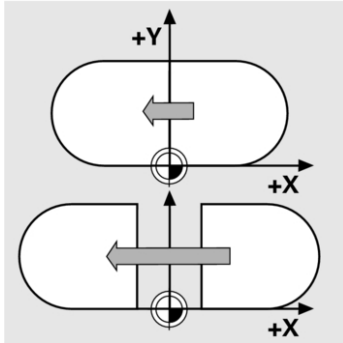
- Työkierto **8 PEILAUUS**  
**Lisätietoja:** "Työkierto 8 PEILAUUS", Sivu 1026
- Lisäpeilaus yleisissä ohjelmanasetuksissa GPS (optio #44)  
**Lisätietoja:** "Toiminto Peilaus (W-CS)", Sivu 1211

## Toiminnon kuvaus

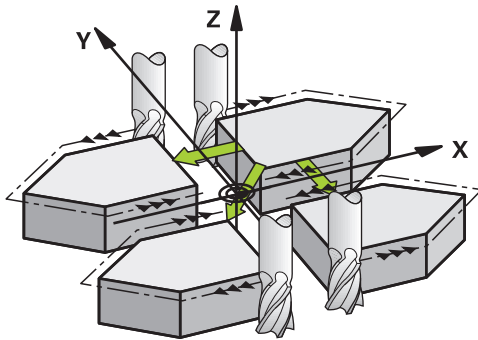
Peilaus vaikuttaa NC-ohjelmassa modaalisesti heti määrittelystään lähtien.

Ohjaus peilaa muodot tai asemat aktiivisen työkappaleen nollapisteen ympäri. Jos nollapiste on muodon ulkopuolella, ohjaus peilaa myös etäisyyden nollapisteeseen.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivun 204



Jos peilaat vain yhden akselin, työkalun kulkusuunta muodolla vaihtuu. Työkierrossa määritelty kiertosuunta pysyy samana esim. OCM-työkiertojen (optio #167) sisällä.

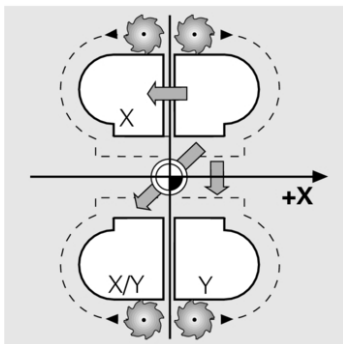


Valittujen akseliarvojen **AXIS** mukaan ohjaus peilaa seuraavat koneistustasot:

- **X:** Ohjaus peilaa koneistustason **YZ**
- **Y:** Ohjaus peilaa koneistustason **ZX**
- **Z:** Ohjaus peilaa koneistustason **XY**

**Lisätietoja:** "Akseleiden nimitykset jyrsintäkoneissa", Sivun 202

Voit määrittellä enintään kolme akseliarvoa.



Ohjaus näyttää aktiivista peilauksta välilehdessä **TRANS** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti TRANS", Sivun 178

## Sisäänsyöttö

11 TRANS MIRROR AXIS X

; X-koordinattien peilaus Y-akselin ympäri

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
TRANS MIRROR	Syntaksiavaaja peilausta varten
AXIS tai RESET	Akseliarvojen peilauksen määrittely tai peilauksen peruutus
X, Y tai Z	Peilattavat akseliarvot Vain valinnalla <b>AXIS</b>

## Ohjeet

- Tätä toimintoa voit käyttää vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.  
**Lisätietoja:** "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE", Sivu 228
- Kun toteutat peilauksen **TRANS MIRROR** tai työkierron **8 PEILAUUS**, ohjaus korvaa nykyisen peilauksen.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 8 PEILAUUS", Sivu 1026

## Ohjeet kääntötoimintoihin liittyen

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjain reagoi eri tavalla ohjelmoitujen muunnosten tyyppiin ja järjestykseen. Sopimattomat toiminnot voivat aiheuttaa odottamattomia liikkeitä tai törmäyksiä.

- ▶ Ohjelmoi vain suositellut muunnokset vastaavassa perusjärjestelmässä.
- ▶ Käytä kääntötoimintoja avaruuskulmilla akselikulmien sijaan.
- ▶ NC-ohjelman testaus simulaatiossa

Kääntötoiminnon tavalla on seuraavat vaikutukset tulokseen.

- Kun teet käännön tilakulmilla (**PLANE**-toiminnot paitsi **PLANE AXIAL**, työkierto **19**), aiemmin ohjelmoitua työkappaleen nollapisteen sijainnin ja kiertoakselien suuntauksen muunnokset muuttuvat:
  - Toiminnon **TRANS DATUM** siirto muuttaa työkappaleen nollapisteen sijaintia.
  - Peilikuvaus muuttaa kiertoakselien suuntausta. Koko NC-ohjelma mukaan lukien tilakulma peilataan.
- Kun teet käännön akselikulmilla (**PLANE AXIAL**, työkierto **19**), aiemmin ohjelmoitu peilaus ei vaikuta kiertoakselien suuntaukseen: Tällä toiminnolla paikoitetaan suoraan koneakselit.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006

## 16.6.4 Kierto komennolla TRANS ROTATION

### Sovellus

Toiminnolla **TRANS ROTATION** kierretään muotoja tai asemia kiertokulman verran.

Toiminnolla **TRANS ROTATION RESET** peruutetaan kierto.

**Käytetyt aiheet**

- Työkierto **10 KAANTO**
  - **Lisätietoja:** "Työkierto 10 KAANTO ", Sivu 1028
  - Lisäkierto yleisissä ohjelmanasetuksissa GPS (optio #44)

**Toiminnon kuvaus**

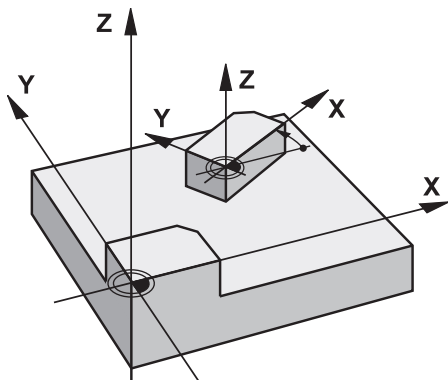
Kierto vaikuttaa NC-ohjelmassa modaalisesti heti määrittelystään lähtien. Ohjaus kiertää koneistuksen koneistustasossa tai aktiivisen työkappaleen nollapisteen ympäri.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

Ohjaus kiertää määrittelykoordinaatistoa **I-CS** seuraavasti:

- Lähtien kulmaperusakselista, vastaa pääakselia
- Työkaluakselin ympäri

**Lisätietoja:** "Akseleiden nimitykset jyrsintäkoneissa", Sivu 202



Voit toteuttaa kierron seuraavasti:

- Absoluuttinen, perustuen positiiviseen pääakseliin
- Inkrementaalinen, perustuen viimeksi aktiivisena olleeseen kiertoon

Ohjaus näyttää aktiivista kiertoa välilehdessä **TRANS** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti TRANS", Sivu 178

**Sisäänsyöttö**

**11 TRANS ROTATION ROT+90**

; Koneistuksen kierto 90°

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>TRANS ROTATION</b>	Syntaksiavaaja kiertoa varten
<b>ROT</b> tai <b>RESET</b>	Absoluuttisen tai inkrementaalisen kiertokulman sisäänsyöttö tai kierron peruutus Kiinteä tai muuttuva numero



## Ohjeet

- Tätä toimintoa voit käyttää vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.  
**Lisätietoja:** "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE", Sivu 228
- Jos toteutat absoluuttisen kierron toiminnolla **TRANS ROTATION** tai työkierrolla **10 KAANTO**, ohjaus korvaa nykyisen kierron arvot. Ohjaus laskee inkrementaaliset arvot nykyisillä kierron arvoilla.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 10 KAANTO ", Sivu 1028

### 16.6.5 Skaalaus komennolla TRANS SCALE

#### Sovellus

Toiminnolla **TRANS SCALE** skaalataan muotoja tai nollapisteen etäisyyksiä ja siten suurennetaan tai pienennetään tasamääräisesti. Voit näin huomioida esim. kutistuma- ja työvarakertoimet.

Toiminnolla **TRANS SCALE RESET** peruutetaan skaalaus.

#### Käytetyt aiheet

- Työkierto **11 MITTAKERROIN**  
**Lisätietoja:** "Työkierto 11 MITTAKERROIN ", Sivu 1030

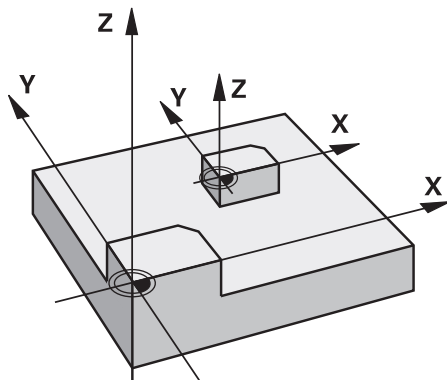
#### Toiminnon kuvaus

Skaalaus vaikuttaa NC-ohjelmassa modaalisesti heti määrittelystään lähtien.

Työkappaleen nollapisteen sijainnista riippuen ohjaus skaalaa seuraavasti:

- Työkappaleen nollapiste muodon keskellä:  
Ohjaus skaalaa muodon kaikkiin suuntiin tasamääräisesti.
- Työkappaleen nollapiste muodon alla:  
Ohjaus skaalaa muodon kaikkiin X- ja Y-akseleiden positiivisiin suuntiin.
- Työkappaleen nollapiste oikealla muodon päällä:  
Ohjaus skaalaa muodon kaikkiin X- ja Y-akseleiden negatiivisiin suuntiin.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204



Mittakertoimella **SCL** pienempi kuin 1 ohjaus pienentää muotoa. Mittakertoimella **SCL** suurempi kuin 1 ohjaus suurentaa muotoa.

Ohjaus huomioi skaalauksen yhteydessä kaikki koordinaattimäärittelyt ja työkiertojen mittatiedot.

Ohjaus näyttää aktiivista skaalauksista välilehdessä **TRANS** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti TRANS", Sivu 178

## Sisäänsyöttö

11 TRANS SCALE SCL1.5

; Koneistuksen suurentaminen mittakertoimella 1.5.

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
TRANS SCALE	Syntaksiavaaja skaalausta varten
SCL tai RESET	Mittakertoimen määrittely tai skaalauksen peruutus Kiinteä tai muuttuva numero

## Ohjeet

- Tätä toimintoa voit käyttää vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.  
**Lisätietoja:** "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE", Sivu 228
- Kun toteutat skaalauksen toiminnolla **TRANS SCALE** tai työkierrolla **11 MITTAKERROIN** ohjaus korvaa nykyisen mittakertoimen.  
**Lisätietoja:** "Työkierto 11 MITTAKERROIN ", Sivu 1030
- Kun pienennät muotoa sisäpuolisissa pyörityksissä, huomioi oikea työkaluvalinta. Työkalu jää muuten mahdollisesti kiinni jäännösmateriaaliin.

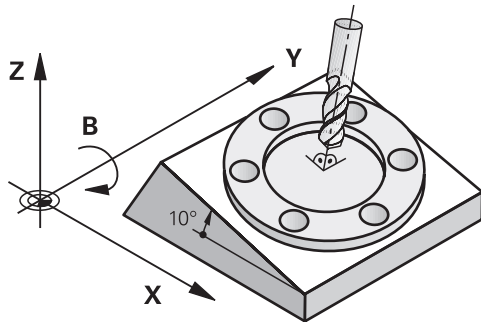
## 16.7 Koneistustason kääntö (optio #8)

### 16.7.1 Perusteet

Koneistustason kääntö mahdollistaa esim. useiden työkappaleen sivujen työstämisen samalla kiinnityksellä koneissa, joissa on kiertoakselit. Kääntötoimintojen avulla voit suunnata myös vinoon kiinnitetyn työkappaleen, Voit kääntää koneistustasoa vain aktiivisella työkaluakselilla **Z**.

Ohjaustoiminnot työstötason kääntöä varten ovat koordinaattimuunnoksia. Tällöin työstötaso on aina kohtisuorassa työkaluakseliin nähden.

**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivü 1008



Koneistustason kääntöä varten on käytettävissä kaksi toimintoa:

- Manuaalinen kääntö ikkunassa **3D-rotaatio** sovelluksessa **Käsi käyttö**

**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivü 1088

- Ohjattu kääntö **PLANE**-toiminnoilla NC-ohjelmassa

**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivü 1044



Edeltävien ohjausten NC-ohjelmia, jotka sisältävät työkierron **19 TYÖSTÖTASO**, voidaan jatkaa.

## Ohjeet erilaisia koneen kinematiikkoja varten

Jos muunnoksia ei ole aktiivisena eikä koneistustasoa käännetä, koneen lineaariakselit liikkuvat samansuuntaisesti peruskoordinaatiston **B-CS** akseleiden kanssa. Koneet käyttäytyvät lähes identtisesti kinematiikasta riippumatta.

**Lisätietoja:** "Peruskoordinaatisto B-CS", Sivut 1004

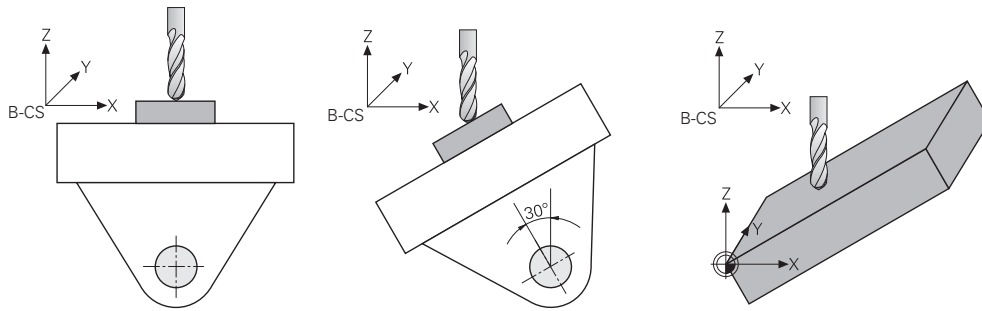
Jos koneistustasoa käännetään, ohjaus siirtää koneen akseleita kinematiikasta riippuen.

Huomioi seuraavat koneen kinematiikkaan liittyvät näkökohdat:

- Kone pöydänkiertoakseleilla

Tällä kinematiikalla pöydänkiertoakselit suorittavat kääntöliikkeen ja työkappaleen asema konetilassa muuttuu. Lineaariset koneen akselit liikkuvat käännetyissä koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS** täsmälleen samalla tavalla kuin käänntämättömässä peruskoordinaatistossa **B-CS**.

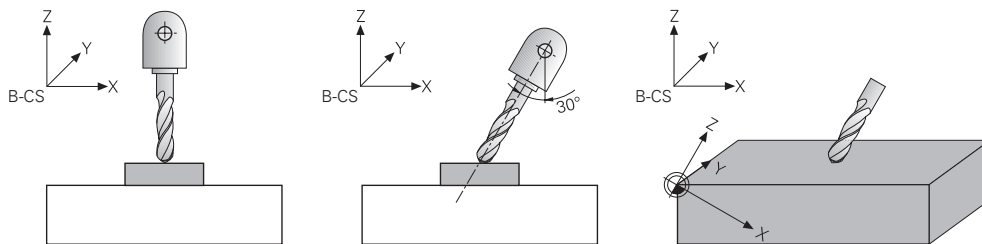
**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivut 1008



- Kone kääntöpään kiertoakseleilla

Tällä kinematiikalla kääntöpään kiertoakselit suorittavat kääntöliikkeen ja työkappaleen asema konetilassa pysyy samana. Käännetyissä koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS** kiertokulmasta riippuen vähintään kaksi lineaarista koneen akselia ei enää liiku käänntämättömässä peruskoordinaatistossa **B-CS**.

**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivut 1008



### 16.7.2 Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)

#### Perusteet

#### Sovellus

Koneistustason kääntö mahdollistaa esim. useiden työkappaleen sivujen työstämisen samalla kiinnityksellä koneissa, joissa on kiertoakselit.

Kääntötoimintojen avulla voit suunnata myös vinoon kiinnitetyn työkappaleen,

**Käytetyt aiheet**

- Koneistustavat akselien lukumäärän mukaan  
**Lisätietoja:** "Koneistustavat akselien lukumäärän mukaan", Sivu 1293
- Käännetty koneistustasot käyttötavalla **Käsikäyttö** määritellään ikkunassa **3D-rotaatio**  
**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088

**Alkuehdot**

- Kone kiertoakseleilla  
3+2-akseliseen koneistukseen tarvitaan vähintään kaksi kiertoakselia. Myös irrottavat akselit lisäpöytänä ovat mahdollisia.
- Kinemaattinen kuvaus  
Kääntökulman laskemiseksi ohjaus vaatii koneen valmistajan laatiman kinemaattisen kuvauksen.
- Ohjelmisto-optio #8 Laajennetut toiminnot Ryhmä 1
- Työkalu työkaluakselilla **Z**

**Toiminnon kuvaus**

Koneistustasoa kääntämällä määritellään koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** suuntaus.

**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000



Työkappaleen nollapiste ja sen myötä koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** sijainti määritellään toiminnolla **TRANS DATUM** ennen koneistustason kääntöä työkappalekoordinaatistossa **W-CS**.

Nollapistesiirto vaikuttaa aina aktiivisessa koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**, siis mahdollisesti kääntötoiminnon jälkeen. Jos haluat siirtää työkappaleen nollapistettä kääntöä varten, täytyy aktiivinen kääntötoiminto mahdollisesti palauttaa.

**Lisätietoja:** "Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM", Sivu 1036

Käytännössä työkappaleen piirustuksissa on erilaisia kulmamäärittäyksiä, minkä vuoksi ohjaus tarjoaa erilaisia **PLANE**-toimintoja eri vaihtoehdoilla kulman määrittelyä varten.

**Lisätietoja:** "PLANE-toimintojen yleiskuvaus", Sivu 1046

Koneistustason geometrisen määritelmän lisäksi voit määrittää jokaiselle **PLANE**-toiminnolle, kuinka ohjaus paikoittaa kiertoakselit.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078

Jos koneistustason geometrisen määritelmä ei anna selkeää kääntöasentoa, voit valita haluamasi kääntöratkaisun.

**Lisätietoja:** "Kääntöratkaisut", Sivu 1081

Määritetyistä kulumista ja koneen kinematiikasta riippuen voit valita, paikoittaako ohjaus kiertoakselit vai tehdäänkö ainoastaan koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** suuntaus.

**Lisätietoja:** "Muunnostavat", Sivu 1085

## Tilan näyttö

### Työalue Asemat

Kun koneistustaso on käännetty, yleinen tilan näyttö työalueella **Asemat** sisältää symbolin.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161



Jos deaktivoit koneistustason oikein tai palautat sen, symbolia ei pitäisi enää näyttää käännetylle koneistustasolle.

**Lisätietoja:** "PLANE RESET", Sivu 1074

### Työalue MERKKI

Kun koneistustaso on käännetty, välilehdet **POS** ja **TRANS** työalueella **MERKKI** sisältävät tietoja koneistustason aktiivista suuntausta varten.

Jos määrität koneistustason akselikulmien avulla, ohjaus näyttää määritellyt akseliarvot. Näet kaikkien vaihtoehtoisten geometrinen määrittelyvaihtoehtojen tuloksena saadut tilakulmat.

**Lisätietoja:** "Välilehti POS", Sivu 175

**Lisätietoja:** "Välilehti TRANS", Sivu 178

### PLANE-toimintojen yleiskuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat **PLANE**-toiminnot:

Syntaksi-elementti	Toiminto	Lisätietoja
<b>SPATIAL</b>	Määrittelee koneistustason kolmen tilakulman avulla	Sivu 1049
<b>PROJECTED</b>	Määrittelee koneistustason kahden projektiokulman ja yhden rotaatiokulman avulla	Sivu 1055
<b>EULER (Euler)</b>	Määrittelee koneistustason kolmen Euler-kulman avulla	Sivu 1059
<b>VECTOR</b>	Määrittelee koneistustason kahden vektorin avulla	Sivu 1062
<b>POINTS</b>	Määrittelee koneistustason kolmen pisteen avulla	Sivu 1065
<b>RELATIV</b>	Määrittelee koneistustason yksittäisen, inkrementaalisesti vaikuttavan tilakulman avulla	Sivu 1070
<b>AXIAL</b>	Määrittelee koneistustason enintään kolmen absoluuttisen tai inkrementaalisen akselikulman avulla	Sivu 1075
<b>RESET</b>	Palauttaa koneistustason käynnön	Sivu 1074

## Ohjeet

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus yrittää koneen päällekytkennän yhteydessä perustaa uudelleen käännetyt tason poiskytkentätilaa. Tietyissä olosuhteissa tämä ei ole mahdollinen. Tämä koskee esim. sellaista tapausta, kun teet käännön akselikulmalla ja kone on konfiguroitu tilakulmalla tai kun olet muuttanut kinematiikkaa.

- ▶ Palauta kääntö mahdollisuuksien mukaan ennen poiskytkentää.
- ▶ Tarkasta kääntötila uudelleen päälle kytkemisen yhteydessä.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Työkierto **8 PEILAU**S voi vaikuttaa eri tavoin toiminnon **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** yhteydessä. Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat ohjelmointijärjestys, peilatut akselit ja käytettävä kääntötoiminto. Kääntötoiminnon ja sitä seuraavan koneistuksen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta toiminta ja asemat graafisen simulaation avulla.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käytettävällä **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.

Esimerkit

- 1 Työkierto **8 PEILAU**S ohjelmoitu ennen kääntötoimintoa ilman kiertoakseleita:
  - Käytettävän **PLANE**-toiminnon (paitsi **PLANE AXIAL**) kääntö peilataan.
  - Peilaus vaikuttaa käännön jälkeen toiminnolla **PLANE AXIAL** tai työkierrolla **19**
- 2 Työkierto **8 PEILAU**S ohjelmoitu ennen kääntötoimintoa kiertoakselilla:
  - Peilatulla kiertoakselilla ei ole vaikutusta käytettävän **PLANE**-toiminnon kääntöön, vain kiertoakselin liike peilataan.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Hirth-hammastuksella määritellyt kiertoakselit on ajettava irti hammastuksesta kääntöä varten. Irtiajon ja kääntötoiminnon aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Aja työkalu irti, ennen kuin kiertoakselin asetusta muutetaan.

- Kun **PLANE**-toimintoa käytetään toiminnon **M120** ollessa aktiivinen, ohjaus peruuttaa automaattisesti sädekorjauksen ja sen myötä myös toiminnon **M120**.
- Peruuta **PLANE**-toiminnot aina **PLANE RESET** -toiminnon avulla. Arvon 0 sisäänsyöttö kaikissa **PLANE**-parametreissa (esim. kaikissa kolmessa tilakulmassa) uudelleenasetta vain kulmat, ei toimintoa kokonaan.
- Jos rajoitat kääntöakselien lukumäärää toiminnolla **M138**, koneen kääntömahdollisuudet voivat rajoittua. Koneen valmistaja määrittelee, huomioiko ohjaus peruutettujen akselien akselinkulman vai asettaako se ne arvoon 0.
- Ohjaus tukee työstötason kääntöä vain karan akselilla Z.

- Edeltävien ohjausten NC-ohjelmia, jotka sisältävät työkierron **19 TYOSTOTASO**, voidaan jatkaa.

Tarvittaessa voit myös muokata työkiertoa **19 TYOSTOTASO**. Työkiertoa ei voi kuitenkaan lisätä uutena, koska ohjaus ei anna työkiertoa enää ohjelmointiin.

### Koneistustason kääntö ilman kiertoakseleita



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Koneen valmistajan täytyy huomioida tarkka kulma, esim. asennettu kulmapää, kinematiikan kuvauksessa.

Sinun tulee suunnata myös ilman kiertoakseleita ohjelmoitu työstötaso kohtisuoraan työkalun suhteen, esim. työstötason sovittamiseksi asennettuun kulmapäähän.

Toiminnolla **PLANE SPATIAL** ja paikoitusmenettelyllä **STAY** koneistustaso käännetään koneen valmistajan määrittelemään kulmaan.

Esimerkki kiinteällä työkalusuunnalla **Y** asennetusta kulmapäästä:

#### Esimerkki

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



Kääntökulman on sovittava tarkalleen työkalukulmaan, muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.



## PLANE SPATIAL

### Sovellus

Toiminnolla **PLANE SPATIAL** määritellään koneistustaso kolmella tilakulmalla.



Tilakulmat ovat yleisimmin käytetty tapa määrittellä koneistustaso. Määrittely ei ole konekohtainen, se on siis riippumaton olemassa olevista kiertoakseleista.

### Käytetyt aiheet

- Yksittäisen, inkrementaalisesti vaikuttavan tilakulman määrittely

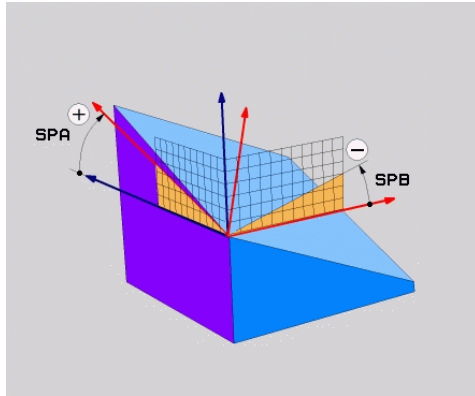
**Lisätietoja:** "PLANE RELATIV", Sivu 1070

- Akselikulman sisäänsyöttö

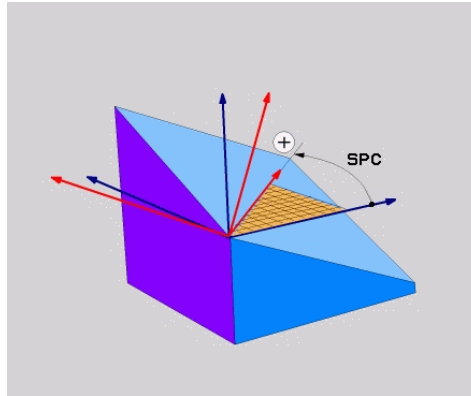
**Lisätietoja:** "PLANE AXIAL", Sivu 1075

### Toiminnon kuvaus

Tilakulmat määrittelevät koneistustason kolmella toisistaan riippumattomalla kierrolla työkappalekoordinaatiston **W-CS** ympäri, siis kääntämättömässä koneistustasossa.



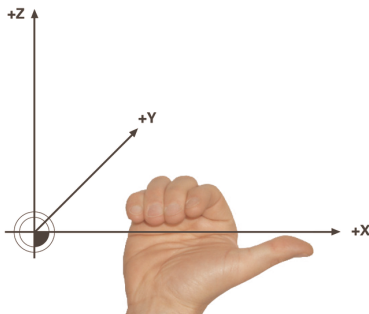
Tilakulmat **SPA** ja **SPB**



Tilakulma **SPC**

Vaikka yksi tai useampi kulma sisältäisi arvon 0, sinun on määritettävä kaikki kolme kulmaa.

Koska tilakulmat ohjelmoidaan fyysisesti läsnä olevista kiertoakseleista riippumatta, sinun ei tarvitse tehdä eroa pää- ja pöytäakseleiden välillä etumerkin suhteen. Ne käyttävät aina laajennettua oikean käden sääntöä.



Oikean käden peukalo osoittaa sen akselin positiiviseen suuntaan, jonka ympäri pyöriminen tapahtuu. Kun käpristät sormia, käpristyneet sormet osoittavat positiiviseen pyörimissuuntaan.

Tilakulman syöttäminen kolmella työkappalekoordinaatiston **W-CS** toisistaan riippumattomalla kierrolla järjestyksessä **A-B-C** on haasteellista monille käyttäjille. Vaikeutena on kahden koordinaatiston, muuttumattoman työkappalekoordinaatiston **W-CS** ja modifioidun koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** samanaikainen huomiointi.

Sen vuoksi voit vaihtoehtoisesti määritellä tilakulmat kuvittelemalla kolme peräkkäistä kiertoa kääntöjärjestyksessä **C-B-A**. Tämä vaihtoehto mahdollistaa vain yhden koordinaatiston, muunnetun koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** tarkastelun.

**Lisätietoja:** "Ohjeet", Sivu 1053



Tämä näkökulma vastaa kolmea peräkkäin ohjelmoitua **PLANE RELATIV**-toimintoa, ensin **SPC**, sitten **SPB** ja lopuksi **SPA**. Inkrementaalisesti vaikuttavat tilakulmat **SPB** ja **SPA** perustuvat koneistustasokoordinaatistoon **WPL-CS**, eli siis käännettyyn koneistustasoon.

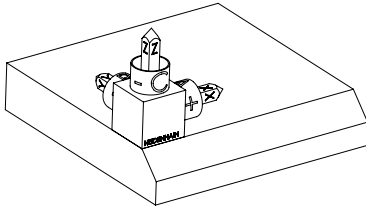
**Lisätietoja:** "PLANE RELATIV", Sivü 1070

## Käyttöesimerkki

### Esimerkki

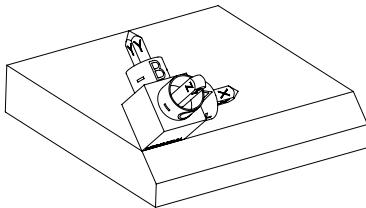
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

#### Lähtötila



Alkutilanne näyttää koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** sijainnin ja suunnan, kun sitä ei ole vielä käännetty. Sijainti määrää työkappaleen nollapisteen, joka esimerkissä on siirretty viisteen yläreunaan. Aktiivinen työkappaleen nollapiste määrittelee myös sen aseman, jonka ympäri ohjaus suuntaa tai kiertää koneistustasokoordinaatistoa **WPL-CS**.

#### Työkaluakselin suuntaus



Tilakulman **SPA+45** avulla ohjaus suuntaa koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** käännetyin Z-akselin kohtisuoraan viistetason suhteen. Kierro **SPA**-kulman verran tapahtuu kääntämättömän X-akselin ympäri.

Käännetyin X-akselin suuntaus vastaa kääntämättömän X-akselin kohdistusta.

Käännetyin Y-akselin kohdistus saadaan automaattisesti, koska kaikki akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden.



Jos ohjelmoit viisteen koneistuksen aliohjelman sisällä, voit valmistaa kiertävän viisteen neljällä koneistustasomäärittelyllä.

Kun esimerkissä määritellään ensimmäisen viisteen koneistustaso, ohjelmoi loput viisteet seuraavilla tilakulmilla:

- **SPA+45, SPB+0** ja **SPC+90** toiselle viisteelle
- **SPA+45, SPB+0** ja **SPC+180** kolmannelle viisteelle
- **SPA+45, SPB+0** ja **SPC+270** neljännelle viisteelle

Arvot perustuvat kääntämättömään työkappalekoordinaatistoon **W-CS**.

Huomaa, että ennen jokaista koneistustason määrittelyä on siirrettävä työkappaleen nollapistettä.

## Sisäänsyöttö

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
PLANE SPATIAL	Syntaksiavaaja koneistustason määrittelyyn kolmella tilakulmalla
SPA	Kierto työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> kääntämättömän X-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>-360.000000...+360.000000</b>
SPB	Kierto työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> Y-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>-360.000000...+360.000000</b>
SPC	Kierto työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> Z-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>-360.000000...+360.000000</b>
MOVE, TURN tai STAY	Kiertoakselipaikoituksen tyyppi <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Valinnasta riippuen voit määritellä valinnaiset syntaksielementit <b>MB, DIST</b> ja <b>F, F AUTO</b> tai <b>FMAX</b>.</p> </div> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078</p>
SYM tai SEQ	Yksiselitteisen kääntöratkaisun valinta <b>Lisätietoja:</b> "Kääntöratkaisut", Sivu 1081 Valinnainen syntaksielementti
COORD ROT tai TABLE ROT	Muunnostapa <b>Lisätietoja:</b> "Muunnostavat", Sivu 1085 Valinnainen syntaksielementti

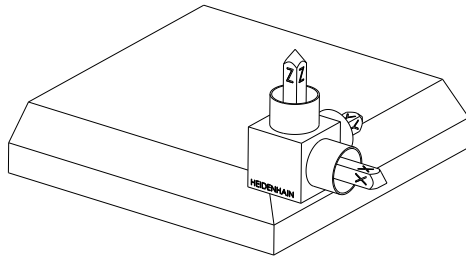
## Ohjeet

### Näkökulmien vertailu viisteen esimerkin avulla

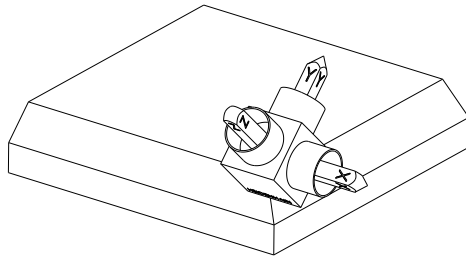
#### Esimerkki

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

#### Näkökulma A-B-C

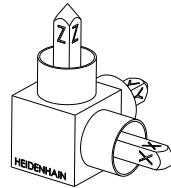


Lähtötila



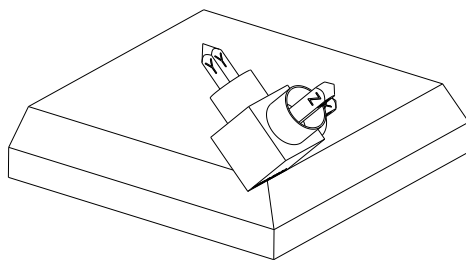
#### SPA+45

Työkaluakselin **Z** kohdistus  
Kierto kääntämättömän työkappale-  
koordinaatiston **W-CS** X-akselin ympäri



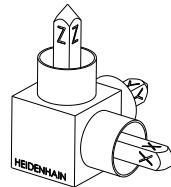
#### SPB+0

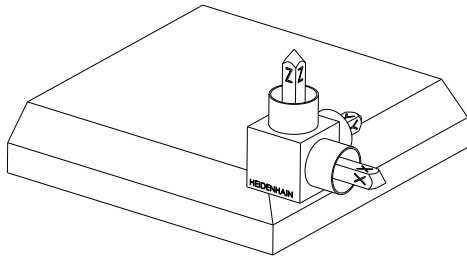
Kierto kääntämättömän työkappale-  
koordinaatiston **W-CS** Y-akselin ympäri  
Ei kiertoa arvolla 0



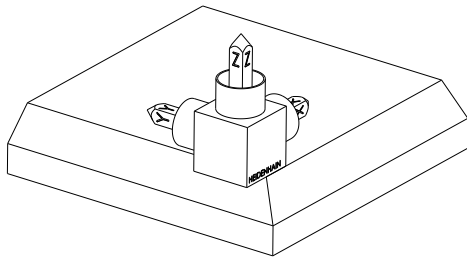
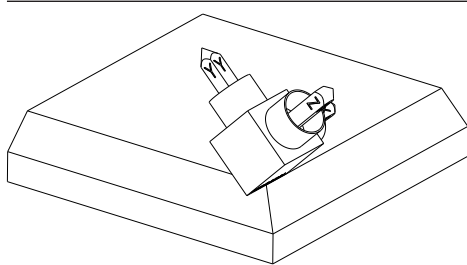
#### SPC+90

Pääakselin **X** kohdistus  
Kierto kääntämättömän työkappale-  
koordinaatiston **W-CS** Z-akselin ympäri



**Näkökulma C-B-A**

Lähtötila

**SPC+90**Pääkselin **X** kohdistusKierto työkappalekoordinaatiston **W-CS** Z-akselin ympäri, siis kääntämättömässä koneistustasossa**SPB+0**Kierto koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** Y-akselin ympäri, siis kääntäytyssä koneistustasossa

Ei kiertoa arvolla 0

**SPA+45**Työkaluakselin **Z** kohdistusKierto koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** X-akselin ympäri, siis kääntäytyssä koneistustasossa

Molemmat näkökulmat johtavat samaan tulokseen.

**Määrittely**

Lyhenne	Määrittely
SP esimerkiksi tilakulmassa <b>SPA</b>	Tila-avaruus

## PLANE SPATIAL

### Sovellus

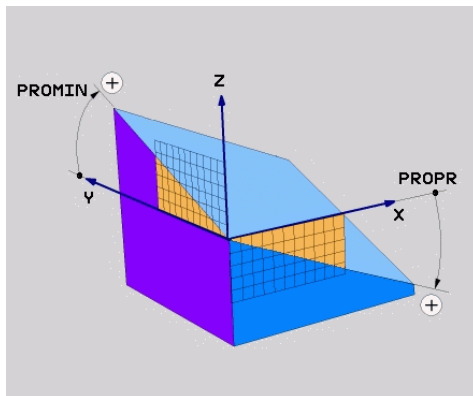
Toiminnolla **PLANE PROJECTED** määritellään koneistustaso kahdella projektiokulmalla. Lisärotaatiokulman avulla voit valinnaisesti määrittää X-akselin käännetyssä koneistustasossa.

### Toiminnon kuvaus

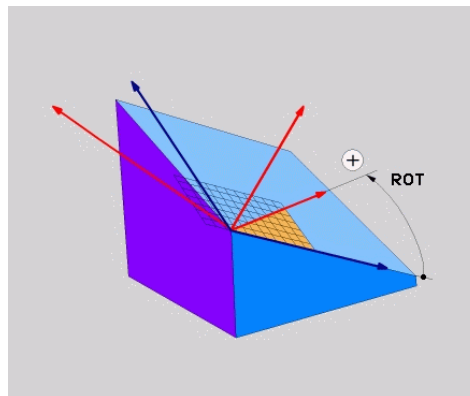
Projektiokulma määrittelee koneistustason kahdella toisistaan riippumattomalla kulmalla kääntämättömän työkappalekoordinaatiston **W-CS** koneistustasossa **ZX** ja **YZ**.

**Lisätietoja:** "Akseleiden nimitykset jysintäkoneissa", Sivu 202

Lisärotaatiokulman avulla voit valinnaisesti määrittää X-akselin käännetyssä koneistustasossa.



Projektiokulma **PROMIN** ja **PROPR**



Rotaatiokulma **ROT**

Vaikka yksi tai useampi kulma sisältäisi arvon 0, sinun on määritettävä kaikki kolme kulmaa.

Projektiokulman syöttäminen on helppoa suorakulmaisilla työkappaleilla, koska työkappaleen reunat vastaavat projektiokulmia.

Ei-suorakulmaisilla työkappaleilla määritä projektiokulmat kuvittelemalla koneistustasot **ZX** ja **YZ** läpinäkyviksi levyiksi, joissa on kulma-asteikot. Jos katsot työkappaletta edestä **ZX**-tason kautta, ero X-akselin ja työkappaleen reunan välillä on projektiokulma **PROPR**. Samalla menettelyllä voit määrittää myös projektiokulman **PROMIN** katsomalla työkappaletta vasemmalta.



Jos käytät tasoa **PLANE PROJECTED** monisivuiseen tai sisäpuoliseen työstöön, sinun on käytettävä tai projisoitava työkappaleen piiloreunoja. Kuvittele tällaisissa tapauksissa työkappale läpinäkyväksi.

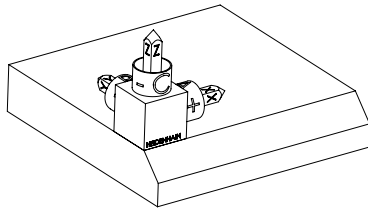
**Lisätietoja:** "Ohjeet", Sivu 1058

## Käyttöesimerkki

### Esimerkki

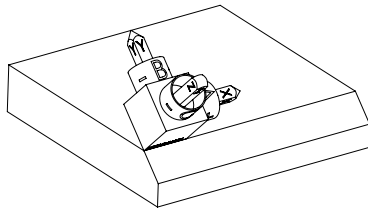
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

#### Lähtötila



Alkutilanne näyttää koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** sijainnin ja suunnan, kun sitä ei ole vielä käännetty. Sijainti määrää työkappaleen nollapisteen, joka esimerkissä on siirretty viisteen yläreunaan. Aktiivinen työkappaleen nollapiste määrittelee myös sen aseman, jonka ympäri ohjaus suuntaa tai kiertää koneistustasokoordinaatistoa **WPL-CS**.

#### Työkaluakselin suuntaus



Projektiokulman **PROMIN+45** avulla ohjaus suuntaa koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** Z-akselin kohtisuoraan viistetason suuntaan. Käskyn **PROMIN** kulma vaikuttaa koneistustasossa **YZ**.

Käännetyn X-akselin suuntaus vastaa kääntämättömän X-akselin kohdistusta.

Käännetyn Y-akselin kohdistus saadaan automaattisesti, koska kaikki akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden.



Jos ohjelmoi viisteen koneistuksen aliohjelman sisällä, voit valmistaa kiertävän viisteen neljällä koneistustasomäärittelyllä.

Kun esimerkissä määritellään ensimmäisen viisteen koneistustaso, ohjelmoi loput viisteet seuraavilla projektiio- ja rotaatiokulmilla:

- **PROPR+45, PROMIN+0** ja **ROT+90** toiselle viisteelle
- **PROPR+0, PROMIN-45** ja **ROT+180** kolmannelle viisteelle
- **PROPR-45, PROMIN+0** ja **ROT+270** neljännelle viisteelle

Arvot perustuvat kääntämättömään työkappalekoordinaatistoon **W-CS**.

Huomaa, että ennen jokaista koneistustason määrittelyä on siirrettävä työkappaleen nollapistettä.



## Sisäänsyöttö

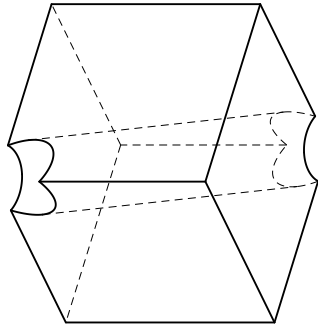
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

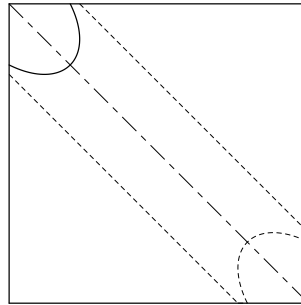
Syntaksielementti	Merkitys
<b>PLANE PROJECTED</b>	Koneistustasomäärittelyn syntaksiavaaja kahden projektiikulman ja yhden rotaatiikulman avulla
<b>PROPR</b>	Koneistustason <b>ZX</b> kulma, siis kulma työkappalekoordinaation <b>W-CS</b> Y-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>-89.999999...+89.9999</b>
<b>PROMIN</b>	Koneistustason <b>YZ</b> kulma, siis kulma työkappalekoordinaation <b>W-CS</b> X-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>-89.999999...+89.9999</b>
<b>ROT</b>	Kierto käännetyn koneistustasokoordinaation <b>WPL-CS</b> Z-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>-360.000000...+360.000000</b>
<b>MOVE, TURN tai STAY</b>	Kiertoakselipaikoituksen tyyppi <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Valinnasta riippuen voit määritellä valinnaiset syntaksielementit <b>MB, DIST</b> ja <b>F, F AUTO</b> tai <b>FMAX</b>.</p> </div> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078</p>
<b>SYM tai SEQ</b>	Yksiselitteisen kääntöratkaisun valinta <b>Lisätietoja:</b> "Kääntöratkaisut", Sivu 1081 Valinnainen syntaksielementti
<b>COORD ROT tai TABLE ROT</b>	Muunnostapa <b>Lisätietoja:</b> "Muunnostavat", Sivu 1085 Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

Toimenpiteet työkappaleen piiloreunojen kanssa käyttämällä esimerkkiä diagonaalisesta reiästä



Kuutio, jossa on diagonaalinen reikä

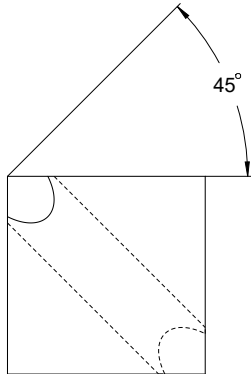


Etunäkymä, eli projektiio **ZX**-koneistustasolla

## Esimerkki

11 PLANE PROJECTED PROPR-45 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

### Projektiio- ja tilakulman vertailu

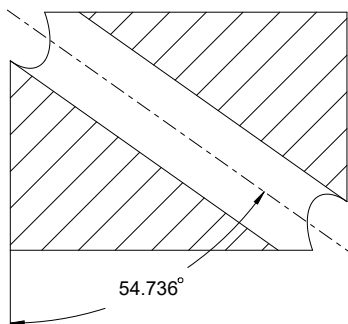


Kun kuvittelet työkappaleen läpinäkyväksi, voit helposti löytää projektiokulmat.

Molemmat projektiokulmat ovat 45°.



Etumerkkiä määritettäessä on varmistettava, että koneistustaso on kohtisuorassa reiän keskiakseliin nähden.



Kun määrität koneistustasoa tilakulmilla, sinun on otettava huomioon avaruusdiagonaali.

Leikkauskuva porauksen akselia pitkin osoittaa, että akseli ei muodosta tasakylkistä kolmiota työkappaleen alapuolisen ja vasemman reunan kanssa. Siksi esimerkiksi tilakulma **SPA +45** antaa väärän tuloksen.

## Määrittely

Lyhenne	Määrittely
PROPR	Päätaso
PROMIN	Sivutaso
ROT	Rotaatiokulma

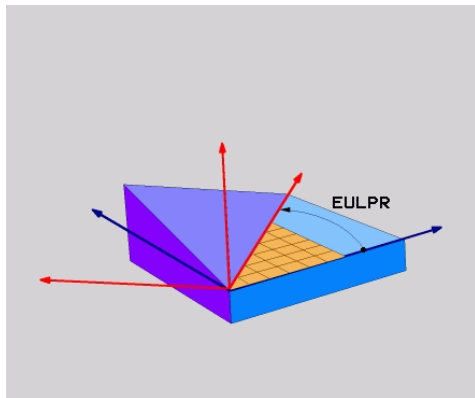
## PLANE EULER

### Sovellus

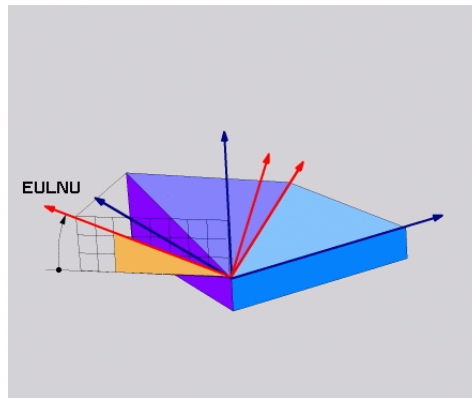
Toiminnolla **PLANE EULER** määritellään koneistustaso kolmella eulerkulmalla.

### Toiminnon kuvaus

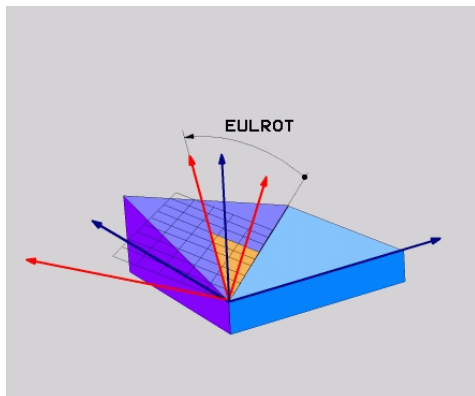
Eulerkulma määrittelee koneistustason kolmella toisistaan riippumattomalla kierrolla, jotka toteutetaan kääntämättömässä työkappalekoordinaatistossa **W-CS**. Kolmanne Eulerkulman avulla voit valinnaisesti määrittää käännetyn X-akselin.



Eulerkulma **EULPR**



Eulerkulma **EULNU**



Eulerkulma **EULROT**

Vaikka yksi tai useampi kulma sisältäisi arvon 0, sinun on määritettävä kaikki kolme kulmaa.

Peräkkäiset kierrot tapahtuvat ensin ei-käännetyn Z-akselin ympäri, sitten käännetyn X-akselin ympäri ja lopuksi käännetyn Z-akselin ympäri.



Tämä näkökulma vastaa kolmea peräkkäin ohjelmoitua **PLANE RELATIV**-toimintoa, ensin **SPC**, sitten **SPA** ja lopuksi **SPC**.

**Lisätietoja:** "PLANE RELATIV", Sivun 1070

Samaan tulokseen päästään myös **PLANE SPATIAL**-toiminnolla tilakulmilla **SPC** ja **SPA** sekä sen jälkeisellä rotaatiolla, esim. toiminnolla **TRANS ROTATION**.

**Lisätietoja:** "PLANE SPATIAL", Sivun 1049

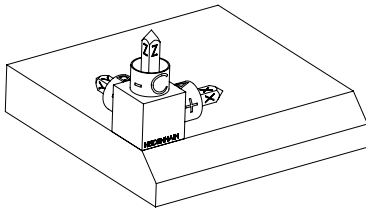
**Lisätietoja:** "Kierro komennolla TRANS ROTATION", Sivun 1039

## Käyttöesimerkki

### Esimerkki

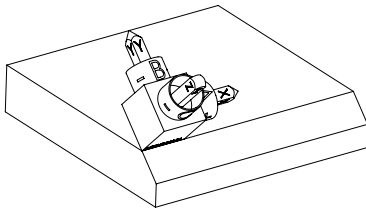
#### 11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

##### Lähtötila



Alkutilanne näyttää koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** sijainnin ja suunnan, kun sitä ei ole vielä käännetty. Sijainti määrää työkappaleen nollapisteen, joka esimerkissä on siirretty viisteen yläreunaan. Aktiivinen työkappaleen nollapiste määrittelee myös sen aseman, jonka ympäri ohjaus suuntaa tai kiertää koneistustasokoordinaatistoa **WPL-CS**.

##### Työkaluakselin suuntaus



Eulerkulman **EULNU** avulla ohjaus suuntaa koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** Z-akselin kohtisuoraan viistetason suhteen. Kierto **EULNU**-kulman ympäri tapahtuu kääntämättömän X-akselin ympäri.

Käännetyn X-akselin suuntaus vastaa kääntämättömän X-akselin kohdistusta.

Käännetyn Y-akselin kohdistus saadaan automaattisesti, koska kaikki akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden.



Jos ohjelmoi viisteen koneistuksen aliohjelman sisällä, voit valmistaa kiertävän viisteen neljällä koneistustasomäärittelyllä.

Kun esimerkissä määritellään ensimmäisen viisteen koneistustaso, ohjelmoi loput viisteet seuraavilla Eulerkulmilla:

- **EULPR+90, EULNU45** ja **EULROTO** toiselle viisteelle
- **EULPR+180, EULNU45** ja **EULROTO** kolmannelle viisteelle
- **EULPR+270, EULNU45** ja **EULROTO** neljännelle viisteelle

Arvot perustuvat kääntämättömään työkappalekoordinaatistoon **W-CS**.


Huomaa, että ennen jokaista koneistustason määrittelyä on siirrettävä työkappaleen nollapistettä.

## Sisäänsyöttö

### Esimerkki

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
PLANE EULER	Syntaksiavaaja koneistustason määrittelyyn kolmella Eulerkulmalla
EULPR	Kierto työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> kääntämättömän Z-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>-180.000000...+180.000000</b>
EULNU	Kierto käännetyin koneistustasokoordinaatiston <b>WPL-CS</b> X-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>0...180.000000</b>
EULROT	Kierto käännetyin koneistustasokoordinaatiston <b>WPL-CS</b> Z-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>0...360.000000</b>
MOVE, TURN tai STAY	Kiertoakselipaikoituksen tyyppi
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Valinnasta riippuen voit määrittellä valinnaiset syntaksielementit <b>MB, DIST</b> ja <b>F, F AUTO</b> tai <b>FMAX</b>.         </div>
	<b>Lisätietoja:</b> "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078
SYM tai SEQ	Yksiselitteisen kääntöratkaisun valinta <b>Lisätietoja:</b> "Kääntöratkaisut", Sivu 1081 Valinnainen syntaksielementti
COORD ROT tai TABLE ROT	Muunnostapa <b>Lisätietoja:</b> "Muunnostavat", Sivu 1085 Valinnainen syntaksielementti

### Määrittely

Lyhenne	Määrittely
EULPR	Tarkkuuskulma
EULNU	Nutaatiokulma
EULROT	Rotaatiokulma

## PLANE VECTOR

### Sovellus

Toiminnolla **PLANE VECTOR** määritellään koneistustaso kahdella vektorilla.

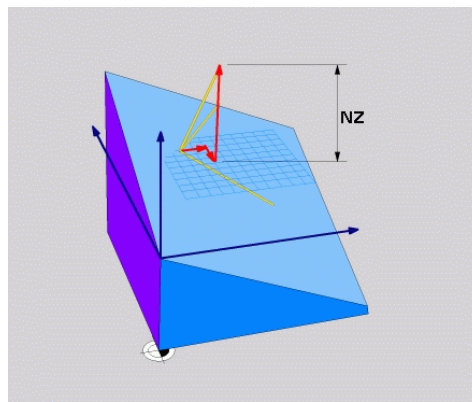
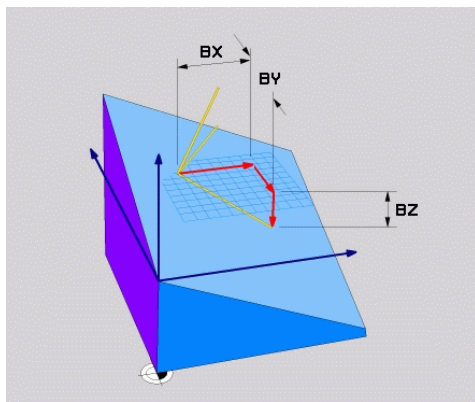
### Käytetyt aiheet

- NC-ohjelmien tulostusformaatti

**Lisätietoja:** "NC-ohjelmientulostusformaatti", Sivu 1291

### Toiminnon kuvaus

Vektorit määrittelevät koneistustason kahdella toisistaan riippumattomalla suuntaustehtävällä, jotka toteutetaan kääntämättömässä työkappalekoordinaatistossa **W-CS**.



Perusvektori komponenteilla **BX**, **BY** ja **BZ**

Normaalivektorin **NZ**-komponentti

Vaikka yksi tai useampi komponentti sisältäisi arvon 0, sinun on määritettävä kaikki kuusi komponenttia.



Sinun ei tarvitse syöttää normitettua vektoria. Voit käyttää piirustuksen mittoja tai mitä tahansa arvoja, jotka eivät muuta komponenttien suhdetta toisiinsa.

**Lisätietoja:** "Käyttöesimerkki", Sivu 1063

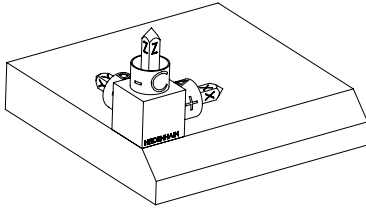
Perusvektori komponenteilla **BX**, **BY** ja **BZ** määrittelee käännetyksen X-akselin suunnan. Normaalivektori komponenteilla **NX**, **NY** ja **NZ** määrittelee käännetyksen Z-akselin suunnan ja sen myötä epäsuoraan koneistustason. Normaalivektori on kohtisuorassa käännetyksen koneistustason suhteen.

## Käyttöesimerkki

### Esimerkki

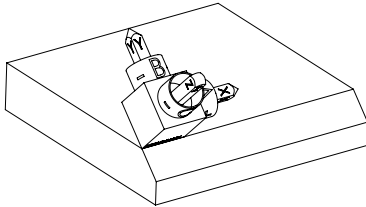
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

#### Lähtötila



Alkutilanne näyttää koneistustasokoordinaation **WPL-CS** sijainnin ja suunnan, kun sitä ei ole vielä käännetty. Sijainti määrää työkappaleen nollapisteen, joka esimerkissä on siirretty viisteen yläreunaan. Aktiivinen työkappaleen nollapiste määrittelee myös sen aseman, jonka ympäri ohjaus suuntaa tai kiertää koneistustasokoordinaatistoa **WPL-CS**.

#### Työkaluakselin suuntaus



Normaalivektorin komponenttien **NX+0**, **NY-1** ja **NZ+1** avulla ohjaus määrittelee koneistustasokoordinaation **WPL-CS** Z-akselin kohtisuoraan viisteen pinnan suhteen.

Käännetyn X-akselin suuntaus vastaa komponentin **BX+1** kautta kääntämättömän X-akselin suuntausta.

Käännetyn Y-akselin kohdistus saadaan automaattisesti, koska kaikki akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden.



Jos ohjelmoi viisteen koneistuksen aliohjelman sisällä, voit valmistaa kiertävän viisteen neljällä koneistustasomäärittelyllä.

Kun esimerkissä määritellään ensimmäisen viisteen koneistustaso, ohjelmoi loput viisteet seuraavilla vektorikomponenteilla:

- **BX+0**, **BY+1** ja **BZ+0** sekä **NX+1**, **NY+0** ja **NZ+1** toiselle viisteelle
- **BX-1**, **BY+0** ja **BZ+0** sekä **NX+0**, **NY+1** ja **NZ+1** kolmannelle viisteelle
- **BX+0**, **BY-1** ja **BZ+0** sekä **NX-1**, **NY+0** ja **NZ+1** neljännelle viisteelle


Arvot perustuvat kääntämättömään työkappalekoordinaatistoon **W-CS**.

Huomaa, että ennen jokaista koneistustason määrittelyä on siirrettävä työkappaleen nollapistettä.

## Sisäänsyöttö

11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-  
TABLE ROT

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>PLANE VECTOR</b>	Syntaksiavaaja koneistustason määrittelyyn kahdella vektorilla
<b>BX, BY ja BZ</b>	Kantavektorin komponentit työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> suhteen käännetyin X-akselin kohdistamista varten Sisäänsyöttö: <b>-99.999999...+99.999999</b>
<b>NX, NY ja NZ</b>	Normaalivektorin komponentit työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> suhteen käännetyin Z-akselin kohdistamista varten Sisäänsyöttö: <b>-99.999999...+99.999999</b>
<b>MOVE, TURN tai STAY</b>	Kierroakselipaikoituksen tyyppi
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Valinnasta riippuen voit määrittellä valinnaiset syntaksielementit <b>MB, DIST</b> ja <b>F, F AUTO</b> tai <b>FMAX</b>.         </div>
	<b>Lisätietoja:</b> "Kierroakselin paikoitus", Sivu 1078
<b>SYM tai SEQ</b>	Yksiselitteisen kääntöratkaisun valinta <b>Lisätietoja:</b> "Kääntöratkaisut", Sivu 1081 Valinnainen syntaksielementti
<b>COORD ROT tai TABLE ROT</b>	Muunnostapa <b>Lisätietoja:</b> "Muunnostavat", Sivu 1085 Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

- Jos normaalivektorin komponenteilla on hyvin pieniä arvoja, esim. 0 tai 0,0000001, ohjaus ei voi määrittää koneistustason kaltevuutta. Ohjaus keskeyttää näissä tapauksissa koneistamisen virheilmoituksen avulla. Tätä käyttäytymistä ei voi muuttaa.
- Ohjaus laskee kulloinkin vaikuttavan normivektorin sisäisesti sisäänsyöttämiesi arvojen perusteella.



**Ohjeet liittyen ei-kohtisuoriin vektoreihin**

Jotta koneistustason määrittely olisi yksiselitteinen, täytyy vektorit ohjelmoida keskenään kohtisuoraan.

Valinnaisella koneparametrilla **autoCorrectVector** (nro 201207) koneen valmistaja määrittelee ohjauksen käyttäytymisen ei-kohtisuorilla akseleilla.

Vaihtoehtona virheilmoitukselle ohjaus voi korjata tai vaihtaa ei-kohtisuoran kantavektorin. Ohjaus ei tässä yhteydessä muuta normaalivektoria.

Ohjauksen tavanomainen korjausmenettely, kun kantavektori ei ole kohtisuorassa:

- Ohjaus projisoi kantavektori normaalivektorin suuntaisesti koneistustasoon, joka on määritelty normaalivektorin avulla.

Ohjauksen korjausmenettely, kun kantavektori ei ole kohtisuorassa ja se on lisäksi liian lyhyt, normaalivektorin suuntainen tai erisuuntainen:

- Jos normaalivektorin **NX**-komponentti sisältää arvon 0, kantavektori vastaa alkuperäistä X-akselia.
- Jos normaalivektorin **NY**-komponentti sisältää arvon 0, kantavektori vastaa alkuperäistä Y-akselia.

**Määrittely**

Lyhenne	Määrittely
<b>B</b> esimerkiksi osoitteessa <b>BX</b>	Kantavektori
<b>N</b> esimerkiksi osoitteessa <b>NX</b>	Normaalivektori

**PLANE POINTS****Sovellus**

Toiminnolla **PLANE POINTS** määritellään koneistustaso kolmella pisteellä.

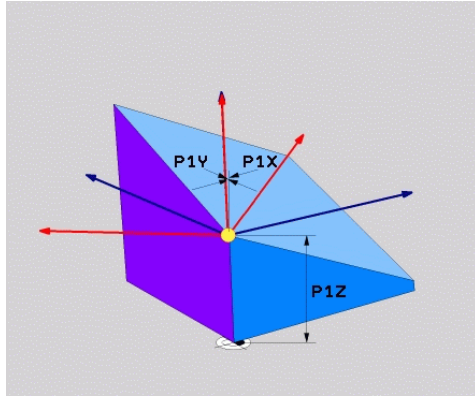
**Käytetyt aiheet**

- Tason suuntaus kosketustyökierrolla **431 TASON MITTAUS**

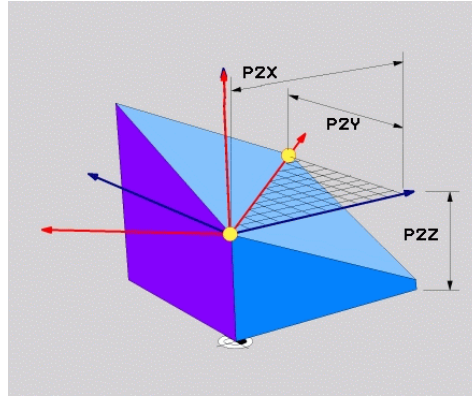
**Lisätietoja:** "Työkierro 431 TASON MITTAUS ", Sivu 1809

### Toiminnon kuvaus

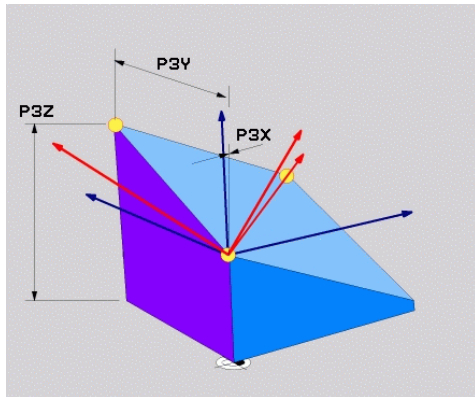
Pisteet määrittelevät koneistustason koordinaattiansa avulla kääntämättömässä työkappalekoordinaatistossa **W-CS**.



Ensimmäinen piste koordinaateilla **P1X**, **P1Y** ja **P1Z**



Toinen piste koordinaateilla **P2X**, **P2Y** ja **P2Z**



Kolmas piste koordinaateilla **P3X**, **P3Y** ja **P3Z**

Vaikka yksi tai useampi komponentti sisältäisi arvon 0, sinun on määritettävä kaikki koordinaatit.

Ensimmäinen piste koordinaateilla **P1X**, **P1Y** ja **P1Z** määrittelee käännetyin X-akselin ensimmäisen pisteen.



Voit kuvitella, että käytät ensimmäistä pistettä käännetyin X-akselin nollakohdan määrittämiseen ja siten koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** suuntaamiseen.

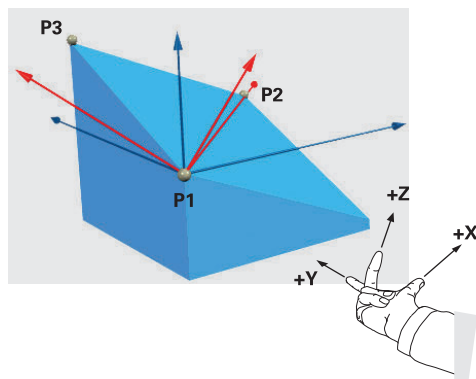
Huomaa, että ensimmäisen pisteen määrittely ei siirrä työkappaleen nollapistettä. Jos haluat ohjelmoida ensimmäisen pisteen koordinaatit arvolla 0, sinun on ehkä siirrettävä työkappaleen nollapiste etukäteen tähän asemaan.

Toinen piste koordinaateilla **P2X**, **P2Y** ja **P2Z** määrittelee käännetyin X-akselin toisen pisteen ja sen myötä myös sen suuntauksen.



Määrittelyssä koneistustasossa käännetyin Y-akselin kohdistus saadaan automaattisesti, koska molemmat akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden.

Kolmas piste koordinaateilla **P3X**, **P3Y** ja **P3Z** määrittelee käännetyin koneistustason.



Jotta varmistetaan, että työkaluakselin positiivinen suunta on poispäin työkappaleesta, seuraavat ehdot koskevat kolmen pisteen sijaintia:

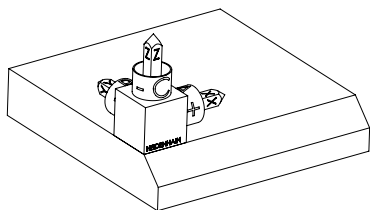
- Piste 2 on pisteen 1 oikealla puolella
- Piste 3 on pisteiden 1 ja 2 yhdistävän viivan yläpuolella

## Käyttöesimerkki

### Esimerkki

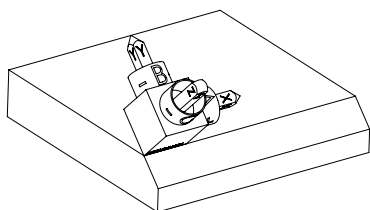
11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1  
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

#### Lähtötila



Alkutilanne näyttää koneistustasokoordinaattiston **WPL-CS** sijainnin ja suunnan, kun sitä ei ole vielä käännetty. Sijainti määrää työkappaleen nollapisteen, joka esimerkissä on siirretty viisteen yläreunaan. Aktiivinen työkappaleen nollapiste määrittelee myös sen aseman, jonka ympäri ohjaus suuntaa tai kiertää koneistustasokoordinaatistoa **WPL-CS**.

#### Työkaluakselin suuntaus



Kahden ensimmäisen pisteen **P1** ja **P2** avulla ohjaus suuntaa koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** X-akselin.

Käännetyn X-akselin suuntaus vastaa kääntämättömän X-akselin kohdistusta.

**P3** määrittelee käännetyn koneistustason kallistuksen.

Käännetyn Y- ja Z-akselin kohdistus saadaan automaattisesti, koska kaikki akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden.



Voit määritellä piirustuksen mittoja tai mitä tahansa arvoja, jotka eivät muuta syötteiden suhdetta toisiinsa. Esimerkissä voit määritellä pisteen **P2X** myös työkalun leveydellä **+100**. Voit myös ohjelmoida pisteet **P3Y** ja **P3Z** viisteen leveydellä **+10**.



Jos ohjelmoi viisteen koneistuksen aliohjelman sisällä, voit valmistaa kiertävän viisteen neljällä koneistustasomäärittelyllä.

Kun esimerkissä määritellään ensimmäisen viisteen koneistustaso, ohjelmoi loput viisteet seuraavilla pisteillä:

- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** sekä **P2X+0, P2Y+1, P2Z+0** ja **P3X-1, P3Y+0, P3Z+1** toiselle viisteelle
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** sekä **P2X-1, P2Y+0, P2Z+0** ja **P3X+0, P3Y-1, P3Z+1** kolmannelle viisteelle
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** sekä **P2X+0, P2Y-1, P2Z+0** ja **P3X+1, P3Y+0, P3Z+1** neljännelle viisteelle


Arvot perustuvat kääntämättömään työkappalekoordinaatistoon **W-CS**.

Huomaa, että ennen jokaista koneistustason määrittelyä on siirrettävä työkappaleen nollapistettä.

## Sisäänsyöttö

11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1  
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>PLANE POINTS</b>	Syntaksiavaaja koneistustason määrittelyyn kolmella pisteellä
<b>P1X, P1Y ja P1Z</b>	Ensimmäisen pisteen koordinaatit käännetyistä X-akselista suhteessa työkappalekoordinaatistoon <b>W-CS</b> Sisäänsyöttö: <b>-999999999.999999...+999999999.999999</b>
<b>P2X, P2Y ja P2Z</b>	Kahden pisteen koordinaatit työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> suhteen käännetyin X-akselin kohdistamista varten Sisäänsyöttö: <b>-999999999.999999...+999999999.999999</b>
<b>P3X, P3Y ja P3Z</b>	Kolmen pisteen koordinaatit työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> suhteen käännetyin koneistustason kallistamista varten Sisäänsyöttö: <b>-999999999.999999...+999999999.999999</b>
<b>MOVE, TURN tai STAY</b>	Kierroakselipaikoituksen tyyppi
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Valinnasta riippuen voit määrittellä valinnaiset syntaksielementit <b>MB, DIST</b> ja <b>F, F AUTO</b> tai <b>FMAX</b>.         </div>
	<b>Lisätietoja:</b> "Kierroakselin paikoitus", Sivu 1078
<b>SYM tai SEQ</b>	Yksiselitteisen kääntöratkaisun valinta
	<b>Lisätietoja:</b> "Kääntöratkaisut", Sivu 1081 Valinnainen syntaksielementti
<b>COORD ROT tai TABLE ROT</b>	Muunnostapa
	<b>Lisätietoja:</b> "Muunnostavat", Sivu 1085 Valinnainen syntaksielementti

## Määrittely

Lyhenne	Määrittely
<b>P</b> esimerkiksi pisteessä <b>P1X</b>	Valitse

## PLANE RELATIV

### Sovellus

Toiminnolla **PLANE RELATIV** määritellään koneistustaso yksittäisen tilakulman avulla.

Määritelty kulma vaikuttaa aina asetuskoordinaatiston **I-CS** suhteen.

**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivun 1000

### Toiminnon kuvaus

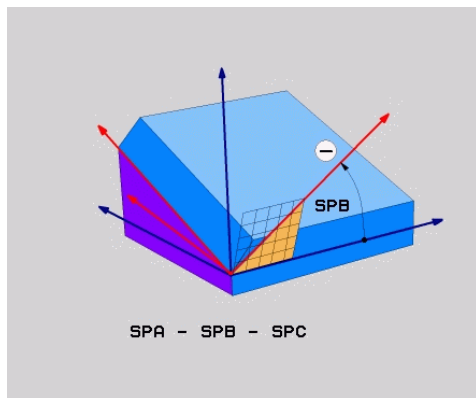
Suhteellinen tilakulma määrittelee koneistustason kiertona aktiivisessa perusjärjestelmässä.

Jos koneistustasoa ei ole käännetty, määritelty tilakulma perustuu kääntämättömään työkappalekoordinaatistoon **W-CS**.

Jos koneistustasoa on käännetty, suhteellinen tilakulma perustuu käännettyyn koneistustasokoordinaatistoon **WPL-CS**.



Toiminnolla **PLANE RELATIV** voidaan ohjelmoida esim. viiste käännettyssä työkappaleetasossa kääntämällä edelleen koneistustasoa viistekulman verran.



Lisätilakulma **SPC**

Määrittele jokaisessa **PLANE RELATIVE** -toiminnossa vain yksi tilakulma. Voit tosin ohjelmoida mielivaltaisen määrään **PLANE RELATIV** -toimintoja peräjälkeen.

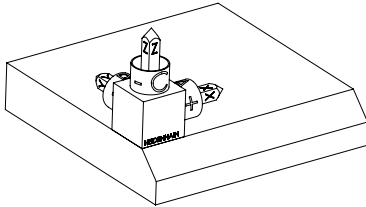
Kun haluat palauttaa takaisin käännetyn koneistustason, joka oli voimassa ennen **PLANE RELATIV** -toimintoa, määrittele uudelleen **PLANE RELATIV** -toiminto samalla kulmalla, mutta vastakkaisella etumerkillä.

## Käyttöesimerkki

### Esimerkki

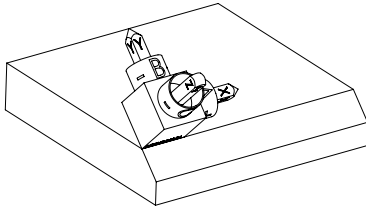
#### 11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

##### Lähtötila



Alkutilanne näyttää koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** sijainnin ja suunnan, kun sitä ei ole vielä käännetty. Sijainti määrää työkappaleen nollapisteen, joka esimerkissä on siirretty viisteen yläreunaan. Aktiivinen työkappaleen nollapiste määrittelee myös sen aseman, jonka ympäri ohjaus suuntaa tai kiertää koneistustasokoordinaatistoa **WPL-CS**.

##### Työkaluakselin suuntaus



Määritellyn tilakulman **SPA+45** avulla ohjaus suuntaa koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** Z-akselin kohtisuoraan viistetason suhteen. Kierto **SPA**-kulman ympäri tapahtuu kääntämättömän X-akselin ympäri.

Käännetyn X-akselin suuntaus vastaa kääntämättömän X-akselin kohdistusta.

Käännetyn Y-akselin kohdistus saadaan automaattisesti, koska kaikki akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden.



Jos ohjelmoi viisteen koneistuksen aliohjelman sisällä, voit valmistaa kiertävän viisteen neljällä koneistustasomäärittelyllä.

Kun esimerkissä määritellään ensimmäisen viisteen koneistustaso, ohjelmoi loput viisteet seuraavilla tilakulmilla:

- Ensimmäinen PLANE RELATIVE -toiminto kulmalla **SPC+90** ja täydentävällä suhteellisella käännöllä **SPA+45** toiselle viisteelle
- Ensimmäinen PLANE RELATIVE -toiminto kulmalla **SPC+180** ja täydentävällä suhteellisella käännöllä **SPA+45** kolmannelle viisteelle
- Ensimmäinen PLANE RELATIVE -toiminto kulmalla **SPC+270** ja täydentävällä suhteellisella käännöllä **SPA+45** neljännelle viisteelle

Arvot perustuvat kääntämättömään työkappalekoordinaatistoon **W-CS**.

Huomaa, että ennen jokaista koneistustason määrittelyä on siirrettävä työkappaleen nollapistettä.



Jos haluat siirtää vielä lisää työkappaleen nollapistettä käännetyssä koneistustasossa, sitä varten on määriteltävä inkrementaaliset arvot.

**Lisätietoja:** "Ohje", Sivü 1073

## Sisäänsyöttö

## 11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

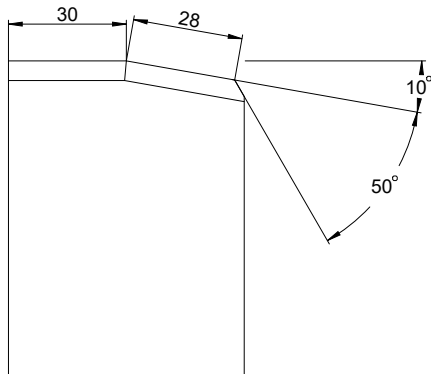
NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>PLANE RELATIV</b>	Syntaksiavaaja koneistustason määrittelyyn yhdellä suhteellisella tilakulmalla
<b>SPA, SPB</b> tai <b>SPC</b>	Kierto työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> X-, Y- tai Z-akselin ympäri Sisäänsyöttö: <b>-360.000000...+360.000000</b>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Kun koneistustasoa on käännetty, kierto vaikuttaa X-, Y- tai Z-akselin ympäri koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b>.</p> </div>
<b>MOVE, TURN</b> tai <b>STAY</b>	Kiertoakselipaikoituksen tyyppi
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Valinnasta riippuen voit määritellä valinnaiset syntaksielementit <b>MB, DIST</b> ja <b>F, F AUTO</b> tai <b>FMAX</b>.</p> </div> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078</p>
<b>SYM</b> tai <b>SEQ</b>	Yksiselitteisen kääntöratkaisun valinta <b>Lisätietoja:</b> "Kääntöratkaisut", Sivu 1081 Valinnainen syntaksielementti
<b>COORD ROT</b> tai <b>TABLE ROT</b>	Muunnostapa <b>Lisätietoja:</b> "Muunnostavat", Sivu 1085 Valinnainen syntaksielementti



## Ohje

### Inkrementaalinen nolapistesiirto viisteen esimerkin avulla



50°:een viiste käännetyllä työkappaleen pinnalla

### Esimerkki

11 TRANS DATUM AXIS X+30

12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

13 TRANS DATUM AXIS IX+28

14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Tämän toimenpiteen etuna on, että voit ohjelmoida suoraan piirustuksen mitoilla.

### Määrittely

Lyhenne	Määrittely
SP esimerkiksi tilakulmassa SPA	Tila-avaruus

## PLANE RESET

### Sovellus

Toiminnolla **PLANE RESET** uudelleenasetetaan kaikki kallistuskulmat ja deaktivoidaan koneistustason kääntö.

### Toiminnon kuvaus

Toiminto **PLANE RESET** suorittaa aina kaksi osatehtävää:

- Kaikkien kääntökulmien palautus valitusta kääntötoiminnosta tai kulmien tyypistä riippumatta
- Koneistustason käännön peruutus



Tämä osatehtävää ei suorita mitään muuta kääntötoimintoa!  
Vaikka ohjelmoisit kaikki kulmamäärittelyt arvolla 0 missä tahansa kääntötoiminnossa, koneistustason kääntö pysyy aktiivisena.

Valinnaisen kiertoakselin paikoituksen avulla voit kääntää kiertoakselit takaisin perusasetukseen kolmantena osatehtävänä.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078

### Sisäänsyöttö

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
PLANE RESET	Syntaksiavaaja kaikkien kääntökulmien uudelleenasetukseen ja aktiivisen kääntötoiminnon peruuttamiseen
MOVE, TURN tai STAY	Kiertoakselipaikoituksen tyyppi



Valinnasta riippuen voit määrittellä valinnaiset syntaksielementit **MB**, **DIST** ja **F**, **F AUTO** tai **FMAX**.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078

### Ohje

Varmista ennen jokaista ohjelmaa, että ei-toivottuja koordinaattimuunnoksia ei vaikuta. Tarvittaessa voit myös manuaalisesti poistaa koneistustason käännön käytöstä ikkunassa **3D-rotaatio**.

**Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088



Tilanäytöstä voit tarkistaa halutun kääntötilanteen tilan.

**Lisätietoja:** "Tilan näyttö", Sivu 1046

## PLANE AXIAL

### Sovellus

Toiminnolla **PLANE AXIAL** määritellään koneistustaso enintään kolmen absoluuttisen tai inkrementaalisen akselikulman avulla.

Voit ohjelmoida akselikulman koneen jokaiselle kiertoakselille.



Vain yhden akselikulman määrittelymahdollisuuden ansiosta voit käyttää toimintoa **PLANE AXIAL** myös koneissa, joissa on vain yksi kiertoakseli.

Huomaa, että NC-ohjelmat akselikulmilla ovat aina kinematiikkariippuvaisia ja sen vuoksi eivät koneen suhteen neutraaleja!

### Käytetyt aiheet

- Kinematiikasta riippumaton ohjelmointi tilakulmilla

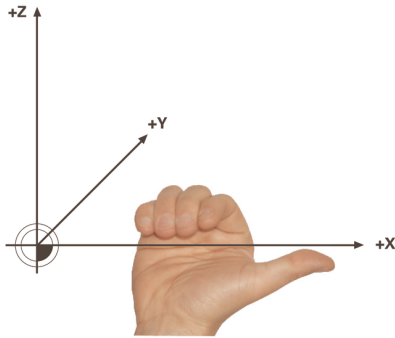
**Lisätietoja:** "PLANE SPATIAL", Sivu 1049

### Toiminnon kuvaus

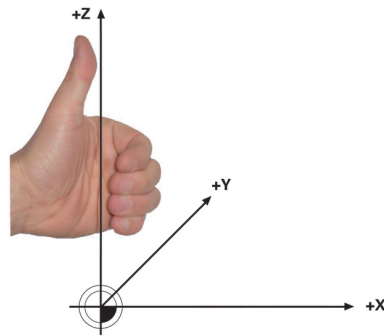
Akselikulmat määrittelevät sekä koneistustason suunnan että kiertoakselien nimelliskoordinaatit.

Akselikulmien täytyy vastata koneessa olevia akseleita. Jos ohjelmoit akselikulman olemassa olemattomalle kiertoakselille, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Koska akselikulmat riippuvat kinematiikasta, sinun on erotettava pää- ja pöytäakselit etumerkin suhteen.



Laajennettu oikean käden sääntö  
kääntöpääkiertoakseleille



Laajennettu vasemman käden sääntö  
pöytäkiertoakseleille

Vastaavan käden peukalo osoittaa sen akselin positiiviseen suuntaan, jonka ympäri pyöriminen tapahtuu. Kun käpristät sormia, käpristyneet sormet osoittavat positiiviseen pyörimissuuntaan.

Huomaa, että päällekkäin kootuilla kiertoakselilla ensimmäisen kiertoakselin sijoitus muuttaa myös toisen kiertoakselin asemaa.

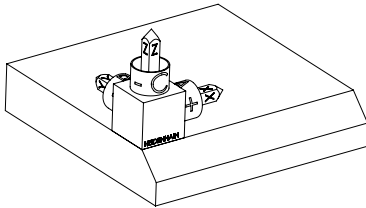
## Käyttöesimerkki

Seuraava esimerkki koskee konetta, jossa on AC-pöytäkinematiikka, jonka molemmat kiertoakselit on asennettu suorakulmaisesti päällekkäin.

### Esimerkki

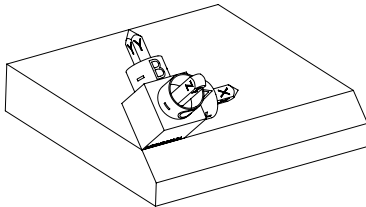
#### 11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

##### Lähtötila

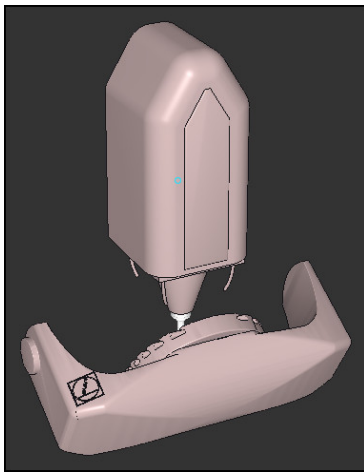


Alkutilanne näyttää koneistustasokoordinaattiston **WPL-CS** sijainnin ja suunnan, kun sitä ei ole vielä käännetty. Sijainti määrää työkappaleen nollapisteen, joka esimerkissä on siirretty viisteen yläreunaan. Aktiivinen työkappaleen nollapiste määrittelee myös sen aseman, jonka ympäri ohjaus suuntaa tai kiertää koneistustasokoordinaatistoa **WPL-CS**.

##### Työkaluakselin suuntaus



Määritellyn akselikulman **A** avulla ohjaus suuntaa koneistustasokoordinaattiston **WPL-CS** Z-akselin kohtisuoraan viistetason suhteen. Kierro **A**-kulman verran tapahtuu kääntämättömän X-akselin ympäri.



Jotta työkalu olisi kohtisuorassa viisteen pintaan nähden, A-pöytäkiertoakselin on käännettävä taaksepäin.

Pöytäakseleiden laajennetun vasemman käden säännön mukaan A-akselin arvon etumerkin tulee olla positiivinen.

Käännetyn X-akselin suuntaus vastaa kääntämättömän X-akselin kohdistusta.

Käännetyn Y-akselin kohdistus saadaan automaattisesti, koska kaikki akselit ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden.



Jos ohjelmoit viisteen koneistuksen aliohjelman sisällä, voit valmistaa kiertävän viisteen neljällä koneistustasomäärittelyllä.

Kun esimerkissä määritellään ensimmäisen viisteen koneistustaso, ohjelmoi loput viisteet seuraavilla akselikulmilla:

- **A+45** ja **C+90** toiselle viisteelle
- **A+45** ja **C+180** kolmannelle viisteelle
- **A+45** ja **C+270** neljännelle viisteelle

Arvot perustuvat kääntämättömään työkappalekoordinaatistoon **W-CS**.

Huomaa, että ennen jokaista koneistustason määrittelyä on siirrettävä työkappaleen nollapistettä.

## Sisäänsyöttö

## 11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>PLANE AXIAL</b>	Syntaksiavaaja koneistustason määrittelyyn enintään kolmella akselikulmalla
<b>A</b>	Jos A-akseli on käytettävissä, A-kiertoakselin asetusasema Sisäänsyöttö: <b>-99999999.999999...+99999999.999999</b> Valinnainen syntaksielementti
<b>B</b>	Jos B-akseli on käytettävissä, B-kiertoakselin asetusasema Sisäänsyöttö: <b>-99999999.999999...+99999999.999999</b> Valinnainen syntaksielementti
<b>C</b>	Jos C-akseli on käytettävissä, C-kiertoakselin asetusasema Sisäänsyöttö: <b>-99999999.999999...+99999999.999999</b> Valinnainen syntaksielementti
<b>MOVE, TURN tai STAY</b>	Kiertoakselipaikoituksen tyyppi



Valinnasta riippuen voit määrittellä valinnaiset syntaksielementit **MB, DIST** ja **F, F AUTO** tai **FMAX**.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078



Määrittelyt **SYM** tai **SEQ** sekä **COORD ROT** tai **TABLE ROT** ovat mahdollisia, mutta toiminnon **PLANE AXIAL** yhteydessä niillä ei ole mitään vaikutusta.

## Ohjeet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos koneesi sallii tilakulmamäärittelyt, voit **PLANE AXIAL** -toiminnon jälkeen ohjelmoida edelleen myös **PLANE RELATIV** -toiminnon avulla.

- **PLANE AXIAL** -toiminnon akselikulmat ovat voimassa modaalisisina. Kun ohjelmoit inkrementaalisen akselikulman, ohjaus lisää tämän arvon sillä hetkellä vaikuttavaan akselikulmaan. Jos ohjelmoit kahdessa peräkkäisessä **PLANE AXIAL** -toiminnossa kaksi erilaista kiertoakselia, uusi työstötaso määräytyy kummankin määrittely akselikulman perusteella.
- **PLANE AXIAL** -toiminto ei laske peruskääntöä.
- Toiminnon **PLANE AXIAL** yhteydessä ohjelmoituilla muunnoksilla peilikuvaus, kierto ja skaalaus ei ole vaikutusta kiertopisteen sijaintiin tai kiertoakseleiden suuntaukseen.  
**Lisätietoja:** "Muunnokset työkappalekoordinaatistossa W-CS", Sivu 1006
- Ilman CAM-järjestelmän käyttöä **PLANE AXIAL** on käytännöllinen vain suorakulmaisesti järjestettyjen kiertoakseleiden kanssa.

## Kiertoakselin paikoitus

### Sovellus

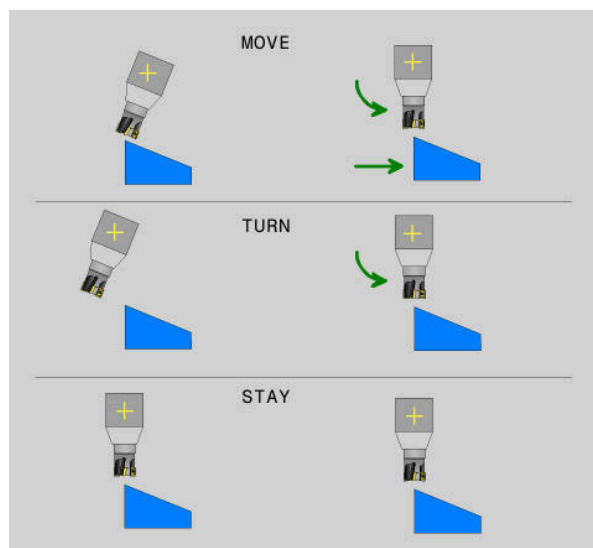
Kiertoakselin asemoinnin tyypillä määrittelet, kuinka ohjaus kääntää kiertoakselit laskettuihin akseliarvoihin.

Valinta riippuu mm. seuraavista näkökohdista:

- Onko työkalu lähellä työkappaletta sisään käännettäessä?
- Onko työkalu turvallisessa kääntöasennossa sisään käännettäessä?
- Saadaanko ja voidaanko kiertoakselit paikoittaa automaattisesti?

### Toiminnon kuvaus

Ohjauksessa on kolme erilaista kiertoakselin paikoitustapaa, joista sinun on valittava yksi.



#### Kiertoakselin paikoituksen tyyppi

#### Merkitys

#### MOVE

Käytä tätä vaihtoehtoa, jos käännön lähellä työkappaletta.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselipaikoitus MOVE", Sivu 1079

#### TURN

Käytä tätä vaihtoehtoa, jos kappale on niin suuri, että lineaariakselien tasausliikkeen liikealue ei riitä.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselipaikoitus TURN", Sivu 1079

#### STAY

Ohjaus ei paikoita mitään akseleita.

**Lisätietoja:** "Kiertoakselipaikoitus STAY", Sivu 1080

### Kiertoakselipaikoitus MOVE

Ohjaus paikoittaa kiertoakselit ja suorittaa tasausliikkeet lineaarisilla pääakseleilla. Tasausliikkeet tarkoittavat, että työkalun ja työkappaleen välinen suhteellinen asema ei muutu paikoituksen aikana.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kiertopiste on työkaluakselilla. Suurella halkaisijalla työkalu voi tunkeutua materiaaliin kääntyessään. Kääntöliikkeen aikana on olemassa törmäysvaara!

- Huomioi riittävän suuri etäisyys työkalun ja työkappaleen välillä.

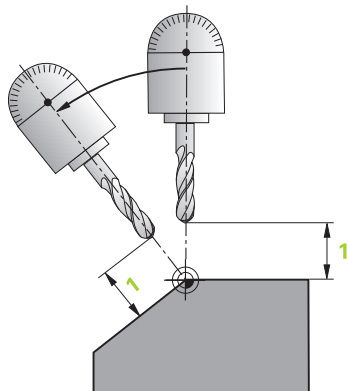
Jos määrittelet **DIST** ilman arvoa tai arvolla 0, kiertopiste ja sen myötä tasausakselin keskusta ovat työkalun kärjessä.

Jos määrittelet **DIST** arvolla suurempi kuin 0, työkaluakselin kiertokeskipiste sijoittuu tämän arvon verran pois työkalun kärjestä.



Jos haluat kääntyä työkappaleen tietyn pisteen ympäri, varmista seuraavat asiat:

- Ennen sisäänkääntämistä työkalu asetetaan suoraan halutun pisteen päälle työkappaleella.
- Määritelty **DIST**-arvo vastaa tarkasti työkalun kärjen ja halutun kiertopisteen välistä etäisyyttä.



### Kiertoakselipaikoitus TURN

Ohjaus paikoittaa yksinomaan kiertoakselit: Työkalu on paikoitettava sisäänkäynnön jälkeen.

## Kiertoakselipaikoitus STAY

Sekä kiertoakselit että työkalu on paikoitettava sisäänkäynnön jälkeen.



Ohjaus suuntaa myös **STAY**-toiminnolla koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** automaattisesti.

Kun valitset **STAY**-toiminnon, kiertoakselit pitää kääntää sisään erillisessä paikoituslauseessa **PLANE**-toiminnon jälkeen.

Käytä paikoituslauseessa vain ohjauksen laskemaa akselikulmaa:

- **Q120** A-akselin akselikulmaa varten
- **Q121** B-akselin akselikulmaa varten
- **Q121** C-akselin akselikulmaa varten

Voit käyttää muuttujia välttääksesi määrittely- ja laskentavirheet. Sinun ei myöskään tarvitse tehdä muutoksia sen jälkeen, kun olet muuttanut arvoja **PLANE**-toiminnon sisällä.

### Esimerkki

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

### Sisäänsyöttö

#### MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DISTO FMAX
```

Valinta **MOVE** mahdollistaa seuraavien syntaksielementtien määrittelyn:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>DIST</b>	Etäisyys kiertopisteestä työkalun kärkeen Sisäänsyöttö: <b>0...99999999.9999999</b> Valinnainen syntaksielementti
<b>F, F AUTO</b> tai <b>FMAX</b>	Syötön määrittely automaattista kiertoakselin paikoitusta varten Valinnainen syntaksielementti

#### TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Valinta **TURN** mahdollistaa seuraavien syntaksielementtien määrittelyn:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>MB</b>	Vedä takaisin nykyiseen työkaluakselin suuntaan ennen kiertoakselin paikoitusta Voit syöttää inkrementaalisia arvoja tai määrittellä vetäytymisen liikerajaan saakka valitsemalla <b>MAX</b> Sisäänsyöttö: <b>0...99999999.9999999</b> tai <b>MAX</b> Valinnainen syntaksielementti
<b>F, F AUTO</b> tai <b>FMAX</b>	Syötön määrittely automaattista kiertoakselin paikoitusta varten Valinnainen syntaksielementti



## STAY

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX

Valinta **STAY** ei mahdollista seuraavaa syntaksielementtien määrittelyä.

## Ohje

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärällä tai puuttuvalla esipaikoituksella ennen sisäänkäyntöä on kääntöliikkeen aikana olemassa törmäysvaara!

- ▶ Ohjelmoi turvallinen asema ennen sisäänkäyntöä.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.

## Kääntöratkaisut

### Sovellus

Toiminnolla **SYM (SEQ)** voit valita haluamasi vaihtoehdon useiden kääntöratkaisujen joukosta.



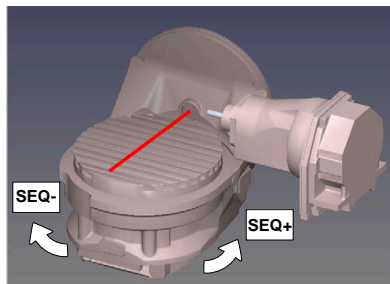
Yksiselitteiset kääntöratkaisut määritellään yksinomaan akselikulmien avulla.

Kaikki muut määrittelyvaihtoehdot voivat johtaa useisiin kääntöratkaisuihin koneesta riippuen.

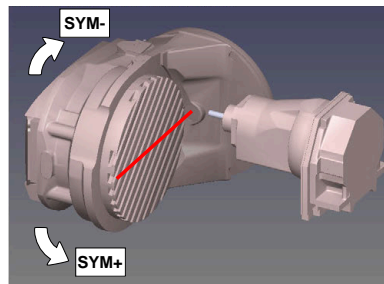
## Toiminnon kuvaus

Ohjauksessa on kaksi valintamahdollisuutta, joista voit valita yhden.

Valinta- mahdollisuus	Merkitys
<b>SYM</b>	Toiminnolla <b>SYM</b> valitaan pääakselin symmetriapisteesen liittyvä kääntöratkaisu. <b>Lisätietoja:</b> "Kääntöratkaisu SYM", Sivu 1082
<b>SEQ</b>	Toiminnolla <b>SEQ</b> valitaan kääntöratkaisun pääakselin perusasetuksen perusteella. <b>Lisätietoja:</b> "Kääntöratkaisu SEQ", Sivu 1083



SEQ-toiminnon peruste



SYM-toiminnon peruste

Jos valitsimella **SYM** (**SEQ**) valittu ratkaisu ei sijaitse koneen liikealueella, ohjaus antaa virheilmoituksen **Kulma ei sallittu**.

Sisäänsyöttö **SYM** tai **SEQ** on valinnainen.

Jos et määrittele **SYM**-toimintoa (**SEQ**), ohjaus määrittää ratkaisun seuraavasti:

- 1 Määritä, ovatko molemmat ratkaisuvaihtoehdot kiertoakseleiden liikealueella.
- 2 Kaksi ratkaisumahdollisuutta: Valitse kiertoakselin sen hetkisestä asemasta lähtien se ratkaisuvaihtoehto, jonka liikematka on lyhin.
- 3 Yksi ratkaisumahdollisuus: Valitse yksittäinen ratkaisu.
- 4 Ei yhtään ratkaisumahdollisuutta: Virheilmoituksen **Kulma ei sallittu** tulostus.

## Kääntöratkaisu SYM

Valitse toiminnolla **SYM** ratkaisumahdollisuus pääakselin symmetriapisteen suhteen:

- **SYM+** paikoittaa pääakselin positiivisessa puolitulassa symmetriapistestä lähtien.
- **SYM-** paikoittaa pääakselin negatiivisessa puolitulassa symmetriapistestä lähtien.

**SYM** käyttää vastoin kuin **SEQ** perusteenaan pääakselin symmetriapistettä. Jokainen pääakseli käsittää kaksi symmetria-asetusta, jotka ovat 180° etäisyydellä toisistaan (osittain vain yksi symmetria-asetus liikealueella).



Määritä symmetriapisteen seuraavasti:

- ▶ Suorita **PLANE SPATIAL** halutulla tilakulmalla ja käskyllä **SYM+**.
- ▶ Tallenna pääakselin akselikulma Q-parametriin, esim. -80.
- ▶ Toista **PLANE SPATIAL**-toiminto **SYM-**käskyllä.
- ▶ Tallenna pääakselin akselikulma Q-parametriin, esim. -100.
- ▶ Muodosta keskiarvo, esim. -90.

Keskiarvo vastaa symmetriapistettä.

### Kääntöratkaisu SEQ

Valitse toiminnolla **SEQ** ratkaisumahdollisuus pääakselin perusasetuksen suhteen:

- **SEQ+** paikoittaa pääakselin positiivisella kääntöalueella perusasetuksesta lähtien.
- **SEQ-** paikoittaa pääakselin negatiivisella kääntöalueella perusasetuksesta lähtien.

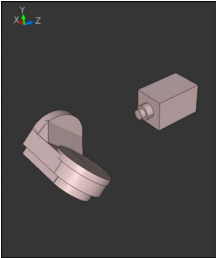
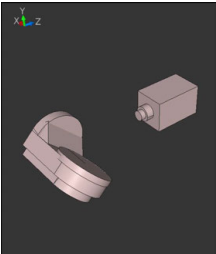
**SEQ** lähtee liikkeelle pääakselin perusasetuksesta (0°). Pääakseli on ensimmäinen kiertoakseli työkalusta alkaen tai viimeinen kiertoakseli pöydästä alkaen (riippuu koneen konfiguraatiosta). Jos molemmat ratkaisuvaihtoehdot ovat positiivisella tai negatiivisella alueella, ohjaus käyttää automaattisesti lähempää ratkaisua (lyhin tie). Jos tarvitset toisen ratkaisumahdollisuuden, sinun tulee joko esipaikoittaa pääakseli ennen työstötason kääntöä (toisen ratkaisumahdollisuuden alueella) tai työskennellä **SYM**-käskyn avulla.

## Esimerkit

Kone varustettuna C-pyöröpöydällä ja A-kääntöpöydällä Ohjelmoitu toiminto:  
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Rajakytkin	Alkuasema	SYM = SEQ	Tuloksena oleva akseliasetus
Ei mitään	A+0, C+0	ei ohjelm.	A+45, C+90
Ei mitään	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ei mitään	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Ei mitään	A+0, C-105	ei ohjelm.	A-45, C-90
Ei mitään	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ei mitään	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	ei ohjelm.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Virheilmoitus
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

Kone B-pyöröpöydällä ja A-kääntöpöydällä (rajakytkin A +180 ja -100). Ohjelmoitu toiminto: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Tuloksena oleva akseliasetus	Kinematikkänäkymä
+		A-45, B+0	
-		Virheilmoitus	<b>Ei ratkaisua rajoitetulla alueella</b>
	+	Virheilmoitus	<b>Ei ratkaisua rajoitetulla alueella</b>
	-	A-45, B+0	



Symmetriapisteen sijainti on kinematiikasta riippuva. Kun muutat kinematiikkaa (esim. pään vaihto), muuttuu symmetriapisteen sijainti.

Riippuvuus kinematiikasta vastaa **SYM**-toiminnon positiivista kiertosuuntaan, ei **SEQ**-toiminnon positiivista kiertosuuntaan. Määritä sen vuoksi jokaisella koneella symmetriapisteen sijainti ja **SYM**-toiminnon kiertosuunta ennen ohjelmointia.

## Muunnostavat

### Sovellus

Toiminnoilla **COORD ROT** ja **TABLE ROT** vaikutetaan koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** suuntaukseen ns. vapaan kiertoakselin aseman kautta.



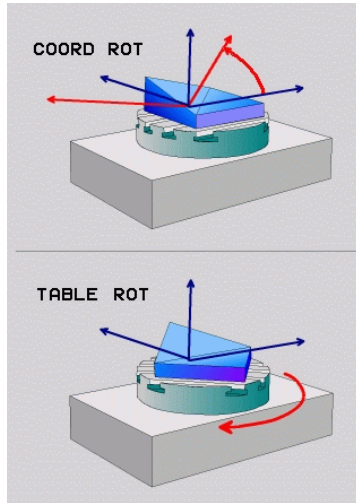
Haluttu kiertoakseli muuttuu vapaaksi kiertoakseliksi seuraavassa järjestyssä:

- Kertoakselilla ei ole vaikutusta työkaluasetteluun, koska kiertoakseli ja työkaluakseli ovat kääntötilanteessa samansuuntaisia.
- Kiertoakseli on kinemaattisessa ketjussa työkappaleesta lähtien ensimmäinen kiertoakseli

Muunnostapojen **COORD ROT** ja **TABLE ROT** vaikutus riippuu siten ohjelmoidusta tilakulmasta ja koneen kinematiikasta.

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat valintamahdollisuudet:



Valinta- mahdollisuus	Merkitys
<b>COORD ROT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ohjaus paikoittaa vapaan kiertoakselin arvoon 0.</li> <li>&gt; Ohjaus suuntaa koneistustason koordinaatiston ohjelmoidun tilakulman mukaan.</li> </ul>
<b>TABLE ROT</b>	<p><b>TABLE ROT</b> määrittelemällä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SPA ja SPB <b>on yhtäsuuri kuin 0</b></li> <li>■ SPC <b>on yhtäsuuri tai erisuuri kuin 0</b></li> <li>&gt; Ohjaus suuntaa vapaan kiertoakselin ohjelmoidun tilakulman mukaan.</li> <li>&gt; Ohjaus suuntaa koneistustason koordinaatiston peruskoordinaatiston mukaan.</li> </ul> <p><b>TABLE ROT</b> määrittelemällä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Vähintään SPA tai SPB on erisuuri kuin 0</b></li> <li>■ SPC <b>on yhtäsuuri tai erisuuri kuin 0</b></li> <li>&gt; Ohjaus ei paikoita vapaata kiertoakselia, koneistustason käännön asema pysyy ennallaan.</li> <li>&gt; Koska työkappale ei ole paikoittunut mukana, ohjaus suuntaa koneistustason koordinaatiston ohjelmoidun tilakulman mukaan.</li> </ul>

Jos kääntötilanteessa ei ole vapaata kiertoakselia, muunnostavoilla **COORD ROT** ja **TABLE ROT** ei ole vaikutusta..

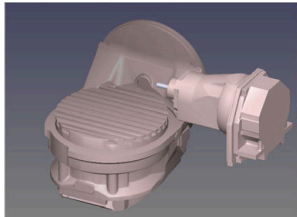
Sisäänsyöttö **COORD ROT** tai **TABLE ROT** on valinnainen.

Jos mitään muunnostapaa ei ole valittu, ohjaus käyttää **PLANE**-toiminnoille muunnostapaa **COORD ROT**.

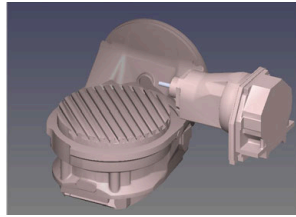
### Esimerkki

Seuraava esimerkki esittää muunnostavan **TABLE ROT** vaikutusta vapaan kiertoakselin yhteydessä.

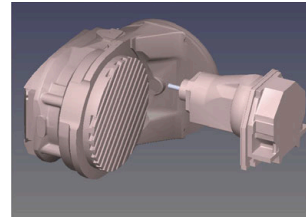
<b>11 L B+45 R0 FMAX</b>	; Kiertoakselin esipaikoitus
<b>12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT</b>	; Koneistustason kääntö



Nollakohta



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- > Ohjaus paikoittaa vapaan B-akselin akselikulmaan B+45.
- > Ohjelmoidussa kääntötilanteessa SPA-90:llä tulee B-akselista vapaa kiertoakseli.
- > Ohjaus ei paikoita vapaata kiertoakselia, B-akselin asema ennen koneistustason kääntöä pysyy ennallaan.
- > Koska työkappale ei ole paikoittunut mukana, ohjaus suuntaa koneistustason koordinaatiston ohjelmoidun tilakulman SPB+20 mukaan.

### Ohjeet

- Muunnostapojen **COORD ROT** ja **TABLE ROT** paikoituskäyttötymisessä ei ole olennaista se, onko vapaa kiertoakseli pöydän tai pään akseli.
- Vapaan kiertoakselin tuloksena oleva akseliasema ei riipu mm. aktiivisena olevasta peruskäännöstä.
- Työstötason koordinaatiston suuntaus riippuu lisäksi ohjelmoidusta kierrosta, esim. työkierron **10 KAANTO** avulla.

### 16.7.3 Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)

#### Sovellus

Ikkunassa **3D-rotaatio** aktivoida ja peruuttaa koneistustason käännön käyttötavoilla **Käsi käyttö** ja **Ohjelmaajo**. Näin voi esim. ohjelman keskeytyksen jälkeen sovelluksessa **Käsi käyttö** perustaa uudelleen käännetyyn koneistustason ja ajaa työkalun irti työkappaleesta.

#### Käytetyt aiheet

- Koneistustason kääntö NC-ohjelmassa  
**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivu 1044
- Ohjauksen perusjärjestelmät  
**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

#### Alkuehdot

- Kone kiertoakseilla
- Kinematiikan kuvaus  
Kääntökulman laskemiseksi ohjaus vaatii koneen valmistajan laatiman kinematiikan kuvauksen.
- Ohjelmisto-optio #8 Laajennetut toiminnot Ryhmä 1
- Koneen valmistajan toiminnot vapautus  
Koneparametrilla **rotateWorkPlane** (nro 201201) koneen valmistaja määrittelee, onko koneistustason kääntö sallittu koneessa.
- Työkalu työkaluakselilla **Z**



## Toiminnon kuvaus

Ikkuna **3D-rotaatio** avataan painikkeella **3D ROT** sovelluksessa **Käsi käyttö**.

**Lisätietoja:** "Sovellus Käsi käyttö", Sivü 196

Ikkuna **3D-rotaatio**

Ikkuna **3D-rotaatio** sisältää seuraavat tiedot:

Ryhmä	Sisältö
Info	Informaatio koneelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktiivisen konekinematiikan nimi</li> <li>■ Koordinaatisto, jossa käsi pyörän päällekkäiskäyttö vaikuttaa</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Perusjärjestelmät", Sivü 1000 <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Käsi p. päällekkäiskäyttö", Sivü 1214 <b>Lisätietoja:</b> "Käsi pyörän päällekkäiskäytön aktivointi koodilla M118", Sivü 1322

Ryhmä	Sisältö
Käsi käyttö	<p>Kääntötoiminnon vaikutus käyttötavalla <b>Käsi käyttö</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Ei mitään</b>            Ohjaus ei huomioi kiertoakseliasema, jotka ovat erisuuria kuin 0. Siirtoliikkeet vaikuttavat työkappalekoordinaatistossa <b>W-CS</b>.  <b>Lisätietoja:</b> "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006         </li> <li> <b>Peruskääntö</b>            Ohjaus huomioi peruspistetaulukon sarakkeet <b>SPA, SPB</b> ja <b>SPC</b>, mutta ei kiertoakseliasemia, jotka ovat erisuuria kuin 0. Siirtoliikkeet vaikuttavat työkappalekoordinaatistossa <b>W-CS</b>.  <b>Lisätietoja:</b> "Valinta Peruskääntö", Sivu 1090         </li> <li> <b>Tyokaluakseli</b>            Olennainen vain kääntöpääkiertoakseleilla. Siirtoliikkeet vaikuttavat työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b>.  <b>Lisätietoja:</b> "Valinta Tyokaluakseli", Sivu 1091         </li> <li> <b>3D ROT</b>            Ohjaus huomioi kiertoakselien asemat peruspistetaulukon sarakkeista <b>SPA, SPB</b> ja <b>SPC</b>. Siirtoliikkeet vaikuttavat koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b>.  <b>Lisätietoja:</b> "Valinta 3D ROT", Sivu 1091         </li> </ul>
<b>OHJELMAKULKU</b>	<p>Jos asetat toiminnon <b>TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ</b> käyttötapaa <b>OHJELMAN KULKU</b> varten, syötetty kiertokulma on voimassa alkaen ensimmäisestä NC-lauseesta käsiteltävässä NC-ohjelmassa.</p> <p>Kun käytät NC-ohjelmassa työkiertoa <b>19 TYÖSTOTASO</b> tai <b>PLANE</b>-toimintoa, siinä määritellyt kulman arvot ovat voimassa. Ohjaus asettaa ikkunaan syötetyt kulma-arvot nolnaan.</p>
<b>3D ROT Tilakulma</b>	<p>Tällä hetkellä vaikuttava kulma valinnalle <b>3D ROT</b></p> <p>Koneparametrilla <b>planeOrientation</b> (nro 201202) koneen valmistaja määrittelee, laskeeko ohjaus olemassa olevat kiertoakselit tilakulmilla <b>SPA, SPB</b> ja <b>SPC</b> tai akseliarvoilla.</p>

Valinta vahvistetaan painamalla **OK**. Jos valinta on aktiivinen alueella **Käsi käyttö** tai **OHJELMAKULKU**, ohjaus näyttää alueen vihreällä taustalla.

Kun valinta ikkunassa **3D-rotaatio** on aktiivinen, ohjaus näyttää sopivat symbolit työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

### Valinta Peruskääntö

Jos valinta **Peruskääntö**, akselit liikkuvat ottamalla huomioon peruskäännön tai 3D-peruskäännön.

**Lisätietoja:** "Peruskääntö ja 3D-peruskääntö", Sivu 1017

Siirtoliikkeet vaikuttavat työkappalekoordinaatistossa **W-CS**.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006

Jos aktiivinen työkappaleen peruspiste sisältää peruskäännön tai 3D-peruskäännön, ohjaus näyttää sopivaa symbolia myös työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

Alueella **3D ROT Tilakulma** ei ole tällä valinnalla mitään toimintoa.

### Valinta Työkaluakseli

Jos valinta **Työkaluakseli** valitaan, voit liikuttaa työkalua työkaluakselin positiiviseen tai negatiiviseen suuntaan. Ohjaus lukitsee kaikki muut akselit. Tämä valinta on tarkoituksenmukainen vain kääntöpääkiertoakseleilla.

Työkalun siirto vaikuttaa työkalun koordinaatistossa **T-CS**.

**Lisätietoja:** "Työkalukoordinaatisto T-CS", Sivu 1012

Käytä tätä valintaa esim. seuraavissa tapauksissa:

- Aja työkalua ohjelman keskeytyksen aikana viiden akselin ohjelmassa työkaluakselin suuntaisesti.
- Aja akselinäppäimillä tai käsipyörällä työkalua, jolle on tehty asetussyöttö.

Alueella **3D ROT Tilakulma** ei ole tällä valinnalla mitään toimintoa.

### Valinta 3D ROT

Kun valinta **3D ROT** valitaan, siirrä kaikkia akseleita käännetyssä koneistustasossa. Siirtoliikkeet vaikuttavat työstötasokoordinaatistossa **WPL-CS**.

**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008

Kun peruspistetaulukossa on tallennettu vielä yksi peruskääntö tai 3D-peruskääntö, se huomioidaan automaattisesti.

Ohjaus näyttää alueella **3D ROT Tilakulma** sillä hetkellä vaikuttavan tilakulman. Voit myös muokata tilakulmaa.



Jos muokkaat arvoja alueella **3D ROT Tilakulma**, kiertoakselit on sen jälkeen paikoitettava esim. sovelluksessa **MDI**.

### Ohjeet

- Ohjaus käyttää muunnostyyppiä **COORD ROT** seuraavissa tilanteissa:
  - kun olet aiemmin toteuttanut **PLANE**-toiminnon valitsemalla **COORD ROT**
  - määrittelyn **PLANE RESET** jälkeen
  - koneen valmistajan toteuttaman vastaavan koneparametrin **CfgRotWorkPlane** (nro 201200) konfiguraatiolla
- Ohjaus käyttää muunnostyyppiä **TABLE ROT** seuraavissa tilanteissa:
  - kun olet aiemmin toteuttanut **PLANE**-toiminnon valitsemalla **TABLE ROT**
  - koneen valmistajan toteuttaman vastaavan koneparametrin **CfgRotWorkPlane** (nro 201200) konfiguraatiolla
- Kun asetat peruspisteen, kiertoakselien asemien tulee vastata kääntötilannetta ikkunassa **3D-rotaatio** (optio #8). Jos haluat paikoittaa kiertoakselit eri asemaan kuin ikkunassa **3D-rotaatio** on määriteltä, ohjaus keskeyttää yleensä virheilmoituksella.
 

Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee ohjauksen reaktion.
- Käännetty koneistustaso pysyy aktiivisena myös ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.
 

**Lisätietoja:** "Työalue Referointi", Sivu 192
- Koneen valmistajan määrittelemät PLC-paikoitukset eivät ole sallittuja käännetyssä koneistustasossa.

## 16.8 Aseteltu koneistus (optio #9)

### Sovellus

Jos kallistat työkalua koneistuksen aikana, voit työstää työkappaleen vaikeasti saavutettavia kohtia ilman törmäystä.

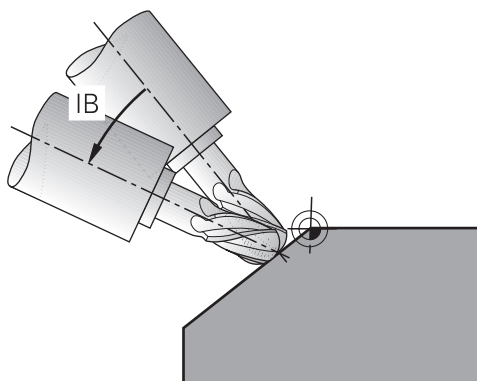
### Käytetyt aiheet

- Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla #9) **FUNCTION TCPM** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094
- Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla **M128** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9)", Sivu 1329
- Koneistustason kääntö (optio #8)  
**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö (optio #8)", Sivu 1043
- Peruspisteet työkalulla  
**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263
- Perusjärjestelmät  
**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

### Alkuehdot

- Kone kiertoakseleilla
- Kinemaattinen kuvaus  
Kääntökulman laskemiseksi ohjaus vaatii koneen valmistajan laatiman kinemaattisen kuvauksen.
- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2

### Toiminnon kuvaus



Voit suorittaa asetellun koneistuksen toiminnolla **FUNCTION TCPM**. Tässä yhteydessä koneistustaso voi olla myös käännetty.

**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö (optio #8)", Sivu 1043

Voit muuntaa asetellun koneistuksen seuraavilla toiminnoilla:

- Kiertoakselin inkrementaalinen liike  
**Lisätietoja:** "Aseteltu koneistus inkrementaalisella liikkeellä", Sivu 1093
- Normaalivektorit  
**Lisätietoja:** "Aseteltu koneistus pintanormaalivektoreilla", Sivu 1093

### Aseteltu koneistus inkrementaalisisällä liikkeellä

Voit toteuttaa asetellun koneistuksen, kun toiminnon **FUNCTION TCPM** tai **M128** ollessa aktiivinen normaalin lineaariliikkeen lisäksi muutat asetuskulma, esim. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Tällöin työkaluasettelun aika työkalun kiertopisteen suhteellinen asema pysyy muuttumattomana.

#### Esimerkki

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Paikoitus varmuuskorkeudelle
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; PLANE-toiminnon määrittely ja aktivointi
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM:n aktivointi
15 L IB-17 F1000	; Työkalun asettelu
* - ...	

### Aseteltu koneistus pintanormaalivektoreilla

Asetellussa koneistuksessa normaalivektoreilla toteuteta työkalun asettelun suoran **LN** avulla.

Asetellun koneistuksen suorittamiseksi normaalivektoreilla täytyy lisäksi aktivoida toiminto **FUNCTION TCPM** tai lisätoiminto **M128**.

#### Esimerkki

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Paikoitus varmuuskorkeudelle
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Koneistustason kääntö
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM:n aktivointi
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Työkalun asettelu normaalivektori avulla
* - ...	

## 16.9 Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)

### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION TCPM** vaikutat ohjauksen paikoitusmenettelyyn. Kun aktivoit toiminnon **FUNCTION TCPM**, ohjaus kompensoi muuttuneen työkaluasettelun lineaariakselien tasaustoiminnolla.

Voit käyttää toimintoa **FUNCTION TCPM** esim. muuttamalla työkalun asettelua asetellussa koneistuksessa, kun samalla työkalun ohjauspisteen asema muotoon pysyy samana.



Toiminnon **M128** sijaan HEIDENHAIN suosittelee käytettävän merkittävästi tehokkaampaa toimintoa **FUNCTION TCPM**.

### Käytetyt aiheet

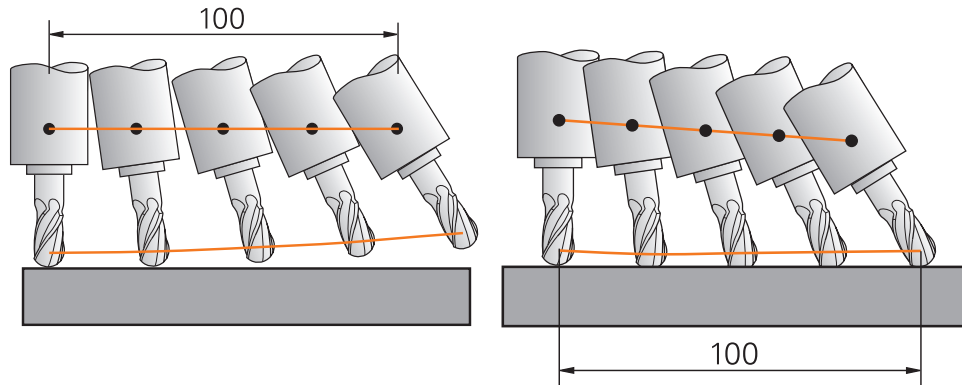
- Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla **M128**  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9)", Sivu 1329
- Koneistustason kääntö  
**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö (optio #8)", Sivu 1043
- Peruspisteet työkalulla  
**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263
- Perusjärjestelmät  
**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

### Alkuehdot

- Kone kiertoakseilla
- Kinemaattinen kuvaus  
Kääntökulman laskemiseksi ohjaus vaatii koneen valmistajan laatiman kinemaattisen kuvauksen.
- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2

## Toiminnon kuvaus

Toiminto **FUNCTION TCPM** on kehitynyt jatkotoiminto toiminnolle **M128**, jonka avulla voit määrittellä ohjauksen menettelytapoja kiertoakselien paikoituksissa.



Menettely ilman toimintoa **TCPM**

Menettely koodilla **TCPM**

Kun **FUNCTION TCPM** on voimassa, ohjaus näyttää aseman näytössä symbolia **TCPM**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

Toiminnolla **FUNCTION RESET TCPM** uudelleenasetat toiminnon **FUNCTION TCPM**.

## Sisäänsyöttö

### FUNCTION TCPM

**10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>TOIMINTO TCPM</b>	Syntaksiavaaja työkaluasettelujen kompensoitiolle
<b>F TCP</b> tai <b>F CONT</b>	Ohjelmoidun syöttöarvon tulkinta <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoidun syöttöarvon tulkinta", Sivu 1096
<b>AXIS POS</b> tai <b>AXIS SPAT</b>	Ohjelmoitujen kiertoakselien tulkinta <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitujen kiertoakselin koordinaattien tulkinta", Sivu 1096
<b>PATHCTRL</b> <b>AXIS</b> tai <b>PATHCTRL VECTOR</b>	Työkaluasettelun interpolaatio <b>Lisätietoja:</b> "Työkaluasettelun interpolaatio alku- ja loppuase- man välillä", Sivu 1097
<b>REFPNT TIP-</b> <b>TIP, REFPNT</b> <b>TIP-CENTER</b> tai <b>REFPNT</b> <b>CENTER-CENTER</b>	Työkalun ohjauspisteen ja työkalun kiertopisteen valinta <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun ohjauspisteen ja työkalun kiertopisteen valinta", Sivu 1098 Valinnainen syntaksielementti
<b>F</b>	Maksimisyöttöarvo lineaariakselien tasausliikkeille kiertoak- seliosuuksien liikkeissä <b>Lisätietoja:</b> "Lineaariakselien syöttöarvojen rajoitus", Sivu 1099 Valinnainen syntaksielementti

## FUNCTION RESET TCPM

### 10 FUNCTION RESET TCPM

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FUNCTION RESET TCPM	Syntaksiavaaja toiminnon <b>FUNCTION TCPM</b> uudelleenasetukselle

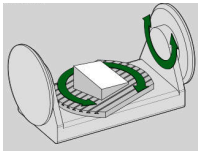
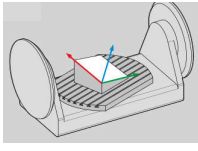
### Ohjelmoidun syöttöarvon tulkinta

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet syöttöarvon tulkintaan:

Valinnan	Toiminto
F TCP	Valinnalla <b>F TCP</b> ohjaus tulkitsee ohjelmoidun syöttöarvon suhteelliseksi nopeudeksi työkalun ohjauspisteen ja työkappaleen välillä.
F CONT	Valinnalla <b>F CONT</b> ohjaus tulkitsee ohjelmoidun syöttöarvon ratasyötöksi. Ohjaus välittää tällöin ratasyöttöarvon aktiivisen NC-akselin kullekin akselille.

### Ohjelmoitujen kiertoakselin koordinaattien tulkinta


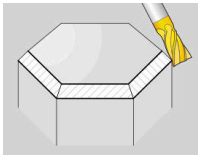
Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet, alku- ja loppuasemien välisen työkaluasettelun tulkintaan:

Valinnan	Toiminto
 <p><b>AXIS POS</b></p>	<p>Valinnalla <b>AXIS POS</b> ohjaus tulkitsee ohjelmoidut kiertoakselin koordinaatit akselikulmaksi. Ohjaus paikoittaa kiertoakselit NC-ohjelmassa määriteltyyn asemaan.</p> <p>Valintaa <b>AXIS POS</b> voidaan käyttää pääsääntöisesti suorakulmaisten kiertoakselien kanssa. Määrittelyä <b>AXIS POS</b> voidaan käyttää myös poikkeavilla koneen kinematiikoilla (esim. 45°:een kääntöpäillä) vain, jos ohjelmoidut kiertoakselin koordinaatit määrittelevät oikein halutun työstötason suunnan esim. CAM-järjestelmän avulla.</p>
 <p><b>AXIS SPAT</b></p>	<p>Valinnalla <b>AXIS SPAT</b> ohjaus tulkitsee ohjelmoidut kiertoakselin koordinaatit tilakulmaksi.</p> <p>Ohjaus ensisijaisesti muuntaa tilakulmat koordinaatiston suuntaukseksi ja kääntyy vain tarvittavilla akseleilla.</p> <p>Valinnalla <b>AXIS SPAT</b> voit käyttää NC-ohjelmia kinematiikasta riippumatta.</p> <p>Valinnan <b>AXIS SPAT</b> avulla määritellään tilakulmia, jotka perustuvat kullakin hetkellä voimassaolevaan asetuskoodistoon <b>I-CS</b>. Määritellyt kulmat vaikuttavat tällöin kuten inkrementaalinen tilakulma. Ohjelmoi ensimmäisessä liikelauseessa toiminnon <b>FUNCTION TCPM</b> jälkeen toiminto <b>AXIS SPAT</b> aina kolmella tilakulmalla <b>SPA</b>, <b>SPB</b> ja <b>SPC</b> myös tilakulmilla 0°.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Asetuskoordinaatisto I-CS", Sivu 1011</p>



## Työkaluasettelun interpolaatio alku- ja loppuaseman välillä

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet ohjelmoitujen alku- ja loppuasemien välisen työkaluasettelun interpolointiin:

Valinnan	Toiminto
 <p><b>PATHCTRL AXIS</b></p>	<p>Valinnalla <b>PATHCTRL AXIS</b> ohjaus interpoloi alku- ja loppupisteen välillä lineaarisesti.</p> <p>Käytä muuttujaa <b>PATHCTRL AXISNC</b>-ohjelmissa, joissa on pienet NC-lausekohtaiset muutokset Tällöin kulma <b>TA</b> työkierrassa <b>32</b> ei saa olla liian suuri.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 32 TOLERANSSI ", Sivu 1202</p> <p><b>PATHCTRL AXIS</b> on käytettävissä sekä otsajyrsinnässä että myös kehäjyrsinnässä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "3D-työkalukorjaus otsajyrsinnällä (optio #9)", Sivu 1120</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "3D-työkalukorjaus kehäjyrsinnällä (optio #9)", Sivu 1126</p>
 <p><b>PATHCTRL VECTOR</b></p>	<p>Valinnalla <b>PATHCTRL VECTOR</b> määritellään, että työkalun suuntaus NC-lauseen sisällä on aina tasossa, joka on määritelty alku- ja loppusuuntauksen kautta.</p> <p>Vektorilla <b>PATHCTRL VECTOR</b> ohjaus luo tasopinnan myös suurilla työkaluasettelun muutoksilla.</p> <p>Käytä muuttujaa <b>PATHCTRL VECTOR</b> kehäjyrsinnässä, joissa on suuret NC-lausekohtaiset työkaluasettelun muutokset.</p>

Molemmissa valintamahdollisuuksissa ohjaus ajaa ohjelmoitua työkalun ohjauspistettä alku- ja loppuaseman välisellä suoralla.



Saadaksesi aikaan mahdollisimman tasaisesti jatkuvan liikkeen tulee työkierto **32** määritellä **kiertoakselien toleranssin** avulla.

**Lisätietoja:** "Työkierto 32 TOLERANSSI ", Sivu 1202

## Työkalun ohjauspisteen ja työkalun kiertopisteen valinta

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet työkalun ohjauspisteen ja työkalun kiertopisteen määrittelyyn:

Valinnan	Toiminto
<b>REFPNT TIP-TIP</b>	Valinnalla <b>REFPNT TIP-TIP</b> työkalun ohjauspiste ja työkalun kiertopiste ovat työkalun kärjessä.
<b>REFPNT TIP-CENTER</b>	Valinnalla <b>REFPNT TIP-CENTER</b> työkalun ohjauspiste on työkalun kärjessä. Työkalun kiertopiste on työkalun keskipisteessä. Valinta <b>REFPNT TIP-CENTER</b> on optimoitu sorvaustyökaluja varten (optio #50). Jos ohjaus paikoittaa kiertoakselit, työkalun kiertopiste pysyy samassa paikassa. Näin voit koneistaa esim. monimutkaisia muotoja samanaikaisella sorvauksella. <b>Lisätietoja:</b> "Teoreettinen ja virtuaalinen työkalun kärki", Sivu 1108
<b>REFPNT CENTER-CENTER</b>	Valinnalla <b>REFPNT CENTER-CENTER</b> työkalun ohjauspiste ja työkalun kiertopiste ovat työkalun keskipisteessä. Valinnalla <b>REFPNT CENTER-CENTER</b> voit toteuttaa CAM-generoituja NC-ohjelmia, jotka lähtevät työkalun keskipisteestä ja työkalu mitataan siitä huolimatta kärkeen.



Näin ohjaus voi koneistuksen aikana valvoa törmäyksiä koko työkalun pituudella.

Tämä on voitu aiemmin toteuttaa vain lyhentämällä työkalua arvolla **DL**, jolloin ohjaus ei valvo työkalun loppupituutta.

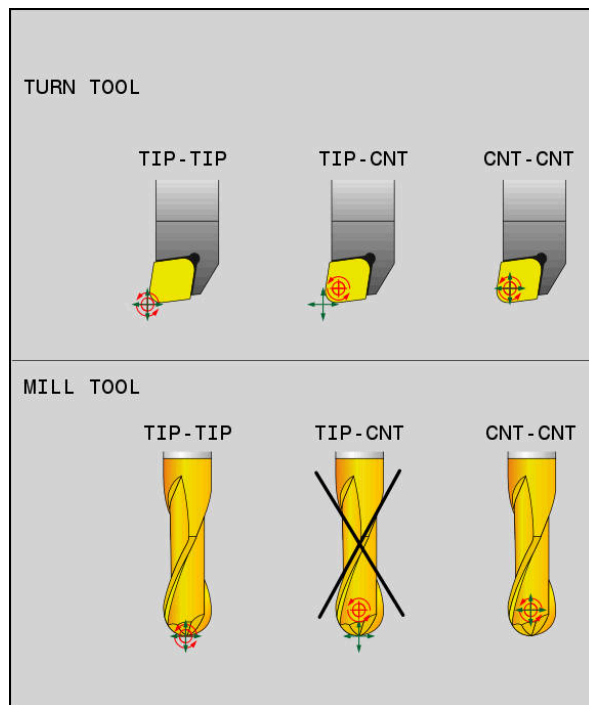
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot muuttujien sisällä", Sivu 1104

Jos ohjelmoit taskun jyrinnän työkiertoja muuttujalla **REFPNT CENTER-CENTER**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

**Lisätietoja:** "Yleiskuvaus", Sivu 497

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263

Peruspisteen sisäänsyöttö on valinnainen. Jos et syötä sisään mitään määrittelyä, ohjaus TNC käyttää asetusta **REFPNT TIP-TIP**.



Valintamahdollisuudet työkalun peruspistettä ja työkalun kiertopistettä varten

### Lineaariakseleiden syöttöarvojen rajoitus

Valinnaisella sisäänsyötöllä **F** rajoitat lineaariakseleiden syöttöarvoa pyörintäakseliosuuskien liikkeissä.

Näin voit estää äkilliset tasausliikkeet, esim. kun on kyse pikaliikkeen vetäytymisliikkeistä.



Älä valitse lineaariakselin syöttöarvon rajoituksen arvoa liian pieneksi, koska tämä voi johtaa voimakkaisiin syöttöarvon vaihteluihin työkalun ohjauksipisteessä. Syöttöarvon vaihtelut heikentävät pinnan laatua.

Vaikka **FUNCTION TCPM** on aktiivinen, syöttönopeuden rajoitus on tehokas vain pyörintäakseliosuuskille, ei puhtaille lineaariakseliliikkeille.

Lineaariakselin syöttönopeuden rajoitus pysyy voimassa, kunnes ohjelmoit uuden tai uudellenasetat toiminnon **FUNCTION TCPM**.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Hirth-hammastuksella määritellyt kiertoakselit on ajettava irti hammastuksesta kääntöä varten. Irtiajon ja kääntötoiminnon aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Aja työkalu irti, ennen kuin kiertoakselin asetusta muutetaan.

- Ennen paikoitusta koodilla **M91** tai **M92** ja ennen **TOOL CALL** -lausetta peruuta **FUNCTION TCPM**.
- Voit käyttää seuraavia työkiertoja, kun **FUNCTION TCPM** on aktiivinen:
  - Työkierto **32 TOLERANSSI**
  - Työkierto **800 ADJUST XZ SYSTEM** (optio #50)
  - Työkierto **882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA** (optio #158)
  - Työkierto **883 SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA** (optio #158)
  - Työkierto **444 KOSKETUS 3D**
- Käytä otsajyrsinnässä vain pallojyrsintä muotovääristymien välttämiseksi. Muiden työkalumuotojen yhdistelmällä tulee NC-ohjelma tarkastaa mahdollisten muotovääristyminen osalta työalueella **Simulaatio**.

**Lisätietoja:** "Ohjeet", Sivu 1331

#### Ohjeet koneparametreihin liittyen

Valinnaisella koneparametrilla **presetToAlignAxis** (nro 300203) koneen valmistaja määrittelee akselikohdaisesti, kuinka ohjaus tulkitsee korjaukset: Toiminnolla **FUNCTION TCPM** ja **M128** koneparametri on olennainen koneparametrille vain, jos työkaluakseli pyörii (**C\_OFFS**).

**Lisätietoja:** "Perusmuunnos ja korjaus", Sivu 2023

- Jos koneparametria ei ole määritetty tai se on määritetty arvolla **TRUE**, voit siirron avulla tasata työkappaleen vinon asennon tasossa. Siirto vaikuttaa työkappalekoordinaatiston **W-CS** suuntaukseen.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006

- Jos koneparametri on määritetty arvolla **FALSE**, et voi siirron avulla tasata työkappaleen vinoa asentoa tasossa. Ohjaus ei ota huomioon siirtoa toteutuksen aikana.

# 17

**Korjaukset**

## 17.1 Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten

### Sovellus

Voit käyttää delta-arvoja työkalun pituuden ja säteen korjauksiin. Delta-arvot vaikuttavat määritettyihin ja siten aktiivisiin työkalun mittoihin.

Työkalun pituuden delta-arvo **DL** vaikuttaa työkaluakseliin. Työkalun säteen delta-arvo **DR** koskee vain sädekorjattuja liikkeitä ratatoimintojen ja työkiertojen kanssa.

**Lisätietoja:** "Ratatoiminnot", Sivu 311

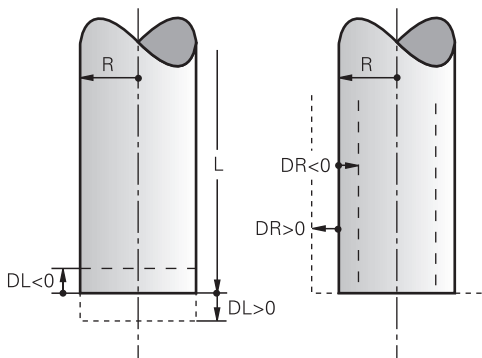
### Käytetyt aiheet

- Työkalun sädekorjaus  
**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104
- Työkalukorjaus ja korjaustaulukot  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus erottaa kahden tyyppisiä delta-arvoja:

- Työkalutaulukon delta-arvoja käytetään pysyviin työkalukorjauksiin, esim. kulumisen vuoksi.  
Nämä delta-arvot määrität esim. käyttämällä työkalun kosketuspäätä. Ohjaus syöttää delta-arvot automaattisesti työkalunhallinnassa.  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290
- Työkalukutsun sisällä olevia delta-arvoja käytetään työkalukorjaukselle, joka on voimassa vain nykyisessä NC-ohjelmassa esim. työkappaleen työvara.  
**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297



Delta-arvot vastaavat työkalun pituuden ja säteen poikkeamia.

Positiivinen delta-arvo lisää nykyistä työkalun pituutta tai työkalun sädettä. Tämän seurauksena työkalu poistaa vähemmän materiaalia koneistuksen aikana, esim. työvaran jättämiseksi työkappaleeseen.

Negatiivinen delta-arvo pienentää nykyistä työkalun pituutta tai työkalun sädettä. Tämän seurauksena työkalu poistaa enemmän materiaalia koneistuksen aikana.

Jos haluat ohjelmoida delta-arvoja NC-ohjelmassa, määritä arvo työkalukutsussa tai korjaustaulukon avulla.

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297

**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110

Voit myös määrittää delta-arvoja työkalukutsun sisällä muuttujien avulla.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot muuttujien sisällä", Sivu 1104

## Työkalun pituuden korjaus

Ohjaus ottaa työkalun pituuskorjauksen huomioon heti, kun kutsut työkalun. Ohjaus korjaa työkalun pituuden vain työkaluille, joiden pituus on  $L > 0$ .

Korjatessaan työkalun pituutta ohjaus ottaa huomioon delta-arvot työkalutaulukosta ja NC-ohjelmasta.

Aktiivinen työkalun pituus =  $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

- L:** Työkalun pituus **L** työkalutaulukosta  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- DL<sub>TAB</sub>:** Työkalun pituuden delta-arvo **DL** työkalutaulukosta  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- DL<sub>Prog</sub>:** Työkalun pituuden delta-arvo **DL** työkalukutsusta tai työkalutaulukosta  
 Viimeinen ohjelmoitu arvo vaikuttaa.  
**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus käyttää työkalun pituuskorjauksena työkalutaulukossa määriteltyä työkalun pituutta. Väärä työkalun pituudet vaikuttavat myös virheellisesti työkalun pituuskorjauksiin. Työkalun pituudella **0** ja kutsulla **TOOL CALL 0** ohjaus ei tee pituuskorjausta eikä törmäystarkastusta. Seuraavien työkalun paikoitusten yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Määrittele työkalut aina todellisten työkalun pituuksien mukaan (ei vain erojen)
- ▶ Käytä **TOOL CALL 0** -käskyä aina vain karan tyhjentämiseen.

## Työkalun sädekorjaus

Ohjaus huomioi työkalun pituuskorjauksen seuraavissa tapauksissa:

- Aktiivisella työkalukorjauksella **RR** tai **RL**  
**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104
- Koneistustyökiertojen sisällä  
**Lisätietoja:** "Koneistustyökierrot", Sivu 465
- Suorilla **LN** pintanormaalivektoreilla  
**Lisätietoja:** "Suora LN", Sivu 1117

Korjatessaan työkalun sädettä ohjaus ottaa huomioon delta-arvot työkalutaulukosta ja NC-ohjelmasta.

Aktiivinen työkalusäde =  $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

- R:** Työkalun säde **R** työkalutaulukosta  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- DR<sub>TAB</sub>:** Työkalun säteen delta-arvo **DR** työkalutaulukosta
- DR<sub>Prog</sub>:** Työkalun säteen delta-arvo **DR** työkalukutsusta tai työkalutaulukosta  
 Viimeinen ohjelmoitu arvo vaikuttaa.  
**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110

## Työkalutiedot muuttujien sisällä

Työkalukutsua käsiteltäessä ohjaus laskee kaikki työkalukohtaiset arvot ja tallentaa ne muuttujiin.

**Lisätietoja:** "Esivaratut Q-parametrit", Sivu 1356

Aktiivisen työkalun pituus ja työkalun säde:

Q-parametri	Toiminto
Q108	AKTIIVINEN TYOKALUSADE
Q114	AKTIIV. TYOKALUPITUUS

Kun ohjaus on tallentanut nykyiset arvot muuttujien sisällä, voit käyttää muuttujia NC-ohjelmassa.

### Käyttöesimerkki

Voit käyttää Q-parametria **Q108 AKTIIVINEN TYOKALUSADE** pallojyrsimen työkalun ohjauspisteen pituuden siirtämiseksi sen keskipisteeseen työkalun pituuden delta-arvoilla.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
12 TOOL CALL DL-Q108
```

Näin ohjaus voi valvoa koko työkalua törmäysten varalta ja NC-ohjelman mitat voidaan silti ohjelmoida pallon keskipisteeseen.

## Ohjeet

- Simulaatiossa ohjaus näyttää delta-arvot graafisesti työkaluhallinnasta. Kun delta-arvoja käsitellään NC-ohjelmasta tai korjaustaulukoista, ohjaus muuttaa vain työkalun asemaa simulaatiossa.

**Lisätietoja:** "Työkalujen simulaatio", Sivu 1531

- Koneen valmistaja määrittelee valinnaisella koneparametrilla **progToolCallIDL** (nro 124501) sen, ottaako ohjaus huomioon delta-arvot työkalukutsusta työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu", Sivu 297

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

- Ohjaus huomioi työkalukorjauksella enintään kuusi akselia mukaan lukien kiertoakselin.

## 17.2 Työkalun sädekorjaus

### Sovellus

Kun työkalun sädekorjaus on aktiivinen, ohjaus ei enää perusta NC-ohjelman asemia työkalun keskipisteeseen, vaan työkalun latuavaan särmään.

Työkalun sädekorjauksella voit ohjelmoida piirustusmitat ilman, että työkalun sädettä tarvitsee ottaa huomioon. Tämä mahdollistaa mm. sen, että työkalun rikkoutumisen jälkeen voit käyttää erimittaista työkalua ohjelmaa muuttamatta.

### Käytetyt aiheet

- Peruspisteet työkalulla

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263



## Alkuehdot

- Määritellyt työkalutiedot työkaluhallinnassa

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

## Toiminnon kuvaus

Työkalun sädekorjauksessa ohjaus ottaa huomioon aktiivisen työkalun säteen. Aktiivinen työkalun säde muodostuu työkalun säteen **R** ja delta-arvon **DR** perusteella työkalunhallinnasta ja NC-ohjelmasta.

Aktiivinen työkalusäde =  $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

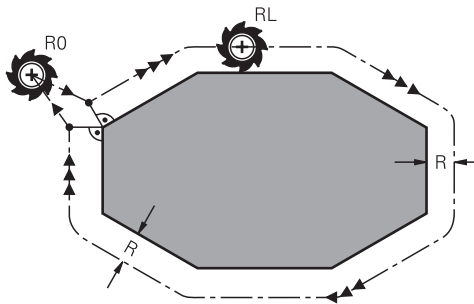
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102

Voit korjata akselin suuntaisia liikeliikkeitä seuraavasti:

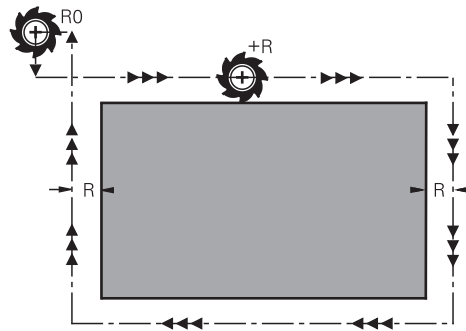
- **R+** pidentää akselinsuuntaista liikettä työkalun säteen verran.
- **R-** lyhentää akselinsuuntaista liikettä työkalun säteen verran.

NC-lause ratatoiminnoilla voi sisältää seuraavat työkalun sädekorjaukset:

- **RL:** Työkalun sädekorjaus, vasemmalle muodosta
- **RR:** Työkalun sädekorjaus, oikealle muodosta
- **RO:** Aktiivisen työkalun sädekorjauksen palautus, paikoitus työkalun keskipisteen avulla

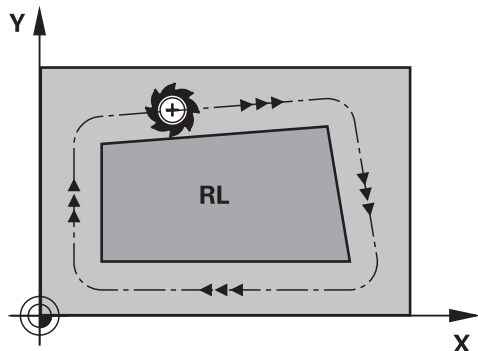


Sädekorjattu liike ratatoiminnoilla

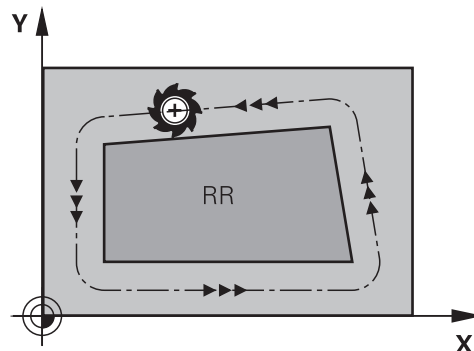


Sädekorjattu liike akselinsuuntaisilla liikkeillä

Työkalun keskipiste on näin työkalun säteen mukaisella etäisyydellä ohjelmoidusta muodosta. **Oikealla** ja **vasemmalla** tarkoittaa työkalun sijaintia liikesuuntaan nähden pitkin työkalupaleen muotoa.



**RL:** Työkalu liikkuu muodosta vasemmalla



**RR:** Työkalu liikkuu muodosta oikealla

## Vaikutus

Työkalun sädekorjaus vaikuttaa siitä NC-lauseesta, jossa työkalun sädekorjaus ohjelmoidaan. Työkalun sädekorjaus vaikuttaa modaalisesti ja lauseen lopussa.



Ohjelmoi työkalun sädekorjaus vain kerran, joten esim. muutokset tapahtuvat nopeammin.

Ohjaus peruuttaa työkalun sädekorjauksen seuraavissa tapauksissa:

- Paikoituslause **RO**
- Toiminto **DEP** muodon jättöä varten
- Uuden NC-ohjelman valinta

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jotta ohjaus voi ajaa muotoon tai jättää muodon, se tarvitsee turvalliset saapumis- ja poistumisasetat. Näiden asemien tulee mahdollistaa tasausliikkeet sädekorjauksen aktivoinnissa ja deaktivoinnissa. Väärät asemat voivat aiheuttaa muotovääristymiä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Ohjelmoi turvalliset saapumis- ja poistumisasetan muodon suhteen.
- ▶ Huomioi työkalun säde
- ▶ Huomioi saapumismenetelmä

- Ohjaus näyttää aktiivisella työkalukorjauksella peruskäännöllä symbolia työalueella **Asemat**.  
**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161
- Kahden eri työkalun sädekorjauksilla **RR** ja **RL** varustetun NC-lauseen välissä on oltava vähintään yksi liikelause koneistustasossa ilman työkalun sädekorjausta **RO**.
- Ohjaus huomioi työkalukorjauksella enintään kuusi akselia mukaan lukien kiertoakselin.

#### Ohjeita liittyen nurkkien koneistukseen

- Ulkonurkat:  
Jos olet ohjelmoinut sädekorjauksen, ohjaus ohjaa työkalun ulkonurkkiin liittytäkarta pitkin. Tarvittaessa ohjaus pienentää ulkonurkissa syöttöarvoa, esim. suurissa suunnanvaihtoliikkeissä.
- Sisänurkat:  
Sisänurkissa ohjaus laskee leikkauspisteen työkalun radoille, joilla työkalun keskipistettä sädekorjattuna ajetaan. Tästä pisteestä työkalu jatkaa seuraavaa muotoelementtiä pitkin. Näin työkappale ei vahingoitu sisänurkissa. Siitä seuraa, että työkalun sädettä ei saa tietyillä muodoilla valita kuinka suureksi hyvänsä.

## 17.3 Nirkon sädekorjaus sorvaustyökaluilla (optio #50)

### Sovellus

Sorvaustyökalujen terän kärjessä on pyörityssäde (**RS**). Näin ollen kartioiden, viisteiden ja pyöritysten koneistuksessa muoto vääristyy, koska ohjelmoitu liikerata perustuu teoreettiseen terän (nirkon) kärkipisteeseen S. SRK eli nirkon sädekorjaus estää tällaisten poikkeamien syntymisen.

### Käytetyt aiheet

- Sorvaustyökalujen työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot", Sivu 267
- Sädekorjaus **RR** ja **RL** jyrskintäkäytöllä  
**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104

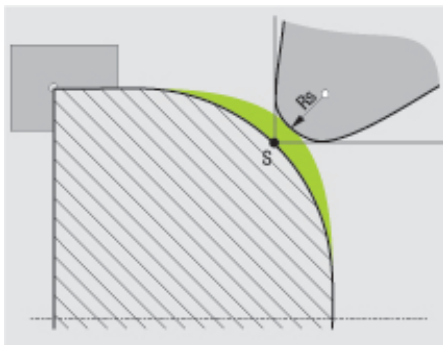
### Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #50 Jursintäsorvaus
- Tarvittavat työkalutiedot työkalutyypille määritelty  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutyypeille", Sivu 277

### Toiminnon kuvaus

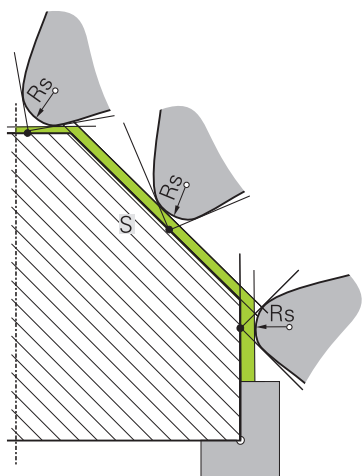
Ohjaus tarkastaa terän geometrian kärkikulman **P-ANGLE** ja asetuskulman **T-ANGLE** avulla. Työkierrossa ohjaus koneistaa muotoelementit vain siinä laajuudessa kuin se on mahdollista kullakin työkalulla.

Sorvaustyökierroilla ohjaus suorittaa automaattisesti terän pyörityskaaren sädekorjauksen. Yksittäisissä liikelauseissa ja ohjelmoitujen työkalun muotojen sisäpuolella SRK (terän pyörityskaaren sädekorjaus) aktivoidaan ohjelmoimalla **RL** tai **RR**.



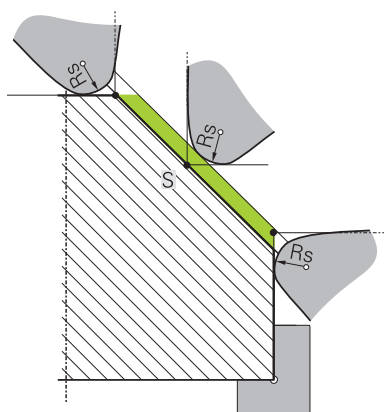
Siirtymä nirkon säteen **RS** ja teoreettisen työkalun kärjen S välillä.

## Teoreettinen ja virtuaalinen työkalun kärki



Vino teoreettisella työkalun kärjellä

Teoreettinen työkalun kärki vaikuttaa työkalun koordinaatistossa. Kun asettelet työkalun, työkalun kärjen asema kiertyy työkalun mukana.



Vino virtuaalisella työkalun kärjellä

Virtuaalinen työkalun kärki aktivoidaan toiminnolla **FUNCTION TCPM** ja määrittelemällä **REFPNT TIP-CENTER**. Virtuaalisen työkalun kärjen laskennan edellytyksenä on oikeat työkalutiedot.

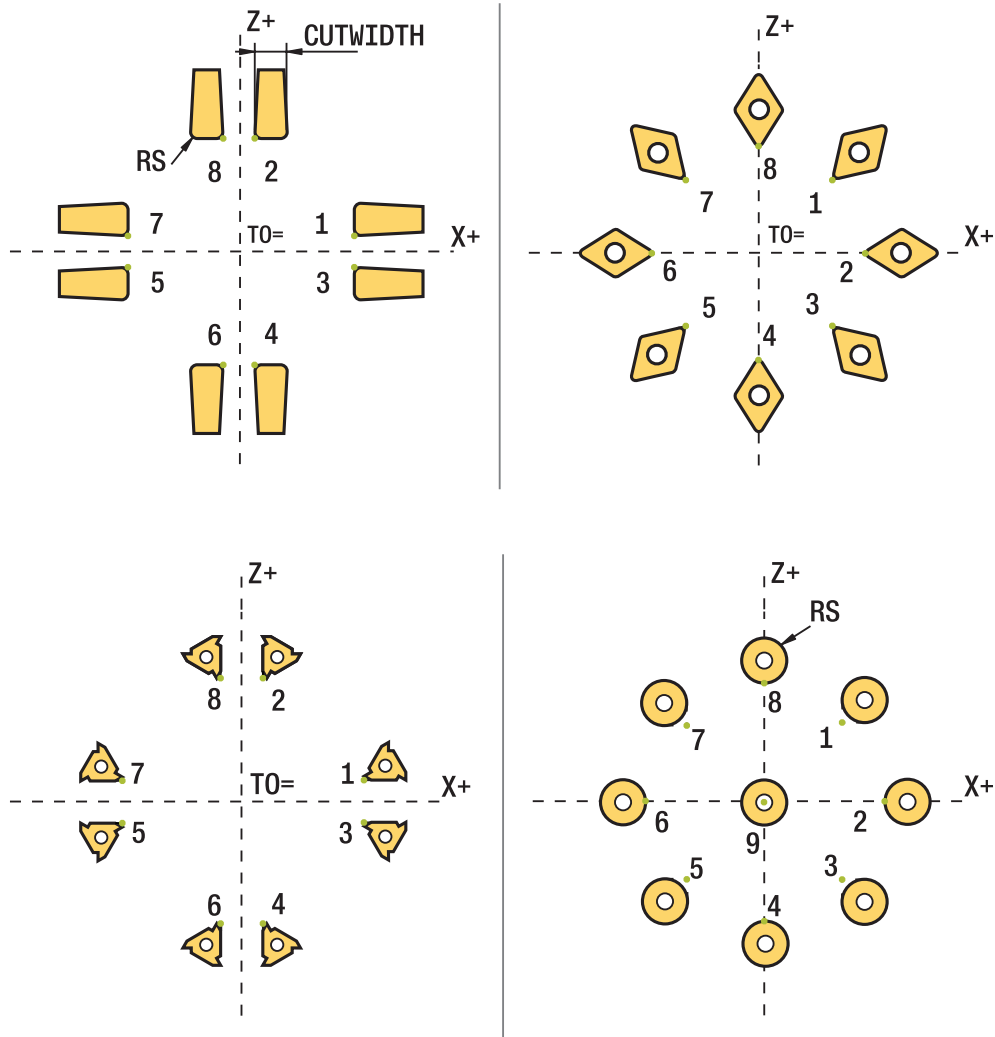
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivun 1094

Virtuaalinen työkalun kärki vaikuttaa työkalun koordinaatistossa. Kun asettelet työkalun, virtuaalisen työkalun kärjen asema pysyy samana niin kauan, kun työkalulla on vielä sama suuntaus **TO**. Ohjaus vaihtaa tilanäytön **TO** ja sen myötä myös virtuaalisen työkalun kärjen automaattisesti, kun työkalu esim. poistuu **TO 1**:n voimassa olevalta kulma-alueelta.

Virtuaalinen työkalun kärki mahdollistaa sen, että asetellut askelinsuuntaiset pituus- ja tasokoneistukset voidaan toteuttaa myös ilman sädekorjausta muodon mukaisesti.

**Lisätietoja:** "Simultaaninen sorvauskoneistus Sorvauskoneistus:simultaaninen", Sivun 236

## Ohjeet



- Neutraalilla terän asennolla (**TO=2, 4, 6, 8**) sädekorjauksen suunta ei ole yksiselitteinen. Näissä tapauksissa SRK on mahdollinen vain koneistustyökiertojen sisällä.
- Terän sädekorjauksen voi suorittaa myös asetellun koneistuksen aikana. Aktiiviset lisätoiminnot rajoittavat tällöin mahdollisuuksia:
  - Terän sädekorjaus on mahdollinen toiminnolla **M128** vain koneistustyökiertojen yhteydessä.
  - Toiminnolla **M144** tai **FUNCTION TCPM** ja määrittelemällä **REFPNT TIP-CENTER** voidaan terän sädekorjaus toteuttaa lisäksi kaikissa liikelauseissa, esim. koodeilla **RL/RR**
- Jos sivuterän kulman vuoksi on jäänyt jäännösmateriaalia, ohjaus antaa varoituksen. Koneparametrilla **suppressResMatlWar** (nro 201010) voidaan kumota varoitus:

## 17.4 Työkalukorjaus korjaustaulukoilla

### Sovellus

Korjaustaulukoiden avulla voit toteuttaa korjaukset työkalukoordinaatistossa (T-CS) tai työstötasokoordinaatistossa (WPL-CS). Voit hakea tallennetut korjaukset NC-ohjelman aikana työkalun korjaamiseksi.

Korjaustaulukot tarjoavat seuraavia etuja:

- Arvojen muutos ilman mukautusta NC-ohjelmassa mahdollinen
- Arvojen muutos NC-ohjelmankulun aikana mahdollinen

Taulukon tunnuksella määritetään, missä koordinaattijärjestelmässä ohjaus suorittaa korjauksen.

Ohjaus tarjoaa seuraavat korjaustaulukot:

- tco (tool correction): Korjaus työkalukoordinaatistossa **T-CS**
- wco (workpiece correction): Korjaus koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**

**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

### Käytetyt aiheet

- Korjaustaulukon sisältö  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.tco", Sivu 2040  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.wco", Sivu 2042
- Korjaustaulukoiden muokkaus ohjelmanajon aikana  
**Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelmanajon aikana", Sivu 1959

### Toiminnon kuvaus

Korjataksesi työkaluja korjaustaulukoiden avulla, sinun on suoritettava seuraavat vaiheet:

- Luo korjaustaulukko.  
**Lisätietoja:** "Korjausarvotaulukon luonti", Sivu 2043
- Aktivoi korjaustaulukko NC-ohjelmassa.  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukon valinta käskyllä SEL CORR-TABLE", Sivu 1112
- Vaihtoehtoisesti voit aktivoida korjaustaulukon manuaalisesti ohjelmanajoa varten.  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukoiden manuaalinen aktivointi", Sivu 1112
- Aktivoi korjausarvo.  
**Lisätietoja:** "Korjausarvon aktivointi toiminnolla FUNCTION CORRDATA", Sivu 1113

Voit muokata korjaustaulukoiden arvoja NC-ohjelmassa.

**Lisätietoja:** "Pääsy taulukkoarvoihin ", Sivu 1977

Voit muokata arvoja aktiivisessa korjaustaulukossa ohjelmankulun aikana.

**Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelmanajon aikana", Sivu 1959

## Työkalukorjaus työkalukoordinaatostossa T-CS

Korjaustaulukolla **\*.tco** määritellään korjausarvot työkalua varten työkalukoordinaatistossa **T-CS**.

**Lisätietoja:** "Työkalukoordinaatisto T-CS", Sivu 1012

Korjaukset vaikuttavat seuraavasti:

- Jyrsintätyökaluilla vaihtoehtona työkalukutsun **TOOL CALL** Delta-arvoille  
**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297
- Sorvaustyökaluilla vaihtoehtona toiminnolle **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (Optio #50)  
**Lisätietoja:** "Sorvaustyökalujen korjaus toiminnolla FUNCTION TURNDATA CORR (optio #50)", Sivu 1114
- Hiontatyökaluilla korjausarvoina **LO** ja **R-OVR** (optio #156)  
**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995

Ohjaus näyttää aktiivista siirtoa korjaustaulukon **\*.tco** avulla, joka on välilehdessä **Työkalu** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti Työkalu", Sivu 180

## Työkalukorjaus koneistustasokoordinaatostossa WPL-CS

Tunnuksella **\*.wco** varustettujen taulukoiden korjaukset vaikuttavat siirtona koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**.

**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008

Korjaustaulukoita **\*.wco** käytetään pääsääntöisesti sorvauskoneistusta varten (optio #50).

Korjaukset vaikuttavat seuraavasti:

- Sorvauskoneistuksessa vaihtoehtona toiminnolle **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (optio #50)
- X-siirto vaikuttaa säteessä

Kun haluat suorittaa siirron toiminnolla WPL-CS, sinulla on seuraavia mahdollisuuksia:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Siirto sorvaustyökalutaulukon avulla
  - Valinnainen sarake **WPL-DX-DIAM**
  - Valinnainen sarake **WPL-DZ**



Siirrot **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** ja **FUNCTION CORRDATA WPL** ovat varsinaisen siirron vaihtoehtoisia ohjelmointimahdollisuuksia. Koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** siirto sorvaustyökalutaulukon avulla vaikuttaa lisävästi toimintoihin **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** ja **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Ohjaus näyttää aktiivista siirtoa korjaustaulukon **\*.wco** avulla sisältäen taulukon polun lisätilanäytön välilehdessä **TRANS** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti TRANS", Sivu 178

## Korjaustaulukoiden manuaalinen aktivointi

Voit aktivoida korjaustaulukot manuaalisesti käyttötappaa **Ohjelmanajo** varten.

Käyttötappaa **Ohjelmanajo** sisältää ikkunan **Ohjelmanasetukset** alueella **Taulukot**. Tältä alueelta voit valita nollapistetaulukon ja molemmat korjaustaulukot, joissa on valintaikkuna ohjelmanajoa varten.

Kun aktivoit taulukon, ohjaus merkitsee tämän taulukon tilaksi **M**.

### 17.4.1 Korjaustaulukon valinta käskyllä SEL CORR-TABLE

#### Sovellus

Kun käytät korjaustaulukoita, käytä tällöin toimintoa **SEL CORR-TABLE** aktivoidaksesi haluamasi nollapistetaulukon NC-ohjelmasta.

#### Käytetyt aiheet

- Taulukon korjausarvojen aktivointi  
**Lisätietoja:** "Korjausarvon aktivointi toiminnolla FUNCTION CORRDATA",  
Sivu 1113
- Korjaustaulukon sisältö  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.tco", Sivun 2040  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.wco", Sivun 2042

#### Toiminnon kuvaus

Voit valita NC-ohjelmalle sekä taulukon **\*.tco** että myös taulukon **\*.wco**.

#### Sisäänsyöttö

```
11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table ; Korjaustaulukin corr.tco valinta
\corr.tco"
```

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>SEL CORR-TABLE</b>	Syntaksiavaaja korjaustaulukon valinnalle
<b>TCS</b> tai <b>WPL</b>	Korjaus työkalukoordinaatistossa ( <b>T-CS</b> ) tai koneistustaso-koordinaatistossa ( <b>WPL-CS</b> ).
" " tai <b>QS</b>	Taulukon polku Kiinteä tai muuttuva nimi Valinta mahdollinen valintaikkunan avulla



## 17.4.2 Korjausarvon aktivointi toiminnolla FUNCTION CORRDATA

### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION CORRDATA** aktivoidaan korjaustaulukon rivi aktiivista työkalua varten.

### Käytetyt aiheet

- Korjaustaulukon valinta  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukon valinta käskyllä SEL CORR-TABLE", Sivu 1112
- Korjaustaulukon sisältö  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.tco", Sivu 2040  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.wco", Sivu 2042

### Toiminnon kuvaus

Aktivoidut korjausarvot ovat voimassa seuraavaan työkalun vaihtoon tai NC-ohjelman loppuun asti.

Kun muutat arvoa, tämä muutos tulee aktiiviseksi vasta korjauksen uudella kutsulla.

### Sisäänsyöttö

**11 FUNCTION CORRDATA TCS #1** ; Peruspistetaulukon \*.tco rivin aktivointi

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION CORRDATA</b>	Syntaksiavaaja korjausarvon aktivoinnille
<b>TCS, WPL</b> tai <b>RESET</b>	Korjaus työkalukoordinaatistossa ( <b>T-CS</b> ) tai koneistustasokoordinaatistossa ( <b>WPL-CS</b> ) tai korjauksen palautus
<b>#, " "</b> tai <b>QS</b>	Haluttu taulukkorivi Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Valinta mahdollinen valintaikkunan avulla Vain valinnalla <b>TCS</b> tai <b>WPL</b>
<b>TCS</b> tai <b>WPL</b>	Korjauksen peruutus työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b> tai koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b> Vain valinnalla <b>RESET</b>

## 17.5 Sorvaustyökalujen korjaus toiminnolla FUNCTION TURNDATA CORR (optio #50)

### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR** määrittelet lisäkorjausarvoja aktiiviselle työkalulle. Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR** voit määrittellä Delta-arvot työkalun pituudelle X-suunnassa **DXL** ja Z-suunnassa **DZL**. Korjausarvot vaikuttavat lisäävästi sorvaustyökalujen taulukon korjausarvoihin.

Voit määrittellä korjaukset työkalukoordinaatistossa **T-CS** tai koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**.

**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

### Käytetyt aiheet

- Delta-arvot sorvaustyökalutaulukossa  
**Lisätietoja:** "Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)", Sivu 1990
- Työkalukorjaus ja korjaustaulukot  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110

### Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #50 Jursintäsorvaus
- Tarvittavat työkalutiedot työkalutyypille määritelty  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutyypeille", Sivu 277

### Toiminnon kuvaus

Määrittele, missä koordinaatistossa korjaus vaikuttaa:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:** Työkalukorjaus vaikuttaa työkalun koordinaatistossa.
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL:** Työkalukorjaus vaikuttaa työkalun koordinaatistossa.

Toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** voit määrittellä **DRS**-arvon avulla terän pyörästyskaaren sädetyövaran. Näin voit ohjelmoida tasaetäisyyksisen muototyövaran. Pistotyökalun yhteydessä voit korjata pistoleveyden **DCW**-arvolla.

Työkalukorjaus **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** vaikuttaa aina työkalun koordinaatistossa, myös asetellun koneistuksen aikana.

**FUNCTION TURNDATA CORR** vaikuttaa aina aktiiviselle työkalulle. Korjaus aktivoidaan edelleen uuden työkalukutsun **TOOL CALL** avulla. Kun poistut NC-ohjelmasta (esim. PGM MGT), ohjaus uudelleenasettaa korjausarvot automaattisesti.

## Sisäänsyöttö

**11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X** ; Työkalukorjaus Z-suunnassa, X-suunnassa  
**DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1** ja pistotyökalun leveyttä varten

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION TURNDATA CORR</b>	Syntaksiavaaja sorvaustyökalun työkalukorjausta varten
<b>CORR-TCS:Z/X</b> tai <b>CORR-WPL:Z/X</b>	Työkalukorjaus työkalukoordinaatistossa ( <b>T-CS</b> ) tai koneistus- tasokoordinaatistossa ( <b>WPL-CS</b> ).
<b>DZL:</b>	Delta-arvo työkalun pituudelle Z-suunnassa Valinnainen syntaksielementti
<b>DXL:</b>	Delta-arvo työkalun pituudelle X-suunnassa Valinnainen syntaksielementti
<b>DCW:</b>	Delta-arvo pistotyökalun leveydelle Vain valinnalla <b>CORR-TCS:Z/X</b> Valinnainen syntaksielementti
<b>DRS:</b>	Delta-arvo nirkon säteelle Vain valinnalla <b>CORR-TCS:Z/X</b> Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

Interpolaatiosorvauksessa toiminnolla **FUNCTION TURNDATA CORR** ja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** ei ole mitään vaikutusta.

Kun haluat korjata sorvaustyökalua työkierrassa **292 IPO-SORV. MUOTO**, sinun on suoritettava se työkierrassa tai työkalutaulukossa.

**Lisätietoja:** "Työkierto 292 IPO-SORV. MUOTO (optio #96)", Sivu 686

## 17.6 3D-työkalukorjaus (optio #9)

### 17.6.1 Perusteet

Ohjaus mahdollistaa 3D-työkalukorjauksen CAM-generoiduissa NC-ohjelmissa pintanormaalivektoreilla.

**Lisätietoja:** "Suora LN", Sivu 1117

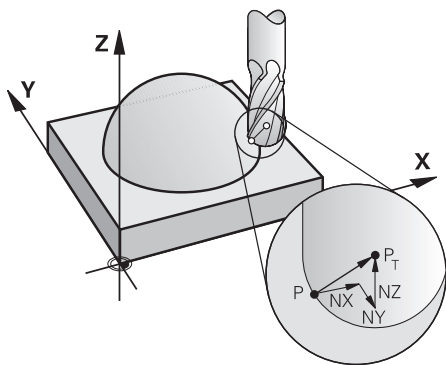
Ohjaus siirtää työkalua pintanormaalien suunnassa työkalunhallinnan, työkalukutsun ja korjautaulukon Delta-arvojen summan määrällä.

**Lisätietoja:** "Työkalut 3D-työkalukorjausta varten", Sivu 1119

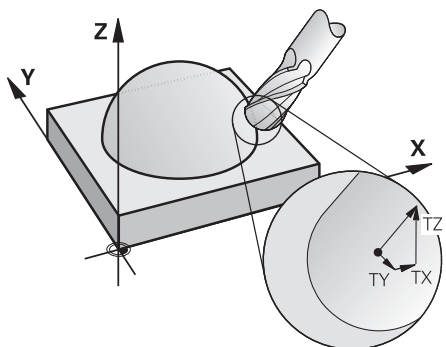
3D-työkalukorjausta käytetään seuraavissa tapauksissa:

- Uudelleenhiottujen työkalujen korjaus kompensoi pieniä eroja ohjelmoidun ja todellisen työkalun mittojen välillä.
- Korjaus vaihtotyökaluille, joilla on eri halkaisija, kompensoi suurempia eroja ohjelmoidun ja todellisen työkalun mittojen välillä.
- Muodosta jatkuva työkappalevara, joka voi toimia esim. viimeistelyn työvarana.

3D-työkalukorjaus auttaa säästämään aikaa, koska uusi laskenta ja tulostus CAM-järjestelmästä jää pois.



Valinnaista työkaluasettelua varten täytyy NC-lauseissa olla lisäksi yksi työkaluvektori komponenteilla TX, TY ja TZ.



Huomioi erot otsa- ja kehäjäysrinnan välillä.

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus otsajäysrinnällä (optio #9)", Sivu 1120

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus kehäjäysrinnällä (optio #9)", Sivu 1126

## 17.6.2 Suora LN

### Sovellus

Suorat **LN** ovat edellytyksenä 3D-korjaukselle. Suorilla viivoilla **LN** pinnan normaalivektori määrittää 3D-työkalukorjauksen suunnan. Valinnainen työkaluvektori määrittelee työkaluasettelun.

### Käytetyt aiheet

- 3D-korjauksen perusteet  
**Lisätietoja:** "Perusteet", Sivu 1116

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2
- NC-ohjelman laadittu CAM-järjestelmässä.  
Suoria **LN** ei voi ohjelmoida suoraan ohjauksessa, vaan ne pitää luoda CAM-järjestelmän avulla.  
**Lisätietoja:** "CAM-generoidut NC-ohjelmat", Sivu 1290

### Toiminnon kuvaus

Kuten suoran **L** tapauksessa, määrittele suoralle **LN** tavoitepisteen koordinaatit.

**Lisätietoja:** "Suora L", Sivu 319

Lisäksi suorat **LN** sisältävät pintanormaalivektorin kuten myös valinnaisen työkaluvektorin.

### Sisäänsyöttö

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>LN</b>	Syntaksiavaaja suorille vektoreilla
<b>X, Y, Z</b>	Suoran loppupisteen koordinaatit
<b>NX, NY, NZ</b>	Pintanormaalivektorin komponentit
<b>TX, TY, TZ</b>	Työkaluvektorin komponentit Valinnainen syntaksielementti
<b>R0, RL tai RR</b>	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104 Valinnainen syntaksielementti
<b>F, FMAX, FZ, FU</b> tai <b>F AUTO</b>	Syöttöarvo <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Valinnainen syntaksielementti
<b>M</b>	Lisätoiminto Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

- NC-syntaksin tulee sisältää koordinaattijärjestys X,Y, Z asemaa varten ja järjestys NX, NY, NZ kuten myös TX TY, TZ vektoreita varten.
- LN-lauseiden NC-syntaksin tulee sisältää aina kaikkien pinnanormaalien kaikki koordinaatit, vaikka arvot eivät olisikaan muuttuneet edellisestä NC-lauseesta.
- Koneistuksen aikaisten syötönkatkosten välttämiseksi laske ja anna vektorit tarkasti käyttämällä vähintään 7 pilkun jälkeistä merkkiä.
- CAM-generoidun NC-ohjelman tulee sisältää normitetut vektorit.
- 3D-työkalukorjaus pinnanormaalivektorien avulla vaikuttaa koordinaattimäärittelyille pääakseleilla X, Y, Z.

## Määrittely

### Normivektori

Normivektori on matemaattinen suure, jonka suuruus on 1 ja suunta mielivaltainen. Normivektori määritellään komponenteilla X, Y ja Z.

### 17.6.3 Työkalut 3D-työkalukorjausta varten

#### Sovellus

Voit käyttää 3D-työkalun korjausta varsijyrsintä-, torusjyrsintä- ja pallojyrsintätyökalujen muotojen kanssa.

#### Käytetyt aiheet

- Korjaus työkalunhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102
- Korjaus työkalukutsussa  
**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297
- Korjaus korjaustaulukoilla  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110

#### Toiminnon kuvaus

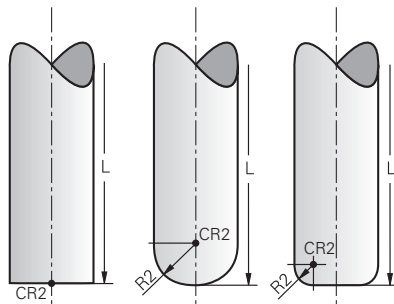
Ohjaus tunnistaa erilaiset työkalumuodot työkalunhallinnan sarakkeiden **R** ja **R2** avulla:

- Varsijyrsin: **R2** = 0
- Torusjyrsin: **R2** > 0
- Pallojyrsin: **R2** = **R**

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

Delta-arvoilla **DL**, **DR** ja **DR2** sovitetaan työkalunhallinnan arvot todelliseen työkaluun. Tällöin ohjaus korjaa työkalun asemaa määrällä, joka on työkalutaulukon Delta-arvon ja ohjelmoidun työkalukorjauksen summa (työkalukutsu tai korjaustaulukko).

Pintanormaalivektori suorilla **LN** määrittää suunnan, johon ohjaus korjaa työkalua. Pintanormaalivektori osoittaa aina työkalun säteen 2 keskusta **CR2**.



Keskustan CR2 sijainti yksittäisillä työkalun muodoilla

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263

#### Ohjeet

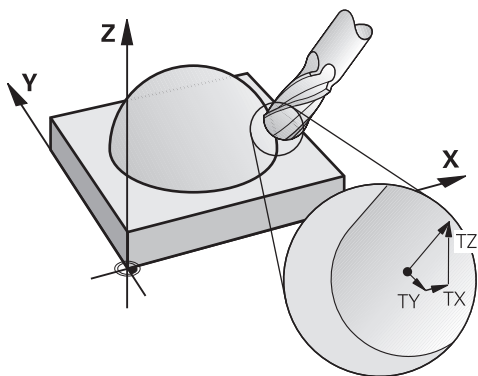
- Työkalut määritetään työkaluhallinnassa. Työkalun kokonaispituus vastaa työkalunkannattimen peruspisteen ja työkalun kärjen välistä etäisyyttä. Ohjaus valvoo työkalua törmäysten varalta vain kokonaispituuden perusteella.  
Jos määrität pallojyrsimen kokonaispituudella ja tulostat NC-ohjelman pallon keskelle, ohjauksen on otettava ero huomioon. NC-ohjelman työkalukutsussa määritellään pallonjyrsimen säde negatiivisena Delta-arvona **DL** ja siirretään näin työkalun ohjauspiste työkalun keskipisteeseen.
- Jos vaihdat karaan ylimittaisen työkalun (positiivinen Delta-arvo), ohjaus antaa virheilmoituksen. Virheilmoitus voidaan poistaa toiminnolla **M107**.  
**Lisätietoja:** "Positiivisen työkalun työvaran hyväksyminen koodilla M107 (optio #9)", Sivu 1344  
Käytä simulaatiota varmistaaksesi, että työkalun ylimitta ei vahingoita muotoja.

### 17.6.4 3D-työkalukorjaus otsajyrsinnällä (optio #9)

#### Sovellus

Otsajyrsintä on koneistamista työkalun otsapinnan avulla.

Ohjaus siirtää työkalua pinnan normaalin suunnassa työkalunhallinnan, työkalukutsun ja korjautaulukon Delta-arvojen summan määrällä.



#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2
- Kone paikoitettavissa automaattisesti vähintään kahdella kiertoakselilla
- Pinnanormaalivektorin tulostus CAM-järjestelmästä

**Lisätietoja:** "Suora LN", Sivu 1117

- NC-ohjelma toiminnolla **M128** tai **FUNCTION TCPM**

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelu automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9)", Sivu 1329

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelu kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094

#### Toiminnon kuvaus

Otsajyrsinnässä ovat seuraavat muunnokset mahdollisia:

- **LN**-lause ilman työkalusuuntausta, **M128** tai **FUNCTION TCPM** aktiivien: työkalu kohtisuorassa työkappaleen muodon suhteen
- **LN**-lause työkalusuuntauksella **T**, **M128** tai **FUNCTION TCPM** aktiivinen: Työkalu säilyttää määritetyn työkalun suunnan
- **LN**-lause ilman toimintoa **M128** tai **FUNCTION TCPM**: ohjaus jättää huomiotta suuntavektorin **T**, myös kun se on määritelty.

#### Esimerkki

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Kompensaatio ei mahdollinen
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Kompensaatio kohtisuoraan muodon suhteen mahdollinen
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Kompensaatio mahdollinen, DL vaikuttaa T-vektoria pitkin, DR2 vaikuttaa N-vektoria pitkin
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Kompensaatio kohtisuoraan muodon suhteen mahdollinen



## Ohjeet

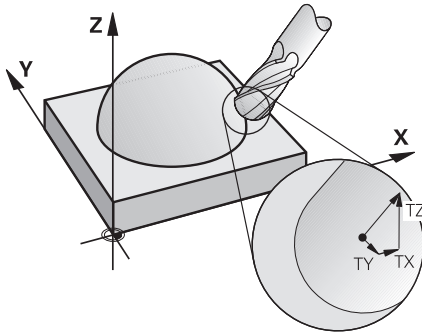
## OHJE

**Huomaa törmäysvaara!**

Koneen kiertoakseleilla voi olla rajoitettuja liikealueita, esim. B-pääakseli  $-90^\circ \dots +10^\circ$ . Kääntökulman muutos kulma-asemaan yli  $+10^\circ$  voi siten saada aikaan pöydän akselin kierron jopa  $180^\circ$ . Kääntöliikkeen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Ennen sisäänkäyntöä ohjelmoi tarvittaessa turvallinen asema.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **Yksittäislause**.

- Jos **LN**-lauseessa ei ole asetettu työkalun suuntausta, toiminnon **TCPM** ollessa aktiivinen, ohjaus pitää työkalun kohtisuorassa työkappaleen muotoon nähden.

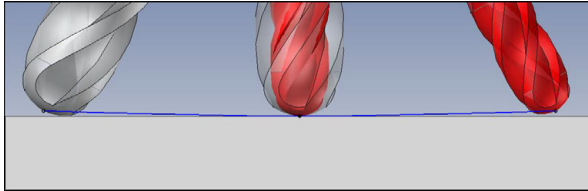


- Jos **LN**-lauseessa on määritelty työkalun suuntaus **T** ja samanaikaisesti **M128** (tai **FUNCTION TCPM**), tällöin ohjaus paikoittaa koneen kiertoakselit automaattisesti niin, että työkalu saavuttaa etukäteen määritellyn työkalun suuntauksen. Jos et ole aktivoinut koodia **M128** (tai **FUNCTION TCPM**), tällöin ohjaus jättää suuntavektorin **T** huomioimatta myös silloin, jos se on määritelty **LN**-lauseessa.
- Ohjaus ei voi paikoittaa kiertoakseleita automaattisesti kaikissa koneissa.
- Ohjaus käyttää 3D-työkalukorjaukseen pääsääntöisesti määriteltyjä **Delta-arvoja**. Ohjaus laskee koko työkalun säteen (**R + DR**) vain, jos olet kytkenyt toiminnon **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** päälle.

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus koko työkalusäteellä FUNCTION PROG PATH (optio #9)", Sivun 1129

## Esimerkit

### Jälkihiotun pallojyrsimen korjaus Työkalun kärjen CAM-tulostus



Käytä jälkihiottua pallojyrsintä arvolla  $\varnothing$  5,8 mm arvon  $\varnothing$  6 mm sijaan.

NC-ohjelma muodostetaan seuraavasti:

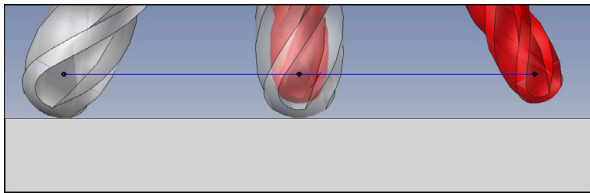
- CAM-tuloste pallojyrsimelle  $\varnothing$  6 mm
- NC-pisteen tulostus työkalun kärkeen
- Vektoriohjelma pintanormaalivektoreilla

#### Ratkaisuehdotus:

- Työkalun mitta työkalun kärkeen
- Työkalukorjauksen määrittely työkalutaulukkoon:
  - **R** ja **R2** teoreettiset työkalutiedot kuten CAM-järjestelmästä
  - **DR** ja **DR2** ero asetus- ja oloarvon välillä

	<b>R</b>	<b>R2</b>	<b>DL</b>	<b>DR</b>	<b>DR2</b>
CAM	+3	+3			
Työkalutaulukko	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

### Jälkihiotun pallojyrsimen korjaus Pallon keskipisteen CAM-tulostus



Käytä jälkihiottua pallojyrsintä arvolla  $\varnothing$  5,8 mm arvon  $\varnothing$  6 mm sijaan.

NC-ohjelma muodostetaan seuraavasti:

- CAM-tuloste pallojyrsimelle  $\varnothing$  6 mm
- NC-pisteen tulostus pallon keskipisteeseen
- Vektoriohjelma pintanormaalivektoreilla

#### Ratkaisuehdotus:

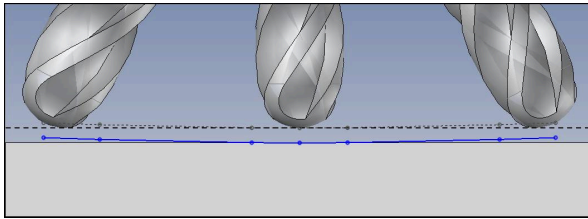
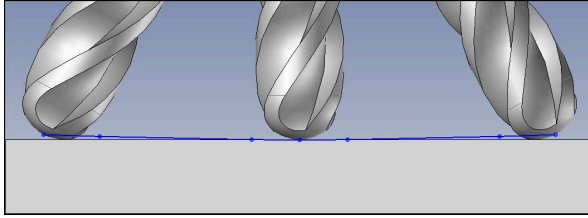
- Työkalun mitta työkalun kärkeen
- TCPM-toiminto **REFPNT CNT-CNT**
- Työkalukorjauksen määrittely työkalutaulukkoon:
  - **R** ja **R2** teoreettiset työkalutiedot kuten CAM-järjestelmästä
  - **DR** ja **DR2** ero asetus- ja oloarvon välillä

	<b>R</b>	<b>R2</b>	<b>DL</b>	<b>DR</b>	<b>DR2</b>
CAM	+3	+3			
Työkalutaulukko	+3	+3	+0	-0,1	-0,1



Koodilla TCPM **REFPNT CNT-CNT** työkalukorjaukset työkalun kärjen tai pallon keskipisteen tulostukselle ovat identtiset.

### Työkappalen työvaran luonti Työkalun kärjen CAM-tulostus



Käytä pallojyrsintä arvolla  $\varnothing$  6 mm ja jätä samalla 0,2 mm työvara muotoon.

NC-ohjelma muodostetaan seuraavasti:

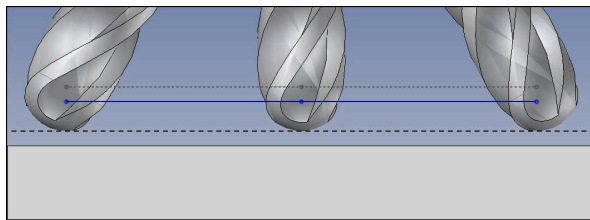
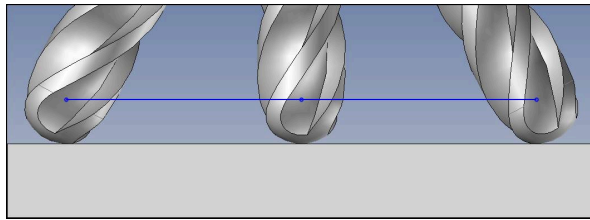
- CAM-tuloste pallojyrsimelle  $\varnothing$  6 mm
- NC-pisteen tulostus työkalun kärkeen
- Vektoriohjelma pintanormaalivektoreilla ja työkaluvektoreilla

#### Ratkaisuehdotus:

- Työkalun mitta työkalun kärkeen
- Työkalukorjauksen määrittely TOOL-CALL-lauseessa:
  - **DL**, **DR** ja **DR2** haluttu työvara
- Mitätöi virheilmoitus toiminnolla **M107**.

	<b>R</b>	<b>R2</b>	<b>DL</b>	<b>DR</b>	<b>DR2</b>
CAM	+3	+3			
Työkalutaulukko	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

### Työkappalen työvaran luonti Pallon keskipisteen CAM-tulostus



Käytä pallojyrsintä arvolla  $\varnothing$  6 mm ja jätä samalla 0,2 mm työvara muotoon.

NC-ohjelma muodostetaan seuraavasti:

- CAM-tuloste pallojyrsimelle  $\varnothing$  6 mm
- NC-pisteen tulostus pallon keskipisteeseen
- TCPM-toiminto **REFPNT CNT-CNT**
- Vektoriohjelma pintanormaalivektoreilla ja työkaluvektoreilla

#### Ratkaisuehdotus:

- Työkalun mitta työkalun kärkeen
- Työkalukorjauksen määrittely TOOL-CALL-lauseessa:
  - **DL, DR** ja **DR2** haluttu työvara
- Mitätöi virheilmoitus toiminnolla **M107**.

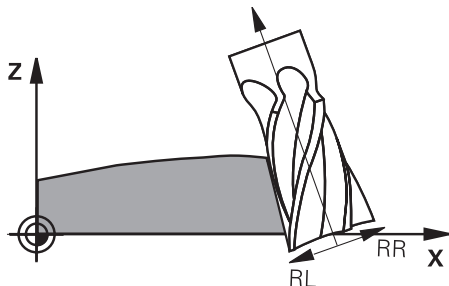
	<b>R</b>	<b>R2</b>	<b>DL</b>	<b>DR</b>	<b>DR2</b>
CAM	+3	+3			
Työkalutaulukko	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

### 17.6.5 3D-työkalukorjaus kehäjärsinnällä (optio #9)

#### Sovellus

Kehäjärsinnässä koneistus tapahtuu työkalun vaippapinnalla.

Ohjaus siirtää työkalua kohtisuorassa liikesuunnan suhteen ja kohtisuorassa työkalusuunnan suhteen työkalunhallinnan, työkalukutsun ja korjautaulukon delta-arvojen summan määrällä.



#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2
- Kone paikoitettavissa automaattisesti vähintään kahdella kiertoakselilla
- Pintanormaalivektorin tulostus CAM-järjestelmästä

**Lisätietoja:** "Suora LN", Sivu 1117

- NC-ohjelma tilakulmilla
- NC-ohjelma toiminnolla **M128** tai **FUNCTION TCPM**

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelu automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9)", Sivu 1329

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelu kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094

- NC-ohjelma työkalukorjauksella **RL** tai **RR**

**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104

#### Toiminnon kuvaus

Kehäjärsinnässä ovat seuraavat muunnokset mahdollisia:

- L-lause ohjelmoiduilla kiertoakseilla, **M128** tai **FUNCTION TCPM** aktiivinen, korjaussuunnan asetus sädekorjauksella **RL** tai **RR**
- **LN**-lause työkalusuuntauksella **T** kohtisuora N-vektorin suhteen, **M128** tai **FUNCTION TCPM** aktiivinen
- **LN**-lause työkalusuuntauksella **T** ilman N-vektoria, **M128** tai **FUNCTION TCPM** aktiivinen

#### Esimerkki

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; Kompensaatio mahdollinen, korjaussuunta RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Kompensaatio mahdollinen
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Kompensaatio mahdollinen

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Koneen kiertoakseleilla voi olla rajoitettuja liikealueita, esim. B-pääakseli  $-90^{\circ}$  ...  $+10^{\circ}$ . Kääntökulman muutos kulma-asemaan yli  $+10^{\circ}$  voi siten saada aikaan pöydän akselin kierron jopa  $180^{\circ}$ . Kääntöliikkeen aikana on olemassa törmäysvaara!

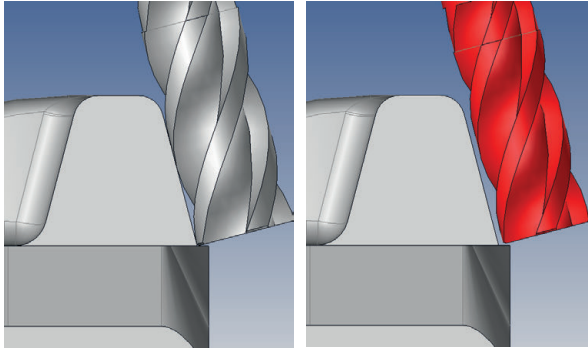
- ▶ Ennen sisäänkäyntöä ohjelmoi tarvittaessa turvallinen asema.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käytettävällä **Yksittäislause**.

- Ohjaus ei voi paikoittaa kiertoakseleita automaattisesti kaikissa koneissa.
- Ohjaus käyttää 3D-työkalukorjaukseen pääsääntöisesti määriteltyjä **Delta-arvoja**. Ohjaus laskee koko työkalun säteen (**R + DR**) vain, jos olet kytkenyt toiminnon **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** päälle.

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus koko työkalusäteellä FUNCTION PROG PATH (optio #9)", Sivu 1129

## Esimerkki

### Jälkhiotun varsijyrsimen korjaus Työkalun keskipisteen CAM-tulostus



Käytä jälkhiottua varsijyrsintä arvolla  $\varnothing 11,8$  mm arvon  $\varnothing 12$  mm sijaan.

NC-ohjelma muodostetaan seuraavasti:

- CAM-tuloste varsijyrsimelle  $\varnothing 12$  mm
- NC-pisteen tulostus työkalun keskipisteeseen
- Vektoriohjelma pintanormaalivektoreilla ja työkaluvektoreilla

Vaihtoehto:

- tai Klartext-ohjelma aktiivisella sädekorjauksella **RL/RR**

#### Ratkaisuehdotus:

- Työkalun mitta työkalun kärkeen
- Mitätöi virheilmoitus toiminnolla **M107**.
- Työkalukorjauksen määrittely työkalutaulukkoon:
  - **R** ja **R2** teoreettiset työkalutiedot kuten CAM-järjestelmästä
  - **DR** ja **DL** ero asetus- ja oloarvon välillä

	<b>R</b>	<b>R2</b>	<b>DL</b>	<b>DR</b>	<b>DR2</b>
CAM	+6	+0			
Työkalutaulukko	+6	+0	+0	-0,1	+0



## 17.6.6 3D-työkalukorjaus koko työkalusäteellä FUNCTION PROG PATH (optio #9)

### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION PROG PATH** määrittelet, perustaako ohjaus 3D-sädekorjauksen entiseen tapaan vain delta-arvoihin tai koko työkalun säteeseen.

### Käytetyt aiheet

- 3D-korjauksen perusteet  
**Lisätietoja:** "Perusteet", Sivu 1116
- Työkalut 3D-korjaukselle  
**Lisätietoja:** "Työkalut 3D-työkalukorjausta varten", Sivu 1119

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2
- NC-ohjelman laadittu CAM-järjestelmässä.  
Suoria **LN** ei voi ohjelmoida suoraan ohjauksessa, vaan ne pitää luoda CAM-järjestelmän avulla.  
**Lisätietoja:** "CAM-generoidut NC-ohjelmat", Sivu 1290

### Toiminnon kuvaus

Kun kytket toiminnon **FUNCTION PROG PATH** päälle, ohjelmoidut koordinaatit vastavat tarkalleen muodon koordinaatteja.

Ohjaus laskee 3D-sädekorjauksella koko työkalun säteen **R + DR** ja koko nurkan pyöristyssäteen **R2 + DR2**.

Toiminnolla **FUNCTION PROG PATH OFF** kytketään erikoistulkinta pois päältä.

Ohjaus laskee 3D-sädekorjauksella vain Delta-arvot **DR** ja **DR2**.

Jos kytket toiminnon **FUNCTION PROG PATH** päälle, ohjelmoidun radan tulkinta muodoksi vaikuttaa kaikille 3D-korjauksille niin kauan, kunnes se kytketään taas pois päältä.

### Sisäänsyöttö

**11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** ; Koko työkalusäteen käyttö 3D-korjaukselle.

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION PROG PATH</b>	Syntaksiavaaja ohjelmoitujen ratojen tulkinnalle
<b>IS CONTOUR</b> tai <b>OFF</b>	Koko työkalusäteen tai vain delta-arvojen käyttö 3D-korjaukselle

## 17.7 Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)

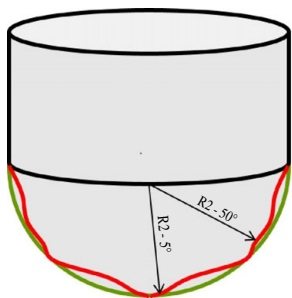
### Sovellus

Pallojyrsimen efektiivinen kuulan säde poikkeaa valmistuksellisesti ideaalimuodosta. Työkalun valmistaja määrittelee maksimaalisen muotoepätarkkuuden. Kierrepoikkeamat ovat välillä 0,005 ... 0,01 mm.

Muotoepätarkkuus voidaan tallentaa korjausarvotaulukon muodossa. Taulukko sisältää kulman arvoja ja kullekin kulman arvolle mitatun poikkeaman ohjeellisesta säteen arvosta **R2**.

Ohjelmisto-optiolla **3D-ToolComp** (optio #92) ohjaus kompensoi korjausarvotaulukossa määriteltyä paikoitusaseman korjausarvoa työkalun ryntökohdan mukaan.

Lisäksi ohjelmisto-optiolla **3D-ToolComp** toteutetaan kosketusjärjestelmän 3D-kalibrointi. Tässä yhteydessä tallennetaan korjausarvotaulukoon kosketusjärjestelmän kalibroinnin yhteydessä määritellyt poikkeamat.



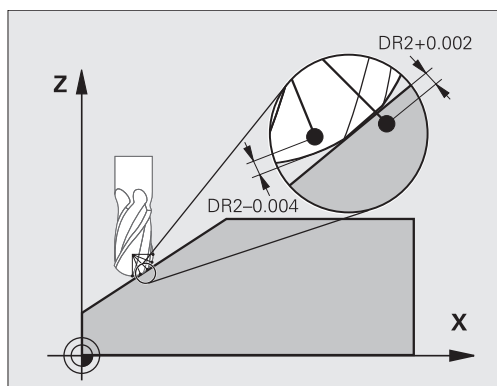
### Käytetyt aiheet

- Korjausarvotaulukko \*.3DTC  
**Lisätietoja:** "Korjausarvotaulukko \*.3DTC", Sivu 2044
- Kosketusjärjestelmän 3D-kalibrointi  
**Lisätietoja:** "Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 1558
- 3D-kosketus kosketusjärjestelmällä  
**Lisätietoja:** "Työkierto 444 KOSKETUS 3D ", Sivu 1822
- 3D-korjaus CAM-generoiduissa NC-ohjelmissa pintanormaaleilla  
**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus (optio #9)", Sivu 1116

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2
  - Ohjelmisto-optio #92 3D-ToolComp
  - Pintanormaalivektorin tulostus CAM-järjestelmästä
  - Työkalun yhteensopiva määrittely työkalunhallinnassa:
    - Arvo 0 sarakkeessa **DR2**
    - Asianomaisen työkalutaulukon nimi sarakkeessa **DR2TABLE**
- Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

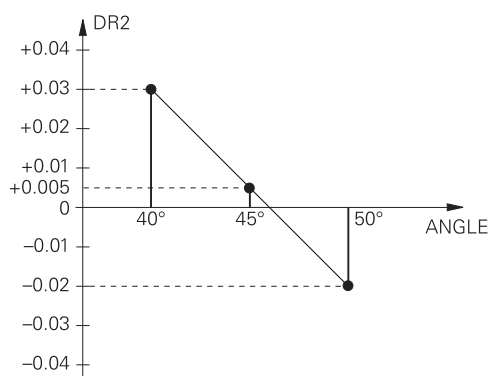
## Toiminnon kuvaus



Jos käsittelet NC-ohjelmaa pintanormaalivektorin avulla ja työkalutaulukon TOOL.T aktiiviselle työkalulle on osoitettu korjausarvotaulukko (sarake DR2TABLE), ohjaus huomioi laskennassa korjausarvotaulukon arvot taulukon TOOL.T korjausarvon DR2 sijaan.

Tällöin ohjaus huomioi korjausarvon korjausarvotaulukosta, joka on määriteltävä työkalun työkappaleeseen koskettamisen kosketuspistettä varten. Jos kosketuspiste on kahden korjauspisteen välissä, ohjaus interpoloi korjausarvon lineaarisesti kahden vierekkäisen kulman välillä.

Kulman arvo	Korjausarvo
40°	0,03 mm mitattu
50°	-0,02 mm mitattu
45° (kosketuspiste)	+0,005 mm interpoloitu



## Ohjeet

- Jos ohjaus ei pysty määrittämään korjausarvoa interpolaation kautta, annetaan virheilmoitus.
- Määrittelystä positiivisesta korjausarvosta huolimatta **M107**-koodia (virheilmoituksen kumoaminen positiivisilla korjausarvoilla) ei tarvita.
- Ohjaus laskee joko arvon DR2 työkalutaulukosta TOOL.T tai korjausarvon korjausarvotaulukosta. Lisäkorjauksia, kuten pinnan työvara, voidaan määrittellä NC-ohjelman arvolla DR2 (korjaustaulukko **.tco** tai **TOOL CALL**-lause).



18

**Tiedostot**

## 18.1 Tiedostonhallinta

### 18.1.1 Perusteet

#### Sovellus

Tiedostonhallinnassa ohjaus näyttää levyasemat, kansiot ja tiedostot. Voit luoda ja poistaa esim. kansioita ja tiedostoja sekä liittää levyasemia.

Tiedostonhallinta sisältää käyttötavan **Tiedostot** ja työalueen sekä ikkunan **Avaa tiedosto**.











#### Käytetyt aiheet

- Tietojen varmuustallennus  
**Lisätietoja:** "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 2131
- Yhdistä verkkoasema  
**Lisätietoja:** "Verkkoasemat ohjauksella", Sivu 2097

#### Toiminnon kuvaus

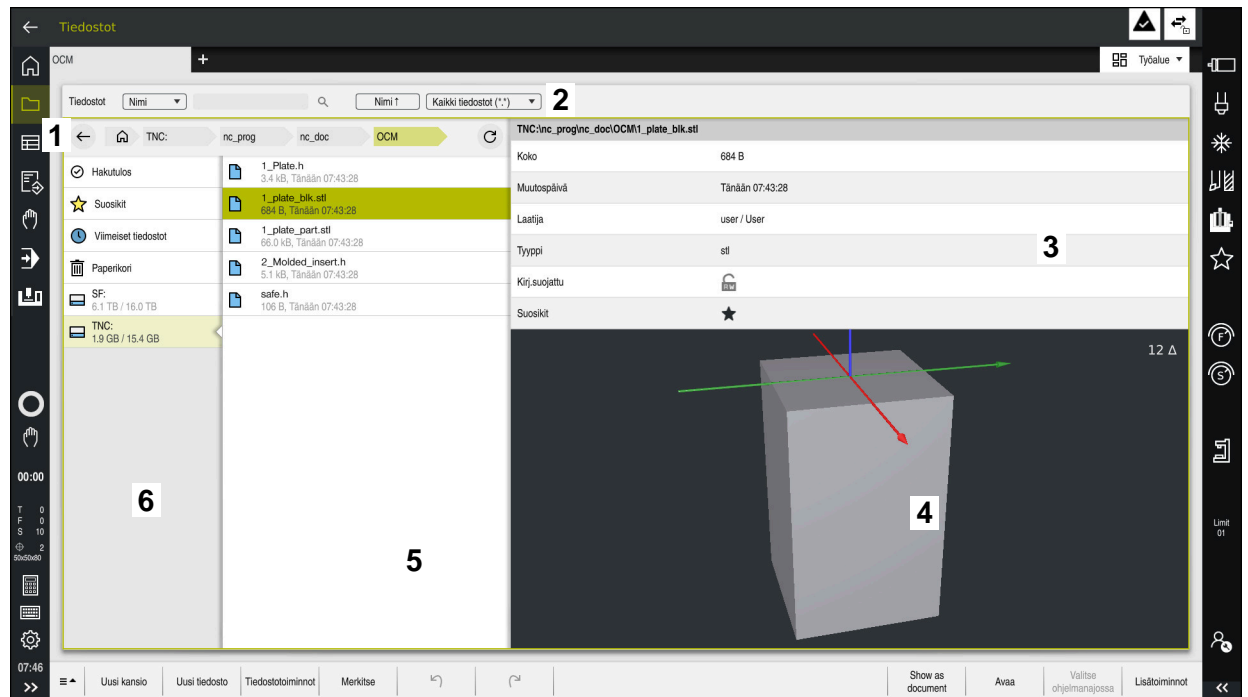
#### Symbolit ja näyttöpainikkeet

Tiedostonhallinta sisältää seuraavat symbolit ja näyttöpainikkeet:

Symboli, painike tai näppäimistö-lyhenne	Merkitys
	Uusi nimi
 CTRL+C	Kopioi
 CTRL+X	Leikkaa Kun leikkaat tiedoston tai kansion, ohjaus näyttää tiedoston tai kansion kuvakkeen harmaana.
	Poista
	Suosikin lisäys
	Suosikit Kun lisäät suosikin, ohjaus näyttää tiedoston tai kansion vieressä symbolia.
	Suosikkien poistaminen
	Poista USB-laite
	Kirjoitussuojauksen aktivointi Kun kirjoitussuojaus on aktiivinen, ohjaus näyttää tiedoston tai kansion vieressä symbolia.
	Kirjoitussuojauksen deaktivointi
<b>Uusi kansio</b>	Uuden kansion luonti

<b>Symboli, painike tai näppäimistö-lyhenne</b>	<b>Merkitys</b>
<b>Uusi tiedosto</b>	Uuden tiedoston luonti  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  Uuden taulukon luonti käyttövalla <b>Taulukot</b>.  <b>Lisätietoja:</b> "Käyttötapa Taulukot", Sivu 1966 </div>
<b>Tiedostotoiminnot</b>	Ohjaus avaa kontekstivalkon. <b>Lisätietoja:</b> "Kontekstivalkko", Sivu 1507 Vain käyttövalla <b>Tiedostot</b>
<b>Merkitse</b> <b>CTRL+VÄLILYÖNTI</b>	Ohjaus merkitsee tiedoston ja avaa tehtäväpalkin. Vain käyttövalla <b>Tiedostot</b>
 <b>CTRL+Z</b>	Tehtävän kumoaminen
 <b>CTRL+Y</b>	Tehtävän palautus
<b>Avaa</b>	Ohjaus avaa tiedoston sopivalla käyttövalla tai sopivassa sovelluksessa
<b>Valitse ohjel-manajossa</b>	Ohjaus avaa tiedoston käyttövalla <b>Ohjelmanajo</b> . Vain käyttövalla <b>Tiedostot</b>
<b>Lisätoiminnot</b>	Ohjaus avaa valintavalikon seuraavilla toiminnoilla: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TAB/PGM mukautus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ iTNC 530:n tiedostojen muodon ja sisällön mukautus</li> <li>■ Virheellisten tiedostojen mukautus</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Tiedostojen mukautus", Sivu 1145 </li> <li>■ <b>Yhdistä verkkoasemaan</b> <b>Lisätietoja:</b> "Verkkoasemat ohjauksella", Sivu 2097 </li> </ul> Vain käyttövalla <b>Tiedostot</b>

## Tiedostonhallinnan alueet



### Käyttötapa Tiedostot

- 1 Navigointipolku  
 Navigointipolussa ohjaus näyttää nykyisen kansion sijainnin kansiorakenteessa. Voit käyttää navigointipolun yksittäisiä elementtejä päästäksesi ylempille kansiotasolle.
- 2 Otsikkopalkki
  - Täystekstihaku  
**Lisätietoja:** "Kokotekstihaku otsikkopalkissa", Sivu 1137
  - Järjestely  
**Lisätietoja:** "Tehtäväpalkin järjestely", Sivu 1137
  - Suodatus  
**Lisätietoja:** "Otsikkopalkin suodatus", Sivu 1137
- 3 Informaatioalue  
**Lisätietoja:** "Informaatioalue", Sivu 1137
- 4 Esikatselualue  
 Esikatselualueella ohjaus näyttää esikatselun valitusta tiedostosta, esim. NC-ohjelmajakso.
- 5 Sisältösarake  
 Sisältösarakeessa ohjaus näyttää kaikki kansiot ja tiedostot, jotka valitset navigointisarakeella.  
 Ohjaus voi näyttää seuraavan tiedoston tilan:
  - **M:** Tiedosto on aktiivinen käytettävällä **Ohjelmanaajo**
  - **S:** Tiedosto on aktiivinen työalueella **Simulaatio**.
  - **E:** Tiedosto on aktiivinen työalueella **Ohjelmointi**.
- 6 Navigointisarake  
**Lisätietoja:** "Navigointisarake", Sivu 1137



### Kokotekstihaku otsikkopalkissa

Kokotekstihauella voit etsiä mitä tahansa merkkijonoa tiedostojen nimestä tai sisällöstä. Ohjaus etsii vain valitun levyaseman tai kansion alirakenteesta.

Valintavalikolla valitaan, etsiikö ohjaus tiedostojen nimiä vai sisältöjä.

Voit käyttää tähteä \* paikkamerkinä. Tällä paikkamerkillä voidaan korvata yksittäisiä merkkejä tai kokonainen sana. Voit käyttää paikkamerkkiä myös tiettyjen tiedostotyyppien etsimiseen, esim. \*.pdf.

### Tehtäväpalkin järjestely

Voit järjestellä kansiot ja tiedostot nousevaan tai laskevaan järjestykseen seuraavien ehtojen mukaan:

- **Nimi**
- **Tyyppi**
- **Koko**
- **Muutospäivä**

Kun järjestelet nimen tai tyytin, ohjaus järjestelee tiedostot aakkosjärjestyksessä.

### Otsikkopalkin suodatus

Ohjaus tarjoaa standardisuodatinta tiedostotyypeille. Jos haluat suodattaa toisen tiedostotyytin, voit tehdä etsinnän käyttämällä paikkamerkkiä kokotekstihauksessa.

**Lisätietoja:** "Kokotekstihaku otsikkopalkissa", Sivu 1137

### Informaatioalue

Informaatioalueella ohjaus näyttää tiedoston tai kansion polun.

**Lisätietoja:** "Polku", Sivu 1138

Valitusta elementistä riippuen ohjaus näyttää myös seuraavat tiedot:

- **Koko**
- **Muutospäivä**
- **Laatija**
- **Tyyppi**

Voit valita informaatioalueelta seuraavat toiminnot:

- Kirjoitussuojauksen aktivointi ja deaktivointi
- Suosikkien lisääminen tai poistaminen

### Navigointisarake

Navigointisarake tarjoaa seuraavat navigointimahdollisuudet:

- **Hakutulos**  
Ohjaus näyttää kokotekstihauksen tulokset. Ilman aiempaa hakua tai ilman tuloksia alue on tyhjä.
- **Suosikit**  
Ohjaus näyttää kaikki kansiot ja tiedostot, jotka valitset suosikeiksi.
- **Viimeiset tiedostot**  
Ohjaus näyttää 15 viimeksi avattua tiedostoa.
- **Paperikori**  
Ohjaus siirtää poistetut kansiot ja tiedostot roskakoriin. Voit palauttaa nämä tiedostot tai tyhjentää roskakorin kontekstivalkon kautta.

**Lisätietoja:** "Kontekstivalkko", Sivu 1507

- **Levyasema, esim. TNC:**  
Ohjaus näyttää sisäiset ja ulkoiset asemat, esim. USB-laitteen.  
Ohjaus näyttää jokaisen levyaseman alla varatun ja kokonaismuistitilan.

### Sallitut merkit

Voit käyttää seuraavia merkkejä levyaseman, kansion ja tiedostojen nimissä:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t  
u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ -

Käytä vain lueteltuja merkkejä, muuten tulee ongelmia, esim. tiedonsiirrossa.

Seuraavilla merkeillä on funktio, joten niitä ei saa käyttää nimessä:

Merkki	Toiminto
.	Erottaa tiedostotyyppin
\ /	Erottaa levyaseman, kansion ja tiedoston polun
:	Erottaa levyaseman tunnuksen

### Nimi

Kun luot tiedoston, määrittele ensin nimi. Tätä seuraa tiedostotunnus, joka koostuu pisteestä ja tiedostotyyppistä.

### Polku

Suurin sallittu hakemistopolun pituus on 255 merkkiä. Polun pituuteen lasketaan mukaan levyaseman, kansion tiedoston nimet ja lopussa oleva tiedostotunnus.

### Absoluuttinen polku

Absoluuttinen polku tarkoittaa tiedoston yksiselitteistä sijaintia. Polkumäärittely alkaa levyasemasta ja sisältää polun kansiorakenteen läpi tiedoston tallennuspaikkaan, esim. **TNC:\nc\_prog\\$mdi.h**. Jos kutsuttu tiedosto siirretään, absoluuttinen polku on luotava uudelleen.

### Suhteellinen polku

Suhteellinen polku osoittaa tiedoston sijainnin kutsuvalle tiedostolle. Polkumäärittely sisältää polun kansiorakenteen tiedoston tallennuspaikkaan alkaen kutsuvasta tiedostosta, esim. **demo\reset.H**. Kun tiedosto siirretään, suhteellinen polku on luotava uudelleen.

### Tiedostotyypit

Voit määrittellä tiedostotyyppin isoilla ja pienillä kirjaimilla.

#### HEIDENHAIN-kohtaiset tiedostotyypit

Ohjaus voi avata seuraavia HEIDENHAIN-kohtaisia tiedostotyyppisiä:

Tiedostotyyppi	Sovellus
H	NC-ohjelma HEIDENHAIN-Klartext-muodossa <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman sisältö", Sivu 206
I	NC-ohjelma ISO-käskyillä
HC	Muotomäärittely iTNC530:n smarT.NC-ohjelmoinnissa
HU	Pääohjelma iTNC530:n smarT.NC-ohjelmoinnissa
3DTC	Taulukko ryntökulmasta riippuvilla 3D-työkalusädekorjauksilla <b>Lisätietoja:</b> "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)", Sivu 1130
D	Taulukko työkappaleen nollapisteillä <b>Lisätietoja:</b> "Nollapistetaulukko", Sivu 2030

Tiedostotyyppi	Sovellus
DEP	Automaattisesti luotu taulukko NC-ohjelma-riippuvaisilla tiedoilla, esim. työkalunkäyttötiedosto <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014
P	Taulukko palettikoneistusta varten <b>Lisätietoja:</b> "Työalue Tehtävälista", Sivu 1924
PNT	Taulukko koneistusasemilla, esim. epäsäännöllisten pistekuvioiden käsittelyyn <b>Lisätietoja:</b> "Pistetaulukko", Sivu 2029
PR	Taulukko työkappaleen peruspisteillä <b>Lisätietoja:</b> "Peruspistetaulukko", Sivu 2020
TAB	Vapaasti määriteltävä taulukko, esim. B. lokitiedoille tai WMAT- ja TMAP- taulukoille lastuamistietojen automaattista laskentaa varten <b>Lisätietoja:</b> "Vapaasti määriteltävät taulukot", Sivu 2019 <b>Lisätietoja:</b> "Lastuamistietojen laskin", Sivu 1515
TCH	Taulukko työkalumakasiinin varustuksella <b>Lisätietoja:</b> "Paikkataulukko tool_p.tch", Sivu 2011
T	Taulukko kaikkien teknologioiden työkaluilla <b>Lisätietoja:</b> "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
TP	Taulukko kosketusjärjestelmillä <b>Lisätietoja:</b> "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007
TRN	Taulukko sorvaustyökaluilla <b>Lisätietoja:</b> "Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)", Sivu 1990
GRD	Taulukko hiontatyökaluilla <b>Lisätietoja:</b> "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995
DRS	Taulukko oikaisutyökaluilla <b>Lisätietoja:</b> "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivu 2004
TNCDRW	Muodon kuvaus 2D-piirustuksena <b>Lisätietoja:</b> "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425
M3D	Muoto esim. työkalukannatinta tai törmäyskappaletta varten (optio #40) <b>Lisätietoja:</b> "Kiinnitintiedostojen mahdollisuudet", Sivu 1162
TNCBCK	Tiedosto tietojen varmuuskopiointia ja palautusta varten <b>Lisätietoja:</b> "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 2131
EXP	Konfiguraatitiedosto ohjauksen käyttöliittymän konfiguraatioiden tallentamiseen ja tuontiin <b>Lisätietoja:</b> "Kyttöliittymän konfiguraatit", Sivu 2140

Ohjaus avaa määritetyt tiedostotyytit ohjauksen sisäisellä sovelluksella tai HEROS-työkalulla.

**Lisätietoja:** "Tiedostojen avaaminen työkaluilla", Sivu 2177

**Standardoidut tiedostotyypit**

Ohjaus voi avata seuraavia standardoituja tiedostotyyppejä:

Tiedostotyyppi	Sovellus
CSV	Tekstitiedosto yksinkertaisesti jäsennettyjen tietojen tallentamiseen tai vaihtamiseen <b>Lisätietoja:</b> "Työkalutietojen tuonti ja vienti", Sivu 291
XLSX (XLS)	Erilaisten taulukkolaskentaohjelmien tiedostotyyppi, esim. Microsoft Excel
STL	Kolmiofasetilla generoitu 3D-malli, esim. kiinnittimet <b>Lisätietoja:</b> "Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.", Sivu 1532
DXF	2D-CAD-tiedostot
IGS/IGES	3D-CAD-tiedostot
STP/STEP	<b>Lisätietoja:</b> "CAD-tiedostojen avaus CAD-Viewer-sovelluksella", Sivu 1443
.CHM	Ohjetiedostot käännettyssä tai pakatussa muodossa
CFG	Ohjauksen konfiguraatitiedostot <b>Lisätietoja:</b> "Kiinnitintiedostojen mahdollisuudet", Sivu 1162 <b>Lisätietoja:</b> "Koneparametri", Sivu 2135
CFT	Parametrisoidun työkalukannatinmallin 3D-data <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen hallinta", Sivu 294
CFX	Geometrisesti määritellyn työkalukannattimen 3D-data <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen hallinta", Sivu 294
HTM/HTML	Web-selaimella avattavan verkkosivun strukturoitua sisältöä sisältävä tekstiedosto, esim. integroitu tuotetuki <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide", Sivu 82
XML	Tekstitiedosto, jossa on hierarkkisesti jäsennettyä dataa
PDF	Asiakirjan muoto, joka on riippumaton tiedoston alkuperäisestä sovellusohjelmasta
BAK	Varmuuskopiotiedosto <b>Lisätietoja:</b> "Tiedontallennus", Sivu 2177
INI	Alustustiedosto, joka sisältää esim. ohjelmanasetuksia
A	Tekstitiedosto, jossa esim. määritellään näytön tulostusmuoto toiminnon FN16 yhteydessä
TXT	Tekstitiedosto, jossa esim. tallennetaan mittausjaksojen tulokset toiminnon FN16 yhteydessä
SVG	Vektorigrafiikan kuvamuoto
BMP	Pikseligrafiikan kuvamuoto
GIF	Ohjaus käyttää oletusarvoisesti PNG-tiedostotyyppiä
JPG/JPEG	kuvakaappauksissa
PNG	<b>Lisätietoja:</b> "HEROS-valikko", Sivu 2168
OGG	Mediatiedostotyyppien OGA, OGV ja OGX säilötiedostomuoto

Tiedostotyyppi	Sovellus
ZIP	Säilötiedostomuoto, joka pakkaa useita tiedostoja yhteen

Ohjaus avaa joitakin mainituista tiedostotyypeistä HEROS-työkaluilla.

**Lisätietoja:** "Tiedostojen avaaminen työkaluilla", Sivu 2177

## Ohjeet

- Ohjauksessa on 189 Gt tallennustilaa. Yksi tiedosto voi olla enintään 2 Gt.
- Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.  
**Lisätietoja:** "Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla", Sivu 1404
- Kun kursori on sisältösarakkeen sisällä, voit aloittaa määrittelyn näppäimistön avulla. Ohjaus avaa erillisen syötekentän ja etsii automaattisesti syötetyn merkkijonon. Jos syötetyillä merkeillä varustettu tiedosto tai kansio on olemassa, ohjaus asettaa kursorin sen päälle.
- Jos poistut NC-ohjelmasta näppäimellä **END BLK**, ohjaus avaa välilehden **Lisää**. Kursori on juuri suljetun NC-ohjelman kohdalla.  
Jos painat uudelleen näppäintä **ENDEND**, ohjaus avaa alkuperäisen NC-ohjelman ja kursori asettuu viimeksi valittuna olleella rivillä. Tämä menettely voi aiheuttaa viiveitä suurilla tiedostoilla.  
Jos painat näppäintä **ENT**, ohjaus avaa NC-ohjelman ja kursori sijaitsee aina rivillä 0.
- Ohjaus luo esim. työkalun käyttötestiä varten työkalun käyttötiedoston riippuvaksi tiedostoksi, jonka päätte on **\*.dep**.  
**Lisätietoja:** "Työkalun käyttöttestaus", Sivu 306  
Koneparametrilla **dependentFiles** (nro 122101) koneen valmistaja määrittelee, näyttääkö ohjaus riippuvat tiedostot.
- Koneen valmistaja määrittelee koneparametrilla **createBackup** (nro 105401) sen, luoko ohjaus NC-ohjelmien tallennuksen yhteydessä varmuuskopiotiedoston. Huomaa, että varmuuskopiotiedostojen hallinta vaatii enemmän muistitilaan.

## Ohje liittyen tiedostotoimintoihin

Jos valitset tiedoston tai kansion ja pyyhkäiset oikealle, ohjaus näyttää seuraavat tiedostotoiminnot:

- Uusi nimi
- Kopioi
- Leikkaus
- Poista
- Kirjoitussuojauksen aktivointi ja deaktivointi
- Suosikin lisääminen tai poistaminen

Nämä tiedostotoiminnot voidaan valita vain kontekstivalkon kautta.

**Lisätietoja:** "Kontekstivalkko", Sivu 1507

**Ohje liittyen kopioitaviin tiedostoihin**



- Jos kopioit tiedoston ja lisäät sen takaisin samaan kansioon, ohjaus lisää tiedoston nimeen **\_Copy**.
  - Jos liität tiedoston toiseen kansioon ja kohdekansiossa on jo samanniminen tiedosto, ohjaus näyttää ikkunan **Lisää tiedosto**. Ohjain näyttää kummankin tiedoston polun ja tarjoaa seuraavat vaihtoehdot:
    - Korvaa olemassa oleva tiedosto
    - Ohita kopioitu tiedosto
    - Lisää tiedoston nimeen lisäosa
- Voit myös määritellän valitun ratkaisun kaikkiin samanlaisiin tapauksiin.

**18.1.2 Työalue Avaa tiedosto****Sovellus**

Työalueella **Avaa tiedosto** voit valita tai luoda tiedostoja.

**Toiminnon kuvaus**

Työalue **Avaa tiedosto** avataan aktiivisesta käyttötavasta riippuen seuraavilla symboleilla:

Symboli	Toiminto
	Lisää käyttötavoilla <b>Taulukot</b> ja <b>Ohjelmointi</b>
	<b>Avaa tiedosto</b> käyttötavalla <b>Ohjelmanajo</b>

Voit suorittaa seuraavat toiminnot työalueella **Avaa tiedosto** kullakin käyttötavalla:

Toiminto	Käyttötapa Taulukot	Käyttötapa Ohjelmointi	Käyttötapa Ohjelmanajo
Uusi kansio	✓	✓	–
Uusi tiedosto	✓	✓	–
Avaa	✓	✓	✓

**18.1.3 Työalue Pikavalinta****Sovellus**

Työalueella **Pikavalinta** voit laatia tiedostoja tai avata olemassa olevia tiedostoja aktiivisena olevasta käyttötavasta riippuen.

**Toiminnon kuvaus**

Voit valita työalueen **Pikavalinta** toiminnolla **Lisää** seuraavilla käyttötavoilla:

- **Taulukot**  
**Lisätietoja:** "Työalue Pikavalinta käyttötavalla Taulukot", Sivu 1144
- **Ohjelmointi**  
**Lisätietoja:** "Työalue Pikavalinta käyttötavalla Ohjelmointi", Sivu 1144

**Lisätietoja:** "Ohjauskäyttöliittymän symbolit", Sivu 121

### Työalue Pikavalinta käyttötavalla Taulukot

Työalue **Pikavalinta** antaa käyttötavalla **Taulukot** seuraavat painikkeet:

- **Uuden taulukon luonti.**
- **Työkalunhallinta**
- **Paikkataulukko**
- **Peruspisteet**
- **Kosk.järjest.**
- **Nollapisteet**
- **T-käyttäjärjestys**
- **Sijoitusluettelo**

Työalue **Pikavalinta** sisältää seuraavat alueet:

- **Aktiiviset taulukot käsittelylle**
- **Aktiiviset taulukot simulaatiolle**

Ohjaus näyttää painikkeet **Peruspisteet** ja **Nollapisteet** molemmilla alueilla.

Painikkeilla **Peruspisteet** ja **Nollapisteet** avataan kulloinkin taulukko, joka on aktiivinen ohjelmanajossa tai simulaatiossa. Jos sama taulukko on aktiivinen ohjelmanajossa tai simulaatiossa, ohjaus avaa tämän taulukon vain kerran.

### Työalue Pikavalinta käyttötavalla Ohjelmointi

Työalue **Pikavalinta** antaa käyttötavalla **Ohjelmointi** seuraavat painikkeet:

- **New program mm**
- **New program inch**
- **Uusi DIN/ISO-ohjelma mm**
- **Uusi DIN/ISO-ohjelma tuuma**
- **Uusi muoto**
- **Uusi tehtävälista**

## 18.1.4 Työalue Dokumentti

### Sovellus

Työalueella **Dokumentti** voit avata tiedostoja katseltavaksi, esim. piirustuksen.

### Käytetyt aiheet

- Tuetut tiedostotyypit
- Lisätietoja:** "Tiedostotyypit", Sivu 1138

### Toiminnon kuvaus

Työalue **Dokumentti** on käytettävissä jokaisella käyttötavalla ja jokaisessa sovelluksessa. Jos avaat tiedoston, ohjaus näyttää kaikilla käyttötavoilla samaa tiedostoa.

**Lisätietoja:** "Käyttötapojen yleiskuvaus", Sivu 109

Voit valita työalueella **Dokumentti** seuraavat tiedostotyypit:

- PDF-tiedostot
- HTML-tiedostot
- Tekstitiedostot, esim. \*.a
- Kuvatiedostot, esim. \*.png
- Videotiedostot, esim. \*.png

**Lisätietoja:** "Tiedostotyypit", Sivu 1138

Voit vastaanottaa esim. teknisen piirustuksen mittoja välimuistista NC-ohjelmaan.



## Avaa tiedosto

Työalue **Dokumentti** avataan seuraavasti:

- ▶ Tarvittaessa avaa työalue **Dokumentti**.



- ▶ Valitse **Avaa tiedosto**.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan tiedostonhallinnalla.
- ▶ Valitse haluamasi tiedosto
- ▶ Valitse **Avaa**.
- > Ohjaus näyttää tiedoston työalueella **Dokumentti**.



### 18.1.5 Tiedostojen mukautus

#### Sovellus

Jotta iTNC 530:ssä luotua tiedostoa voitaisiin käyttää **TNC7:ssa**, ohjauksen täytyy mukauttaa tiedoston muoto ja sisältö. Sitä varten käytetään toimintoa **TAB/PGM mukautus**.

#### Toiminnon kuvaus

##### NC-ohjelman tuonti

Toiminnolla **TAB/PGM mukautus** ohjaus poistaa umlautit ja tarkastaa, onko NC-lause **END PGM** olemassa. Ilman tätä NC-lausetta NC-ohjelma on epätäydellinen.

##### Taulukon tuonti

Työkalutaulukon sarakkeessa **NIMI** sallitaan seuraavat merkit:

# \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

–

Kun mukautat vanhemman ohjauksen taulukoita toiminnolla **TAB/PGM mukautus**, ohjaus muuttaa tarvittaessa seuraavia tietoja:

- Ohjaus muuttaa pilkun pisteeksi.
- Ohjaus vastaanottaa kaikki tuetut työkalutyypit ja määrittelee kaikki tunte-mattomat työkalutyypit tyypiksi **Määrittelemätön**.

Toiminnolla **TAB/PGM mukautus** voit tarvittaessa mukauttaa myös TNC7:n taulukoita.

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivü 1981

#### Tiedoston mukautus

Tallenna alkuperäinen tiedoston ennen mukautusta.

iTNC 530-tiedoston muoto ja sisältö mukautetaan seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Tiedostot**.
- ▶ Valitse haluamasi tiedosto.
- ▶ Valitse **Lisätoiminnot**.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan.
- ▶ Valitse **TAB/PGM mukautus**.
- > Ohjaus mukauttaa tiedoston muodon ja sisällön.



Ohjaus tallentaa muutokset ja korvaa alkuperäistiedoston.

- ▶ Tarkasta sisältö mukauttamisen jälkeen.

## Ohjeet

### OHJE

#### **Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Kun käytät toimintoa **TAB/PGM mukautus**, tiedot voivat hävitä tai muuttua peruuttamattomasti:

- ▶ Laadi varmuuskopio ennen tiedoston mukauttamista
- Koneen valmistaja määrittelee tuonti- ja päivityssäännöillä mitkä säädöt ohjaus tekee, esim. poistaa umlautit.
- Valinnaisella koneparametrilla **importFromExternal** (nro 102909) koneen valmistaja määrittelee kullekin tiedostotyyppille, tapahtuuko automaattinen mukauttaminen ohjaukseen kopiointiin yhteydessä.

## 18.1.6 USB-laite

### Sovellus

Voit siirtää tietoja tai varmuuskopioida ne ulkoisesti USB-laitteen avulla.

### Alkuehto

- USB 2.0 tai 3.0
- USB-laite, jossa on tuettu tiedostojärjestelmä  
Ohjaus tukee USB-laitteita, joissa on seuraavat tiedostojärjestelmät:
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660



USB-laitteet, joissa on eri tiedostojärjestelmä, esim. NTFS, eivät ole tuettuja ohjauksessa.

- Asetettu tietoliitäntä

**Lisätietoja:** "Tiedonsiirto sarjaliitännällä", Sivu 2173

### Toiminnon kuvaus

Käyttötavan **Tiedostot** tai työalueen **Avaa tiedosto** navigointisarakkeessa ohjaus näyttää USB-laitetta levyasemana.

Ohjaus tunnistaa USB-laitteet automaattisesti. Jos liität USB-laitteen, jonka tiedostojärjestelmää ei tueta, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Jos haluat suorittaa USB-laitteeseen tallennetun NC-ohjelman, siirrä tiedosto ensin ohjauksen kiintolevylle.

Jos siirrät suuria tiedostoja, ohjaus näyttää tiedonsiirron edistymistä navigointi- ja sisältösarakkeiden alapuolisella alueella.

### USB-laitteen poisto

Voit poistaa USB-laitteen seuraavasti:



- ▶ Valitse **Poista**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan, jossa se kysyy haluatko hylätä USB-laitteen.
- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus antaa näytölle ilmoituksen **USB-laite voidaan nyt poistaa**.



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa käsiteltävien tietojen aiheuttama vaara!

Kun suoritat NC-ohjelmia suoraan verkkoasemasta tai USB-laitteesta, et voi valvoa sitä, onko NC-ohjelmaa muutettu tai käsitelty. Lisäksi verkon nopeus voi hidastaa NC-ohjelman käsittelyä. Silloin voi esiintyä ei-toivottuja koneen liikkeitä tai törmäyksiä.

- ▶ Kopioi NC-ohjelma ja kaikki kutsutut tiedostot levyasemaan **TNC**.

### OHJE

#### Varoitus, tietoja voi hävitä!

Jos liitettyä USB-ulkoista ei poisteta asianmukaisesti, tiedot voivat vahingoittua peruuttamattomasti ja hävitä!

- ▶ Käytä USB-liitäntää vain tiedonsiirtoon ja tallennukseen, älä NC-ohjelmien muokkaukseen ja toteutukseen.
- ▶ Poista USB-laitteet symbolin avulla tiedonsiirron jälkeen.

- Jos ohjaus näyttää virheilmoituksen USB-laitetta liitettäessä, tarkista asetukset tietoturvaohjelmistosta **SELinux**.

**Lisätietoja:** "Turvaohjelmisto SELinux", Sivu 2096

- Jos ohjaus antaa USB-keskittimen käytön yhteydessä virheilmoituksen, jätä huomiotta ja kuittaa ilmoitus näppäimellä **CE**.
- Varmuuskopioi säännöllisesti ohjauksessa olevat tiedostot.

**Lisätietoja:** "Tiedontallennus", Sivu 2177

## 18.2 Ohjelmoitavat tiedostotoiminnot

### Sovellus

Ohjelmoitavien tiedostotoimintojen avulla voit hallita tiedostoja NC-ohjelmasta. Voit avata, kopioida, siirtää tai poistaa tiedostoja. Näin voit esim. avata osan piirustuksen mittausprosessin aikana kosketusjärjestelmätyökierrolla.

## Toiminnon kuvaus

### Tiedoston avaaminen komennolla OPEN FILE

Komennolla **OPEN FILE** voit avata tiedoston NC-ohjelmasta.

Kun määrittelet komennon **OPEN FILE**, ohjaus jatkaa dialogia ja voit ohjelmoida komennon **STOP** programmieren.

Ohjaus voi käyttää toimintoa avaamaan kaikki tiedostotyypit, jotka voit avata myös manuaalisesti.

**Lisätietoja:** "Tiedostotyypit", Sivu 1138

Ohjaus avaa tiedoston viimeksi tälle työkalutyypille käytetyllä HEROS-työkalulla. Jos et ole vielä aikaisemmin avannut mitään tiedostotyyppiä ja tälle tiedostotyypille on käytettävissä useampia HEROS-työkaluja, ohjaus keskeyttää ohjelmanajon ja avaa ikkunan **Sovellus?**. Ikkunassa **Sovellus?** voit valita HEROS-työkalun, jolla ohjaus avaa tiedoston. Ohjaus tallentaa tämän valinnan.

Seuraaville tiedostotyypeille on saatavilla useita HEROS-työkaluja tiedostojen avaamiseen:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



Ohjelman keskeytyksen välttämiseksi tai vaihtoehtoisen HEROS-työkalun valitsemiseksi avaa kyseinen tiedostotyyppi kerran tiedostonhallinnassa. Jos yhdelle tiedostotyypille on useampia mahdollisia HEROS-työkaluja, voit tiedostonhallinnassa valita aina sen HEROS-työkalun, jossa ohjaus avaa tiedoston.

**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 1134

## Sisäänsyöttö

11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
OPEN FILE	Syntaksiavaaja tiedostotoimintoa varten
" "	Avattavan tiedoston polku
STOP	Keskeyttää ohjelmankulun tai simulaation Valinnainen syntaksielementti

## Tiedostojen kopiointi, siirto tai poisto toiminnolla FUNCTION FILE

Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot tiedostojen kopiointiin, siirtoon tai poistoon NC-ohjelmasta käsin:

NC-toiminto	Kuvaus
<b>FUNCTION FILE COPY</b>	Tällä toiminnolla voit kopioida tiedoston kohdetiedostoon. Ohjaus korvaa kohdetiedoston sisällön. Tätä toimintoa varten täytyy määritellä kummankin tiedoston polku.
<b>FUNCTION FILE MOVE</b>	Tällä toiminnolla voit siirtää tiedoston kohdetiedostoon. Ohjaus korvaa kohdetiedoston sisällön ja poistaa siirrettävän tiedoston. Tätä toimintoa varten täytyy määritellä kummankin tiedoston polku.
<b>FUNCTION FILE DELETE</b>	Tällä toiminnolla poistat valitun tiedoston. Tätä toimintoa varten täytyy määritellä poistettavan tiedoston polku.

**Sisäänsyöttö**

**11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"** ; Tiedoston kopiointi NC-ohjelmasta

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION FILE COPY</b>	Syntaksiavaaja tiedoston kopiointitoimintoa
" "	Kopioitavan tiedoston polku
" "	Korvattavan tiedoston polku

**11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"** ; Tiedoston siirto NC-ohjelmasta

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION FILE MOVE</b>	Syntaksiavaaja tiedoston siirtotoimintoa
" "	Siirrettävän tiedoston polku
" "	Korvattavan tiedoston polku

**11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"** ; Tiedoston poisto NC-ohjelmasta

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION FILE DELETE</b>	Syntaksiavaaja tiedoston poistotoimintoa
" "	Poistettavan tiedoston polku

## Ohjeet

### OHJE

#### **Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Jos käytät toimintoa **FUNCTION FILE DELETE** tiedoston poistamiseen, ohjaus ei siirrä tiedostoa roskakoriin. Ohjaus poistaa tiedoston pysyvästi!

- ▶ Käytä toimintoa vain tiedostoille, joita ei enää tarvita.

- Sinulla on seuraavat vaihtoehdot tiedostojen valitsemiseen:
  - Syötä tiedostopolku.
  - Valitse tiedosto valintaikkunan avulla
  - Syötä sisään aliohjelman tiedostopolku tai nimi QS-parametrissa.  
Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedostonimen, voit määritellä tiedostonimen myös vain sisäänsyöttämällä.
- Jos käytät kutsutussa NC-ohjelmassa tiedostotoimintoja kutsuvaan NC-ohjelmaan, ohjaus näyttää virheilmoitusta.
- Jos yrität kopioida tai siirtää tiedoston, jota ei ole olemassa, ohjaus näyttää virheilmoituksen.
- Jos poistettavaa tiedostoa ei ole olemassa, ohjaus ei näytä virheilmoitusta.



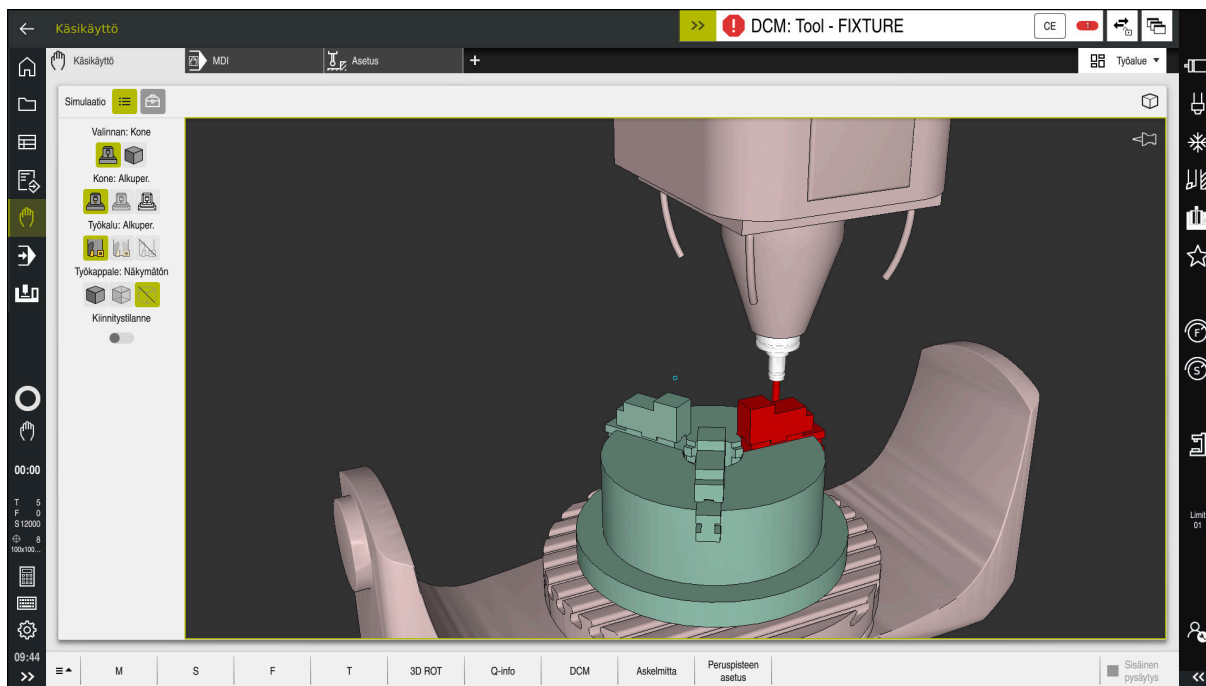
# 19

**Törmäysvalvonta**

## 19.1 Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)

### Sovellus

Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM (dynamic collision monitoring) voit valvoa koneen valmistajan määrittelemien konekomponenttien törmäyksiä. Jos törmäyskohteet putoavat alle määritellyn vähimmäisetäisyyden päähän toisistaan, ohjaus pysähtyy antaen virheilmoituksen. Tämä vähentää törmäysvaaraa.



Dynaaminen törmäysvalvonta DCM ja varoitus törmäyksestä

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #40 Dynaaminen törmäysvalvonta DCM
- Ohjaus valmisteltu koneen valmistajan toimesta  
Koneen valmistajan on määriteltävä koneen kinemaattinen malli, kiinnittimien kiinnityskohdat ja turvaetäisyys törmäyskohteiden välillä.

**Lisätietoja:** "Kiinnittimen valvonta (optio #40)", Sivu 1161

- Työkalut positiivisella säteellä **R** ja pituudella **L**.
- Työkalunhallinnan arvot vastaavat työkalun todellisia mittoja

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

## Toiminnon kuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja mukauttaa dynaamisen törmäysvalvonnan DCM ohjaukseen.

Koneen valmistaja voi kuvata koneen komponentit ja minimietäisyydet, joita ohjaus valvoo koneen kaikissa liikkeissä. Jos kaksi törmäyskohdetta putoaa määriteltyä vähimmäisetäisyyttä lähemmäs, ohjaus antaa virheilmoituksen ja pysäyttää liikkeen.



Virheilmoitus dynaamiselle törmäysvalvonnalle DCM

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun dynaaminen törmäysvalvonta DCM ei ole aktiivinen, ohjaus ei voi suorittaa minkäänlaista automaattista törmäystarkastusta. Näin ohjaus ei estä törmäysvalvonnan ollessa pois päältä mitään törmäyksen aiheuttavia liikkeitä. Kaikkien liikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mahdollisuuksien mukaan aktivoi aina DCM.
- ▶ Aktivoi DCM heti väliaikaisen keskeytyksen jälkeen.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti ei-aktiiviella DCM tilassa  
**Yksittäislause.**

Ohjaus voi näyttää törmäyskohteet graafisesti seuraavilla käyttötavoilla:

- Käyttötapa **Ohjelmointi**
- Käyttötapa **Käsikäyttö**
- Käyttötapa **Ohjelmanaajo**

Ohjaus myös valvoo työkalujenhallinnassa määriteltyjä työkaluja törmäysten varalta.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus ei suorita myöskään dynaamisen törmäysvalvonnan (DCM) ollessa aktiivinen automaattista törmäysvalvontaa työkappaleella, ei myöskään työkalulla eikä muilla koneen komponenteilla. Toteutuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Kytke **Laajennetut testaukset** simulaation aktivointia varten
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **Yksittäislause.**

**Lisätietoja:** "Laajennetut testaukset simulaatiossa", Sivu 1180

## Dynaaminen törmäysvalvonta DCM käyttötapoilla Käsikäyttö ja Ohjelmanajo

Dynaaminen törmäysvalvonta DCM aktivoidaan käyttötapoja **Käsikäyttö** ja **Ohjelmanajo** varten erikseen näyttöpainikkeella **DCM**.

**Lisätietoja:** "Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM aktivointi käyttötapoja Käsikäyttö ja Ohjelmanajo varten", Sivu 1158

Käyttötapoilla **Käsikäyttö** ja **Ohjelmanajo** ohjaus pysäyttää liikkeen, kun kaksi törmäysvalvonnan kohdetta ovat minimietäisyyttä lähempänä toisiaan. Tässä tapauksessa ohjaus näyttää virheilmoitusta, jossa mainitaan molemmat törmäyksen aiheuttavat objektit.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittelee törmäysvalvottavien objektien minimietäisyyden.

Ennen törmäysvaroitusta ohjaus pienentää dynaamisesti liikkeiden syöttönopeutta. Tämä varmistaa, että akselit pysähtyvät hyvissä ajoin ennen törmäystä.

Kun törmäysvaroitusta laukeaa, ohjain näyttää törmäävät kohteet punaisina työalueelle **Simulaatio**.



Kun törmäysvaroitusta näytetään, vain sellainen koneen liike on mahdollinen suunanäppäimellä tai käsipyörällä, joka suurentaa etäisyyttä törmäyskohteeseen.

Törmäysvalvonnan ollessa päällä ja samaan aikaan voimassa olevalla törmäysvaroituksella ei sallita mitään sellaisia liikkeitä, jotka pienentävät etäisyyttä tai pitävät sen ennallaan.

## Dynaaminen törmäysvalvonta DCM käyttötavalla Ohjelmointi

Dynaaminen törmäysvalvonta DCM aktivoidaan simulaatiota varten työalueelle  
**Simulaatio.**

**Lisätietoja:** "Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM aktivointi simulaatiota varten", Sivu 1158

Käyttötavalla **Ohjelmointi** voit tarkastaa NC-ohjelmanjo ennen törmäysten käsittelyä. Törmäystapauksessa ohjaus pysäyttää simulaation virheilmoitukseen, jossa mainitaan molemmat törmäyksen aiheuttavat kohteet.

HEIDENHAIN suosittelee dynaamisen törmäysvalvonnan DCM käyttämistä käyttötavalla **Ohjelmointi** vain sen lisäksi, että DCM on aktivoitu käyttötavoilla

**Käsi käyttö** ja **Ohjelmaajo**.



Laajennettu törmäystarkistus näyttää törmäykset työkappaleen ja työkalujen tai työkalunpitimien välillä.

**Lisätietoja:** "Laajennetut testaukset simulaatiossa", Sivu 1180

Jotta simulaatiossa saataisiin aikaan ohjelmaajolle vertailukelpoinen tulos, täytyy seuraavien kohtien täsmätä:

- Työkappaleen peruspiste
- Peruskääntö
- Korjaus yksittäisille akseleille
- Kääntötila
- Aktiivinen kinematiikkamalli

Simulaatiolle on valittava aktiivinen työkappaleen peruspiste. Aktiivinen työkappaleen peruspiste voidaan vastaanottaa työkalutaulukosta simulaatiossa.

**Lisätietoja:** "Sarake Visualisointivalinnat", Sivu 1524

Seuraavat kohdat poikkeavat simulaatiossa mahdollisesti koneesta tai eivät ole käytettävissä:

- Simuloitu työkalunvaihtoasema voi poiketa koneen työkalunvaihtoasemasta.
- Kinematiikan muutokset voivat mahdollisesti vaikuttaa simulaatiossa suurentavasti.
- PLC-paikoituksia ei esitetä simulaatiossa.
- Globaalit ohjelmaasetukset GPS (optio #44) eivät ole käytettävissä.
- Käsi pyörän päällekkäiskäyttö ei ole käytettävissä.
- Tehtävälisterojen koneistus ei ole käytettävissä.
- Liikealueen rajoitukset sovelluksesta **Settings** eivät ole käytettävissä.

### 19.1.1 Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM aktivointi käyttötapoja Käsikäyttö ja Ohjelmanaajo varten

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kun dynaaminen törmäysvalvonta DCM ei ole aktiivinen, ohjaus ei voi suorittaa minkäänlaista automaattista törmäystarkastusta. Näin ohjaus ei estä törmäysvalvonnan ollessa pois päältä mitään törmäyksen aiheuttavia liikkeitä. Kaikkien liikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mahdollisuuksien mukaan aktivoi aina DCM.
- ▶ Aktivoi DCM heti väliaikaisen keskeytyksen jälkeen.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti ei-aktiiviella DCM tilassa **Yksittäislause**.

Dynaaminen törmäysvalvonta DCM aktivoidaan käyttötapoja **Käsikäyttö** ja **Ohjelmanaajo** varten seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapana **Käsikäyttö**.



- ▶ Valitse Sovellus **Käsikäyttö**.
- ▶ Valitse **DCM**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Törmäysvalvonta (DCM)**.
- ▶ Aktivoi DCM halutuilla käyttötapoilla kytkimen avulla.



- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus aktivoi DCM:n valituilla käyttötapoilla.



Ohjaus näyttää dynaamisen törmäysvalvonnan DCM tilaa työalueella **Asemat**. Kun deaktivoit DCM:n, ohjaus näyttää symbolia informaatiopalkissa.

### 19.1.2 Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM aktivointi simulaatiota varten

Voit aktivoida dynaamisen törmäysvalvonnan DCM vain käyttötavalla **Ohjelmointi** simulaatiota varten.

Aktivoi DCM simulaatiota varten seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapana **Ohjelmointi**.
- ▶ Valitse **Työalue**.
- ▶ Valitse **Simulaatio**.
- > Ohjaus avaa työalueen **Simulaatio**.

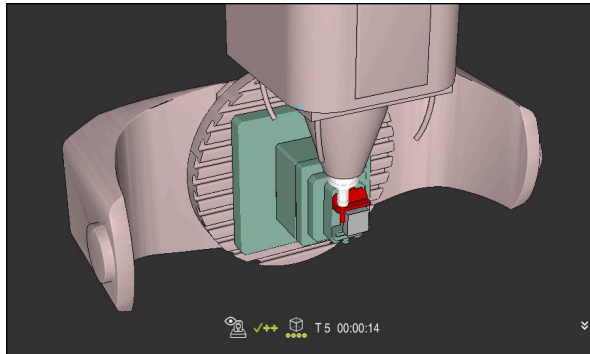


- ▶ Valitse sarake **Visualisointivalinnat**.
- ▶ Aktivoi kytkin **DCM**.
- > Ohjaus aktivoi DCM:n käyttötavalla **Ohjelmointi**.



Ohjaus näyttää dynaamisen törmäysvalvonnan DCM tilaa työalueella **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Symbolit työalueella Simulaatio", Sivu 1523

### 19.1.3 Törmäyskappaleen graafisen esityksen aktivointi



Simulaatio tilassa **Kone**

Aktivoi törmäyskappaleen graafinen esitys seuraavalla tavalla:



▶ Valitse käyttötapa, esim. **Käsi käyttö**

▶ Valitse **Työalue**.

▶ Valitse työalue **Simulaatio**.

> Ohjaus avaa työalueen **Simulaatio**.



▶ Valitse sarake **Visualisointivalinnat**.

▶ Valitse Tila **Kone**.

> Ohjaus näyttää koneen ja työkappaleen graafista esitystä.

#### Esityksen muuttaminen

Muuta törmäyskappaleen graafinen esitys seuraavalla tavalla:

▶ Törmäyskappaleen graafisen esityksen aktivointi



▶ Valitse sarake **Visualisointivalinnat**.



▶ Muuta törmäyskappaleen graafinen esitys, esim. **Alkuper.**

### 19.1.4 FUNCTION DCM: Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM deaktivointi ja aktivointi NC-ohjelmassa

#### Sovellus

Valmistusprosessista johtuen jotkut käsittelyvaiheet tapahtuvat lähellä törmäyskohdetta. Jos haluat poimia yksittäisiä koneistusvaiheita dynaamisesta törmäysvalvonnasta DCM, voit deaktivoida DCM:n NC-ohjelmassa. Näin voit valvoa myös NC-ohjelman osien törmäyksiä.

#### Alkuehto

Tämän toiminnon käyttämiseksi täytyy dynaamisen törmäysvalvonnan DCM olla aktiivinen käyttötavalla **Ohjelmanajo**. Muussa tapauksessa toiminnolla ei ole vaikutusta, joten et voi aktivoida DCM:n tätä kautta.

## Toiminnon kuvaus

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun dynaaminen törmäysvalvonta DCM ei ole aktiivinen, ohjaus ei voi suorittaa minkäänlaista automaattista törmäystarkastusta. Näin ohjaus ei estä törmäysvalvonnan ollessa pois päältä mitään törmäyksen aiheuttavia liikkeitä. Kaikkien liikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mahdollisuuksien mukaan aktivoi aina DCM.
  - ▶ Aktivoi DCM heti väliaikaisen keskeytyksen jälkeen.
  - ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti ei-aktiiviella DCM tilassa
- Yksittäislause.**

**FUNCTION DCM** vaikuttaa yksinomaan NC-ohjelman sisällä.

Voit deaktivoida dynaamisen törmäysvalvonnan DCM esim. seuraavissa tilanteissa NC-ohjelmassa:

- Kahden valvottavan objektin välisen etäisyyden pienentämiseksi
- Pysäytysten välttämiseksi ohjelmanajon aikana

Voit valita seuraavien NC-toimintojen välillä:

- **FUNCTION DCM OFF** deaktivoi törmäysvalvonnan NC-ohjelman tai toiminnon **FUNCTION DCM ON** loppuun saakka.
- **FUNCTION DCM ON** peruuttaa toiminnon **FUNCTION DCM OFF** ja aktivoi taas törmäysvalvonnan.

## Toiminnon FUNCTION DCM ohjelmointi

Toiminto **FUNCTION DCM** ohjelmoidaan seuraavalla tavalla:

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **FUNCTION DCM**.
- ▶ Valitse syntaksielementti **OFF** tai **ON**.

## Ohjeet

- Dynaaminen törmäysvalvonta DCM auttaa pienentämään törmäyksen riskiä. Ohjaus ei kuitenkaan huomioi kaikkia käyttötapausten sovelluksia.
- Ohjaus voi suojata törmäyksiltä vain sellaisia koneen osia, jotka koneen valmistaja on määritellyt oikein mittojen ja suuntauksen osalta sekä sijaintinsa puolesta.
- Ohjaus huomioi työkalun delta-arvot **DL** ja **DR** työkalunhallinnasta. Delta-arvoja **TOOL CALL**-lauseesta tai korjaustaulukosta ei huomioida.
- Tietyillä työkaluilla, esim. mittauspääjyrsimillä, törmäyksen aiheuttava halkaisija voi olla suurempi kuin työkalunhallinnassa määritelty arvo.
- Kosketustyökierron käynnistyksen jälkeen ohjaus ei enää valvo kosketusvarren pituutta ja kosketuskuulan halkaisijaa, joten se voi tehdä kosketuksen myös törmäyskappaleeseen.



## 19.2 Kiinnittimen valvonta (optio #40)

### 19.2.1 Perusteet

#### Sovellus

Kiinnittimen valvonnan toiminnolla voit asettaa yhteydelle erilaisia asetuksia.

#### Käytetyt aiheet

- Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)  
**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154
- STL-tiedoston yhdistäminen aihiona  
**Lisätietoja:** "STL-tiedosto aihiona toiminnolla BLK FORM FILE", Sivu 257

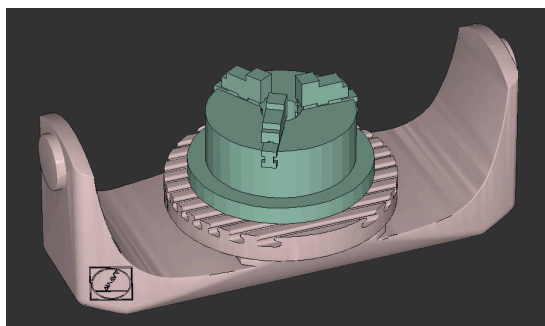
#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #40 Dynaaminen törmäysvalvonta DCM
- Kinematiikan kuvaus  
Koneen valmistaja luo kinemaattisen kuvauksen
- Kiinnityspiste määritely  
Koneen valmistaja määrittelee nk. kiinnityspisteen avulla peruspisteen kiinnittimen sijoittamista varten. Kiinnityspiste on usein kinemaattisen ketjun päässä, esim. keskellä pyöreää pöytää. Katso kiinnityspisteen sijainti koneen käsikirjasta.
- Kiinnitin on liitettävä sopivassa muodossa:
  - STL-tiedosto
    - Maks. 20 000 kolmiota
    - Kolmioverkko muodostaa suljetun pään.
  - CFG-tiedosto
  - M3D-tiedosto

## Toiminnon kuvaus

Käyttääksesi kiinnittimen valvontaa sinun on suoritettava seuraavat vaiheet:

- Kiinnittimen luonti tai lataus ohjaukseen  
**Lisätietoja:** "Kiinnitintiedostojen mahdollisuudet", Sivu 1162
- Kiinnittimen sijoittaminen
  - Toiminto **Set up fixtures** sovelluksessa **Asetus** (optio #140)  
**Lisätietoja:** "Kiinnittimen yhdistäminen törmäysvalvontaan (optio #140)", Sivu 1164
  - Kiinnittimen sijoittaminen manuaalisesti
- Vaihtuvilla kiinnittimillä lataa tai poista kiinnitin NC-ohjelmassa  
**Lisätietoja:** "Kiinnittimen lataus ja poistaminen toiminnolla FIXTURE (optio #40)", Sivu 1173



Kiinnittimenä ladattu kolmileukaistukka

## Kiinnitintiedostojen mahdollisuudet

Kun yhdistät kiinnittimiä toiminnolla **Set up fixtures**, voit käyttää vain STL-tiedostoja.

Toiminnolla **3D-hilaverkko** (option #152) voit luoda STL-tiedostoja muista tiedostotyypeistä ja mukauttaa STL-tiedostoja ohjauksen vaatimuksiin.

**Lisätietoja:** "STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152)", Sivu 1460

Vaihtoehtoisesti voit määrittää CFG- ja M3D-tiedostot manuaalisesti.

### Kiinnitin STL-tiedostona

STL-tiedostojen avulla voit muodostaa sekä yksittäisiä komponentteja että kokonaisia rakenneyksiköitä liikkumattomina kiinnittiminä. STL-muoto tarjoaa etuja ennen kaikkea nollapistekiinnitysjärjestelmillä että toistuvilla kiinnityksillä.

Jos STL-tiedosto ei täytä ohjauksen vaatimuksia, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmisto-optiolla #152 CAD Model Optimizer voit mukauttaa STL-tiedostoja, jotka eivät täytä vaatimuksia, ja käyttää niitä kiinnittiminä.

**Lisätietoja:** "STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152)", Sivu 1460

### Kiinnitin M3DL-tiedostona

M3D on HEIDENHAINin tiedostotyyppi. HEIDENHAINin maksullisella M3D Converter -ohjelmalla voit luoda M3D-tiedostoja STL- tai STEP-tiedostoista.

Jotta M3D-tiedostoa voitaisiin käyttää kiinnittimenä, tiedosto on luotava ja tarkastettava M3D Converter -ohjelmistolla.

**Kiinnitin CFG-tiedostona**

CFG-tiedostoissa on kyse konfiguraatitiedostosta. Sinulla on mahdollisuus liittää olemassa olevia STL- ja M3D-tiedostoja CFG-tiedostoon. Näin voidaan muodostaa monimutkaisia kiinnityksiä.

Toiminto **Set up fixtures** luo kiinnittimelle CFG-tiedoston, jossa on mitatut arvot.

CFG-tiedostoilla voit korjata kiinnitystiedostojen suunnan ohjauksessa. Voit luoda ja muokata CFG-tiedostoja ohjauksen **KinematicsDesign**-sovelluksella.

**Lisätietoja:** "CFG-tiedostojen muokkaus toiminnolla KinematicsDesign", Sivu 1174

**Ohjeet****OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kiinnittimen valvonnan määritellyn kiinnitystilanteen on vastattava koneen todellista tilaa, muuten on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Kiinnittimen aseman mittaus koneessa
- ▶ Mittausarvojen käyttäminen kiinnittimen sijoittamiseen
- ▶ Testaa NC-ohjelma Simulaatio.

- Jos käytät CAM-järjestelmää, määrittele kiinnitystilanne postprosessin avulla.
- Huomaa koordinaatiston suuntaus CAD-järjestelmässä. Sovita koordinaatiston suuntaus CAD-järjestelmän avulla koneen kiinnittimen haluttuun suuntaukseen.
- CAD-järjestelmän kiinnitinmallin suuntaus on vapaasti valittavissa ja siksi se ei aina ole sama kuin koneen kiinnittimen suuntaus.
- Aseta koordinaatiston origo CAD-järjestelmässä niin, että kiinnitin voi asettua suoraan kinematiikan kiinnityspisteeseen.
- Määrittele kiinnitintä varten keskushakemisto, esim. **TNC:\system\Fixture**.
- HEIDENHAIN suosittelee toistuvien kiinnitystilanteiden tallentamista ohjaukseen sopivina muunnoksina, jotka vastaavat vakiokappalekokoja, esim. ruuvipuristin erilaisilla kitaväleillä.  
Tallentamalla useita kiinnittimiä voit valita koneistukseen oikean kiinnittimen ilman vaivalloisia konfiguraatioimenpiteitä.
- Valmistuskohtaisille kiinnityksille laaditut esimerkkiedostot ovat Klartext-portaalin NC-tietopankissa:

**[https://www.klartext-portal.de/de\\_DE/tipps/nc-solutions](https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions)**

## 19.2.2 Kiinnittimen yhdistäminen törmäysvalvontaan (optio #140)

### Sovellus

Toiminnolla **Kiinnittimen asetus** määritetään 3D-mallin sijainti työalueella **Simulaatio** sopimaan todellisiin kiinnittimen olosuhteisiin koneilassa. Kun olet asettanut kiinnittimen, ohjaus huomioi sen dynaamisessa törmäysvalvonnassa DCM.

### Käytetyt aiheet

- Työalue **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- Dynaaminen törmäysvalvonta DCM  
**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154
- Kiinnittimen valvonta  
**Lisätietoja:** "Kiinnittimen valvonta (optio #40)", Sivu 1161
- Työkappaleen asetus graafisella tuella (optio #159)  
**Lisätietoja:** "Työkappaleen asetus graafisella tuella (Optio #159)", Sivu 1568

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #140 Dynaaminen törmäysvalvonta DCM Versio 2
- Työkappaleen kosketusjärjestelmä
- Sallittu kiinnittimen tiedosto todellisen kiinnittimen mukaisesti  
**Lisätietoja:** "Kiinnitintiedostojen mahdollisuudet", Sivu 1162

### Toiminnon kuvaus

Toiminto **Kiinnittimen asetus** pysyy käytettävissä kosketusjärjestelmätoimintona sovelluksessa **Asetus** käytettävällä **Käsi käyttö**.

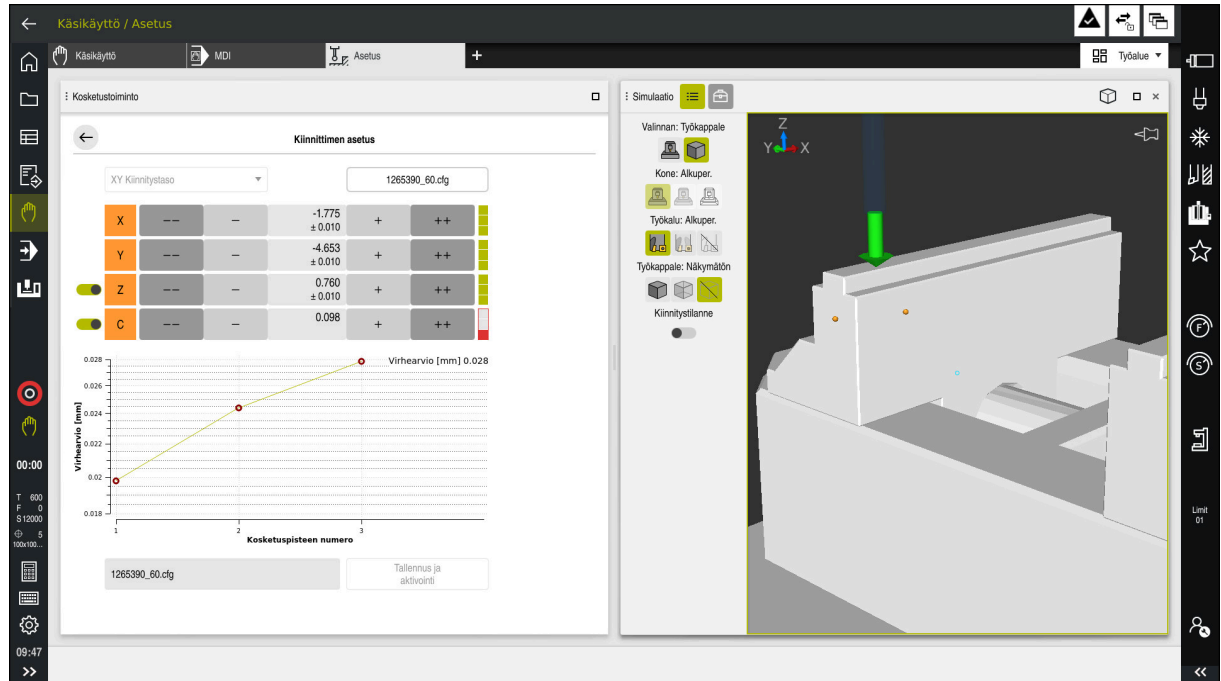
Toiminnolla **Kiinnittimen asetus** määritetään kiinnittimen asemat erilaisten kosketusten avulla. Kosketa ensin kiinnittimen pistettä jokaisella lineaarisella akselilla. Tämä määrittää kiinnittimen aseman. Kun olet koskettanut pistettä kaikilla lineaariakseleilla, voit tallentaa lisää pisteitä paikoitustarkkuuden parantamiseksi. Kun olet määrittänyt aseman akselisuunnassa, ohjaus muuttaa vastaavan akselin tilan punaisesta vihreäksi.

Virhearviokaavio näyttää kunkin kosketuspisteen kohdalla, kuinka kaukana 3D-mallin arvioidaan olevan todellisesta kiinnittimestä.

**Lisätietoja:** "Virhearviointikaavio", Sivu 1168

## Työalueen Simulaatio laajennukset

Työalueen **Kosketustoiminto** lisäksi työalue **Simulaatio** tarjoaa graafisen tuen kiinnittimen asetuksen yhteydessä.






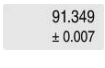



Toiminto **Kiinnittimen asetus** avatulla työalueella **Simulaatio**

Kun toiminto **Kiinnittimen asetus** on aktiivinen, työalue **Simulaatio** näyttää seuraavaa sisältöä:

- Kiinnittimen hetkellinen asema ohjauksen näkymästä
  - Kosketettu piste kiinnittimellä
  - Mahdollinen kosketussuunta nuolen avulla:
    - Ei nuolta  
Kosketus ei ole mahdollista. Työkappaleen kosketusjärjestelmä on liian kaukana kiinnittimestä tai työkappaleen kosketusjärjestelmä sijaitsee poissa ohjauksen näkyviltä kiinnittimessä.  
Tässä tapauksessa voit korjata 3D-mallin asemaa simulaatiossa.
    - Punainen nuoli  
Kosketus nuolen suuntaan ei ole mahdollista.
- i** Kiinnittimen reunojen, kulmien tai voimakkaasti kaarevien alueiden mittaaminen ei anna tarkkoja mittaustuloksia. Ohjaus estää siksi kosketuksen näillä alueilla.
- Keltainen nuoli  
Kosketus nuolen suuntaan on ehdottomasti mahdollista. Kosketus tapahtuu valitsemattomassa suunnassa tai voi aiheuttaa törmäyksiä.
  - Vihreä nuoli  
Kosketus nuolen suuntaan on mahdollista.

## Symbolit ja näyttöpainikkeet

Toiminto **Kiinnittimen asetus** tarjoaa seuraavat symbolit ja näyttöpainikkeet.

Symboli tai näyttöpainike	Toiminto
<b>XY Kiinnitystaso</b>	<p>Tällä valintavalikolla määritellään, mikä kiinnittimen taso on koneessa. Ohjaus tarjoaa seuraavat tasot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ XY-kiinnitystaso</li> <li>■ XZ-kiinnitystaso</li> <li>■ YZ-kiinnitystaso</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Valitusta kiinnitystasosta riippuen säädin näyttää vastaavat akselisuunnat. Ohjaus näyttää esim. toiminnolla <b>XY Kiinnitystaso</b> akselisuunnat <b>X, Y, Z</b> ja <b>C</b>.</p> </div>
	<p>Kiinnitintiedoston nimi Ohjaus tallentaa automaattisesti kiinnitintiedoston alkuperäiseen kansioon. Voit muokata kiinnitintiedoston nimeä ennen tallentamista.</p>
	<p>Virtuaalisen kiinnittimen aseman siirto 10 mm tai 10° negatiiviseen akselisuuntaan</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Siirät kiinnityslaitetta lineaariakselilla millimetreissä ja kiertoakselilla asteina.</p> </div>
	<p>Virtuaalisen kiinnittimen aseman siirto 1 mm tai 1° negatiivisessa akselisuunnassa</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Virtuaalisen kiinnittimen aseman suora sisäänsyöttö</li> <li>■ Arvo ja arvioitu tarkkuus kosketuksen jälkeen</li> </ul>
	<p>Virtuaalisen kiinnittimen aseman siirto 1 mm tai 1° positiivisessa akselisuunnassa</p>
	<p>Virtuaalisen kiinnittimen aseman siirto 10 mm tai 10° positiivisessa akselisuunnassa</p>
	<p>Akselin tila Ohjaus näyttää seuraavat värit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Harmaa Akselisuunta poistetaan tässä asennusprosessissa, eikä sitä oteta huomioon.</li> <li>■ Valkoinen Mitään kosketuspistettä ei ole vielä määritetty.</li> <li>■ Punainen Ohjaus ei voi määrittää kiinnittimen asemaa tässä akselisuunnassa.</li> <li>■ Keltainen Kiinnittimen asema sisältää jo tiedot tässä akselisuunnassa. Tiedolla ei ole vielä tässä vaiheessa merkitystä.</li> <li>■ Vihreä Ohjaus voi määrittää kiinnittimen aseman tässä akselisuunnassa.</li> </ul>

**Symboli tai näyttöpainike****Toiminto****Tallennus ja aktivointi**

Toiminto tallentaa kaikki määritetyt tiedot CFG-tiedostoon ja aktivoi mitatun kiinnittimen dynaamisessa törmäysvalvonnassa DCM.



Jos käytät mittausprosessin tietolähteenä CFG-tiedostoa, voit korvata olemassa olevan CFG-tiedoston kalibroinnin lopussa toiminnolla **Tallennus ja aktivointi**.

Jos olet luomassa uutta CFG-tiedostoa, kirjoita painikkeen viereen tiedostonimi.

Jos käytät nollapistekiinnitysjärjestelmää ja akselisuuntaa, esim. **Z**, ei haluta ottaa huomioon kiinnittimen asetuksessa, voit poistaa vastaavan akselisuunnan valinnan kytkimellä. Ohjaus ei huomioi peruutettuja akselisuuntia asetusvaiheen aikana ja sijoittaa kiinnittimen vain ottamalla huomioon loput akselisuunnat.

### Virhearviointikaavio

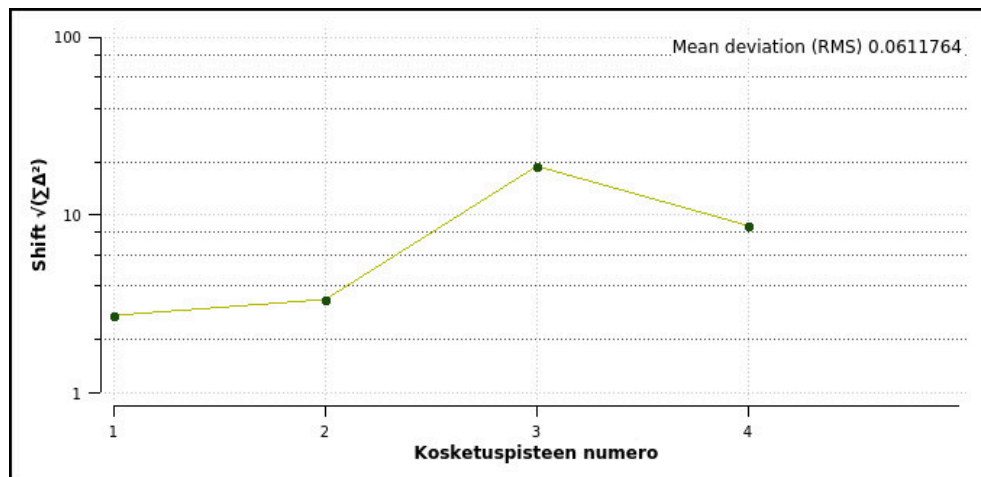
Jokaisella kosketuspisteellä rajoitat lisää kiinnittimen mahdollista sijoitusta ja asetat 3D-mallin lähemmäs todellista sijaintia koneessa.

Virhearviointikaavio näyttää arvioidun arvon, kuinka kaukana 3D-mallin arvioidaan olevan todellisesta kiinnittimestä. Siinä yhteydessä ohjaus huomioi koko kiinnittimen, ei vain kosketuspistettä.

Kun virhearviointikaaviossa näkyy vihreitä ympyröitä ja haluttu tarkkuus, asetusprosessi on valmis.

Seuraavat tekijät vaikuttavat siihen, kuinka tarkasti voit mitata kiinnittimet:

- Työkappaleen kosketusjärjestelmän tarkkuus
- Työkappaleen kosketusjärjestelmän toistettavuus
- 3D-mallin tarkkuus
- Todellinen kiinnittimen tila, esim. olemassa oleva käyttö tai jyrshintä



Virhearviointikaavio toiminnossa **Kiinnittimen asetus**

Virhearviointikaavio toiminnossa **Kiinnittimen asetus** näyttää seuraavia tietoja:

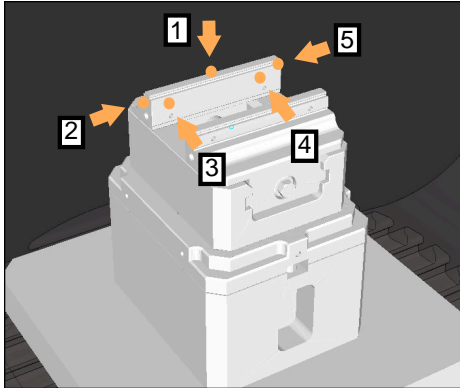
- **Keskipoikkeama (QMW)**  
Tämä alue näyttää mitattujen kosketuspisteiden keskimääräisen etäisyyden 3D-malliin millimetreinä.
- **Virhearvio [mm]**  
Tämä akseli näyttää muuttuneen mallisijainnin kulun yksittäisten kosketuspisteiden avulla. Ohjaus näyttää punaisen ympyrän, kunnes kaikki akselisuunnat voivat täsmätä. Sen jälkeen ohjaus näyttää vihreää ympyrää.
- **Kosketuspisteen numero**  
Tämä akseli näyttää yksittäisten kosketuspisteiden numerot.



## Kosketuspisteiden esimerkkijärjestys kiinnittimille

Erlaisille kiinnittimille voidaan asettaa esim. seuraavat kosketuspisteet:

### Kiinnitin

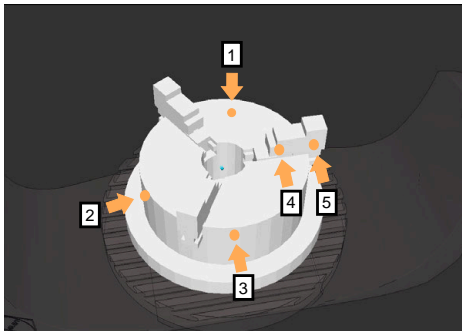


Kosketuspisteet ruuvipuristimella jossa kiinteän puristusleuat

### Mahdollinen järjestys

Voit asettaa seuraavat kosketuspisteet ruuvipuristimen mittauksen aikana:

- 1 Kosketus kiinteään ruuvipuristimen leukaan suunnassa **Z-**
- 2 Kosketus kiinteään ruuvipuristimen leukaan suunnassa **X+**
- 3 Kosketus kiinteään ruuvipuristimen leukaan suunnassa **Y+**
- 4 Kosketus toiseen arvoon suunnassa **Y+** sorvausta varten
- 5 Kosketus valvontapisteeseen suunnassa **X-** tarkkuuden parantamiseksi



Kosketuspisteet kolmileukaistukalla

Voit asettaa seuraavat kosketuspisteet kolmileukaistukkaan mittauksen aikana:

- 1 Kosketus leukaistukan runkoon suunnassa **Z-**
- 2 Kosketus leukaistukan runkoon suunnassa **X+**
- 3 Kosketus leukaistukan runkoon suunnassa **Y+**
- 4 Kosketus leukaan suunnassa **Y+** sorvausta varten
- 5 Kosketus leuan toiseen arvoon suunnassa **Y+** sorvausta varten

## Kiinteäleukaisen ruuvipuristimen mittaus



Haluttujen 3D-mallien tulee täyttää ohjauksen vaatimukset.

**Lisätietoja:** "Kiinnitintiedostojen mahdollisuudet", Sivu 1162

Ruuvipuristin mitataan toiminnolla **Kiinnittimen asetus** seuraavasti:

- ▶ Kiinnitä todellinen ruuvipuristin konetilaan.



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsi käyttö**.
- ▶ Vaihda työkappaleen kosketusjärjestelmään.
- ▶ Paikoita työkappaleen kosketusjärjestelmä manuaalisesti kiinteäleukaisen ruuvipuristimen yläpuolelle merkittyyn pisteeseen.



Tämä vaihe helpottaa seuraavia toimenpiteitä.



Avaa

++

- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.
- ▶ Valitse **Kiinnittimen asetus**.
- ▶ Ohjaus avaa valikon **Kiinnittimen asetus**.
- ▶ Valitse todelliseen ruuvipuristimeen sopiva 3D-malli.
- ▶ Valitse **Avaa**.
- ▶ Ohjaus avaa valitun 3D-mallin simulaatiossa.
- ▶ Esipaikoita 3D-malli virtuaaliseen konetilaan käyttämällä kunkin akselin painikkeita.



Käytä ruuvipuristimen esipaikoituksessa työkappaleen kosketusjärjestelmää pysäytyspisteinä.

Ohjaus ei tällä hetkellä tiedä kiinnittimen tarkkaa sijaintia, mutta se tietää työkappaleen kosketusjärjestelmän sijainnin. Jos käytät 3D-mallia työkappaleen kosketusjärjestelmän sijainti mukaan tee paikoituksen esim. pöydän uraan, saat arvot, jotka ovat lähellä todellisen ruuvipuristimen asemaa.

Jopa ensimmäisten mittauspisteiden kirjaamisen jälkeen voit vielä puuttua siirtotoimintoihin ja korjata kiinnittimen asemaa manuaalisesti.

- ▶ Kiinnitystason asetus, esim. **XY**
- ▶ Paikoita työkappaleen kosketusjärjestelmä, kunnes näkyviin tulee vihreä alaspäin osoittava nuoli.



Koska olet vain esiasentanut 3D-mallin tässä vaiheessa, vihreä nuoli ei voi antaa luotettavaa tietoa siitä, tutkitko myös kiinnittimen haluttua aluetta.

Tarkista, vastaavatko kiinnittimen ja koneen asema simulaatiossa toisiaan ja onko koneessa olevan nuolen suunnassa mittaaminen mahdollista.

Älä kosketa reunojen, viisteiden tai pyöristysten välittömässä läheisyydessä.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus tekee kosketuksen nuolen suunnassa.
- Ohjaus vaihtaa **Z**-akselin tilan vihreäksi ja siirtää kiinnittimen mittausasentoon. Ohjaus merkitsee kosketetun kohdan simulaatiossa pisteellä.
- ▶ Toista prosessi akselisuunnissa **X+** ja **Y+**.
- Akselien tila vaihtuu vihreäksi.
- ▶ Kosketa toista pistettä akselisuunnassa **Y+** peruskääntöä varten.

**i** Parhaan mahdollisen peruskäännön tarkkuuden saavuttamiseksi kosketuksella aseta mittauspisteet mahdollisimman kauas toisistaan.

- Ohjaus vaihtaa **C**-akselin tilan vihreäksi.
- ▶ Tee kosketus valvontapisteeseen akselisuunnassa **X-**.

**i** Mittausprosessin lopussa olevat lisävalvontapisteet lisäävät täsmäyksen tarkkuutta ja minimoivat virheet 3D-mallin ja todellisen kiinnittimen välillä.

Tallennus ja  
aktivointi

- ▶ Valitse **Tallennus ja aktivointi**.
- Ohjaus sulkee toiminnon **Kiinnittimen asetus**, tallentaa CFG-tiedoston mittausarvoineen näytetyn polun mukaan ja kiinnittää mitatun kiinnittimen dynaamiseen törmäysvalvontaan DCM.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jotta voit mitata kiinnityksen tarkan sijainnin koneessa, sinun on kalibroitava työkappaleen kosketusjärjestelmä oikein ja määritettävä **R2**-arvo oikein työkalunhallinnassa. Muuten työkappaleen kosketusjärjestelmän virheelliset työkalutiedot voivat johtaa mittausvirheisiin ja mahdollisesti törmäykseen.

- ▶ Kalibroi työkappaleen kosketusjärjestelmä säännöllisin väliajoin.
- ▶ Määrittele parametri **R2** työkalunhallinnassa.

- Ohjaus ei pysty tunnistamaan eroja 3D-mallin ja todellisen kiinnittimen mallinnuksen välillä.
- Asennushetkellä dynaaminen törmäysvalvonta DCM ei tiedä kiinnittimen tarkkaa sijaintia. Tässä tilassa ovat mahdollisia törmäykset konetilassa olevaan kiinnittimeen, työkaluun tai muihin laitteiston osiin, esim. kiristyspihteihin. Voit mallintaa laitteiston osia käyttämällä ohjaimessa olevaa CFG-tiedostoa.

**Lisätietoja:** "CFG-tiedostojen muokkaus toiminnolla KinematicsDesign", Sivu 1174

- Jos lopetat toiminnon **Kiinnittimen asetus**, DCM ei valvo kiinnitintä. Myös aiemmin asennetut kiinnittimet poistetaan valvonnasta tässä tapauksessa. Ohjaus näyttää varoitusta.
  - Voit kalibroida vain yhden kiinnittimen kerrallaan. Jotta voit valvoa useita kiinnittimiä samanaikaisesti DCM:n kanssa, sinun on sisällytettävä kiinnittimet CFG-tiedostoon.
- Lisätietoja:** "CFG-tiedostojen muokkaus toiminnolla KinematicsDesign", Sivu 1174
- Kun mitaat leukaistukkaa, määrität **Z**-, **X**- ja **Y**-akselien koordinaatit kuten yksittäisten leukojen mittauksessa. Voit määrittää pyörimisen yhdellä leualla.
  - Voit integroida tallennetun kiinnittimen tiedoston toiminnolla **FIXTURE SELECTNC**-ohjelmaan. Sen avulla voit simuloida ja toteuttaa NC-ohjelman ottaen huomioon todellisen kiinnitystilanteen.

**Lisätietoja:** "Kiinnittimen lataus ja poistaminen toiminnolla FIXTURE (optio #40)", Sivu 1173

### 19.2.3 Kiinnittimen lataus ja poistaminen toiminnolla FIXTURE (optio #40)

#### Sovellus

Toiminnolla **FIXTURE** voidaan ladata ja poistaa tallennettuja kiinnittimiä NC-ohjelmasta käsin.

Käyttötavalla **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI** voit ladata toisistaan riippumattomia erilaisia kiinnittimiä.

**Lisätietoja:** "Kiinnittimen valvonta (optio #40)", Sivu 1161

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #40 Dynaaminen törmäysvalvonta DCM
- Mitattujen kiinnitintiedostojen olemassaolo

#### Toiminnon kuvaus

Valittu kiinnitystilanne tarkastetaan törmäyksen osalta simulaation tai käsittelyn aikana.

Toiminnolla **FIXTURE SELECT** valitaan kiinnitin ponnahdusikkunan avulla. Tarvittaessa voit muuttaa hakusuodattimeen **Kaikki tiedostot (\*.\*)**.

Toiminnolla **LIFTOFF RESET** poistetaan kiinnitin.

#### Sisäänsyöttö

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
\Fixture\JAW_CHUCK.STL" ; Kiinnittimen lataus STL-tiedostona
```

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FIXTURE</b>	Syntaksiavaaja kiinnittimelle
<b>SELECT</b> tai <b>RESET</b>	Kiinnittimen valinta tai poistaminen
<b>Tiedosto</b> tai <b>QS</b>	Kiinnittimen polku kiinteänä tai muuttuvana nimenä Vain valinnalla <b>SELECT</b>

## 19.2.4 CFG-tiedostojen muokkaus toiminnolla KinematicsDesign

### Sovellus

Toiminnolla **KinematicsDesign** voit muokata CFG-tiedostoja ohjauksessa. Tässä yhteydessä toiminto **KinematicsDesign** esittelee graafisesti kiinnittimen ja tukee sitä kautta vianetsintää ja vianpoistoa. Voit esim. yhdistää useita kiinnittämiä monimutkaisten kiinnitysten huomioimiseksi dynaamisessa törmäysvalvonnassa DCM.

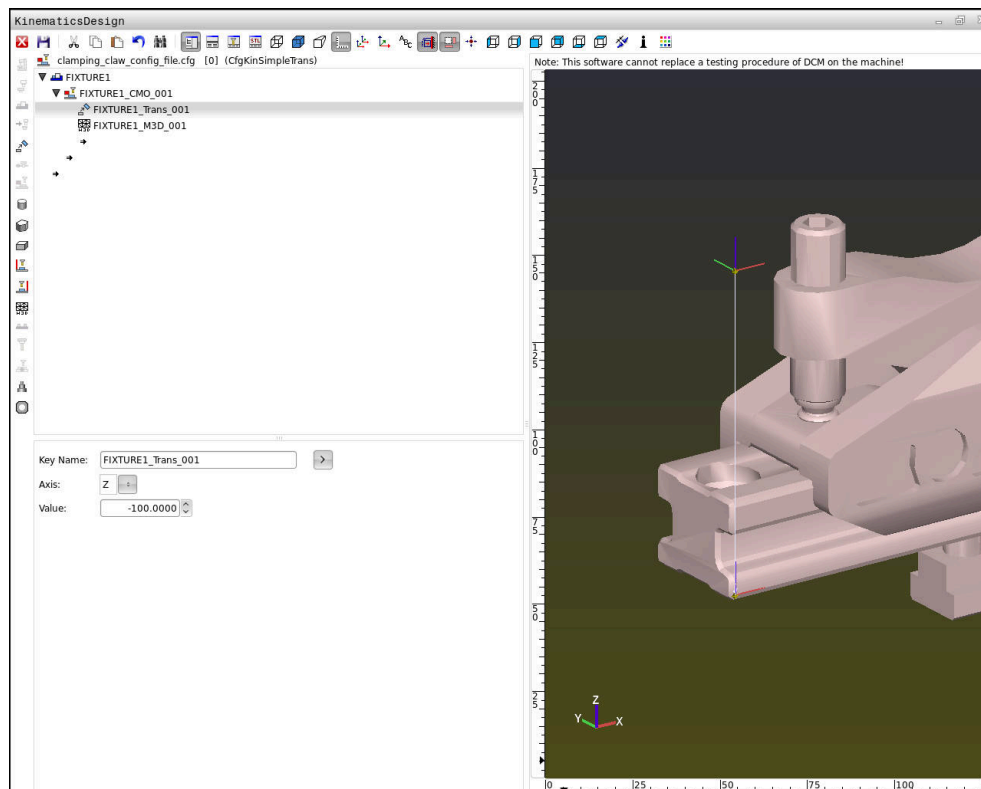
### Toiminnon kuvaus

Kun luot CFG-tiedoston ohjauksessa, ohjaus avaa tiedoston automaattisesti toiminnolla **KinematicsDesign**.

Toiminnolla **KinematicsDesign** voit toteuttaa seuraavia toimintoja:

- Kiinnittimien muokkaus graafisen tuen avulla
- Ilmoitus virheellisistä sisäänsyötöistä
- Muunnosten lisäys
- Uusien elementtien lisääminen
  - 3D-malli (M3D- tai STL-tiedostot)
  - Lieriö
  - Prisma
  - Neljäkäs
  - Kartiokaula
  - Reikä

Sinulla on mahdollisuus liittää olemassa olevia STL- ja M3D-tiedostoja monta kertaa CFG-tiedostoihin.




## Syntaksi CFG-tiedostoissa

Erialaisten CFG-toimintojen sisällä käytetään seuraavia syntaksielementtejä:

Toiminto	Kuvaus
<code>key:= ""</code>	Toiminnon nimi
<code>dir:= ""</code>	Muunnoksen suunta, esim. <b>X</b>
<code>val:= ""</code>	Arvo
<code>name:= ""</code>	Nimi, jota näytetään törmäyksessä (valinnainen syöttö)
<code>filename:= ""</code>	Tiedoston nimi
<code>vertex:= [ ]</code>	Kuution sijainti
<code>edgeLengths:= [ ]</code>	Neljäkkään koko
<code>bottomCenter:= [ ]</code>	Sylinterin keskipiste
<code>radius:= [ ]</code>	Lierion säde
<code>height:= [ ]</code>	Geometrisen objektin korkeus
<code>polygonX:= [ ]</code>	Monikulmion viiva X-suunnassa
<code>polygonY:= [ ]</code>	Monikulmion viiva Y-suunnassa
<code>origin:= [ ]</code>	Monikulmion lähtöpiste

Jokaisella elementillä on oma **avain**. **Avaimen** on oltava yksiselitteisesti määritetty ja se saa esiintyä kiinnittimen kuvauksessa vain yhden kerran. **Avaimen** yhteydessä elementit referoidaan allekkain.

Jos kuvaat kiinnittimen ohjauksessa CFG-toiminnon avulla yhden kerran, käytettävissäsi on seuraavat toiminnot:

Toiminto	Kuvaus
<code>CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")</code>	Kiinnittimen komponentin määrittely
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Voit antaa määriteltyjen kiinnittimien polun myös absoluuttisena, esim. <b>TNC:\nc_prog\1.STL</b> </div>
<code>CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X, val:=0)</code>	Siirto X-akselilla Lisätyt muunnokset, kuten siirto tai kierto, vaikuttavat kinemaattisen ketjun kaikkiin seuraaviin elementteihin.
<code>CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C, val:=0)</code>	Rotaatio C-akselilla
<code>CfgCMO ( key:="fixture", primitives:= [ "XShiftFixture", "CRot0", "Fixture_body" ], active :=TRUE, name :="")</code>	Kuvaa kaikkia kiinnittimen sisältämiä muunnoksia. Parametri <b>active := TRUE</b> aktivoi törmäysvalvonnan kiinnittintä varten. <b>CfgCMO</b> sisältää törmäyskohteita ja muunnoksia. Kiinnittimen kokoonpano ratkaisee erilaisten muunnosten järjestyksen. Tässä tapauksessa muunnos <b>XShiftFixture</b> siirtää muunnoksen <b>CRot0</b> kiertokeskipistetä.

**Toiminto**

```
CfgKinFixModel (key:="Fix_Model",
kinObjects:=["fixture"])
```

**Kuvaus**

Kiinnittimen nimike

**CfgKinFixModel** sisältää yhden tai useampia **CfgCMO**-elementtejä.

**Geometriset muodot**

Voit lisätä yksinkertaisia geometrisia objekteja törmäysobjektiisi **KinematicsDesign**-sovelluksella tai suoraan CFG-tiedostossa.

Kaikki liitetyt geometriset mallikuvat ovat päällekkäisen **CfgCMO**-tiedoston alaelementtejä ja luetteloidaan siellä **primitiivisinä**.

Seuraavat geometriset objektit ovat käytettävissä:

**Toiminto**

```
CfgCMOCuboid ( key:="FIXTURE_Cub",
vertex:= [ 0, 0, 0 ],
edgeLengths:= [ 0, 0, 0 ],
name:="" )
```

**Kuvaus**

Neljäkkään määrittely

```
CfgCMOCylinder ( key:="FIXTURE_Cyl",
dir:=Z,
bottomCenter:= [ 0, 0, 0 ],
radius:=0, height:=0, name:="" )
```

Sylinterin määrittely

```
CfgCMOPrism ( key:="FIXTURE_Pris_002",
height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[],
name:="", origin:= [ 0, 0, 0 ] )
```

Prisman määrittely

Prisma kuvataan useammilla polygonaalilla viivoilla ja korkeuden määrittelyllä.

**Kiinnittimen syötteen määrittely törmäyskappaleella**

Seuraava sisältö kuvaa toimenpiteitä, kun **KinematicsDesign** on jo avattu.

Kiinnittimen syöte törmäyskappaleen avulla määritellään seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse **Lisää kiinnitin**
- **KinematicsDesign** määrittelee uuden kiinnittimen syötteen CFG-tiedoston sisäpuolella.
- ▶ **Avainnimi** kiinnittimen sisäänsyöttöä varten, esim. **kiinnitysleuat**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- **KinematicsDesign** vastaanottaa syötteen.
- ▶ Siirrä kursorin alaspäin olevaan tasoon.



- ▶ Valitse **Lisää törmäysobjekti**.
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- **KinematicsDesign** määrittelee uuden törmäyskappaleen.



## Geometrisen mallikuvion määrittely

Voit määrittellä erilaisia geometrisia muotoja **KinematicsDesign** avulla. Kun yhdistät useampia geometrisia mallikuvioita, voit suunnitella yksikertaisia kiinnittimiä.

Määrittele geometrinen mallikuvio seuraavalla tavalla:

- ▶ Kiinnittimen syötteen määrittely törmäyskappaleella



- ▶ Valitse törmäyskappaleen alla oleva nuolinäppäin.



- ▶ Valitse haluamasi geometrinen mallikuvio, esim. neljäkäs.
- ▶ Neljäkkään sijainnin määrittely, esim. **X = 0, Y = 0, Z = 0**
- ▶ Neljäkkään mittojen määrittely, esim. **X = 100, Y = 100, Z = 100**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- > Ohjaus näyttää määritellyn neljäkkään graafisesti:

## 3D-malli yhdistäminen

Integroitujen 3D-mallien tulee täyttää ohjauksen vaatimukset.

Yhdistele 3D-malli kiinnittimeksi seuraavalla tavalla:

- ▶ Kiinnittimen syötteen määrittely törmäyskappaleella



- ▶ Valitse törmäyskappaleen alla oleva nuolinäppäin.



- ▶ Valitse **Lisää 3D-malli**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Open file**.
- ▶ Valitse haluamasi STL- tai M3D-tiedosto.
- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus yhdistää valitun tiedoston ja näyttää tiedoston grafiikkaikkunassa.

## Kiinnittimen sijoittaminen

Sinulla on mahdollisuus sijoittaa yhdistelty kiinnitin mihin tahansa asentoon, esim. ulkoisen 3D-mallin suunnan korjaamiseksi. Lisää sitä varten kaikkiin haluamiisi akseleihin muunnoksia.

Kiinnitin asennetaan toiminnolla **KinematicsDesign** seuraavasti:

- ▶ Kiinnittimen määrittely



- ▶ Valitse sijoitettavan elementin alla oleva nuolinäppäin.



- ▶ Valitse **Lisää muunnos**.
- ▶ Syötä **Avainnimi** muunnosta varten, esim. **Z-siirto**.
- ▶ Valitse **akseli** muunnosta varten, esim. **Z**
- ▶ Valitse **arvo** muunnosta varten, esim. **100**
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- > **KinematicsDesign** lisää muunnoksen.
- > **KinematicsDesign** esittelee muunnoksen graafisesti.

## Ohje

Vaihtoehtona **KinematicsDesign**-sovellukselle sinulla on myös mahdollisuus luoda kiinnitintiedostot vastaavilla koodeilla tekstieditorissa tai suoraan CAM-järjestelmästä.

## Esimerkki

Tässä esimerkissä on CFG-tiedoston syntaksi kahdella liikkuvalla leualla varustettua ruuvipuristinta varten.

### Käytettävät tiedostot

Ruuvipuristin kootaan monesta STL-tiedostosta. Koska ruuvipuristimen leuat ovat rakenteeltaan samanlaisia, niiden määrittelyyn käytetään samaa STL-tiedostoa.

Koodi	Selvitys
<code>CfgCMOMesh3D</code> (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:=" ")	Ruuvipuristimen runko
<code>CfgCMOMesh3D</code> (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:=" ")	Ruuvipuristimen ensimmäinen leuka
<code>CfgCMOMesh3D</code> (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:=" ")	Ruuvipuristimen toinen leuka

### Kitavälin määrittely

Ruuvipuristimen kitaväli määritellään tässä esimerkissä kahden toisistaan riippuvan muunnoksen avulla.

Koodi	Selvitys
<code>CfgKinSimpleTrans</code> (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)	Ruuvipuristimen kitaväli Y-suunnassa 60 mm
<code>CfgKinSimpleTrans</code> (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)	Ruuvipuristimen ensimmäisen leuan sijaintipaikka Y-suunnassa 30 mm

### Kiinnittimen sijoittaminen työtilassa

Määriteltyjen kiinnitinkomponenttien sijainti toteutetaan erilaisten muunnosten avulla.

Koodi	Selvitys
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0)</code>	Kiinnitinkomponenttien sijoittaminen Määrittelyyn ruuvipuristimen leuan kiertämiseksi esimerkissä lisätään kierto 180°. Se tarvitaan, koska molemmille ruuvipuristimen leuoille käytetään samaa lähtömallia. Lisätty kierto vaikuttaa muunnosketjun kaikkiin seuraaviin elementteihin.
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)</code>	
<code>CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)</code>	

**Kiinnittimen kokoonpano**

Kiinnittimen oikeaa kuvausta varten simulaatiossa täytyy kaikki rungot ja muunnokset koota CFG-tiedostoon.

Koodi	Selvitys
<pre>CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= [ "TRANS_X", "TRANS_Y", "TRANS_Z", "TRANS_SPC", "TRANS_SPB", "TRANS_SPA", "Fixture_body", "TRANS_Z_vice_jaw", "TRANS_opening_width_2", "vice_jaw_1", "TRANS_opening_width", "TRANS_C_180", "vice_jaw_2" ], active:=TRUE, name:="")</pre>	Kiinnittimen sisältämien muunnosten ja runkojen yhteenkoonti

**Kiinnittimen nimike**

Yhteenkootulla kiinnittimellä on oltava yksi nimi.

Koodi	Selvitys
<pre>CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=[ "FIXTURE" ])</pre>	Yhteenkootun kiinnittimen nimike

## 19.3 Laajennetut testaukset simulaatiossa

### Sovellus

Toiminnolla **Laajennetut testaukset** voidaan työalueella **Simulaatio** tarkastaa, tapahtuuko työkappaleen ja työkalun tai työkalunkannattimen välillä törmäys.

### Käytetyt aiheet

- Koneen komponenttien törmäysvalvonta dynaamisella törmäysvalvonnalla DCM (optio #40)

**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154

### Toiminnon kuvaus

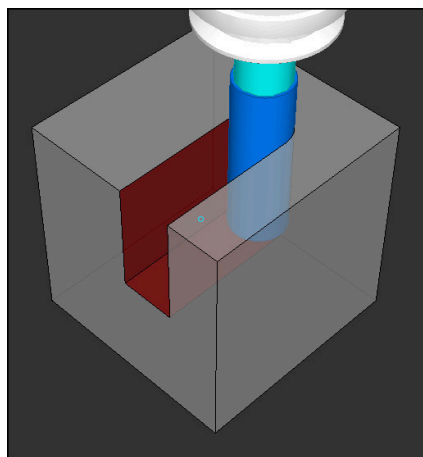
Voit käyttää toimintoa **Laajennetut testaukset** vain käytettävällä **Ohjelmointi**.

Toiminto **Laajennetut testaukset** aktivoidaan sarakkeessa **Visualisointivalinnat** olevan kytkimen avulla.

**Lisätietoja:** "Sarake Visualisointivalinnat", Sivu 1524

Ohjaus antaa varoituksen toiminnon **Laajennetut testaukset** ollessa aktiivinen seuraavissa tapauksissa:

- Aineenpoisto pikaliikkeellä  
Ohjaus värittää pikaliikkeellä tapahtuva aineenpoiston punaisella simulaatiossa.
- Törmäyksen välttäminen työkalun ja työkappaleen välillä
- Törmäyksen välttäminen työkalunpitimen ja työkappaleen välillä  
Ohjaus huomioi porrastyökalun ei-aktiiviset portaat.



Aineenpoisto pikaliikkeellä

### Ohjeet

- Toiminto **Laajennetut testaukset** auttaa pienentämään törmäysvaaraa. Ohjaus ei kuitenkaan huomioi kaikkia käyttötapausten sovelluksia.
- Simulaatiossa oleva toiminto **Laajennetut testaukset** käyttää aihion määrittelyn tietoja työkappaleen valvontaan. Vaikka koneeseen kiinnitettäisiin useita työkappaleita, ohjaus pystyy valvomaan vain aktiivista aihiota!

**Lisätietoja:** "Aihion määrittely käskylläBLK FORM", Sivu 252

## 19.4 Työkalun automaattinen nostaminen toiminnolla FUNCTION LIFTOFF

### Sovellus

Työkalu nousee enintään 2 mm muodosta irti. Ohjaus laskee nostosuunnan **FUNCTION LIFTOFF** -lauseessa annetun tiedon perusteella.

Toiminto **LIFTOFF** vaikuttaa seuraavissa tilanteissa:

- Käyttäjän laukaisema NC-pysäytys
- Kun ohjelmistosta on annettu NC-pysäytys esim. käyttöjärjestelmän virheen seurauksena
- Virtakatkoksen yhteydessä

### Käytetyt aiheet

- Automaattinen nosto toiminnolla **M148**

**Lisätietoja:** "NC-pysäytyksessä tai virtakatkossa automaattinen irtinosto koodilla M148", Sivu 1339

- Työkaluakselin suuntainen nosto toiminnolla **M140**

**Lisätietoja:** "Vetäytyminen työkaluakselin suunnassa koodilla M140", Sivu 1335

### Alkuehdot

- Koneen valmistajan toiminnot vapautus  
Koneparametrilla **Päällä** (nro 201401) koneen valmistaja määrittelee, toimiiko automaattinen irtinosto.
- **LIFTOFF** aktivoitu työkalua varten  
Työkalunhallinnan sarakkeessa **LIFTOFF** määritellään **Y**.

### Toiminnon kuvaus

Sinulla on seuraavat mahdollisuudet toiminnon LIFTOFF ohjelmointiin:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Nosto työkalukoordinaatistossa **T-CS** määritellyllä resultanttivektorilla **X, Y** ja **Z**.
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Nosto työkalukoordinaatistossa **T-CS** tilamääritellyllä kulmalla  
Järkevä (optio #50) sorvauskoneistuksessa
- **FUNCTION LIFTOFF RESET:** NC-toiminnon peruutus

**Lisätietoja:** "Työkalukoordinaatisto T-CS", Sivu 1012

Ohjaus uudelleenasettaa toiminnon **FUNCTION LIFTOFF** automaattisesti ohjelman lopussa.

## FUNCTION LIFTOFF sorvauskäytöllä (optio #50)

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Kun käytät toimintoa **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** sorvauskäytössä, se voi johtaa ei-toivottuihin akseliliikkeisiin. Ohjauksen käyttäytyminen riippuu kinemaattisesta kuvauksesta ja työkierrosta **800 (Q498=1)**.

- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.
- ▶ Tarvittaessa muuta määriteltyä kulmaa

Jos parametrin **Q498** määrittely on 1, ohjaus kiertää työkalua koneistuksen yhteydessä.

Toiminnon **LIFTOFF** yhteydessä ohjaus reagoi seuraavalla tavalla:

- Kun työkalukara on määritelty akseliksi, irtinoston **LIFTOFF** pyörintäsuunta vaihtuu päinvastaiseksi.
- Kun työkalukara on määritelty kinemaattiseksi muunnokseksi, irtinoston **LIFTOFF** pyörintäsuunta ei vaihdu.

**Lisätietoja:** "Työkierto 800 ADJUST XZ SYSTEM ", Sivu 740

### Sisäänsyöttö

<b>11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5</b>	; Nosto määritellyllä vektorilla NC-pysäytyksen tai sähkökatkon sattuessa
<b>12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20</b>	; Nosto tilakulmalla <b>SPB +20</b> NC-pysäytyksen tai sähkökatkon sattuessa

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ Erikoistoiminnot ▶ Toiminnot ▶ FUNCTION LIFTOFF**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION LIFTOFF</b>	Syntaksiavaaja automaattista nostoa varten
<b>TCS, ANGLE</b> tai <b>RESET</b>	Määritä noston suunta vektoriksi, määritä avaruuskulmaksi tai uudelleenasetta nosto
<b>X, Y, Z</b>	Vektorikomponentit työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b> Vain valinnalla <b>TCS</b>
<b>SPB</b>	Tilakulma työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b> Vain valinnalla <b>ANGLE</b> Jos syötetään arvoksi 0, ohjaus nostaa aktiivisen työkaluakselin suuntaan.

## Ohjeet

- Toiminnolla **M149** ohjaus kytkee **LIFTOFF** -toiminnon pois päältä ilman irtinostosuunnan uudelleenasetusta. Jos ohjelmoit **M148**-koodin, ohjaus aktivoi automaattisesti irtinoston **LIFTOFF**-toiminnossa määriteltyyn irtinostosuuntaan.
- Häätöpysäytyksessä ohjaus ei tee työkalun irtinostoa.
- Ohjaus ei valvo irtinostoliikettä dynaamisella törmäysvalvonnalla DCM (optio #40)

**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154

- Koneparametrilla **distance** (nro 201402) koneen valmistaja määrittelee maksimaalisen irtinostokorkeuden.
- Koneparametrilla **feed** (nro 201405) koneen valmistaja määrittelee irtinostoliikkeen nopeuden.





# 20

**Säätelytoiminnot**

## 20.1 Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)

### 20.1.1 Perusteet

#### Sovellus

Adaptiivisella syötönsäädöllä AFC säästää aikaa NC-ohjelmien toteutuksessa suojelet näin konetta. Ohjaus säätelee ratasyöttöä ohjelmankulu aikana karan tehosta riippuen. Sen lisäksi ohjaus reagoi karan yleiskuormitukseen.

#### Käytetyt aiheet

- Taulukot AFC:hen liittyen

**Lisätietoja:** "Taulukot AFC (optio #45)", Sivu 2044

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #45 Adaptiivinen syötönsäätö AFC
- Koneen valmistajan vapautus  
Valinnaisella koneparametrilla **Enable** (Nro 120001) koneen valmistaja määrittelee, voidaanko AFC:tä käyttää.

#### Toiminnon kuvaus

Jotta voit säädellä syöttöarvoa ohjelmanajossa AFC:n avulla, sinun on suoritettava seuraavat vaiheet:

- Määrittele perusasetukset AFC:lle taulukossa **AFC.tab**.  
**Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivu 2044
- Määrittele jokaiselle työkalulle AFC:n asetukset työkalunhallinnassa.  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- Määrittele AFCNC-ohjelmassa.  
**Lisätietoja:** "NC-toiminnotAFC:lle (optio #45)", Sivu 1189
- Määrittele AFC käyttötavalla **Ohjelmanajo** kytkimen **AFC** avulla.  
**Lisätietoja:** "Kytkin AFC käyttötavalla Ohjelmanajo", Sivu 1191
- Määritä referenssikarateho opetuslastulla ennen automaattista säätöä.  
**Lisätietoja:** "AFC-opetuslastu", Sivu 1192

Kun AFC on aktiivinen opetuslastulla tai säätökäytöllä, ohjaus näyttää symbolia työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

Ohjaus näyttää yksityiskohtaiset tiedot toiminnosta **AFC**-välilehden työalueelle **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti AFC (optio #45)", Sivu 170

**AFC edut:**

Adaptiivisen syötön säädön käyttäminen tarjoaa seuraavia etuja:

- Koneistusajan optimointi  
Syöttöarvon säädöllä ohjaus pyrkii pitämään yllä aiemmin opeteltua karan maksimitehoa tai työkalutaulukossa määriteltyä säätöreferenssitehoa (sarake **AFC-LOAD**) koko koneistamisen ajan. Kokonaiskoneistusaika lyhenee, kun syötönopeutta suurennetaan koneistusalueen sellaisissa kohdissa, joissa aineenpoistomäärä on pienempi.
- Työkalunvalvonta  
Jos karan teho ylittää opetellun tai määritellyn maksimiaron, ohjaus vähentää syöttönopeutta niin paljon, että teho laskee takaisin referenssikaratehon tasolle. Jos syöttönopeus laskee alle minimiarvon, ohjaus suorittaa poiskytkentäreaktion. AFC myös käyttää karan tehoa valvomaan työkalua kulumista ja rikkoutumista muuttamatta syöttönopeutta.  
**Lisätietoja:** "Työkalun kulumisen ja työkalun rikkoutumisen valvonta", Sivu 1193
- Koneen mekaanisen käynnin tasautuminen  
Koneen ylikuormituksesta johtuvat vahingot voidaan välttää oikea-aikaisella syötön pienennyksellä tai vastaavalla poiskytkentäreaktiolla.

**Taulukot AFC:hen liittyen**

Ohjaus tarjoaa seuraavat taulukot AFC:n yhteydessä:

- **AFC.tab**  
Taulukossa **AFC.tab** määritellään säätöasetukset, joiden avulla ohjaus suorittaa syötön säädön. Taulukko on tallennettava hakemistoon **TNC:\table**.  
**Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivu 2044
  - **\*.H.AFC.DEP**  
Opetuslastun yhteydessä ohjaus kopioi ensimmäiseksi jokaista koneistusjaksoa varten taulukossa AFC.TAB määritellyt perusasetukset tiedostoon **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** vastaa NC-ohjelman nimeä, jota varten olet suorittanut opetusvaiheen. Lisäksi ohjaus rekisteröi opetuslastun aikana esiintyneet karan maksimitehot ja tallentaa myös nämä arvot taulukkoon.  
**Lisätietoja:** "Asetustiedosto AFC.DEP opetuslastua varten", Sivu 2047
  - **\*.H.AFC2.DEP**  
Opetuslastun aikana ohjaus tallentaa jokaista koneistusvaihetta varten erilaisia tietoja tiedostoon **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** vastaa tällöin NC-ohjelman nimeä, jolle opetuslastu on suoritettu.  
Säätökäytössä ohjaus päivittää tietoja ja suorittaa erilaisia arviointeja.  
**Lisätietoja:** "Pöytäkirjatiedosto AFC2.DEP", Sivu 2048
- Voit avata ja tarvittaessa muokata AFC:n taulukoita ohjelmanajon aikana. Ohjaus tarjoaa taulukoita vain aktiiviselle NC-ohjelmalle.
- Lisätietoja:** "AFC:n taulukoiden muokkaus", Sivu 2050

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Jos deaktivoi adaptiivisen syötön säädön AFC, ohjaus alkaa taas heti käyttää ohjelmoituja koneistussyöttöarvoja. Jos syöttöä on rajoitettu ennen AFC:n deaktivointia, esim. kulumisperusteisesti, ohjaus kiihdyttää seuraavaan ohjelmoituun syöttöarvoon. Tämä pätee riippumatta siitä, kuinka toiminto on deaktivoitu. Syöttöarvon kiihdytys voi aiheuttaa työkalu- ja työkappalevaurioita!

- ▶ Jos **FMIN**-arvo uhkaa alittua, pysäytä koneistus, mutta älä deaktivoi AFC -toimintoa.
  - ▶ Määrittele **FMIN**-arvon alittumisen jälkeinen ylikuormitusreaktio.
- Kun adaptiivinen syötön säätö on aktivoituna **Säätö**-tilassa, ohjaus suorittaa katkaisureaktion ohjelmoidusta ylikuormitusreaktiosta riippumatta.
    - Kun referenssikarakuormituksella minimisyöttöarvokerroin alitetaan Ohjaus suorittaa poiskytkintäreaktion sen mukaan, kuinka sarake **OVLD** taulukossa **AFC.tab** on asetettu.
      - Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivu 2044
    - Kun ohjelmoitu syöttöarvo alittaa 30 % -rajan. Ohjaus suorittaa NC-pysäytyksen.
  - Työkalun halkaisijan ollessa alle 5 mm ei ole järkevää käyttää syöttöarvon säätöä. Jos karan nimellisteho on erityisen suuri, työkalun rajahalkaisija voi olla myös suurempi.
  - Koneistuksissa, joissa syöttöarvo ja karan pyörintä on sovitettava keskenään (esim. kierteen porauksissa), ei saa käyttää adaptiivista syötön säätöä.
  - NC-lauseissa, joissa on **FMAX**, adaptiivinen syötön säätö **ei ole aktiivinen**.
  - Koneparametrilla **dependentFiles** (nro 122101) koneen valmistaja määrittelee, näyttääkö ohjaus riippuvat tiedostot tiedostonhallinnassa.

## 20.1.2 AFC:n aktivointi ja deaktivointi

### NC-toiminnot AFC:lle (optio #45)

#### Sovellus

Adaptiivinen syötönsäätö AFC aktivoidaan ja deaktivoidaan NC-ohjelmasta käsin.

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #45 Adaptiivinen syötönsäätö AFC
- Säätöasetukset määritelty taulukossa **AFC.tab**  
**Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivu 2044
- Tarvittavat säätöasetukset työkaluille määritelty  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- Kytkin **AFC** aktiivinen  
**Lisätietoja:** "Kytkin AFC käytettävällä Ohjelmanaajo", Sivu 1191

#### Toiminnon kuvaus

Ohjaus antaa käyttöön lisää toimintoja, joilla voidaan käynnistää ja lopettaa AFC.

- **FUNCTION AFC CTRL:** Toiminto **AFC CTRL** käynnistää säätökäytön siitä kohdasta, jossa tämä NC-lause suoritetaan, myös silloin, jos opetusvaihetta ei ole vielä lopetettu.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3:** Ohjaus käynnistää lastuamissarjan aktiivisella **AFC**-toiminnolla. Vaihto opetuslastusta säätökäyttöön tapahtuu heti, kun referenssiteho voidaan määrittää opetusvaiheen avulla tai jokin määrittelyistä **TIME**, **DIST** tai **LOAD** toteutuu.
- **FUNCTION AFC CUT END:** Toiminto **AFC CUT END** lopettaa AFC-säätelyn.

#### Sisäänsyöttö

##### FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL ; AFC käynnistetään säätökäytöllä

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FUNCTION AFC CTRL	Syntaksiavaaja säätökäytön käynnistystä varten

**FUNCTION AFC CUT**

**11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10  
DIST20 LOAD80**

; AFC-koneistusvaiheen käynnistys,  
opetteluvaiheen keston rajoitus

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION AFC CUT</b>	Syntaksiavaaja AFC-koneistusvaihetta varten
<b>BEGIN</b> tai <b>END</b>	Koneistusvaiheen käynnistys tai lopetus
<b>TIME</b>	Opetteluvaiheen lopetus sekunneissa määritellyn ajan jälkeen Valinnainen syntaksielementti Vain valinnalla <b>BEGIN</b>
<b>DIST</b>	Opetteluvaiheen lopetus millimetreissä määritellyn liikematkan jälkeen Valinnainen syntaksielementti Vain valinnalla <b>BEGIN</b>
<b>LOAD</b>	Karan referenssi kuormituksen suora määrittely, maks. 100 % Valinnainen syntaksielementti Vain valinnalla <b>BEGIN</b>

**Ohjeet****OHJE****Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!**

Kun aktivoit koneistustilan **FUNCTION MODE TURN**, ohjaus poistaa nykyiset **OVL**-arvot. Siksi koneistustila on ohjelmoitava ennen työkalukutsua! Jos ohjelmointijärjestys on väärä, työkalunvalvontaa ei tapahdu, mikä voi johtaa työkalun ja työkappaleen vaurioitumiseen!

- ▶ Ohjelmoi koneistustila **FUNCTION MODE TURN** ennen työkalukutsua.

- Määrittelyt **TIME**, **DIST** und **LOAD** vaikuttavat modaalisesti. Ne voidaan palauttaa syöttämällä sisään **0**.
- Toteuta **AFC CUT BEGIN** vasta sen jälkeen, kun aloituskierrosluku on saavutettu. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen eikä AFC-lasku käynnisty.
- Säätöreferenssiteho voidaan määrittellä työkalutaulukon sarakkeen **AFC LOAD** avulla ja syöttämällä **LOAD** NC-ohjelmaan! Arvo **AFC LOAD** aktivoidaan sitten työkalukutsulla, arvo **LOAD** aktivoidaan toiminnon **FUNCTION AFC CUT BEGIN** avulla.

Kun ohjelmoit molemmat mahdollisuudet, ohjaus käyttää NC-ohjelmassa ohjelmoitua arvoa!

## Kytkin AFC käyttötavalla Ohjelmanajo

### Sovellus

Kytkimellä **AFC** aktivoidaan tai deaktivoidaan adaptiivinen syötönsäätö AFC käyttötavalla **Ohjelmanajo**.

### Käytetyt aiheet

- AFC:n aktivointi NC-ohjelmassa

**Lisätietoja:** "NC-toiminnotAFC:lle (optio #45)", Sivu 1189

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #45 Adaptiivinen syötönsäätö AFC
- Koneen valmistajan vapautus  
Valinnaisella koneparametrilla **Enable** (Nro 120001) koneen valmistaja määrittelee, voidaanko AFC:tä käyttää.

### Toiminnon kuvaus

Vain kun aktivoit kytkimen **AFC**, AFC:n NC-toiminnoilla on vaikutusta.

Jos et passivoi AFC:ää kohdistetusti ohjelmanäppäimen avulla, AFC pysyy aktiivisena. Ohjaus tallentaa kytkimen asetuksen myös ohjauksen uudelleenkäynnistyksen yli.

Kun **AFC** on aktiivinen, ohjaus tallentaa symbolin työalueelle **Asemat**.

Syöttöpotentiometrin nykyisen asetuksen lisäksi ohjaus näyttää säädetyn syöttöarvon prosentteina.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

### Ohjeet

#### OHJE

##### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Kun passivoit toiminnon AFC, ohjaus käyttää heti taas ohjelmoitua syöttöarvoa. Jos syöttöä on rajoitettu ennen AFC:n deaktivointia (esim. kulumisperusteisesti), ohjaus kiihdyttää seuraavaan ohjelmoituun syöttöarvoon. Tämä pätee riippumatta siitä, kuinka toiminto on passivoitu (esim. esisyöttöpotentiometri). Syöttöarvon kiihdytys voi aiheuttaa työkalu- ja työkappalevaurioita!

- ▶ Jos **FMIN**-arvo uhkaa alittua, pysäytä koneistus (älä passivoi **AFC**-toimintoa).
- ▶ Määrittele **FMIN**-arvon alittumisen jälkeinen ylikuormitusreaktio.

- Kun adaptiivinen syötön säätö on aktivoituna **Säätö**-tilassa, ohjaus asettaa karan muunnoksen sisäisesti arvoon 100 %. Sen jälkeen karan kierroslukua ei voi enää muuttaa.
- Kun adaptiivinen syötön säätö on aktivoituna **Säätö**-tilassa, ohjaus vastaanottaa syöttöarvon muunnosasetustoiminnon.
  - Kun suurennan syöttöarvon muunnosasetusta, se ei vaikuta säätöön millään tavalla.
  - Jos vähennät syöttöarvon muunnosasetusta enemmän kuin 10 % maksimiasetuksen suhteen, ohjaus kytkee AFC:n pois päältä.  
Voit aktivoida säädön uudelleen kytkimellä **AFC**.
  - Potentiometrin arvot tasoon 50 % asti ovat aina vaikuttavia, myös aktiivisella ohjauksella.
- Jatkuva lauseajo ei ole sallittu aktiivisella syöttöarvon säädöllä. Ohjaus huomioi tällöin sisääntulokohdan lastun numeron.

### 20.1.3 AFC-opetuslastu

#### Sovellus

Opetuslastun avulla ohjaus määrittää karan referenssitehon koneistusvaihetta varten. Referenssitehon perusteella ohjaus säätää syöttöä normaalikäytössä.

Jos olet aiemmin määrittänyt käsittelyn referenssitehon koneistusta varten, voit määrittää arvon koneistusta varten. Tätä varten ohjaus tarjoaa työkaluhallinnan **AFC-LOAD** -sarakkeen ja **LOAD**-syntaksielementin toiminnossa **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. Tässä tapauksessa ohjaus ei enää suorita opetuslastua, vaan käyttää määritettyä arvoa heti ohjaukselle.

#### Käytetyt aiheet

- Syötä tunnettu referenssiteho työkaluhallinnan **AFC-LOAD**-sarakkeeseen.  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- Määrittele tunnettu referenssiteho toiminnossa **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.  
**Lisätietoja:** "NC-toiminnotAFC:lle (optio #45)", Sivu 1189

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #45 Adaptiivinen syötönsäätö AFC
- Säätöasetukset määritelty taulukossa **AFC.tab**  
**Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivu 2044
- Tarvittavat säätöasetukset työkaluille määritelty  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- Haluttu NC-ohjelma on valittu käytettävällä **Ohjelmanajo**.
- Kytkin **AFC** aktiivinen  
**Lisätietoja:** "Kytkin AFC käytettävällä Ohjelmanajo", Sivu 1191

#### Toiminnon kuvaus

Opetuslastun yhteydessä ohjaus kopioi ensimmäiseksi jokaista koneistusjaksoa varten taulukossa AFC.TAB määritellyt perusasetukset tiedostoon **<name>.H.AFC.DEP**.

**Lisätietoja:** "Asetustiedosto AFC.DEP opetuslastua varten", Sivu 2047

Kun suoritat opetuslastun, ohjaus näyttää ponnahdusikkunassa siihen mennessä määritettyä karan referenssitehoa.

Jos ohjaus on määrittänyt säätöreferenssitehon, se lopettaa opetuslastun ja siirtyy säätökäytölle.



## Ohjeet

- Kun suoritat opetuslastua, ohjaus asettaa karan muunnoksen sisäisesti arvoon 100 %. Sen jälkeen karan kierroslukua ei voi enää muuttaa.
- Opetuslastun aikana voit muuttaa koneistussyöttöä syöttöarvon muunnoksella ja näin vaikuttaa määritettävään referenssikuormitukseen toivomallasi tavalla.
- Tarvittaessa voit toistaa opetuslastun vaikka kuinka monta kertaa. Vaihda sitä varten tila **ST** manuaalisesti taas merkintään **L**. Opetuslastun toistaminen voi olla tarpeen silloin, jos syöttöarvo on ohjelmoitu paljon liian suureksi ja se täytyy palauttaa järkevälle tasolle syöttöarvon muunnosasetuksella vielä koneistusvaiheen aikana.
- Jos määritetty referenssikuormitus on suurempi kuin 2%. Ohjaus vaihtaa opetustilasta (**L**) säätötilaan (**C**). Pienemmillä arvoilla adaptiivinen syötön säätö ei ole mahdollista.
- Koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN** on vähimmäisreferenssikuormitus 5 %. Ohjaus käyttää vähimmäisreferenssikuormitusta silloinkin, jos määritetään pienempiä arvoja. Tällä tavoin määräytyvät myös prosentuaaliset ylikuormitusrajat arvoon min. 5 %.

### 20.1.4 Työkalun kulumisen ja työkalun rikkoutumisen valvonta

#### Sovellus

Adaptiivisella syötönsäädöllä AFC voit valvoa työkalun kulumista ja rikkoutumista. Siihen käytetään työkalunhallinnan sarakkeita **AFC-OVLD1** ja **AFC-OVLD2**.

#### Käytetyt aiheet

- Työkalunhallinnan sarakkeet **AFC-OVLD1** ja **AFC-OVLD2**.  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivut 1981

#### Toiminnon kuvaus

Jos **AFC.TAB**-sarakkeet **FMIN** ja **FMAX** osoittavat kumpikin arvoa 100 %, adaptiivinen syötön säätö on pois toiminnasta, lastuperusteinen työkalun kulumisen ja ylikuormituksen valvonta pysyy kuitenkin voimassa.

**Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivut 2044

#### Työkalun kulumisen valvonta

Aktivoi lastuperusteinen työkalun kulumisen valvonta määrittelemällä työkalutaulukon sarakkeeseen **AFC-OVLD1** arvo, joka on erisuuri kuin 0.

Ylikuormitusreaktio riippuu **AFC.TAB**-sarakkeesta **OVLD**.

Lastuperusteiseen työkalun kulumisen valvontaan liittyen ohjaus arvioi sarakkeessa **OVLD** vain molemmat sellaiset valintamahdollisuudet **M**, **E** ja **L**, joiden avulla seuraavat reaktiot ovat mahdollisia:

- Ponnahdusikkuna
- Nykyisen työkalun esto
- Sisartyökalun vaihto

### Työkalun kuormituksen valvonta

Aktivoi lastuperusteinen työkalun kuormituksen valvonta määrittelemällä työkalutaulukon sarakkeeseen **AFC-OVLD2** arvo, joka on erisuuri kuin 0.

Ylikuormitusreaktiona ohjaus suorittaa aina koneistuksen pysäytyksen ja estää lisäksi nykyiset työkalut!

Ohjaus voi valvoa sorvauskäytössä myös työkalun kulumista ja työkalun rikkoutumista.

Työkalun rikkoutuminen aiheuttaa kuormituksen äkillisen putoamisen. Koska ohjaus valvoo myös kuormituksen putoamista, syötä SENS-sarakkeen arvoksi 1.

**Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivu 2044

## 20.2 Aktiivinen värinänvaimennus ACC (optio #145)

### Sovellus

Tärinäjätkiä voi esiintyä erityisesti raskaan koneistuksen aikana. **ACC** vaimentaa värinää ja suojaa siten työkalua ja konetta. Lisäksi **ACC** mahdollistaa olennaisesti tehokkaamman lastuamisen.

### Käytetyt aiheet

- Työkalutaulukon sarake **ACC**

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #145 Aktiivinen värinänvaimennus ACC
- Ohjaus mukautettu koneen valmistajan toimesta
- Työkalunhallinnan **ACC**-sarakkeeseen on määriteltä Y
- Työkalun terien lukumäärän on oltava määriteltä sarakkeessa **CUT**.

## Toiminnon kuvaus

Rouhinnassa (tehojrsinnässä) esiintyy suuria jrsintävoimia. Työkalun pyörimisnopeudesta sekä työstökoneessa syntyvistä resonansseista ja lastuamisarvoista (lastuamisteho jrsinnässä) riippuen voi esiintyä **tärinää**. Tämä värähtely saa aikaan suuria rasituksia. Työkappaleen pinnassa tämä värähtely näkyy epätasaisina jälkinä. Myös työkalu kuluu nopeammin ja epätasasemmin voimakkaan värähtelyn seurauksena, äärimmäisissä tapauksissa työkalu voi rikkoutua.

Koneen värähtelyn vaikutusten vähentämiseksi HEIDENHAIN tarjoaa nyt **ACC**-toiminnolla (Active Chatter Control) tehokkaan säätelyvaikutuksen. Tämän säätötoiminnon edut tulevat esiin varsinkin raskaassa lastunpoistossa. ACC mahdollistaa olennaisesti tehokkaamman lastuamisen. Koneyypistä riippuen voidaan monissa tapauksissa saavuttaa jopa 25 % suurempi aineenpoisto. Samanaikaisesti vähenee koneen kuormitus ja työkalun kesto-aika pitenee.

ACC on kehitetty juuri raskasta rouhintaa ja lastunpoistoa ajatellen ja se on erityisen tehokas nimenomaan tällä käyttöalueella. Jotta ACC osoittautuisi hyödylliseksi myös sinun koneessasi ja sinun työkaluillasi, se on kokeiltava yritysten ja erheysten kautta.

ACC aktivoidaan ja deaktivoidaan kytkimellä **ACC** käytettävällä **Ohjelma-ajo** tai sovelluksessa **MDI**.

**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelma-ajo", Sivu 1940

**Lisätietoja:** "Sovellus MDI", Sivu 1919

Kun ACC on aktiivinen, ohjaus näyttää symbolia työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

## Ohjeet

- ACC vähentää tai estää värähtelyn alueella 20–150 Hz. Jos ACC ei näytä mitään vaikutusta, värähtelytaajuus on mahdollisesti tämän alueen ulkopuolella.
- Ohjelmisto-optiolla #146 Värähtelyvaimennus koneille MVC voidaan myös vaikuttaa positiivisesti tulokseen.

## 20.3 Toiminnot ohjelmanajon säätelyä varten

### 20.3.1 Yleiskuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat NC-toiminnot ohjelman säätelyä varten:

Syntaksi	Toiminto	Lisätietoja
<b>FUNCTION S-PULSE</b>	Sykkivän kierrosluvun ohjelmointi	Sivu 1196
<b>FUNCTION DWELL.</b>	Yksittäisen odotusajan ohjelmointi	Sivu 1197
<b>FUNCTION FEED DWELL</b>	Syklisen odotusajan ohjelmointi	Sivu 1198

### 20.3.2 Sykkivä kierrosluku FUNCTION S-PULSE

#### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION S-PULSE** ohjelmoit sykkivän kierrosluvun koneen ominaisvärähtelyn vättämiseksi esim. sorvattaessa vakiokierrosluvulla.

#### Toiminnon kuvaus

Sisäänsyöttöarvolla **P-TIME** määritellään värähtelyn kesto aika (jakson pituus), sisäänsyöttöarvolla **SCALE** määritellään kierrosluvun muutos prosentteina. Karan kierrosluku vaihtuu sinimuotoisesti ohjearvon ympärillä.

Pulssikierrosluvun ylä- ja alarajan vaikutusalue määritellään syötteillä **FROM-SPEED** ja **TO-SPEED**. Molemmat määrittelyarvot ova valinnaisia. Jos et määrittele mitään parametria, toiminto vaikuttaa koko kierroslukualueella.

Toiminnolla **FUNCTION S-PULSE RESET** uudelleenasetat sykkivän kierrosluvun.

Kun pulssikierrosluku on aktiivinen, ohjaus näyttää symbolia työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivun 161

## Sisäänsyöttö

**11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5  
FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200**

; Kierrosluvun heilahtelun salliminen 5 %  
asetusarvosta rajoituksineen 10 sekunnin  
kuluessa

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION S-PULSE</b>	Syntaksiavaaja pulssikierroslukua varten
<b>P-TIME</b> tai <b>RESET</b>	Värähtelyn kestoajan määrittely sekunneissa tai sykkivän kierrosluvun palautus
<b>SCALE</b>	Kierroslukumuutos % Vain valinnalla <b>P-TIME</b>
<b>FROM-SPEED</b>	Alakierroslukuraja, josta lähtien sykkivä kierroslukua vaikuttaa Vain valinnalla <b>P-TIME</b> Valinnainen syntaksielementti
<b>TO-SPEED</b>	Yläkierroslukuraja, johon saakka sykkivä kierroslukua vaikuttaa Vain valinnalla <b>P-TIME</b> Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

Ohjaus ei koskaan ylitä ohjelmoitua kierroslukurajaa. Kierroslukua pidetään, kunnes toiminnot **FUNCTION S-PULSE** sinikäyrä alittaa taas maksimikierrosluvun.

### 20.3.3 Ohjelmoitu odotusaika toiminnolla FUNCTION DWELL

#### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION FEED** ohjelmoit odotusajan sekunneissa tai määrittelet karan kierrosluvun odotusta varten.

#### Käytetyt aiheet

- Työkierro **9 ODOTUSAIKA**  
**Lisätietoja:** "Työkierro 9 ODOTUSAIKA ", Sivu 1199
- Toistuvan odotusajan ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Syklinen odotusaika FUNCTION FEED DWELL", Sivu 1198

#### Toiminnon kuvaus

Määritelty odotusaika toiminnosta **FUNCTION FEED DWELL** vaikuttaa sekä jysintäkäytössä että sorvauskäytössä.

### Sisäänsyöttö

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Odotusaika 10 sekuntia
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Odotusaika 5.8 karan kierrosta

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FUNCTION DWELL.	Syntaksiavaaja ensimmäistä odotusaikaa varten
TIME tai REV	Odotusaika sekunneissa tai karan kierroksina:

## 20.3.4 Syklinen odotusaika FUNCTION FEED DWELL

### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION FEED DWELL** ohjelmoit syklisen viiveajan sekunneissa, esim. lastunkatkon pakottamiseksi sorvaustyökierrossa.

### Käytetyt aiheet

- Yksittäisen odotusajan ohjelmointi

**Lisätietoja:** "Ohjelmoitu odotusaika toiminnolla FUNCTION DWELL", Sivu 1197

### Toiminnon kuvaus

Määritelty odotusaika toiminnosta **FUNCTION FEED DWELL** vaikuttaa sekä jyrskintäkäytössä että sorvauskäytössä.

Toiminto **FUNCTION FEED DWELL** ei vaikuta pikaliikkeessä eikä kosketusliikkeillä.

Toiminnolla **FUNCTION FEED DWELL RESET** uudelleenasetat toistuvan viiveajan.

Ohjaus uudelleenasettaa toiminnon **FUNCTION FEED DWELL** automaattisesti ohjelman lopussa.

Ohjelmoi **FUNCTION FEED DWELL** heti ennen sitä koneistusta, jonka haluat suorittaa lastunkatkolla. Uudelleenasetta viiveaika heti lastunkatkolla suoritettun koneistuksen jälkeen.

### Sisäänsyöttö

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; syklisen odotusajan aktivointi: 5 sekunnin lastuaminen, 0,5 sekunnin odotus
--	---

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ Erikoistoiminnot ▶ Toiminnot ▶ FUNCTION FEED ▶ FUNCTION FEED DWELL**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FUNCTION FEED DWELL	Syntaksiavaaja syklistä odotusaikaa varten
D-TIME tai RESET	Odotuksen kestoajan määrittely sekunneissa tai toistuvan odotusajan uudelleenasetus
F-TIME	Lastuamisajan kesto seuraavaan odotukseen sekunneissa Vain valinnalla <b>D-TIME</b>

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Kun toiminto **FUNCTION FEED DWELL** on aktiivinen, ohjaus keskeyttää syötön toistuvasti. Syötön keskeytyksen aikana työkalu odottaa hetkellisessä asemassa, sen sijaan karan pyörintä jatkuu. Kierteen valmistuksessa tämä saa aikaan työkappaleen hylkäyksen. Lisäksi koneistuksen aikana on olemassa työkalurikon vaara!

- ▶ Passivoi toiminto **FUNCTION FEED DWELL** ennen kierteen valmistusta.

- Voit uudelleenasettaa vivieajan myös sisäänsyötöllä **D-TIME 0**.

## 20.4 Työkierrot säätötoiminnoilla

### 20.4.1 Työkierto 9 ODOTUSAIKA

ISO-ohjelmointi

G4

#### Käyttö



Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.



Ohjelma pysäytetään **ODOTUSAIKA**-asetuksen mukaan. Odotusaika voi olla esimerkiksi lastun katkaisemista varten.

Työkierto vaikuttaa NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Tämä ei vaikuta modaalisiin (pysyviin) olosuhteisiin, kuten esim. karan pyörintään.

#### Käytetyt aiheet

- Odotusaika toiminnolla **FUNCTION FEED DWELL**  
**Lisätietoja:** "Syklinen odotusaika FUNCTION FEED DWELL", Sivu 1198
- Odotusaika toiminnolla **FUNCTION DWELL**  
**Lisätietoja:** "Ohjelmoitu odotusaika toiminnolla FUNCTION DWELL", Sivu 1197

## Työkierrotparametrit

Apukuva	Parametri
	<b>Odotusaika sekunneissa</b> Syötä sisään odotusaika sekunneissa. Sisäänsyöttö: <b>0...3 600s</b> (1 tunti) 0,001 tunnin askelin
<b>Esimerkki</b>	
89 CYCL DEF 9.0 ODOTUSAIKA	
90 CYCL DEF 9.1 O.AIKA 1.5	



## 20.4.2 Työkierto 13 ORIENTOINTI

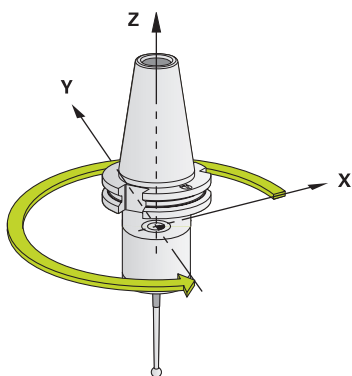
### ISO-ohjelmointi

G36

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Kone ja ohjaus on valmisteltava koneen valmistajan toimesta.



Ohjaus voi ohjata työstökoneen pääkaraa ja paikoittaa sen kulmalla määrättyyn kiertoasemaan.

Karan suuntausta tarvitaan esim.:

- työkalunvaihtojärjestelmissä, joilla on tietty vaihtoasema työkalua varten
- infrapunasiirrolla toimivien 3-ulotteisten kosketustajärjestelmien lähetys- ja vastaanottopintojen suuntaamisessa

Ohjelmoitaessa **M19** tai **M20** (koneesta riippuen) ohjaus paikoittaa työkierrassa määriteltyyn kulma-asemaan.

Jos ohjelmoit koodin **M19** tai **M20** ennen työkierron **13** määrittelyä, tällöin ohjaus paikoittaa pääkaran kulma-asemaan, jonka koneen valmistaja on asettanut.

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.
- Koneistustyökiirroissa **202**, **204** ja **209** käytetään sisäisesti työkiertoa **13**. Huomioi, että NC-koneistusohjelmassa jonkin yllä mainitun koneistustyökierron jälkeen on työkierto **13** ohjelmoitava tarvittaessa uudelleen.

### Työkiertoparametrit

#### Apukuva

#### Parametri

#### Suuntauskulma

Syötä sisään kulma koneistustason kulmaperusakselin suhteen.

Sisäänsyöttö: **0...360**

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 13.0 ORIENTOINTI

12 CYCL DEF 13.1 KULMA180

### 20.4.3 Työkierto 32 TOLERANSSI

#### ISO-ohjelmointi

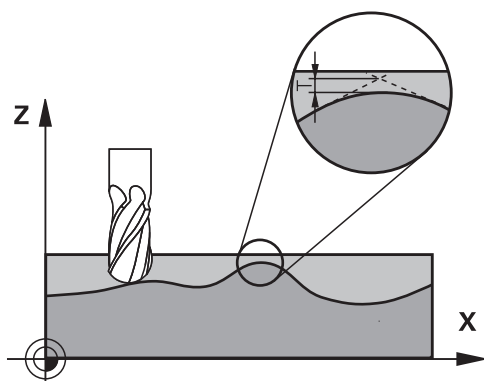
G62

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierron **32** määrittelyjen kautta voit vaikuttaa HSC-koneistuksen tulokseen tarkkuuden, pinnanlaadun ja nopeuden osalta, mikäli ohjaus on mukautettu konekohtaisiin ominaisuuksiin.

Ohjaus silittää automaattisesti haluttujen (korjaamattomien ja korjattujen) muotoelementtien välisen muodon. Tällöin työkalu liikkuu tasaisesti ja jatkuvasti työkappaleen pinnalla ja mukailee näin koneen mekaniikkaa. Lisäksi työkierrossa määritelty toleranssi vaikuttaa myös ympyränkaaren mukaisiin liikkeisiin.

Mikäli tarpeen, ohjaus vähentää ohjelmoitua syöttöarvoa automaattisesti, voidakseen toteuttaa ohjelman aina „nykimättä“ suurimmalla mahdollisella nopeudella. **Määrittelemäsi toleranssi pidetään pääsääntöisesti aina, siis myös ohjauksen työskennellessä hidastetulla nopeudella.** Mitä suuremman toleranssin määrittelet, sitä nopeammin ohjaus työskentelee.

Muodon tasoitus saa aikaan poikkeaman. Tämän muotopoikkeaman suuruuden (**Toleranssiarvo**) on koneen valmistaja asettanut koneparametrilla. Työkierrolla **32** voit muuttaa esiasetettuja toleranssiarvoja ja valita erilaisia suodatinasetuksia edellyttäen, että koneen valmistaja on hyödyntänyt näitä asetusmahdollisuuksia.



Erittäin pienillä toleranssiarvoilla kone ei pysty enää toteuttamaan muotoa nykimättä. Nykiminen ei johdu ohjauksen puutteellisesta laskentatehosta, vaan siitä tosiseikasta, että ohjaus ajaa tarkasti niin lähelle muotoliittymiä, että syöttönopeutta täytyy pienentää tarvittaessa voimakeinoin.

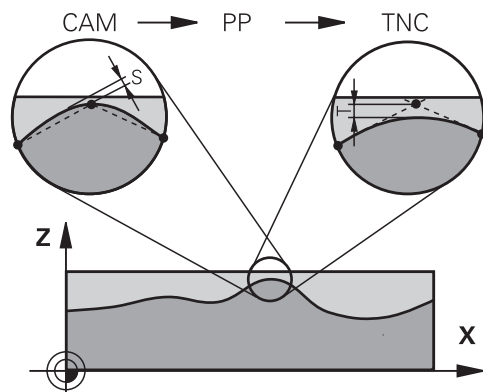
#### Peruutus

Ohjaus palauttaa työkierron **32**, jos

- määrittelet työkierron **322** uudelleen ja vahvistat **toleranssiarvoa** koskevan dialogikysymyksen painamalla **NO ENT**.
- Uuden NC-ohjelman valitseminen

Sen jälkeen kun olet uudelleenasettanut työkierron **32**, ohjaus aktivoi uudelleen koneparametrin avulla esiasetetun toleranssin.

## Vaikutukset CAM-järjestelmän geometriamäärityksillä



Olellaisiin vaikutustekijä ulkoisilla NC-ohjelman asetuksilla on CAM-järjestelmässä määriteltävä jännevirhe  $S$ . Tämän jännivirheen mukaan määräytyy postprosessorin (PP) avulla laaditun NC-ohjelman suurin piste-etäisyys. Jos jännevirhe on yhtäsuuri tai pienempi kuin työkierrossa **32** valittu toleranssiarvo  $T$ , ohjaus voi tällöin tasoittaa muotopisteet, ellei ohjelmoitua syöttöarvoa rajoiteta koneen erikoisasetusten kautta.

Optimaalisen tasoituksen saa aikaan silloin, kun valitset työkierrossa **32** toleranssiksi arvon, joka on 1,1 ... 2 kertaa CAM-jännevirhe.

### Käytetyt aiheet

- Työskentely CAM-generoiduilla NC-ohjelmilla

**Lisätietoja:** "CAM-generoidut NC-ohjelmat", Sivut 1290

### Ohjeet

- Tämän työkierroksen voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.
- Työkierro **32** on DEF-aktiivinen, mikä tarkoittaa, että ne tulevat voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Ohjaus tulkitsee, että sisäänsyötetyn toleranssiarvon  $T$  mittayksikkö on mm, kun kyseessä on MM-ohjelma ja tuumaa, kun kyseessä on tuumaohjelma.
- Jos luet NC-ohjelman sisään työkierrolla **32**, joka työkierroparametrina sisältää vain **toleranssiarvon T**, tarvittaessa ohjaus lisää ohjelmaan molemmat puuttuvat parametrit arvolla 0.
- Yleensä kaariliikkeissä toleranssin kasvaessa ympyrän halkaisija pienenee, elleivät koneen HSC-suodattimet ole aktiivisia (koneen valmistajan asetukset).
- Kun työkierro **32** on aktivoitu, ohjaus näyttää lisätilanäytössä, välilehti **CYC**, määritellyn työkierroparametreja.

**Huomioitavaa viiden akselin simultaanikoneistuksessa!**

- Määrittele pallojyrsimellä työstettävän viiden akselin simultaanikoneistuksen NC-ohjelmat mieluiten pallopään keskipisteen mukaan. NC-tiedoista tulee silloin pääsääntöisesti tasalaatuisempia. Lisäksi voit määritellä työkierrossa **32** suuremman kiertoakselin toleranssin **TA** (esim. 1 ... 3 astetta) vieläkin tasaisempaa syöttöliikettä varten työkalun peruspisteessä (TCP).
- Torus- tai pallojyrsimellä työstettävän viiden akselin simultaanikoneistuksen NC-ohjelmissa pallopään eteläkärjen NC-määrittelyyn on syytä valita pienempi kiertoakselin toleranssi. Tavanomainen arvo on esimerkiksi 0.1°. Olennaista kiertoakselin toleranssille on suurin sallittu muodon vääristymä. Tämä muodon vääristymä riippuu mahdollisesta työkalun vinoasetuksesta, työkalun säteestä ja työkalun ryntösyvyydestä.  
Viiden akselin vierintäjyrsinässä varsijyrsimellä voit laskea suurimman mahdollisen muotovääristymän T suoraan jyrsimen ryntöpituuden L ja sallitun muototoleranssin TA avulla:  
 $T \sim K \times L \times TA$   $K = 0.0175 [1/^\circ]$   
Esimerkki: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

**Torusjyrsimen esimerkkikaava:**

Työskenneltäessä torusjyrsimellä kulmatoleranssin merkitys on suurempi.

$$T_w = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

$T_w$ : Kulmatoleranssi : ( ) asteina

$\pi$ : Pii (Pi)

R: Toruksen keskisäde yksikössä mm

$T_{32}$ : Koneistustoleranssi yksikössä mm

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Toleranssiarvo T</b></p> <p>Sallitut muoto-poikkeamat millimetreinä (tai tuumina tuumaohjelmissä)</p> <p><b>&gt;0:</b> Jos sisään syöttö on suurempi kuin nolla, ohjaus käyttää määrittelemäsi suurinta sallittua poikkeamaa</p> <p><b>&gt;0:</b> Jos sisään syöttö on nolla tai kun ohjelmoinnin yhteydessä painetaan <b>NO ENT</b> -painiketta, ohjaus käyttää koneen valmistajan määrittelemää arvoa.</p> <p>Sisään syöttö: <b>0...10</b></p>
	<p><b>HSC-MODE, Silitys=0, Rouhinta=1</b></p> <p>Aktivoi suodatin:</p> <p><b>0:</b> Jyrsintä suuremmalla muototarkkuudella. Ohjaus käyttää sisäisesti määriteltyjä silityksen suodatusasetuksia.</p> <p><b>1:</b> Jyrsintä suuremmalla syöttönopeudella. Ohjaus käyttää sisäisesti määriteltyjä rouhinnan suodatusasetuksia.</p> <p>Sisään syöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Toleranssi kiertoakseleille TA</b></p> <p>Sallittu kiertoakselin asemanpoikkeama asteen yksikössä aktiivisella koodilla <b>M128 (FUNCTION TCPM)</b>. Ohjaus pienentää ratasyöttönopeutta aina niin, että moniakseliliikkeissä hitain akseli liikkuu aina sen maksimisyöttönopeudella. Pääsääntöisesti kiertoakselit ovat oleellisesti hitaampia kuin lineaariakselit. Kun määritellään suuri toleranssi (esim. 10°), voidaan koneistusaikaa lyhentää huomattavasti moniakselisilla NC-ohjelmilla, koska ohjauksen ei tällöin tarvitse ajaa kiertoakselia aina tarkalleen esimääritellyn asetusasemaan. Työkalun suuntaus (kiertoakselin asetus työkappaleen yläpinnan suhteen) mukautetaan. Asema <b>Tool Center Point (TCP)</b> tarkoittaa työkalun keskipistettä ja se korjataan automaattisesti. Sillä ei ole esimerkiksi pallojyrsimen yhteydessä mitään negatiivista vaikutusta muotoon, koska se on mitattu keskipisteeseen ja ohjelmoidaan keskipisteen radan mukaan.</p> <p><b>&gt;0:</b> Jos sisään syöttö on suurempi kuin nolla, ohjaus käyttää määrittelemäsi suurinta sallittua poikkeamaa.</p> <p><b>&gt;0:</b> Jos sisään syöttö on nolla tai kun ohjelmoinnin yhteydessä painetaan <b>NO ENT</b> -painiketta, ohjaus käyttää koneen valmistajan määrittelemää arvoa.</p> <p>Sisään syöttö: <b>0...10</b></p>
<b>Esimerkki</b>	
	11 CYCL DEF 32.0 TOLERANSSI
	12 CYCL DEF 32.1 T0.05
	13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

## 20.5 Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)

### 20.5.1 Perusteet

#### Sovellus

Yleisillä ohjelmanasetuksilla GPS voit määritellä valittuja muunnoksia ja asetuksia ilman NC-ohjelman muuttamista. Kaikki asetukset vaikuttavat globaalisti ja päällekkäin kulloinkin valitussa NC-ohjelmassa.

#### Käytetyt aiheet

- Koordinaattimuunnokset NC-ohjelmassa  
**Lisätietoja:** "NC-toiminnot koordinaattimuunnosta varten", Sivu 1035  
**Lisätietoja:** "Työkierrot koordinaattimuunnoksia varten", Sivu 1024
- Välilehti **GPS** työalueella **MERKKI**  
**Lisätietoja:** "Välilehti GPS (optio #44)", Sivu 172
- Ohjauksen perusjärjestelmät  
**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

#### Alkuehto

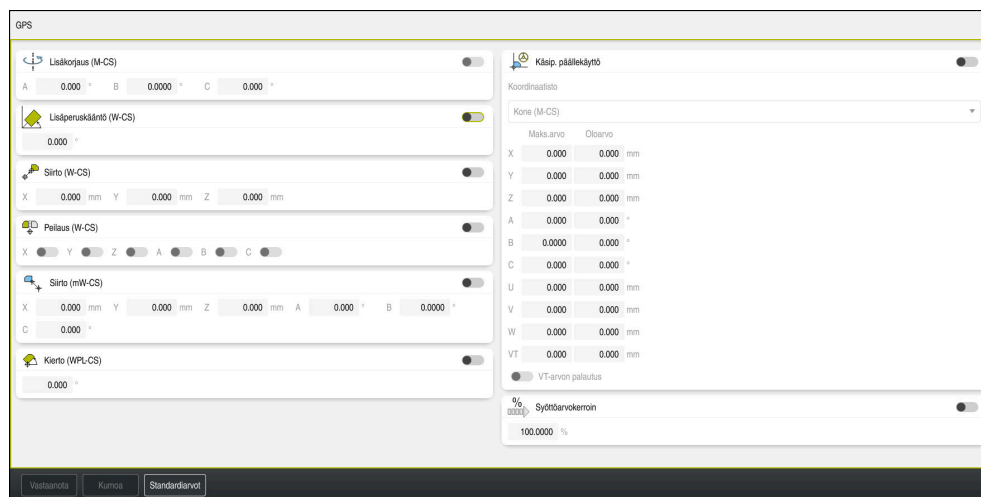
- Ohjelmisto-optio #44 Yleiset ohjelmanasetukset GPS

#### Toiminnon kuvaus

Voit määritellä ja aktivoida yleisten ohjelman asetusten arvot työalueella **GPS**.

Työalue **GPS** on käytettävissä käytettävällä **Ohjelmanaajo** sekä sovelluksessa **MDI** käytettävällä **Käsi käyttö**.

Työalueen **GPS** muunnokset vaikuttavat käyttötapojen yli ja ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeekin.



Työalue **GPS** aktiivisilla toiminnoilla

GPS-toiminnot aktivoidaan kytkinten avulla.

Ohjain merkitsee vihreillä numeroilla järjestyksen, jossa muunnokset tulevat voimaan.

Ohjain näyttää aktiivisia GPS-asetuksia välilehdessä **GPS** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti GPS (optio #44)", Sivu 172

Ennen kuin toteutat käytettävällä **Ohjelmanaajo** NC-ohjelma GPS:n ollessa aktiivinen, GPS-toimintojen käyttö on vahvistettava ponnahdusikkunassa.

**Painikkeet**

Ohjaus antaa työalueella **GPS** seuraavat painikkeet:

Painike	Kuvaus
Vastaanota	Työalueen <b>GPS</b> muutosten tallennus
Kumoa	Tallentamattomien muutosten palautus työalueella <b>GPS</b>
Standardiarvot	<b>Syöttöarvokerroin</b> asetetaan arvoon 100 %, muut toiminnot nollataan

**Yleisten ohjelmanasetusten yleiskuvaus GPS**

Yleiset ohjelmanasetukset GPS käsittävät seuraavat toiminnot:

Toiminto	Kuvaus
<b>Lisäkorjaus (M-CS)</b>	Akselin nolla-aseman siirto konekoordinaatistossa <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Lisäkorjaus (M-CS)", Sivu 1208
<b>Lisäperuskääntö (W-CS)</b>	Peruskääntöön tai 3D-peruskääntöön perustuva työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> lisäksi kierto. <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Lisäperuskääntö (W-CS)", Sivu 1210
<b>Siirto (W-CS)</b>	Työkappaleen peruspisteen siirto työkappalekoordinaatiston <b>W-CS</b> yhdellä akselilla <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Siirto (W-CS)", Sivu 1211
<b>Peilaus (W-CS)</b>	Yksittäisen akselin peilaus työkappalekoordinaatistossa <b>W-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Peilaus (W-CS)", Sivu 1211
<b>Siirto (mW-CS)</b>	Jo siirretyn työkappaleen nollapisteen lisäksi siirto muokatussa työkappalekoordinaatistossa ( <b>mW-CS</b> ). <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Siirto (mW-CS)", Sivu 1212
<b>Kierto (WPL-CS)</b>	Kierto aktiivisen työkaluakselin ympäri koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Kierto (WPL-CS)", Sivu 1213
<b>Käsipyörän päällekkäiskäyttö</b>	Päällekkäinen ajo NC-ohjelman asemiin elektronisella käsipyörällä <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Käsip. päällekkäiskäyttö", Sivu 1214
<b>Syöttöarvokerroin</b>	Aktiivisen syöttönopeuden käsittely <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto Syöttöarvokerroin", Sivu 1216

## Yleisten ohjelmanasetusten GPS määrittely ja aktivointi

Voit määrittellä ja aktivoida yleiset ohjelmanasetukset GPS seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse käyttötapa, esim. **OHJELMAKULKU**
- ▶ Avaa työalue **GPS**.
- ▶ Aktivoi halutun toiminnon kytkin, esim. **Lisäkorjaus (M-CS)**
- ▶ Ohjaus aktivoi valitun toiminnon.
- ▶ Syötä haluttuun kenttään, esim. **A=10.0°**
- ▶ Valitse **Vastaanota**.
- ▶ Ohjaus vastaanottaa määritellyt arvot.

Vastaanota



Kun valitset NC-ohjelman ohjelmanajoa varten, täytyy yleiset ohjelmanasetukset GPS vahvistaa.

## Yleisten ohjelmanasetusten GPS palautus

Voit asettaa yleiset ohjelmanasetukset GPS seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse käyttötapa, esim. **Ohjelmanajo**.
- ▶ Avaa työalue **GPS**.
- ▶ Valitse **Standardiarvot**.

Standardiarvot



Kun painiketta **Vastaanota** ei ole vielä valittu, voit palauttaa arvot toiminnolla **Kumoa**.

- ▶ Ohjaus asettaa kaikki yleisten ohjelmanasetusten GPS arvot nolnaan paitsi ei syöttöarvokerrointa.
- ▶ Ohjaus asettaa syöttöarvokerroimen arvoon 100 %.
- ▶ Valitse **Vastaanota**.
- ▶ Ohjaus tallentaa uudelleenasetetut arvot.

Vastaanota

## Ohjeet

- Ohjaus esittää kaikki koneessa ei aktivoituna olevat akselit harmaalla värillä.
- Voit määrittellä arvot paikoitusnäytöllä valitussa mittayksikössä mm tai tuuma, esim. syöttöarvot ja toiminnon **Käsip. päällekäyttö**: arvot. Kulmamäärittelyt ovat aina asteita.
- Kosketusjärjestelmätoimintojen käyttö deaktivoi väliaikaisesti yleiset ohjelmanasetukset GPS (optio #44).
- Valinnaisella koneparametrilla **CfgGlobalSettings** (nro 128700) määrittelet ohjauksessa käytettävissä olevat GPS-toiminnot. Koneen valmistaja vapauttaa tämän parametrin.

### 20.5.2 Toiminto Lisäkorjaus (M-CS)

#### Sovellus

Toiminnon **Lisäkorjaus (M-CS)** avulla voidaan siirtää koneen akselin nollakohtaa konekoordinaatistossa **M-CS**. Tätä toimintoa voidaan käyttää esim. isoissa koneissa akselikulman käytössä akselin kompensointiin.



**Käytetyt aiheet**

- Konekoordinaatisto **M-CS**  
**Lisätietoja:** "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002
- Peruskäännön ja siirron välinen ero  
**Lisätietoja:** "Perusmuunnos ja korjaus", Sivu 2023

**Toiminnon kuvaus**

Ohjaus lisää arvon aktiiviseen akselikohtaiseen siirtoon peruspistetaulukosta.

**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020

Kun aktivoit arvon toiminnossa **Lisäkorjaus (M-CS)**, kyseisen akselin nollakohta työalueen **Asemat** paikoitusnäytössä muuttuu. Ohjaus olettaa akseleille eri nollakohdat.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

**Käyttöesimerkki**

Toiminnolla **Lisäkorjaus (M-CS)** suurennat AC-haarapäällä varustetun koneen liikealuetta. Käytät epäkeskistä työkalunpidintä ja siirrät C-akselin nollapistettä 180°.

Lähtötilanne:

- Konekinematiikka AC-haarapäällä
- Epäkeskisen työkalunpitimen käyttö  
Työkalu on kiinnitetty epäkeskiseen työkalunpitimeen C-akselin pyörimiskeskusteen ulkopuolelle.
- Koneparametrin **presetToAlignAxis** (nro 300203) määrittely C-akselia varten on **FALSE**.

Liikepituutta suurennetaan seuraavasti:

- ▶ Avaa työalue **GPS**.
- ▶ Kytkimen **Lisäkorjaus (M-CS)** aktivointi
- ▶ Määrittele **C 180°**.

Vastaanota

- ▶ Valitse **Vastaanota**.
- ▶ Ohjelmoi haluamassasi NC-ohjelmassa paikoitus **L C+0**.
- ▶ NC-ohjelman valinta
- ▶ Ohjaus ottaa huomioon 180°:n kierron kaikissa C-akselin paikoituksisaa sekä muuttuneen työkalun aseman.
- ▶ C-akselin asema ei vaikuta työkappaleen peruspisteen asemaan.

## Ohjeet

- Kun olet aktivoinut lisäsiirron, aseta työkappaleen peruspiste uudelleen.
- Valinnaisella koneparametrilla **presetToAlignAxis** (nro 300203) koneen valmistaja määrittelee akselikohtaisesti, kuinka ohjaus tulkitsee korjaukset (siirrot) seuraavien NC-toimintojen yhteydessä:
  - **FUNCTION PARAXCOMP**  
**Lisätietoja:** "Määrittele käyttäytyminen yhdensuuntaisakselien paikoituksessa toiminnolla FUNCTION PARAXCOMP", Sivu 1273
  - **FUNCTION POLARKIN** (optio #8)  
**Lisätietoja:** "Koneistus polaaraisella kinematiikalla FUNCTION POLARKIN", Sivu 1284
  - **FUNCTION TCPM** tai **M128** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094
  - **FACING HEAD POS** (optio #50)  
**Lisätietoja:** "Tasoluistin käyttö toiminnolla FACING HEAD POS (optio #50)", Sivu 1280

### 20.5.3 Toiminto Lisäperuskääntö (W-CS)

#### Sovellus

Toiminto **Lisäperuskääntö (W-CS)** mahdollistaa esim. paremman työtilan hyödyntämisen. Voit esim. kiertää NC-ohjelmaa 90°, jotta X- ja Y-suunta vaihtuvat keskenään toteutuksen yhteydessä.

#### Toiminnon kuvaus

Toiminto **Lisäperuskääntö (W-CS)** vaikuttaa peruskäännön ja 3D-peruskäännön lisäksi peruspistetaulukosta. Peruspistetaulukon arvot eivät tässä yhteydessä vaikuta lainkaan.

**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020

Toiminto **Lisäperuskääntö (W-CS)** ei vaikuta paikoitusnäyttöön.

#### Käyttöesimerkki

Kierrät NC-ohjelman CAM-tulostetta 90° ja kompensoit kierron toiminnolla

#### **Lisäperuskääntö (W-CS).**

Lähtötilanne:

- Olemassa oleva CAM-tuloste portaaliijysinkoneelle suurella Y-akselin liikealueella
- Käytettävissä olevalla koneistuskeskuksella on tarvittava liikealue vain X-akselilla
- Aihio kiinnitetty 90° kierrettyyn asentoon (pitkä sivu yhdensuuntainen X-akselin kanssa)
- NC-ohjelmaa täytyy siten kiertää 90° (etumerkki riippuu peruspisteen asemasta)

CAM-tulostetta käytetään seuraavasti:

- ▶ Avaa työalue **GPS**.
- ▶ Aktivoi kytkin **Lisäperuskääntö (W-CS)**.
- ▶ Syötä arvo **90°**.

Vastaanota

- ▶ Valitse **Vastaanota**.
- ▶ Valitse NC-ohjelma.
- ▶ Ohjaus huomioi 90°-kääntö kaikilla akselipaikoituksilla.

## 20.5.4 Toiminto Siirto (W-CS)

### Sovellus

Toiminnolla **Siirto (W-CS)** voit esim. kompensoida vaikeasti kosketettavan jälkityön siirtoa työkappaleen peruspisteeseen.

### Toiminnon kuvaus

Toiminto **Siirto (W-CS)** vaikuttaa akseliakohtaisesti. Arvo lisätään olemassa olevaan siirtoon työkappalekoordinaatistossa **W-CS**.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006

Toiminto **Siirto (W-CS)** vaikuttaa paikoitusnäytössä. Ohjaus siirtää näyttöä aktiivisen arvon verran.

**Lisätietoja:** "Paikoitusnäytöt", Sivu 184

### Käyttöesimerkki

Määrittelet käsipyörällä työstettävän työkappaleen pinnan ja kompensoit siirtymän toiminnolla **Siirto (W-CS)**.

Lähtötilanne:

- Jälkityöstö vapaamuotopinnalla tarpeellinen
- Työkappale kiinnitetty
- Peruskääntö ja työkappaleen koneistustasossa vastaanotettu
- Z-koordinaatti asetettava vapaamuotopinnan vuoksi käsipyörän avulla

Jälkityöstettävän työkappaleen yläpintaa siirretään seuraavasti:

- ▶ Avaa työalue **GPS**.
- ▶ Aktivoi kytkin **Käsip. päällekyttö**.
- ▶ Määritä työkappaleen pinta käsipyörän avulla hipaisukoskettamalla.
- ▶ Aktivoi kytkin **Siirto (W-CS)**.
- ▶ Siirrä määritetty arvo toiminnon **Siirto (W-CS)** vastaavaan akseliin, esim. **Z**

Vastaanota

- ▶ Valitse **Vastaanota**.
- ▶ NC-ohjelman käynnistys
- ▶ Aktivoi **Käsip. päällekyttö**: koordinaatistolla **Työkappale (WPL-CS)**.
- ▶ Määritä työkappaleen pinta hienosäätämällä käsipyörän avulla hipaisukoskettamalla.
- ▶ Valitse NC-ohjelma.
- ▶ Ohjaus huomioi toiminnon **Siirto (W-CS)**.
- ▶ Ohjaus käyttää todellisia arvoja toiminnosta **Käsip. päällekyttö**: koordinaatistossa **Työkappale (WPL-CS)**.

## 20.5.5 Toiminto Peilaus (W-CS)

### Sovellus

Toiminnolla **Peilaus (W-CS)** voit suorittaa NC-ohjelman peilatus koneistuksen ilman NC-ohjelman muuttamista.

## Toiminnon kuvaus

Toiminto **Peilaus (W-CS)** vaikuttaa akselikohtaisesti. Arvo vaikuttaa lisäävästi NC-ohjelmassa ennen koneistustason kääntöä määriteltyyn peilaukseen työkierrolla **8 PEILAUUS** tai toiminnolla **TRANS MIRROR**.

**Lisätietoja:** "Työkierto 8 PEILAUUS", Sivu 1026

**Lisätietoja:** "Peilaus komennolla TRANS MIRROR", Sivu 1037

Toiminto **Peilaus (W-CS)** ei vaikuta paikoitusnäyttöön työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Paikoitusnäytöt", Sivu 184

## Käyttöesimerkki

NC-ohjelma koneistetaan **Peilaus (W-CS)** peilatusti.

Lähtötilanne:

- CAM-tuloste olemassa oikeanpuoleista peilaustaitetta varten
- NC-ohjelma kartiojyrsimen keskipisteessä ja toiminto **FUNCTION TCPM** tilakulmalla
- Työkappaleen nolapiste on aihion keskipisteessä.
- Peilaus X-akselilla tarvitaan vasemman peilaustaitteen valmistukseen.

NC-ohjelman CAM-tuloste peilataan seuraavasti:

▶ Avaa työalue **GPS**.

▶ Aktivoi kytkin **Peilaus (W-CS)**.

▶ Aktivoi kytkin **X**.

Vastaanota

▶ Valitse **Vastaanota**.

▶ NC-ohjelman toteutus

▶ Ohjaus huomioi toiminnon **Peilaus (W-CS)** X-akselilla ja tarvittavat kiertoakselit.

## Ohjeet

- Jos **PLANE**-toimintoja tai toimintoa **FUNCTION TCPM** käytetään tilakulmassa, peilattavaan pääakseliin sopivaa kiertoakselia peilataan mukana. Näin syntyy aina sama muodostelma riippumatta siitä, onko kiertoakselit merkitty työalueella **GPS** tai ei.
- Toiminnolla **PLANE AXIAL** kiertoakselien peilauksella ei ole mitään vaikutusta.
- Toiminnolla **FUNCTION TCPM** yhdessä akselikulmien kanssa täytyy kaikkien peilattavien akseleiden olla merkitty yksiselitteisesti työalueella **GPS**.

### 20.5.6 Toiminto Siirto (mW-CS)

#### Sovellus

Toiminnolla **Siirto (mW-CS)** voit esim. kompensoida vaikeasti kosketettavan jälkityön siirtoa työkappaleen peruspisteeseen muokatussa työkappalekoordinaatistossa **mW-CS**.

### Toiminnon kuvaus

Toiminto **Siirto (mW-CS)** vaikuttaa akselikohtaisesti. Arvo lisätään olemassa olevaan siirtoon työkappalekoordinaatistossa **W-CS**.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006

Toiminto **Siirto (mW-CS)** vaikuttaa paikoitusnäytössä. Ohjaus siirtää näyttöä aktiivisen arvon verran.

**Lisätietoja:** "Paikoitusnäytöt", Sivu 184

Muokattu työkappalekoordinaatisto **mW-CS** vaikuttaa aktiivisella **Siirto (W-CS)** tai aktiivisella **Peilaus (W-CS)**. Ilman tätä aiempi koordinaattimuunnos vaikuttaa **Siirto (mW-CS)** suoraan työkappalekoordinaatistossa **W-CS** ja näin samalla tavoin kuin **Siirto (W-CS)**.

### Käyttöesimerkki

NC-ohjelman CAM-tuloste peilataan. Peilauksen jälkeen työkappaleen nollapiste siirretään peilatussa koordinaatistossa peilaustaitteen vastakappaleen valmistamiseksi.

Lähtötilanne:

- CAM-tuloste olemassa oikeanpuoleista peilaustaitetta varten
- Työkappaleen nollapiste on aihion vasemmassa etunurkassa.
- NC-ohjelma kartiojyrsimen keskipisteessä ja toiminto **Toiminto TCPM** tulostettu tilakulmalla
- Vasen peilaustaite valmistetaan

Nollapistettä siirretään peilatussa koordinaatistossa seuraavasti:

- ▶ Avaa työalue **GPS**.
- ▶ Aktivoi kytkin **Peilaus (W-CS)**.
- ▶ Aktivoi kytkin **X**.
- ▶ Aktivoi kytkin **Siirto (mW-CS)**.
- ▶ Syötä arvo työkappaleen nollapisteen siirtämiseksi peilatussa koordinaatistossa.

Vastaanota

- ▶ Valitse **Vastaanota**.
- ▶ NC-ohjelman toteutus
- ▶ Ohjaus huomioi toiminnon **Peilaus (W-CS)** X-akselilla ja tarvittavat kiertoakselit.
- ▶ Ohjaus huomioi muuttuneen työkappaleen nollapisteen aseman.

## 20.5.7 Toiminto Kierto (WPL-CS)

### Sovellus

Toiminnolla **Kierto (WPL-CS)** voidaan kompensoida työkappaleen vinoa asentoa valmiiksi käännetyssä koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS** ilman, että NC-ohjelmaa muutetaan.

### Toiminnon kuvaus

Toiminto **Kierto (WPL-CS)** vaikuttaa käännetyssä koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**. Arvo vaikuttaa lisäävästi NC-ohjelmassa olevaan kiertoon työkierrolla **10 KAANTO** tai toiminnolla **TRANS ROTATION**.

**Lisätietoja:** "Kierto komennolla TRANS ROTATION", Sivu 1039

Toimintio **Kierto (WPL-CS)** ei vaikuta paikoitusnäyttöön.

## 20.5.8 Toiminto Käsip. päällekkäisyys

### Sovellus

Toiminnolla **Käsip. päällekkäisyys** voit suorittaa akseli liikkeitä käsipyörän avulla ohjelmanajan aikana. Valitse koordinaatisto, jossa **Käsip. päällekkäisyys** vaikuttaa.

### Käytetyt aiheet

- Käsipyörän päällekkäisyys **M118**

**Lisätietoja:** "Käsipyörän päällekkäisyyden aktivointi koodilla M118", Sivu 1322

### Toiminnon kuvaus

Sarakkeessa **Maks.arvo** määritellään maksimiliike kullekin akselille. Voit antaa määrittelyarvon sekä positiivisena että myös negatiivisena. Maksimiliike on kaksinkertainen sisäänsyöttöarvon suhteen.

Sarakkeessa **Oloarvo** ohjaus näyttää kunkin akselin käsipyörällä liikutetun matkan.

**Oloarvo** on muokattavissa myös manuaalisesti. Jos syötät suuremman arvon kuin **Maks.arvo**, et voi aktivoida tätä arvoa. Ohjaus merkitsee väärän arvon punaisella.

Lisäksi ohjaus näyttää virheilmoitusta ja estää lomakkeen sulkemisen.

Jos toiminnon aktivoinnin yhteydessä syötetään **Oloarvo**, ohjaus ajaa muotoonpaluuvalikon avulla uuteen asemaan.

**Lisätietoja:** "Paluuajo muotoon", Sivu 1957

Toiminto **Käsip. päällekkäisyys** vaikuttaa paikoitusnäytössä työalueella **Asemat**.

Ohjaus näyttää käsipyörällä siirrettyjä arvoja paikoitusnäytössä.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

Ohjaus näyttää toiminnon **Käsip. päällekkäisyys** kummankin mahdollisuuden arvot lisätilanäytössä välilehdessä **POS HR**.

Ohjaus näyttää välilehdessä **POS HR**, työalueelle **MERKKI**, onko **Maks.arvo** määritelty toiminnolla **M118** tai yleisissä ohjelmanasetuksissa GPS.

**Lisätietoja:** "Välilehti POS HR", Sivu 177

### Virtuaalinen työkaluakseli VT

Virtuaalinen työkaluakseli **VT** tarvitaan usein koneistuksissa asetetuilla työkaluilla, esim. tehtäessä vinoja porauksia ilman työstötason kääntöä.

Voit toteuttaa toiminnon **Käsip. päällekkäisyys** myös aktiivisessa työkaluakselin suunnassa. **VT** vastaa aina aktiivisen työkaluakselin suuntaa. Kääntöpäällä

varustetuissa koneissa tämä suunta ei ehkä vastaa peruskoordinaatistoa **B-CS**.

Toiminto aktivoidaan rivillä **VT**.

**Lisätietoja:** "Ohjeet erilaisia koneen kinematiikkoja varten", Sivu 1044

Käsipyörällä toteutetut virtuaaliakselin **VT** liikkeen arvot pysyvät vakioina myös

työkalunvaihdon jälkeen. Kun aktivoit kytkimen **VT-arvon palautus**, ohjaus palauttaa

**VT-oloarvon** työkalunvaihdon yhteydessä.

Ohjaus näyttää virtuaaliakselin **VT** arvot välilehdessä **POS HR** työalueella **Tila**.

**Lisätietoja:** "Välilehti POS HR", Sivu 177

Jotta ohjaus näyttäisi arvot, täytyy toiminnon **Käsip. päällekkäisyys** yhteydessä

määritellä **VT**-toiminnolle suurempi arvo kuin 0.

## Ohjeet

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Valintavalikossa valittu koordinaatisto vaikuttaa myös toimintoon

**Käsip. päällekkäyttö:** koodilla **M118** riippumatta ei-aktiivisista yleisistä ohjelmanasetuksista GPS. Toiminnon **Käsip. päällekkäyttö:** ja sitä seuraavan koneistuksen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Ennen lomakkeen sulkemista valitse aina koordinaatisto **Kone (M-CS)**.
- ▶ Tarkasta koneen käyttäytyminen.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos toiminnon **Käsip. päällekkäyttö** ja koodin **M118** molemmat mahdollisuudet yhdessä yleisten ohjelmanasetusten GPS kanssa vaikuttavat samanaikaisesti, määrittelyt vaikuttavat vastakkaisesti ja aktivointijärjestyksestä riippuen. Toiminnon **Käsip. päällekkäyttö:** ja sitä seuraavan koneistuksen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä vain yhden tyyppistä toimintoa **Käsip. päällekkäyttö:**.
- ▶ Käytä ensijaisesti toimintoa **Käsip. päällekkäyttö:** toiminnosta **Globaaliset ohjelman asetukset**.
- ▶ Tarkasta koneen käyttäytyminen.

HEIDENHAIN ei suosittele samanaikaista kahden **Käsip. päällekkäyttö:** - mahdollisuuden käyttöä. Jos **M118**-toimintoa ei voi poistaa NC-ohjelmasta, tulee vähintään **Käsip. päällekkäyttö:GPS:**stä aktivoida ennen ohjelmanvalintaa. Näin varmistetaan, ettei ohjaus käytä toimintoa GPS eikä **M118**.

- Jos koordinaattimuunnoksia ei ole aktivoitu NC-ohjelmassa eikä yleisten ohjelmanasetusten koordinaattimuunnosten avulla, **Käsip. päällekkäyttö** vaikuttaa samalla tavoin kaikissa koordinaatistoissa.
- Jos koneistuksen aikana dynaamisen törmäysvalvonnan DCM ollessa aktiivinen haluat käyttää toimintoa **Käsip. päällekkäyttö**, ohjauksen tulee olla keskeytetyssä tai pysäytetyssä tilassa. Vaihtoehtoisesti voit myös deaktivoida DCM:n.  
**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivut 1154
- **Käsip. päällekkäyttö** virtuaalisessa akselisuunnassa **VT** ei edellytä **PLANE**-toimintoja eikä toimintoa **FUNCTION TCPM**.
- Koneparametrilla **axisDisplay** (nro 100810) määritellään, näyttääkö ohjaus myös virtuaaliakselin **VT** työalueen **Asemat** paikoitusnäytössä.  
**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivut 161

## 20.5.9 Toiminto Syöttöarvokerroin

### Sovellus

Toiminnolla **Syöttöarvokerroin** voit vaikuttaa koneen tehollisiin syöttönopeuksiin, esim. säätääksesi CAM-ohjelman syöttönopeuksia. Näin voit välttää CAM-ohjelmien uutta tulostusta postprosessorilla. Tällöin syötät kaikki syöttönopeudet prosentuaalisesti ilman NC-ohjelman muutoksia.

### Käytetyt aiheet

- Syöttöarvon rajoitus **F MAX**

Syöttöarvon rajoituksessa **F MAX** toiminnolla **Syöttöarvokerroin** ei ole vaikutusta.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944

### Toiminnon kuvaus

Kaikki syöttönopeuden muutokset tehdään prosentuaalisesti. Määrittele prosenssiarvo 1...1000 %.

Toiminto **Syöttöarvokerroin** vaikuttaa ohjelmoituun syöttöarvoon ja syöttöpotentiometriin, mutta ei pikaliikkeeseen **FMAX**.

Ohjaus näyttää kentässä **F** työalueell **Asemat** todellista syöttönopeutta. Kun toiminto **Syöttöarvokerroin** on aktiivinen, syöttönopeus näytetään huomioimalla määritellyt arvot.

**Lisätietoja:** "Peruspiste- ja teknologia-arvot", Sivu 163



21

**Valvonta**

## 21.1 Komponenttivalvonta MONITORING HEATMAP (optio #155)

### Sovellus

Toiminnolla **MONITORING HEATMAP** voit käynnistää ja pysäyttää työkappaleen esityksen NC-ohjelmasta komponenttilämpökarttana.

Ohjaus valvoo valittuja komponentteja ja muodostaa tuloksen värilliseen nk. lämpökarttaan työkappaleen päälle.



Kun prosessivalvonta (optio #168) esittelee simulaatiossa prosessilämpökartan, ohjaus ei esitä komponenttilämpökarttaa.

**Lisätietoja:** "Prosessivalvonta (optio #168)", Sivu 1224

### Käytetyt aiheet

- Välilehti **MON** työalueella **MERKKI**  
**Lisätietoja:** "Välilehti MON (optio #155)", Sivu 174
- Työkierto **238 KONETILAN MITTAUS** (optio #155)  
**Lisätietoja:** "Työkierto 238 KONETILAN MITTAUS (optio #155)", Sivu 1221
- Työkalun lämpökarttaväriyty simulaatiossa  
**Lisätietoja:** "Sarake Työkappalevalinnat", Sivu 1526
- **Prosessivalvonta** (optio #168) ja **SECTION MONITORING**  
**Lisätietoja:** "Prosessivalvonta (optio #168)", Sivu 1224

### Alkuehdot

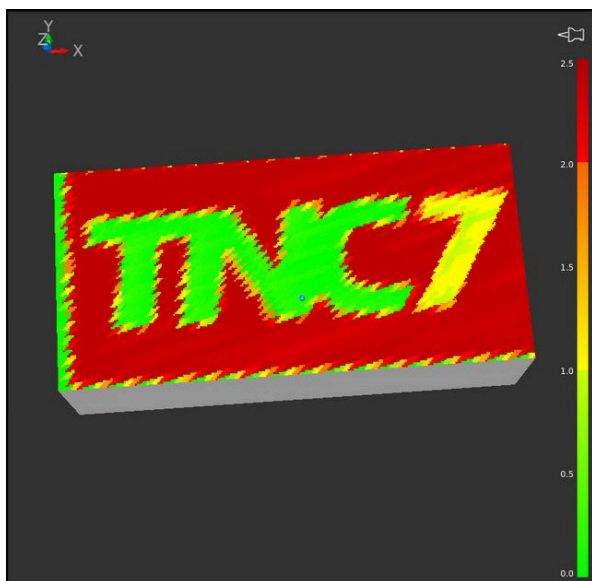
- Ohjelmisto-optio #155 Komponenttivalvonta
- Valvottavat komponentit määritely  
Valinnaisessa koneparametrissa **CfgMonComponent** (nro 130900) koneen valmistaja määrittelee, valvottavat konekomponentit sekä varoitus- ja virhekynnykset.

## Toiminnon kuvaus

Komponenttilämpökartta toimii vastaavalla tavalla kuin lämpökameran kuva.

- Vihreä: komponentti määrittelyn mukaisella turvallisella alueella
- Keltainen: komponentti vaarallisella alueella
- Punainen: komponentti ylikuormittuu

Ohjaus näyttää nämä tilat työkappaleella simulaatiossa ja tarvittaessa korvaa tilat myöhemmän jatkototeutuksen yhteydessä.



Komponenttilämpökartan esitys simulaatiossa puuttuvalla esikoneistuksella

Voit tarkastella Heatmapia avulla aina vain komponenttien tilaa. Jos käynnistät Heatmapin useita kertoja peräjälkeen, valvonta pysäyttää edeltävät komponentit.

## Sisäänsyöttö

11 MONITORING HEATMAP START FOR  
"Spindle"

; Komponentin **Kara** valvonnan aktivointi ja  
esitys lämpökarttamuodossa

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
MONITORING HEATMAP	Syntaksiavaaja komponenttivalvontaa varten
START FOR tai STOP	Komponenttivalvonnan käynnistys tai pysäytys
" " tai QS	Valvottavien komponenttien kiinteä tai muuttuva nimi Vain valinnalla <b>START FOR</b>

## Ohje

Ohjain ei voi näyttää tilamuutoksia suoraan simulaatiossa, koska sen on käsiteltävä saapuvat signaalit, esim. työkalun rikkoutuessa. Ohjaus näyttää muutoksen pienellä viiveellä.

## 21.2 Työkierrot valvontaa varten

## 21.2.1 Työkierto 239 MAARITA KUORMITUS (optio #143)

### ISO-ohjelmointi

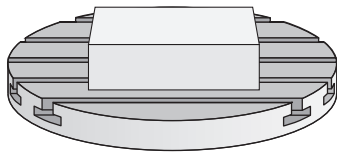
G239

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Koneen dynaamiset ominaisuudet voivat vaihdella, jos koneen pöytään kuormitetaan painavia osia. Muuttunut kuormitus voi vaikuttaa kitkavoimiin, kiihdytykseen, pidätysmomenttiin ja pöydän akselin pitokitkaan. Optiolla #143 LAC (Load Adaptive Control) ja työkierrolla 239 **239 MAARITA KUORMITUS** ohjaus on asemassa, jossa voidaan mitata automaattisesti sen hetkisen kuormituksen aikaansaama hitausmomentti, hetkelliset kitkavoimat ja akselin maksimikihtyvyys ja mukauttaa se tai palauttaa esiohjaus- ja säätöparametrit. Näin voit reagoida optimaalisesti suuriin kuormitusmuutoksiin. Ohjaus suorittaa nk. punnituskierron, jolla tunnistetaan painokuormitetut akselit. Tässä punnituskierrossa akseleita palautetaan tietty liikepituus - tarkan liikepituuden määrittelee valmistaja. Ennen punnituskiertoa akselit viedään tarvittaessa sellaiseen asemaan, jossa ei voi tapahtua törmäystä punnituskierron aikana. Tämän turvallisen aseman määrittelee koneen valmistaja. LAC-koodilla mukautetaan säätöparametrien lisäksi myös suurin painosta riippuva kiihtyvyys. Näin voidaan parantaa dynamiikkaa pienellä kuormituksella ja sitä kautta nostaa tuottavuutta.

### Työkierron kulku

#### Parametri Q570 = 0

- 1 Akseleilla ei tapahdu fyysistä liikettä.
- 2 Ohjaus nolaa LAC-toiminnon.
- 3 Esiohjaus- ja säätöparametrit ovat aktiivisia, mikä varmistaa akseleiden turvallisen liikkeen kuormitustilasta riippumatta - parametrilla **Q570=0** asetetut parametrit **eivät riipu** sen hetkisestä kuormituksesta.
- 4 Varustelun aikana tai NC-ohjelman lopettamisen jälkeen voi olla järkevää palauttaa nämä parametriarvot.

#### Parametri Q570 = 1

- 1 Ohjaus suorittaa yhden punnituskierron, jossa liikutetaan tarvittaessa useampia akseleita. Liikkuvat akselit riippuvat koneen rakenteesta sekä akselikäytöistä.
- 2 Koneen valmistaja akseleiden liikeolosuhteet.
- 3 Ohjauksen määrittämät esiohjaus- ja säätöparametrit **riippuvat** kulloinkin vaikuttavasta kuormituksesta.
- 4 Ohjaus aktivoi määritetyn parametrin.



Kun suoritat esilauseajon ja ohjaus lukee tässä yhteydessä työkierron **239**, ohjaus jättää tämän työkierron huomiotta - mitään punnituskiertoa ei suoriteta.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Tämä työkierto toteuttaa useita liikkeitä useammilla akseleilla pikaliikkeellä!  
Huomaa törmäysvaara!

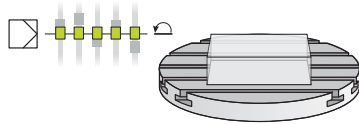
- ▶ Kysy koneen valmistajalta työkierron **239** liikkeiden laajuuksista ja tavoista, ennen kuin käytät kyseistä työkiertoa.
- ▶ Ennen työkierron käynnistystä ohjelmoi tarvittaessa turvallinen asema. Koneen valmistaja määrittelee tämän aseman.
- ▶ Aseta syöttöarvon ja pikaliikkeen muunnoksen potentiometri arvoon vähintään 50 %, jotta kuormitus voidaan määrittää.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.
- Työkierto **239** vaikuttaa heti määrittelystään lähtien.
- Työkierto **239** tukee yhdistelmäakseleiden kuormituksen määrittämistä, mikäli vain niitä käytetään saman asemanmittauslaitteen toimesta (Master-Slave-momentti)

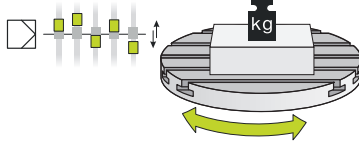
## Työkiertoparametrit

### Apukuva

Q570 = 0



Q570 = 1



### Parametri

#### Q570 Kuormitus (0=poisto/1=määrittys)?

Määritä, tuleeko ohjaimen suorittaa LAC (Load adaptive control) -punnitusajo vai nollataanko viimeksi määritetyt, kuormituksesta riippuvat esiohjaus- ja säätöparametrit:

**0:** LAC:n uudelleenasetus, viimeiset ohjauksen asettamat arvot nollataan, ohjaus toimii kuormituksesta riippumattomilla esiohjaus- ja säätöparametreilla.

**1:** Punnitusajon suoritus, ohjaus liikuttaa akseleita ja määrittää siten esiohjaus- ja säätöparametrit kulloisestakin kuormituksesta riippuen, määritetyt arvot aktivoituvat välittömästi.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

### Esimerkki

11 CYCL DEF 239 MAARITA KUORMITUS ~

Q570=+0 ;KUORMITUKSEN MAARIT.

## 21.2.2 Työkierto 238 KONETILAN MITTAUS (optio #155)

### ISO-ohjelmointi

G238

## Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Koneen käyttöään aikana sen kuormitetut komponentit (esim. johteet, kuularuuvikäyttö, ...) kuluvat ja akseliliikkeen laatu heikkenee. Sillä on vaikutus valmistuksen laatuun.

Toiminnolla **Component Monitoring** (optio #155) ja työkierrolla **238** ohjaus on asemassa, jossa se mittaa sen hetkisen koneen tilan. Näin voidaan mitata vanhenemisesta ja kulumisesta aiheutuneet muutokset toimitustilasta. Mittaukset tallennetaan koneen valmistajan luettavissa olevaan tekstitiedostoon. Koneen valmistaja voi lukea tiedot, arvioida ne ja tehdä sen mukaisia ennakoivia huoltotoimenpiteitä. Näin voidaan välttää odottamattomien koneen tilojen kehittyminen!

Koneen valmistajalla on mahdollisuus määrittellä mitattavien arvojen varoitus- ja virhekynnykset ja asettaa valinnaisia virheiden reagointimenettelyjä.

### Käytetyt aiheet

- Komponenttivalvonta toiminnolla **MONITORING HEATMAP** (Optio #155)

**Lisätietoja:** "Komponenttivalvonta MONITORING HEATMAP (optio #155)",  
Sivu 1218

### Työkierron kulku



Varmista, että akselit eivät ole lukittuina ennen mittausta.

### Parametri Q570 = 0

- 1 Ohjaus suorittaa koneen akseleiden liikkeitä.
- 2 Syöttö-, pikaliike- ja karapotentiometrit ovat toiminnassa.



Koneen valmistaja määrittelee tarkat koneen akseleiden liiketoiminnot.

### Parametri Q570 = 1

- 1 Ohjaus suorittaa koneen akseleiden liikkeitä.
- 2 Syöttö-, pikaliike- ja karapotentiometrit **eivät** ole toiminnassa.
- 3 Tilavälilehdessä **MON** voit valita valvontatehtävän, jonka haluat näytettävän.
- 4 Tämän diagrammin avulla voi seurata, kuinka lähellä varoitus- ja virhekynnyksiä nämä komponentit ovat.

**Lisätietoja:** "Välilehti MON (optio #155)", Sivut 174



Koneen valmistaja määrittelee tarkat koneen akseleiden liiketoiminnot.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Tämä työkierto toteuttaa useita liikkeitä useammilla akseleilla pikaliikkeellä! Kun työkiertoparametrissa **Q570** on ohjelmoitu arvo 1, syöttö-, pikaliike- ja karapotentiometrillä ei ole mitään vaikutusta. Liike voidaan kuitenkin pysäyttää kiertämällä syöttöpotentiometri nolnaan. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Testaa ennen mittaustietojen rekisteröintiä työkierto testikäytöllä **Q570=0**
- ▶ Kysy koneen valmistajalta työkierron **238** liikkeiden laajuuksista ja tavoista, ennen kuin käytät kyseistä työkiertoa.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.
- Työkierto **238** on CALL-aktiivinen.
- Jos mittauksen aikana esim. asetat syöttöpotentiometrin nolnaan, ohjaus keskeyttää työkierron ja näyttää varoituksen. Voit kuitata varoituksen näppäimellä **CE** ja toteuttaa työkierron uudelleen näppäimellä **NC start**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<b>Q570 Tapa (0=Tarkasta/1=Mittaa)?</b> Aseta tuleeko ohjauksen suorittaa konetilan mittaus testitilassa tai mittaustilassa: <b>0:</b> Mitään mittaustietoja ei muodosteta. Akseliliikkeitä ei voi säädellä syöttö- ja pikaliikepotentiometrillä. <b>1:</b> Mittaustiedot muodostetaan. Akseliliikkeitä <b>ei</b> voi säädellä syöttö- ja pikaliikepotentiometrillä. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>

### Esimerkki

11 CYCL DEF 238 KONETILAN MITTAUS ~

Q570=+0 ;TAPA

## 21.3 Prosessivalvonta (optio #168)

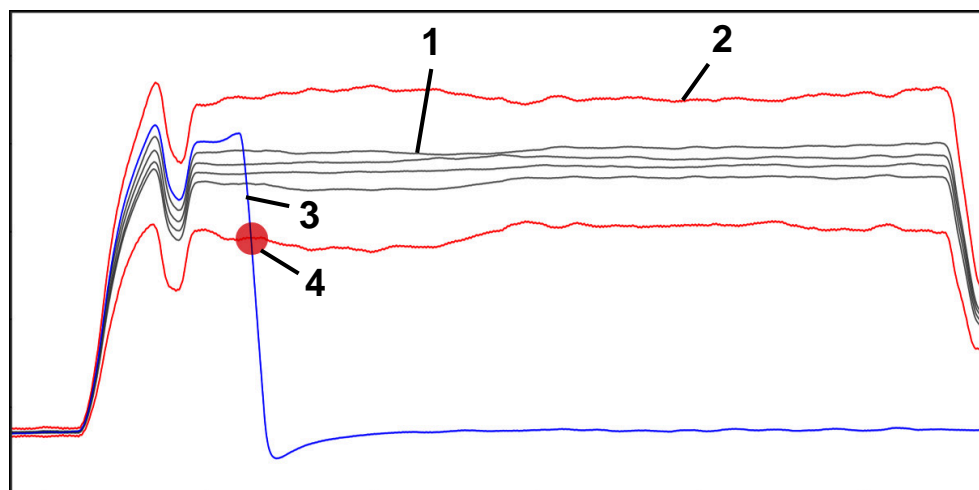
### 21.3.1 Perusteet

Prosessinvalvonnan avulla ohjaus tunnistaa prosessihäiriöt, esim.

- Työkalurikko
- Työkappaleen virheellinen tai puuttuva esikoneistus
- Aihion muuttuva asema tai koko
- Väärä materiaali, esim. alumiini teräksen sijaan

Prosessinvalvonnan avulla voit valvoa koneistusprosessia valvontatehtävien avulla ohjelmanajon aikana. Valvontatehtävä vertaa NC-ohjelman hetkellisen koneistuksen signaalinkulkua yhteen tai useampaan referenssikoneistukseen. Valvontatehtävä määrittelee näiden koneistusten yhteydessä yhden tai useamman rajan. Jos nykyinen koneistus on etukäteen määritellyn pysäytysajan rajojen ulkopuolella, valvontatehtävä reagoi määritetyllä reaktiolla. Jos esim. karan virta laskee työkalun rikkoutumisen vuoksi, valvontatehtävä toteuttaa etukäteen määritellyn vastatoimen.

**Lisätietoja:** "Ohjelmanajon keskeytys, pysäytys tai lopetus", Sivut 1945



Karavirran pudotus työkalurikon seurauksena

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | — | Referenssit  |
| 2 | — | Rajat, jotka perustuvat tunnelin leveyteen ja tarvittaessa laajennukseen |
| 3 | — | Nykyinen koneistus   |
| 4 | ● | Prosessihäiriö, esim. työkalun rikkoutumisesta                           |



Jos käytät prosessinvalvontaa, tarvitset seuraavat vaiheet:

- Määritä valvontajaksot NC-ohjelmassa.  
**Lisätietoja:** "Valvontajaksojen määrittely toiminnolla MONITORING SECTION (optio #168)", Sivu 1247
- Aja NC-ohjelmaa hitaasti yhdessä lauseessa ennen prosessivalvonnan aktivointia.  
**Lisätietoja:** "Ohjelmanaajo", Sivu 1939
- Aktivoi prosessinvalvonta.  
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat", Sivu 1241
- Toteuta NC-ohjelma jatkuvalla lauseajolla.  
**Lisätietoja:** "Ohjelmanaajo", Sivu 1939
- Tarvittaessa tee valvontatehtävien asetukset.
  - Valitse strategiamalli.  
**Lisätietoja:** "Strategiamalli", Sivu 1232
  - Lisää tai poista valvontatehtäviä.  
**Lisätietoja:** "Symbolit", Sivu 1227
  - Määrittele valvontatehtävien asetukset ja reaktiot  
**Lisätietoja:** "Valvontatehtävien asetukset asetukset", Sivu 1233
  - Näytä valvontatehtävä simulaatiossa prosessilämpökarttana  
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat valvontajakson alueella", Sivu 1242  
**Lisätietoja:** "Sarake Työkappalevalinnat", Sivu 1526
- NC-ohjelman toteutus uudelleen jatkuvalla lauseajolla.  
**Lisätietoja:** "Ohjelmanaajo", Sivu 1939
- Valitse tarvittaessa muita referenssejä ja optioi parametrit.  
**Lisätietoja:** "Valvontatehtävät", Sivu 1233  
**Lisätietoja:** "Valvontajakson tallenteet", Sivu 1244

#### Käytetyt aiheet

- **Komponenttivalvonta** (optio #155) ja **MONITORING HEATMAP**  
**Lisätietoja:** "Komponenttivalvonta MONITORING HEATMAP (optio #155)", Sivu 1218

## 21.3.2 Työalue Prosessivalvonta (optio #168)

### Sovellus

Työalueella **Prosessivalvonta** ohjaus visualisoi koneistusprosessin ohjelmanajon aikana. Voit ottaa käyttöön erilaisia valvontatehtäviä prosessin mukaan. Tarvittaessa voit tehdä muutoksia valvontatehtäviin.

**Lisätietoja:** "Valvontatehtävät", Sivu 1233

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #168 Prosessin valvonta
- Valvontajakso määritelty toiminnolla **MONITORING SECTION**  
**Lisätietoja:** "Valvontajaksojen määrittely toiminnolla MONITORING SECTION (optio #168)", Sivu 1247
- Uudelleen tuotettava prosessi ilman rajoituksia mahdollinen koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**  
Koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN** (optio #50) ovat toimintakykyisiä valvontatehtävät **FeedOverride** ja **SpindleOverride**.

### Toiminnon kuvaus







Työalueella **Prosessivalvonta** on tietoja ja asetuksia koneistusprosessien valvontaa varten.

Riippuen kursorin sijainnista NC-ohjelmassa seuraavat alueet ovat mahdollisia:

- Yleinen alue  
Ohjaus näyttää viimeksi aktiivista NC-ohjelmaa.  
**Lisätietoja:** "Yleinen alue", Sivu 1229
- Strategia-alue  
Ohjaus näyttää valvontatehtäviä ja piirustusten graafeja. Voit toteuttaa asetuksia valvontatehtäville.  
**Lisätietoja:** "Strategia-alue", Sivu 1231
- Sarake **Valvontavalinnat** yleisellä alueella  
Ohjaus näyttää tietoja tallenteista, jotka liittyvät kaikkiin NC-ohjelman valvontajaksoihin.  
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat yleisellä alueella", Sivu 1242
- Sarake **Valvontavalinnat** valvontajakson alueella  
Ohjaus näyttää tiedot tallenteista, jotka liittyvät vain valittuna olevaan valvontajaksoon.  
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat valvontajakson alueella", Sivu 1242

## Symbolit

Työalue **Prosessivalvonta** sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Merkitys
	Sarakkeen <b>Valvontaoptiot</b> näyttäminen tai piilottaminen <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Valvontavalinnat", Sivu 1241
	Asetustilan kytkentä päälle tai pois Kun asetustila on voimassa, ohjaus näyttää asetukset prosessinvalvonnassa. Toteutusta varten voidaan asetustila kytkeä päälle.
	Valvontatehtävien poistaminen <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävät", Sivu 1233 Kun tilgængelig i opsætningstilstand
	Valvontatehtävien lisääminen <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävät", Sivu 1233 Kun tilgængelig i opsætningstilstand
	Asetusten avaaminen Voit määritellä seuraavat asetukset: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Työalueen <b>Prosessivalvonta</b> asetukset <b>Lisätietoja:</b> "asetukset Prosessivalvonta varten", Sivu 1240</li> <li>■ Asetus ikkunassa <b>Asetukset NC-ohjelmalle</b> sarakkeessa <b>Valvontavalinnat</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Asetukset NC-ohjelmalle", Sivu 1246 Kun tilgængelig i opsætningstilstand</li> <li>■ Valvontatehtävän asetukset <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävien asetukset asetukset", Sivu 1233 Kun tilgængelig i opsætningstilstand</li> </ul>
	Graafin koon asetukset 100 %

**Symboli****Merkitys**

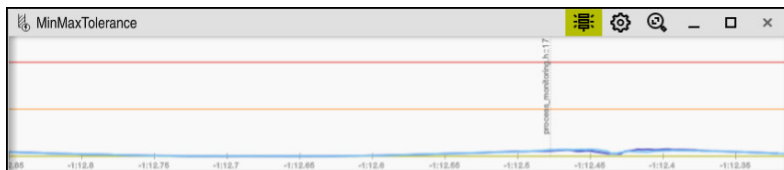
Varoitus- ja virherajojen näyttäminen tai piilottaminen

Kun näytät varoitus- ja virherajat, ohjaus näyttää valvotun signaalin suhteessa määriteltyihin rajoihin.

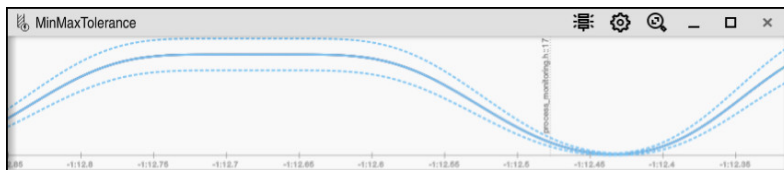
Ohjaus näyttää seuraavat varoitus- ja virherajat:

- Vihreä viiva  
Jos nykyinen muokkaus on alimmalla rivillä, nykyinen muokkaus vastaa viittausta.
- Oranssi viiva  
Tämä viiva näyttää varoitusrajan.  
Jos nykyinen muokkaus ylittää keskiviivan, nykyinen muokkaus poikkeaa referenssistä puolella asetetusta rajasta.
- Punainen viiva  
Tämä viiva näyttää virherajan.  
Jos nykyinen prosessointi ylittää yläviivan määritellyn pysymisajan verran, valvontatehtävä laukaisee määritellyn reaktion, esim. NC-ysäytyksen.

Kun piilotat varoitus- ja virherajat, ohjaus näyttää valvotun signaalin absoluuttisen näytön. Katkoviivat edustavat ylä- ja alavirherajoja ja siten tunnelin leveyttä.



Varoitus- ja virherajat näkyvissä: Ohjaus näyttää signaalin suhteessa määriteltyihin rajoihin.



Varoitus- ja virherajat piilotettu: Yhtenäinen viiva edustaa signaalia ja katkoviivat tunnelin leveyttä, joka on määritelty vastaavalla hetkellä.

## Yleinen alue

Kun kursori on NC-ohjelman valvontajakson ulkopuolella, työalue **Prosessivalvonta** näyttää yleistä aluetta.






Yleinen alue työalueella **Prosessivalvonta**

Työalue **Prosessivalvonta** näyttää yleisellä alueella seuraavaa:

- 1 Symboli **Valvontavalinnat**  
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat", Sivu 1241
- 2 Symboli **asetukset** työaluetta **Prosessivalvonta** varten  
**Lisätietoja:** "setukset Prosessivalvonta varten", Sivu 1240
- 3 Taulukko aktiivisen NC-ohjelman ohjeilla  
**Lisätietoja:** "Ohjaukset NC-ohjelmassa", Sivu 1230
- 4 Näyttöpainike **Poista ohjeet**  
Näyttöpainikkeella **Poista ohjeet** voidaan tyhjentää taulukko.
- 5 Informaatio, että tätä NC-ohjelman aluetta ei tueta

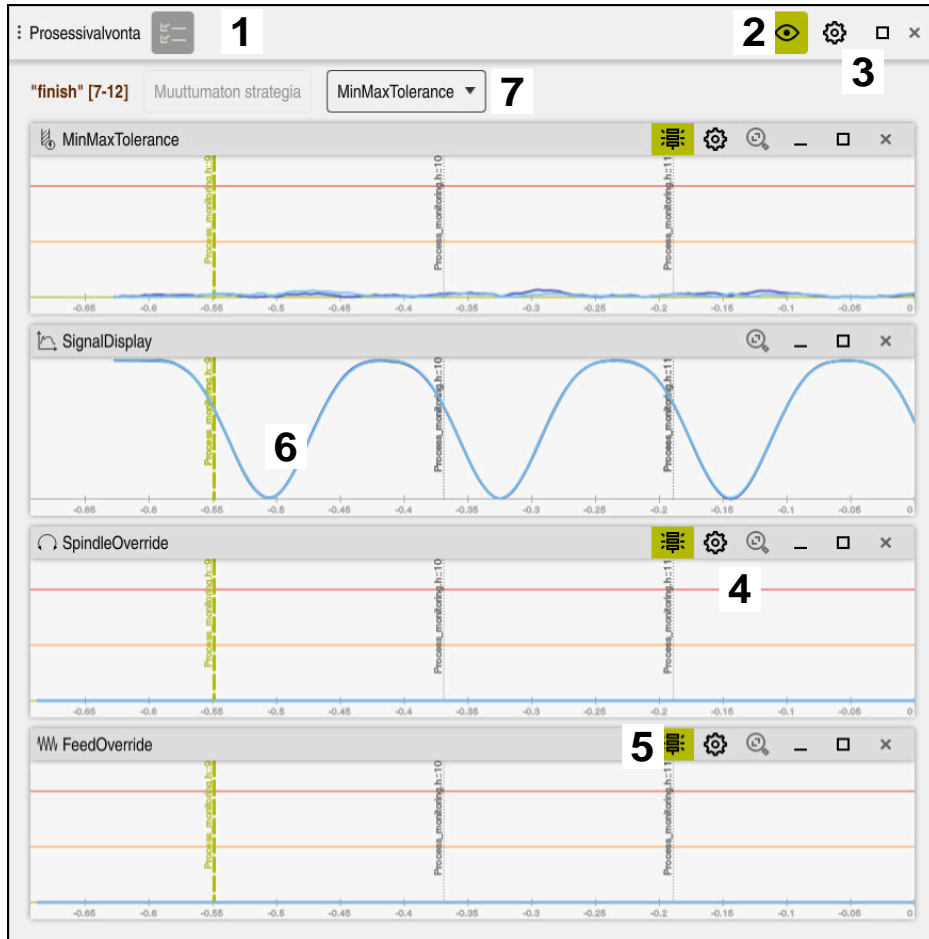
### Ohjaukset NC-ohjelmassa

Tällä alueella ohjaus näyttää taulukkoa ohjeilla aktiiviselle NC-ohjelmalle. Taulukko sisältää seuraavat tiedot:

Sarake tai symboli	Merkitys
<b>Tyyppi</b>   	<p>Sarakkeessa <b>Tyyppi</b> ohjaus näyttää erilaisia viestityyppejä.</p> <p>Ohje, esim. valvontajaksojen lukumäärä</p> <p>Varoitus, esim. kun valvontajakso on poistettu</p> <p>Virhe, esim. jos sinun pitäisi palauttaa tallenteet</p> <p>Jos teet muutoksia valvontajaksoon, tätä valvontajaksoa ei voi enää valvoa. Siksi sinun tulee palautettava tallenteet ja asettaa uudet referenssit, jotta käsittelyä voidaan valvoa uudelleen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Asetukset NC-ohjelmalle", Sivu 1246</p> <p>Voit lajitella taulukon ohjetyypin mukaan valitsemalla <b>Tyyppi</b>-sarakkeen.</p>
<b>Kuvaus</b>	<p>Sarakkeessa <b>Kuvaus</b> ohjaus näyttää tietoja ohjetyyppien mukaan, esim.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC-ohjelman muutokset</li> <li>■ NC-ohjelmaan sisältyvät työkierrot</li> <li>■ Keskeytykset, esim. <b>MO</b> tai <b>M1</b></li> </ul>
<b>Ohjelmarivi</b>	<p>Jos ohje on riippuvainen NC-lausunumerosta, ohjaus näyttää ohjelman nimen ja NC-lausunumeron.</p>

## Strategia-alue

Kun kursori on NC-ohjelman valvontajakson ulkopuolella, työalue **Prosessivalvonta** näyttää yleistä aluetta.



Strategia-alue työalueella **Prosessivalvonta**

Työalue **Prosessivalvonta** näyttää Strategia-alueella seuraavaa:

- 1 Symboli **Valvontavalinnat**  
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat", Sivu 1241
- 2 Asetustilan kytkentä päälle tai pois  
**Lisätietoja:** "Symbolit", Sivu 1227
- 3 Symboli **asetukset** työaluetta **Prosessivalvonta** varten  
**Lisätietoja:** "setukset Prosessivalvonta varten", Sivu 1240
- 4 Symboli **Asetukset** valvontatehtäviä varten  
**Lisätietoja:** "Valvontatehtävien asetukset asetukset", Sivu 1233  
Kun tilgængelig i opsætningstilstand
- 5 Varoitus- ja virherajonen näyttäminen tai piilottaminen  
**Lisätietoja:** "Symbolit", Sivu 1227
- 6 Valvontatehtävät  
**Lisätietoja:** "Valvontatehtävät", Sivu 1233

- 7 Ohjaus näyttää seuraavat tiedot ja toiminnot:
- Tarvittaessa valvontajakson nimi  
Jos poistut NC-ohjelmasta valinnaisella syntaksielementillä **AS**, ohjaus näyttää nimeä.  
Jos mitään nimeä ei määritellä, ohjaus näyttää **MONITORING SECTION**.  
**Lisätietoja:** "Sisäänsyöttö", Sivu 1248
  - Valvontajakson NC-lausunumeroiden alue hakasuluissa  
Valvontajakson alku ja loppu NC-ohjelmassa
  - Näyttöpainike **Muuttumaton strategia** tai **Tallenna strategia mallina**  
**Lisätietoja:** "Strategiamalli", Sivu 1232
  - Strategiamallin valintavalikko  
**Lisätietoja:** "Strategiamalli", Sivu 1232
- Kun tilgængelig i opsætningstilstand

### Strategiamalli

Strategiamalli sisältää yhden tai useamman valvontatehtävän, mukaan lukien määritellyt asetukset.

Voit valita seuraavista strategiamalleista valintavalikon kautta:

Strategiamalli	Merkitys
<b>MinMaxTolerance</b>	<p>Strategiamalli sisältää seuraavat valvontatehtävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>MinMaxTolerance</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävä MinMaxTolerance", Sivu 1234</li> <li>■ <b>SignalDisplay</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävä SignalDisplay", Sivu 1238</li> <li>■ <b>SpindleOverride</b> <b>Lisätietoja:</b> "Prosessinvalvonta SpindleOverride", Sivu 1238</li> <li>■ <b>FeedOverride</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävä FeedOverride", Sivu 1239</li> </ul>
<b>StandardDeviation</b>	<p>Strategiamalli sisältää seuraavat valvontatehtävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>StandardDeviation</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävä StandardDeviation", Sivu 1237</li> <li>■ <b>SignalDisplay</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävä SignalDisplay", Sivu 1238</li> <li>■ <b>SpindleOverride</b> <b>Lisätietoja:</b> "Prosessinvalvonta SpindleOverride", Sivu 1238</li> <li>■ <b>FeedOverride</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valvontatehtävä FeedOverride", Sivu 1239</li> </ul>
<b>Käyttäjämäärittely</b>	<p>Tässä strategiamallissa voit koota valvontatehtävät itse.</p>

Jos muutat strategiamallia, voit korvata muuttuneen strategiamallin **Tallenna strategia mallina**-painikkeella. Ohjaus ylikirjoittaa nykyisin valittuna olevan strategiamallin.





Koska et voi itse palauttaa strategiamalleja toimitustilaan, korvaat vain mallin **Käyttäjämäärittely**.

Valinnaisella koneparametrilla **ProcessMonitoring** (nro 133700) koneen valmistaja voi palauttaa strategiamallit toimitustilaan.

Työalueen **Prosessivalvonta** asetuksissa määritelt, minkä strategiamallin ohjaus valitsee oletusarvoisesti uuden valvontajakson luomisen jälkeen.

**Lisätietoja:** "setukset Prosessivalvonta varten", Sivu 1240

### Valvontatehtävät

Työalue **Prosessivalvonta** sisältää seuraavat valvontatehtävät:

- **MinMaxTolerance**

Parametrilla **MinMaxTolerance** avulla ohjaus valvoo, onko nykyinen koneistus valittujen referenssien alueella, mukaan lukien prosentuaalinen poikkeama ja staattiset poikkeamat.

**Lisätietoja:** "Valvontatehtävä MinMaxTolerance", Sivu 1234

- **StandardDeviation**

Parametrin **StandardDeviation** avulla ohjaus valvoo, onko nykyinen koneistus valittujen referenssien alueella, mukaan lukien staattinen poikkeama ja standardi-poikkeaman monikerta  $\sigma$ .

**Lisätietoja:** "Valvontatehtävä StandardDeviation", Sivu 1237

- **SignalDisplay**

Parametrilla **SignalDisplay** ohjaus näyttää kaikkien valittujen referenssien prosessinkulun ja nykyisen koneistuksen.

**Lisätietoja:** "Valvontatehtävä SignalDisplay", Sivu 1238

- **SpindleOverride**

Parametrilla **SpindleOverride** ohjaus valvoo karan muunnoksen muutoksia potentiometrin avulla.

**Lisätietoja:** "Prosessivalvonta SpindleOverride", Sivu 1238

- **FeedOverride**

Parametrilla **FeedOverride** ohjaus valvoo syöttöarvon muunnoksen muutoksia potentiometrin avulla.

**Lisätietoja:** "Valvontatehtävä FeedOverride", Sivu 1239

Jokaisessa valvontatehtävässä ohjaus näyttää nykyisen koneistuksen ja valitut referenssi graafina. Aika-akseli on annettu sekunneissa ja pidemmällä valvontajakoilla minuuteissa.

### Valvontatehtävien asetukset asetukset

Voit muuttaa kunkin valvontajaksojen valvontatehtävien asetuksia. Kun valitset valvontatehtävän asetuksen, ohjaus näyttää kahta aluetta. Vasemmalla alueella ohjaus näyttää harmaana ne asetukset, jotka sillä hetkellä ovat aktiivisia valitus tallenteessa. Oikealla alueella ohjaus näyttää hetkellisiä asetuksia valvontatehtävälle. Painikkeella **Vastaanota** voidaan tallentaa kulloinkin tehdyt asetuksen vasemmalla ja oikealla alueelle. Voit myös poistaa valvontatehtävän valvontajaksosta tai lisätä sen plusmerkillä.

Valvontatehtävälle toimitustilassa asetetut arvot ovat suositeltuja aloitusarvoja. Voit tarvittaessa muuttaa lähtöarvoja koneistukseesi sopiviksi.

Kun muutat valvontatehtävien asetuksia tai lisäät uuden valvontatehtävän, ohjaus merkitsee muutokset nimen edessä olevalla tähtimerkillä \*.

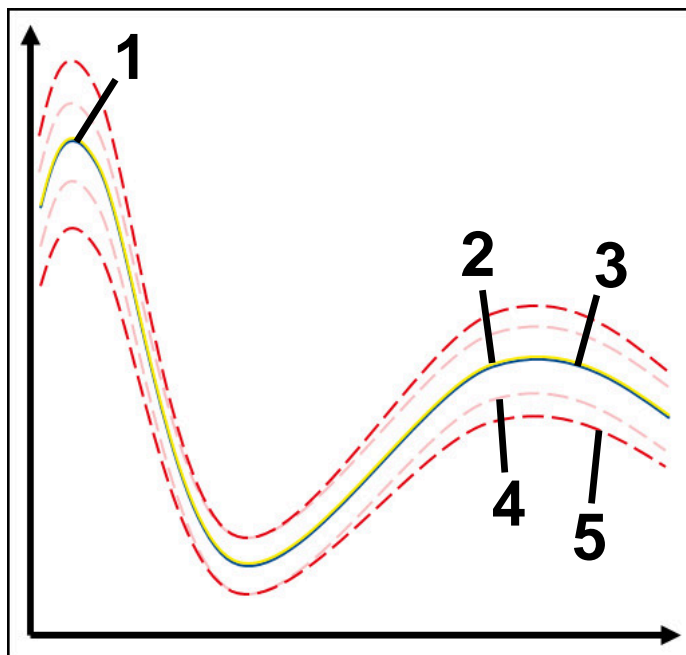
### Valvontatehtävä MinMaxTolerance

Parametrilla **MinMaxTolerance** avulla ohjaus valvoo, onko nykyinen koneistus valittujen referenssien alueella, mukaan lukien prosentuaalinen poikkeama ja staattiset poikkeamat.

Käyttötapaukset **MinMaxTolerance** ovat merkittäviä prosessihäiriöitä, esim. piensarjatuotannon aikana:

- Työkalurikko
- Puuttuva työkalu
- Aihion muuttuva asema tai koko

Ohjaus tarvitsee ainakin yhden tallennetun koneistuksen referenssiksi. Jos et valitse referenssiä, tämä valvontatehtävä ei ole aktiivinen eikä piirrä kuvaajaa.



- 1 ——— Ensimmäinen hyvä referenssi
- 2 ——— Toinen hyvä referenssi
- 3 ——— Kolmas hyvä referenssi
- 4 - - - - Rajat, jotka perustuvat tunnelin leveyteen
- 5 - - - - Rajat, jotka perustuvat staattisen tunnelin leveyden prosentuaaliseen laajennukseen

**Lisätietoja:** "Valvontajakson tallenteet", Sivu 1244

Jos tallenne on lähes hyväksyttävä esim. työkalun kulumisen vuoksi, voit käyttää myös vaihtoehtoista käyttömahdollisuutta tässä valvontatehtävässä.

**Lisätietoja:** "Vaihtoehtoinen käyttömahdollisuus hyväksyttävällä referenssillä", Sivu 1236

**Asetukset parametrille MinMaxTolerance**

Liukusäätimillä voit määrittää seuraavat asetukset tälle valvontatehtävälle:

**■ Hyväksytty prosentuaalinen poikkeama**

Tunnelin leveyden prosentuaalinen laajennus

**■ Staattinen tunnelileveys**

Ylempi ja alempi raja, lähtien referenssistä

**■ Pitoaika**

Maksimiaika millisekunteinä, kuinka kauan signaali voi olla määritellyn poikkeaman ulkopuolella. Tämän ajan jälkeen ohjaus laukaisee valvontatehtävän reaktiot.

Voit ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä seuraavat vastaukset tässä valvontatehtävässä:

**■ Valvontatehtävä varoittaa**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajat, ohjaus varoittaa ilmoitusvalikossa.

**Lisätietoja:** "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivu 1518

**■ Valvontatehtävä laukaisee NC-pysäytyksen**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajan, ohjaus pysäyttää NC-ohjelman. Voit tarkastaa koneistuksen tilan. Jos päätät, että mitään piilevää virhettä ei ole, voit jatkaa NC-ohjelmaa.

**■ Abort program run**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajan, ohjaus lopettaa NC-ohjelman. NC-ohjelmaa ei voi enää jatkaa.

**■ Valvontatehtävä lukitsee työkalun**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajan, ohjaus lukitsee työkalun työkalunhallinnassa.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

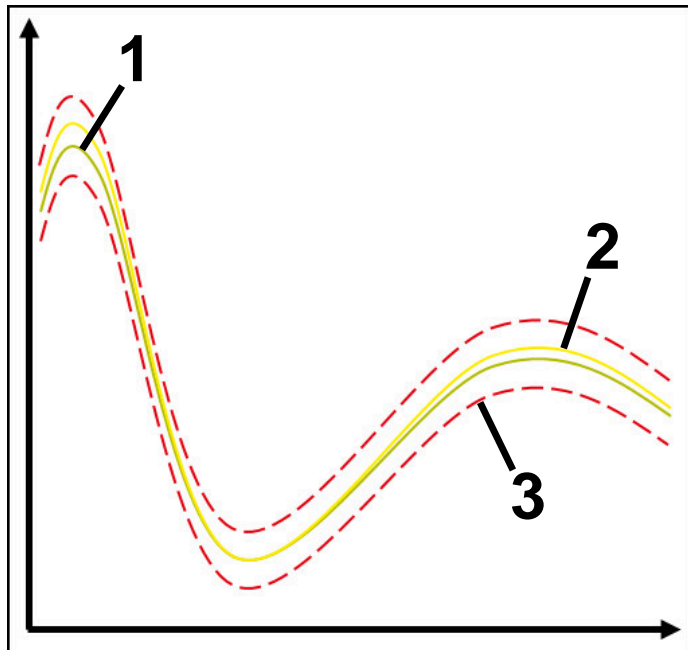
### Vaihtoehtoinen käyttömahdollisuus hyväksyttävällä referenssillä

Jos ohjaus on tallentanut juuri ja juuri hyväksyttävän koneistuksen, voit käyttää vaihtoehtoista valvontatehtävää **MinMaxTolerance**.

Tarvitset vähintään kaksi referenssiä:

- Optimaalinen referenssi
- Juuri ja juuri hyväksyttävä referenssi, joka esim. työkalun kulumisen vuoksi näyttää karan kuormitusta suurempaa signaalia.

Valvontatehtävä tarkistaa, onko nykyinen muokkaus valittujen referenssien alueella. Valitse tässä strategiassa pieni prosentuaalinen poikkeama tai ei lainkaan poikkeamaa, koska toleranssi on jo määritelty eri referensseissä.



- 1 — Optimaalinen referenssi
- 2 — Hyväksyttävä referenssi
- 3 — Rajat, jotka perustuvat tunnelin leveyteen

### Valvontatehtävä StandardDeviation

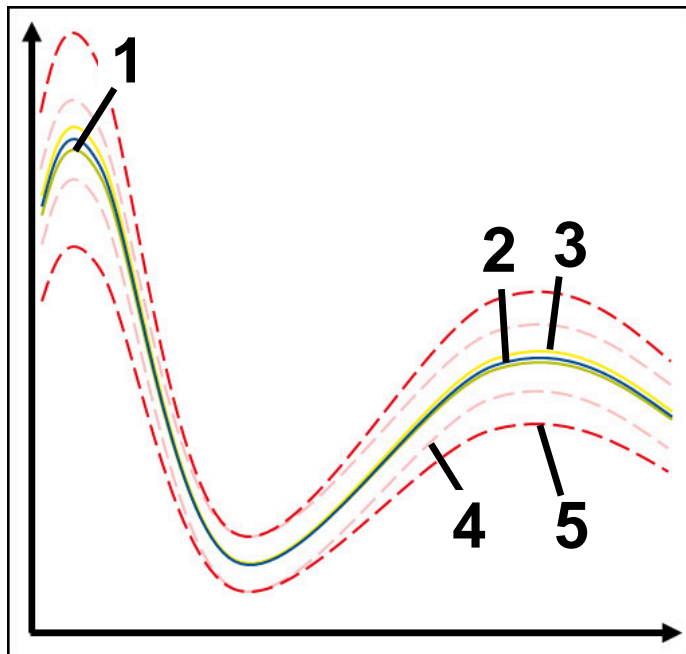
Parametrin **StandardDeviation** avulla ohjaus valvoo, onko nykyinen koneistus valittujen referenssien alueella, mukaan lukien staattinen poikkeama ja standardipoikkeaman monikerta  $\sigma$ .

Käyttötapaukset **StandardDeviation** ovat kaikenlaisia prosessihäiriöitä esim. sarjavalmistuksen aikana:

- Työkalurikko
- Puuttuva työkalu
- Työkalu kuluminen
- Aihion muuttuva asema tai koko

Ohjaus tarvitsee ainakin kolme tallennettua koneistusta referenssiksi. Referenssien tulee sisältää optimaalinen, hyvä ja vielä hyväksyttävä koneistus. Jos et valitse vaadittuja referenssejä, tämä valvontatehtävä ei ole aktiivinen eikä piirrä kuvaajaa.

**Lisätietoja:** "Valvontajakson tallenteet", Sivun 1244



- 1 — Optimaalinen referenssi
- 2 — Hyvä referenssi
- 3 — Vielä hyväksyttävä referenssi
- 4 — Rajat, jotka perustuvat tunnelin leveyteen
- 5 — Rajat, jotka perustuvat tunnelin leveyden prosentuaaliseen laajennukseen kertoimella  $\sigma$ .

### Asetukset parametrille StandardDeviation

Liukusäätimillä voit määrittää seuraavat asetukset tälle valvontatehtävälle:

- **Monikerta  $\sigma$**

Tunnelin leveyden laajennus kerrottuna kertoimella  $\sigma$ .

- **Staattinen tunnelileveys**

Ylempi ja alempi raja, lähtien referenssistä

- **Pitoaika**

Maksimiaika millisekunteina, kuinka kauan signaali voi olla määritellyn poikkeaman ulkopuolella. Tämän ajan jälkeen ohjaus laukaisee valvontatehtävän reaktiot.

Voit ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä seuraavat vastaukset tässä valvontatehtävässä:

- **Valvontatehtävä varoittaa**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajat, ohjaus varoittaa ilmoitusvalikossa.

**Lisätietoja:** "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivu 1518

- **Valvontatehtävä laukaisee NC-pysäytyksen**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajan, ohjaus pysäyttää NC-ohjelman. Voit tarkastaa koneistuksen tilan. Jos päätät, että mitään piilevää virhettä ei ole, voit jatkaa NC-ohjelmaa.

- **Abort program run**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajan, ohjaus lopettaa NC-ohjelman. NC-ohjelmaa ei voi enää jatkaa.

- **Valvontatehtävä lukitsee työkalun**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajan, ohjaus lukitsee työkalun työkalunhallinnassa.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

### Valvontatehtävä SignalDisplay

Parametrilla **SignalDisplay** ohjaus näyttää kaikkien valittujen referenssien prosessinkulun ja nykyisen koneistuksen.

Voit verrata, vastaako nykyinen koneistus referenssejä. Näin voit tarkistaa visuaalisesti, voitko käyttää koneistusta referenssinä.

Valvontatehtävä ei johda mihinkään reaktioon.

### Prosessinvalvonta SpindleOverride

Parametrilla **SpindleOverride** ohjaus valvoo karan muunnoksen muutoksia potentiometrin avulla.

Ohjaus tarvitsee ainakin ensimmäisen tallenteen koneistuksen referenssiksi.

### Asetukset parametrille SpindleOverride

Liukusäätimillä voit määrittää seuraavat asetukset tälle valvontatehtävälle:

- **Hyväksytty prosentuaalinen poikkeama**

Ohituksen hyväksytty poikkeama prosentteina ensimmäiseen tallenteeseen verrattuna

- **Pitoaika**

Maksimiaika millisekunteinä, kuinka kauan signaali voi olla määritellyn poikkeaman ulkopuolella. Tämän ajan jälkeen ohjaus laukaisee valvontatehtävän reaktiot.

Voit ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä seuraavat vastaukset tässä valvontatehtävässä:

- **Valvontatehtävä varoittaa**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajat, ohjaus varoittaa ilmoitusvalikossa.

**Lisätietoja:** "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivu 1518

- **Valvontatehtävä laukaisee NC-pysäytyksen**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajan, ohjaus pysäyttää NC-ohjelman. Voit tarkastaa koneistuksen tilan. Jos päätät, että mitään piilevää virhettä ei ole, voit jatkaa NC-ohjelmaa.

### Valvontatehtävä FeedOverride

Parametrilla **FeedOverride** ohjaus valvoo syöttöarvon muunnoksen muutoksia potentiometrin avulla.

Ohjaus tarvitsee ainakin ensimmäisen tallenteen koneistuksen referenssiksi.

### Asetukset FeedOverride

Liukusäätimillä voit määrittää seuraavat asetukset tälle valvontatehtävälle:

- **Hyväksytty prosentuaalinen poikkeama**

Ohituksen hyväksytty poikkeama prosentteina ensimmäiseen tallenteeseen verrattuna

- **Pitoaika**

Maksimiaika millisekunteinä, kuinka kauan signaali voi olla määritellyn poikkeaman ulkopuolella. Tämän ajan jälkeen ohjaus laukaisee valvontatehtävän reaktiot.

Voit ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä seuraavat vastaukset tässä valvontatehtävässä:

- **Valvontatehtävä varoittaa**

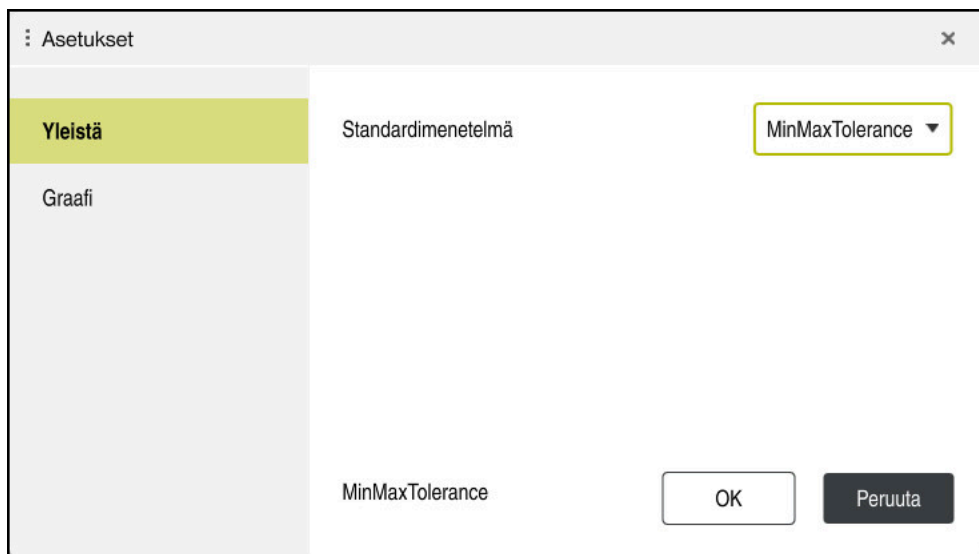
Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajat, ohjaus varoittaa ilmoitusvalikossa.

**Lisätietoja:** "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivu 1518

- **Valvontatehtävä laukaisee NC-pysäytyksen**

Jos signaali ylittää määritellyn pysymisajan rajan, ohjaus pysäyttää NC-ohjelman. Voit tarkastaa koneistuksen tilan. Jos päätät, että mitään piilevää virhettä ei ole, voit jatkaa NC-ohjelmaa.

## setukset Prosessivalvonta varten



setukset **Prosessivalvonta** varten

### Yleistä

Alueella **Yleistä** valitaan, mitä strategiamalleja ohjaus käyttää standardina:

- **MinMaxTolerance**
- **StandardDeviation**
- **Käyttäjämäärittely**

**Lisätietoja:** "Strategiamalli", Sivu 1232

### Graafi

Alueella **Graafi** voidaan valinta seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Samanaikaisesti näytettävät tallenteet</b>	<p>Voit valita enimmäismäärän tallenteita, jotka ohjaus näyttää samanaikaisesti graafien kanssa valvontatehtävissä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2</li> <li>■ 4</li> <li>■ 6</li> <li>■ 8</li> <li>■ 10</li> </ul> <p>Jos valittuna on enemmän referenssejä kuin ohjauksen pitäisi näyttää, ohjaus näyttää viimeksi valitut referenssit tallenteina.</p>
<b>Esikatselu [s]</b>	<p>Ohjaus valitsee referenssit esikatseluna toteutuksen aikana. Tässä yhteydessä ohjaus siirtää koneistuksen aika-akselia vasemmalle</p> <p>Voit valita, kuinka monta sekuntia ohjaus näyttää referenssiä esikatseluna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0</li> <li>■ 2</li> <li>■ 4</li> <li>■ 6</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Valvontajakson tallenteet", Sivu 1244</p>



## Sarake Valvontavalinnat



Sarake **Valvontavalinnat** yleisellä alueella

Sarake **Valvontavalinnat** näyttää kursorin NC-ohjelman sijainnista riippumatta seuraavaa yläalueella:

- 1 Kytkein prosessinvalvonnan aktivointia tai deaktivoointia varten koko NC-ohjelmaa varten
- 2 Kutsutun NC-ohjelman polku
- 3 Avaa symboli **Asetukset** ikkunassa **Asetukset NC-ohjelmalle**.  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Asetukset NC-ohjelmalle", Sivü 1246  
Kun tilgængelig i opsætningstilstand
- 4 Valintaruutu kaikkien valvontajaksojen reaktioiden aktivoimiseksi tai deaktivoimiseksi NC-ohjelmassa.  
Kun tilgængelig i opsætningstilstand

Riippuen kursorin sijainnista NC-ohjelmassa seuraavat alueet ovat mahdollisia:

- Sarake **Valvontavalinnat** yleisellä alueella  
Voit valita referenssejä, jotka vaikuttavat NC-ohjelman kaikissa valvontajaksoissa.  
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat yleisellä alueella", Sivü 1242
- Sarake **Valvontavalinnat** valvontajakson alueella  
Voit määritellä asetuksia ja valita referenssejä, jotka koskevat parhaillaan valittua valvontajaksoa.  
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat valvontajakson alueella", Sivü 1242

### Sarake Valvontavalinnat yleisellä alueella

Kun kursori on NC-ohjelman valvontajakson ulkopuolella, työalue **Prosessivalvonta** näyttää saraketta **Valvontavalinnat** yleisellä alueella.

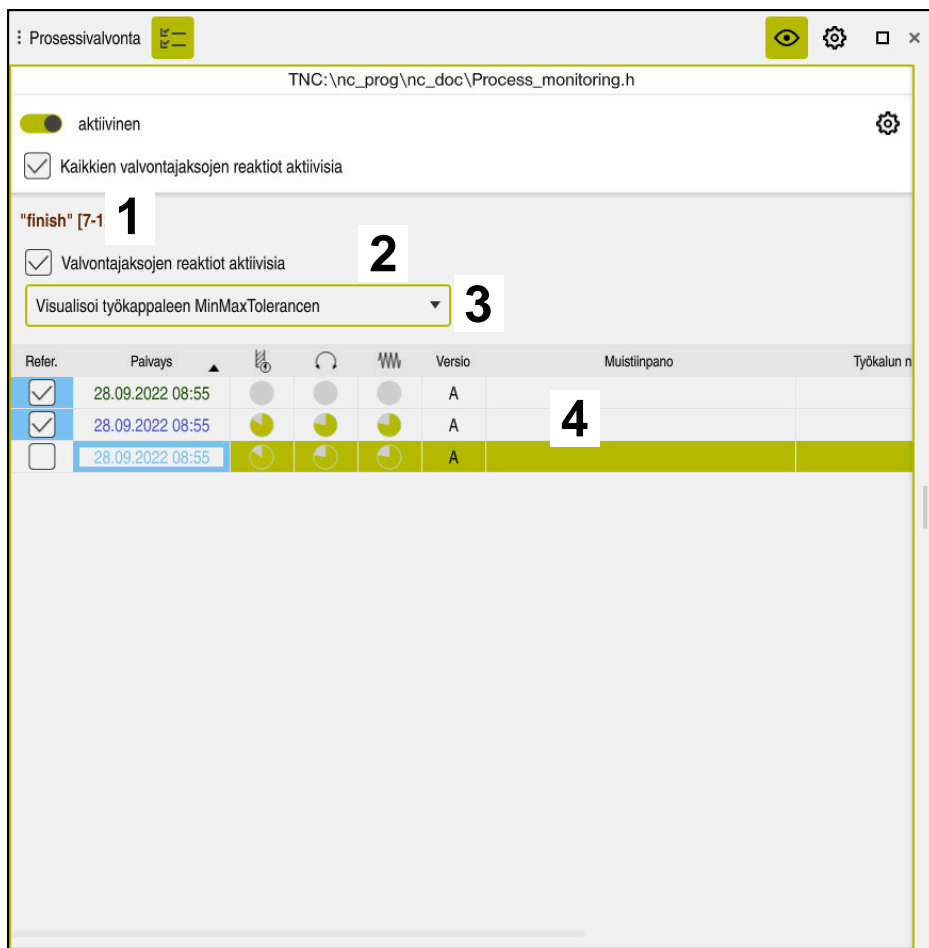
Yleisellä alueella ohjaus näyttää taulukkoa NC-ohjelman kaikilla valvontajakson tallenteilla.

**Lisätietoja:** "Valvontajakson tallenteet", Sivu 1244

### Sarake Valvontavalinnat valvontajakson alueella

Kun kursori on NC-ohjelman valvontajakson sisäpuolella, työalue **Prosessivalvonta** näyttää saraketta **Valvontavalinnat** valvontajakson sisäpuolella.

Kun kursori on valvontajakson sisällä, ohjaus muuttaa tämän alueen harmaaksi.



Sarake **Valvontavalinnat** valvontajakson sisäpuolella

Sarake **Valvontavalinnat** näyttää valvontajakson sisäpuolella seuraavaa:





- 1 Ohjaus näyttää seuraavat tiedot ja toiminnot:
  - Tarvittaessa valvontajakson nimi  
Jos poistut NC-ohjelmasta valinnaisella syntaksielementillä **AS**, ohjaus näyttää nimeä.  
Jos mitään nimeä ei määritellä, ohjaus näyttää **MONITORING SECTION**.  
**Lisätietoja:** "Sisäänsyöttö", Sivu 1248
  - Valvontajakson NC-lausunumeroiden alue hakasuluissa  
Valvontajakson alku ja loppu NC-ohjelmassa
- 2 Valintaruutu reaktioiden aktivoimiseksi tai deaktivoimiseksi valvontajaksossa  
Voit aktivoida tai deaktivoida valittuna olevan valvontajakson.  
Kun tilgængelig i opsætningstilstand
- 3 Valintavalikko prosessilämpökarttana  
Voit esittää valvontatehtävän työalueella **Simulaatio** prosessilämpökarttana.  
**Lisätietoja:** "Sarake Työkappalevalinnat", Sivu 1526  
**Lisätietoja:** "Komponenttivalvonta MONITORING HEATMAP (optio #155)", Sivu 1218  
Kun tilgængelig i opsætningstilstand
- 4 Taulukko valvontajakson tallenteilla  
Tallenteet perustuvat vain siihen valvontajaksoon, jossa kursori kulloinkin sijaitsee.  
**Lisätietoja:** "Valvontajakson tallenteet", Sivu 1244

## Valvontajakson tallenteet

Taulukon sisältö ja toiminnot koneistustallenteilla ovat riippumattomia kursorin sijainnista NC-ohjelmassa.

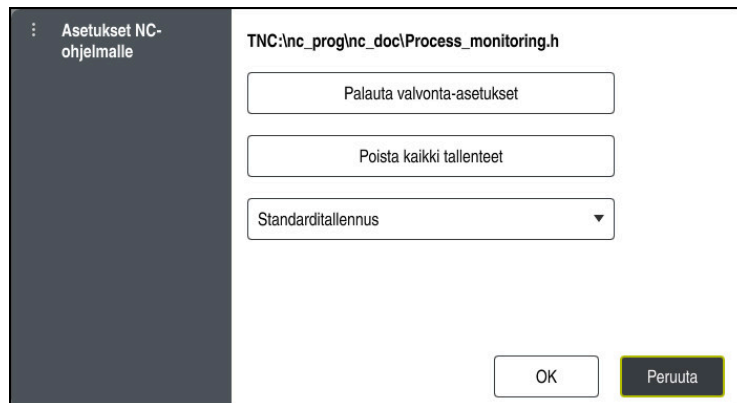
**Lisätietoja:** "Sarake Valvontavalinnat", Sivu 1241

Taulukko sisältää seuraavat tiedot valvontajaksosta:

Sarake	Informaatio tai toiminta
Reference	<p>Kun aktivoit taulukkorivin valintaruudun, ohjaus käyttää tätä tallennetta referenssinä vastaaville valvontatehtäville.</p> <p>Jos aktivoit useita taulukkorivejä, ohjaus käyttää kaikkia merkittyjä rivejä referenssinä. Jos valitset useita referenssejä suuremmalla poikkeamalla, tunnelin leveys kasvaa vastaavasti. Voit valita samanaikaisesti enintään kymmenen referenssiä samanaikaisesti.</p> <p>Referenssin vaikutus riippuu kursorin sijainnista NC-ohjelmassa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Valvontajakson sisällä:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Referenssi koskee vain tällä hetkellä valittua valvontajaksoa.</li> <li>Ohjaus näyttää yhdysviivan tämän taulukon rivin yleisellä alueella tiedoksi. Jos taulukkorivi on merkitty referenssiksi kaikilla strategia-alueilla tai yleisellä alueella, ohjaus näyttää hakamerkkiä.</li> </ul> </li> <li>Yleinen alue:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Referenssi vaikuttaa NC-ohjelman kaikilla valvontajaksoilla.</li> </ul> </li> </ul> <p>Merkitse referenssiksi tallenteet, jotka ovat antaneet tyydyttävän tuloksen, esim. puhdas pinta.</p> <p>Voit valita vain täysin käsitellyn tallenteen referenssiksi.</p> <p>Kun valitset tallenteen, ohjaus näyttää tallenteelle valitut referenssit tässä sarakkeessa värillisinä.</p>
Paivays	<p>Ohjaus näyttää ohjelman alkamispäivämäärän ja -ajan tai jokaisen tallennetun koneistuksen valvontajakson alkamisajan.</p> <p>Kun valitset <b>Paivays</b>, ohjaus järjestää taulukon päiväyksen mukaan.</p>
	<p>Ohjaus näyttää värillisen esityksen vastaavien valvontatehtävien kattavuudesta.</p> <p>Kattavuus määrittelee, kuinka monta prosenttia vastaavan tallenteen kuvaajasta vastaa referenssikuvaajaa. Ohjaus näyttää varoitus- ja virherajat värillisinä. Kun valitset rivin tästä sarakkeesta, ohjaus näyttää kattavuuden prosentteina.</p> <p>Kun asetustila on aktiivinen, ohjaus näyttää kattavuuden piirakkakaaviona.</p> <p>Jos kattavuus on 80 %, muokkaus on edelleen kunnossa. Jos kattavuus on pienempi, koneistus on syytä tarkastaa.</p> <p>Kattavuus riippuu mm. seuraavista tekijöistä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aikaviive, esim. syöttöarvon muunnoksen muutos           <ul style="list-style-type: none"> <li>Jos syöttöarvon muunnoksen potentiometrin asetus poikkeaa referenssikoneistuksesta, kattavuus heikkenee.</li> </ul> </li> <li>Paikallinen viive, esim. työkalukorjauksella <b>DR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jos työkalun keskipisteen rata <b>TCP</b> poikkeaa referenssikoneistuksesta, kattavuus heikkenee.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun keskipiste TCP (tool center point)", Sivu 265</p> <p>Ohjaus näyttää tässä sarakkeessa ohjeet valvontatehtävien reaktioita varten. Kun valitset taulukkosolun ohjeella, ohjaus näyttää yksityiskohtaiset tiedot tälle reaktiolle.</p>
	
	
	

Sarake	Informaatio tai toiminta
<b>Versio</b>	<p>Kun olet tehnyt asetukset prosessin valvontaan, ohjaus näyttää eri version tässä sarakkeessa.</p> <p>Ohjaus näyttää sarakkeessa <b>Versio</b> seuraavia alueesta riippuvia tietoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valvontajakson sisällä: Ohjaus näyttää kirjaimet eri versioille valvontajaksossa.</li> <li>■ Yleinen alue: Ohjaus näyttää numerot eri versioille vähintään yhden valvontajakson sisällä.</li> </ul> <p>Kun tilgængelig i opsætningstilstand</p>
<b>Poista</b>	<p>Jos valitset paperikorisymbolin, ohjaus poistaa taulukkorivin siihen liittyvien tallennettujen prosessitietojen kanssa.</p> <p>Et voi poistaa taulukon ensimmäistä riviä, koska tätä riviä käytetään referenssinä seuraaville toiminnoille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Laatusaraketta varten</li> <li>■ Valvontatehtävä <b>SpindleOverride</b></li> <li>■ Valvontatehtävä <b>FeedOverride</b></li> </ul> <p>Poistat kaikki tallenteet, mukaan lukien ensimmäinen ikkunasta <b>Asetukset NC-ohjelmalle</b>.</p> <p>Vain yleisellä alueella</p>
<b>Muistiinpano</b>	<p>Sarakkeessa <b>Muistiinpano</b> voidaan kirjoittaa taulukkoriveille tarkoitettuja huomautuksia.</p>
<b>Työkalun nimi</b>	<p>Työkalun nimi työkalunhallinnasta Vain valvontajakson sisällä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290</p>
<b>R</b>	<p>Työkalun säde työkalunhallinnasta Vain valvontajakson sisällä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290</p>
<b>DR</b>	<p>Työkalun säteen delta-arvo työkalunhallinnasta Vain valvontajakson sisällä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290</p>
<b>L</b>	<p>Työkalun pituus työkalunhallinnasta Vain valvontajakson sisällä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290</p>
<b>CUT</b>	<p>Työkalun leikkuureunojen lukumäärä työkalunhallinnasta Vain valvontajakson sisällä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290</p>
<b>CURR_TIME</b>	<p>Työkalun käyttöikä työkalunhallinnasta kunkin koneistuksen alussa Vain valvontajakson sisällä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290</p>

## Ikkuna Asetukset NC-ohjelmalle



Ikkuna **Asetukset NC-ohjelmalle**

Asetus ikkunassa **Asetukset NC-ohjelmalle** tarjoaa seuraavat asetukset:

- **Palauta valvonta-asetukset**
- **Poista kaikki tallenteet**, mukaan lukien ensimmäinen taulukkorivi
- Valintavalikko tallennettavien koneistusten tyyppin ja lukumäärän mukaan
  - **Standarditallennus**  
Ohjaus tallentaa kaikki tiedot.
  - **Tallennusten rajoitus**  
Ohjaus tallentaa kaikki koneistukset tiettyyn lukumäärään saakka.  
Jos koneistusten määrä ylittää enimmäismäärän, ohjaus korvaa viimeisen koneistuksen.  
Sisäänsyöttö: **2...999999999**
  - **Vain metatietoja**  
Ohjaus ei tallenna prosessitietoja, vaan vain metatiedot, esim. päiväys ja kellonaika. Tämän seurauksena et voi enää käyttää tätä tallennetta viitteenä. Voit käyttää tätä asetusta valvontaan ja pöytäkirjauksiin, kun prosessin valvonta on määritetty. Tämä asetus vähentää merkittävästi tiedon määrää.
  - **Joka n:s tallennus**  
Ohjaus ei tallenna prosessitietoja jokaiselle koneistukselle. Voit määrittellä, minkä lukumäärän mukaan ohjaus tallentaa koneistusten prosessitiedot. Lopuille koneistuksille ohjaus tallentaa vain metatiedot.  
Sisäänsyöttö: **2...20**

**Lisätietoja:** "Valvontajakson tallenteet", Sivu 1244

## Ohjeet

- Jos käytät erikokoisia aihioita, aseta prosessin valvonta sietoisemmaksi tai aloita ensimmäinen valvontajakso esikoneistuksen jälkeen.
- Jos karan kuorma on liian pieni, ohjaus ei välttämättä tunnista eroa tyhjälastuu , esim. halkaisijaltaan pienellä työkalulla.
- Jos poistat ja lisäät valvontatehtävän uudelleen, aiemmat tallenteet säilyvät.
- Koneen valmistaja voi määrittellä, miten ohjaus käyttäytyy, kun ohjelma keskeytetään palettien käsittelyn yhteydessä, esim. jatkaa seuraavan paletin käsittelyä.

**Ohjeet käyttöön**

- Voit lähentää tai loitontaa graafeja vaakasuunnassa sormiloitonnuksella tai vierittämällä.
- Jos vedät tai pyyhkäiset hiiren vasemman painikkeen ollessa painettuna, voit siirtää graafia.
- Voit kohdistaa graafin valitsemalla NC-lausunumeron. Ohjaus merkitsee valitun NC-lausunumeron vihreällä valvontatehtävän sisällä.
- Jos kaksoisnapautat tai napsautat mitä tahansa kuvaajaa, ohjaus valitsee vastaavan NC-lauseen ohjelmassa.

**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöjä varten", Sivu 114

### 21.3.3 Valvontajaksojen määrittely toiminnolla MONITORING SECTION (optio #168)

**Sovellus**

Toiminnolla **MONITORING SECTION** jaat NC-ohjelman valvontajaksoihin prosessinvalvontaa varten.

**Käytetyt aiheet**

- Työalue **Prosessivalvonta**

**Lisätietoja:** "Työalue Prosessivalvonta (optio #168)", Sivu 1226

**Alkuehto**

- Ohjelmisto-optio #168 Prosessin valvonta

## Toiminnon kuvaus

Toiminnolla **MONITORING SECTION START** määrittelet uuden valvontajakson alun ja toiminnolla **MONITORING SECTION STOP** lopun.

Valvontajaksoja ei saa ketjuttaa.

Jos et määrittele toimintoa **MONITORING SECTION STOP**, ohjaus tulkitse ohjauksen seuraavien toimintojen yhteydessä uudesta valvontajaksosta riippumatta:

- Uusitulla toiminnolla **MONITORING SECTION START**
- Fyysisellä käskyllä **TOOL CALL**  
Ohjaus tulkitsee työkalukutsun yhteydessä vain uuden valvontajakson, kun työkalun vaihto tapahtuu.

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297

Jos ohjelmoit seuraavat syntaksielementit, ohjausobjekti näyttää viestin:

- Paikointusasemat koneen nollapisteen suhteen, esim. **M91**
- Sisartyökalun kutsu koodilla **M101**
- Automaattinen irtinosto toiminnolla **M140**
- Toistot muuttuvilla arvoilla, esim. **CALL LBL 99 REP QR1**
- Hyppykäskyt, esim. **FN 5**
- Karaan perustuvat lisätoiminnot, esim. **M3**
- Uusi valvontajakso koodilla **TOOL CALL**
- Valvontajakso koodilla **PGM END** päättynyt

**Lisätietoja:** "Ohjaukset NC-ohjelmassa", Sivu 1230

Jos ohjelmoit seuraavat syntaksielementit, ohjaus näyttää virheen:

- Syntaksivirhe valvontajakson sisällä
- Pysäytys valvontajakson sisällä, esim. **M0**
- NC-ohjelman kutsu valvontajakson sisällä, esim. **PGM CALL**
- Puuttuva aliohjelma
- Valvontajakson lopetus ennen valvontajakson alkamista
- Useampia valvontajakso samalla sisällöllä

Virheen esiintyessä valvontajaksoa ei voi käyttää.

**Lisätietoja:** "Ohjaukset NC-ohjelmassa", Sivu 1230

## Sisäänsyöttö

**11 MONITORING SECTION START AS**  
"finish contour"

; Valvontajakson aloitus, mukaan lukien  
lisänimitys

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>MONITORING SECTION</b>	Syntaksiavaaja prosessivalvonnan valvontajaksolle
<b>START</b> tai <b>STOP</b>	Valvontajakson alku tai loppu
<b>AS</b>	Lisänimi Valinnainen syntaksielementti Vain valinnalla <b>START</b>



## Ohjeet

- Ohjaus näyttää valvontajakson alun ja lopun jäsentelyssä.  
**Lisätietoja:** "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivu 213
- Lopeta valvontajajso ennen ohjelman loppua toiminnolla **MONITORING SECTION STOP**.  
Jos et määritä valvontajakson loppua, ohjaus päättää valvontajakson käskyllä **END PGM**.
- Prosessivalvonnan valvontajaksoja ei saa laittaa päällekkäin **AFC**-jaksoilla.  
**Lisätietoja:** "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186



22

**Moniakseliko-  
neistus**

## 22.1 Lieriövaippakoneistuksen työkierrat

### 22.1.1 Työkierto 27 SYLINTERIN VAIPPA (optio #8)

#### ISO-ohjelmointi

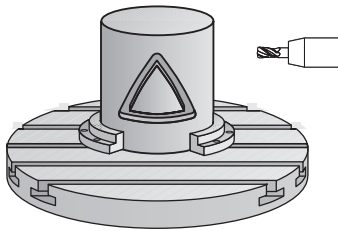
G127

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voidaan luotu muoto siirtää lieriön vaippapinnalle. Käytä työkiertoa **28**, kun haluat jyrsiä johdeuria lieriön pinnalle.

Muoto kuvataan aliohjelmassa, joka määrittää työkierron **14 MUOTO** avulla.

Tässä aliohjelmassa muoto kuvataan aina X- ja Y-koordinaattien avulla riippumatta siitä, mitkä kiertoakselit ovat koneen varusteena. Muotokuvaus on näin ollen riippumaton koneen konfiguraatiosta. Ratatoimintoina ovat käytettävissä **L, CHF, CR, RND** ja **CT**.

Voit syöttää sylinterin vaippapinnan koordinaatit (X-koordinaatit), jotka määrittelevät pyöröpöydän aseman joko asteina tai millimetreinä (tuumina). (**Q17**).

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun sisäänpistokohtaan; samalla huomioidaan sivusivulitysvara.
- 2 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jyrsii jyrsäsyöttöarvolla **Q12** ohjelmoitua muotoa pitkin
- 3 Muodon lopussa ohjaus ajaa työkalun varmuusetaisytydelle ja takaisin tunkeutumispisteeseen.
- 4 Vaiheet 1 ... 3 toistetaan, kunnes ohjelmoitu jyrsäsyvyys **Q1** saavutetaan.
- 5 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen



Lieriön tulee olla kiinnitetty keskisesti pyöröpöytänsä. Aseta peruspiste pyöröpöydän keskelle.

## Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- Käytä keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844).
- Työkierron kutsu karan akselin on oltava kohtisuorassa pyöröpöydän akselin suhteen. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen. Tarvittaessa täytyy tehdä kinematiikan vaihtoasetus.
- Tämän työkierron voit toteuttaa myös käännetyssä koneistustasossa.



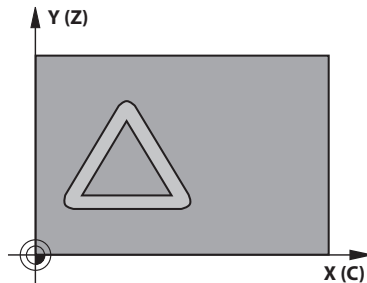
Koneistusaika voi pidentyä, jos muodossa on paljon ei-tangentiaalisia muotoelementtejä.

## Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi muotoaliohjelman ensimmäisessä lauseessa aina molemmat lieriövaippakoordinaatit.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin työkalun säde.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1 JYRSINTASYVYYS ?

Etäisyys lieriövaipasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitysvara lieriön aukileivitystasossa Työvara vaikuttaa sädekorjauksen suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q6 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun otsapinnasta lieriön vaippapintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q10 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?

Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q16 SYLINTERIN SADE ?

Lieriön säde, jonka mukaan muoto koneistetaan.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q17 MITTAYKSIKKO? ASTE=0 MM/TUMA=1

Kiertoakselin koordinaattien ohjelmointi aliohjelmassa asteissa tai millimetreissä (tuumissa).

Sisäänsyöttö: **0, 1**

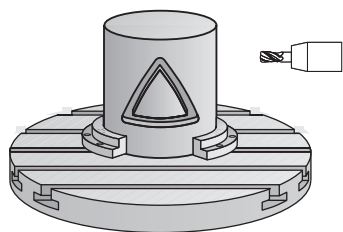
**Esimerkki**

11 CYCL DEF 27 SYLINTERIN VAIPPA ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+0	;VARMUSETAISYYS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+0	;SAEDE ~
Q17=+0	;MITTAYKSIKKO

**22.1.2 Työkierto 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA (optio #8)****ISO-ohjelmointi****G128****Käyttö**

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voidaan ohjelmoitu johdeura siirtää lieriön vaippapinnalle. Vastoin kuin työkierrolla **27**, tässä työkierrossa ohjaus asettaa työkalun niin, että voimassa olevalla sädekorjauksella seinämät kulkevat aina keskenään samansuuntaisesti. Tarkalleen samansuuntaisesti kulkevat seinät saadaan aikaan varmimmin käyttämällä työkalua, joka on yhtä suuri kuin uran leveys.

Mitä pienempi on työkalu verrattuna uran leveyteen, sitä suurempi on vääristymä ympyrärajojen ja vinojen suorien kohdalla. Pitääksesi tällaiset liikkeisiin perustuvat vääristymät mahdollisimman pienenä voit määritellä parametrin **Q21**. Tämä parametri määrittelee toleranssin, jonka mukaan ohjaus tekee urasta mahdollisimman lähelle samanlaisen kuin käytettäessä työkalua, jonka halkaisija on sama kuin uran leveys.

Ohjelmoi muodon keskipisterata määrittelemällä työkalun sädekorjaus. Sädekorjauksen avulla määritellään, tekeekö ohjaus uran myötä- vai vastalastulla.



**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun sisäänpistokohdan yläpuolelle.
- 2 Ohjaus liikuttaa työkalun kohtisuoraan ensimmäiseen asetussyvytyteen. Muotoon ajo tapahtuu tangentiaalisesti tai suoraviivaista rataa jyräsytytöllä **Q12**. Muotoon ajon menettely riippuen parametrissa **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nro 201000) **apprDepCylWall** (nro 201004)
- 3 Ensimmäisellä asetussyvytydellä työkalu jyräsytytöarvolla **Q12** uran seinämää pitkin, silitystyövara huomioidaan
- 4 Muodon lopussa ohjaus siirtää työkalun vastakkaiselle seinämälle ja ajaa takaisin.
- 5 Vaiheet 2 ja 3 toistetaan, kunnes ohjelmoitu jyräsytyvyys **Q1** on saavutettu.
- 6 Jos olet määrittellyt toleranssin **Q21**, ohjaus toteuttaa jälkikoneistuksen, jolla uran seinät saadaan mahdollisimman.
- 7 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen.



Lieriön tulee olla kiinnitetty keskisesti pyöröpöytänsä. Aseta peruspiste pyöröpöydän keskelle.

## Ohjeet



Tämä työkierto suorittaa asetetun koneistuksen. Jotta työkierto voitaisiin suorittaa, koneen pöydän alla olevan ensimmäisen koneen akselin on kiertoakseli. Lisäksi työkalu on voitava paikoittaa kohtisuoraan vaippapinnalle.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron kutsussa karaa ei ole kytketty päälle, voi tapahtua törmäys.

- ▶ Koneparametrilla **displaySpindleErr** (nro 201002) päälle/pois asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus, kun kara ei ole päällä.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun varmuusetäisyyteen tai jos määriteltä, niin 2. varmuusetäisyyteen. Työkalun loppuaseman työkierron jälkeen ei tarvitse olla sama kuin aloitusasema. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta koneen liikkeit.
- ▶ Tarkasta työkalun loppuasema käyttötavan **Ohjelmointi** työalueella **Simulaatio** työkierron jälkeen.
- ▶ Ohjelmoi työkierron jälkeen absoluuttiset koordinaatit (ei inkrementaalisia).

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Käytä keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844).
- Työkierron kutsu karan akselin on oltava kohtisuorassa pyöröpöydän akselin suhteen.
- Tämän työkierron voit toteuttaa myös käännetyssä koneistustasossa.



Koneistusaika voi pidentyä, jos muodossa on paljon ei-tangentiaalisia muotoelementtejä.

#### Ohjelmointiohjeet

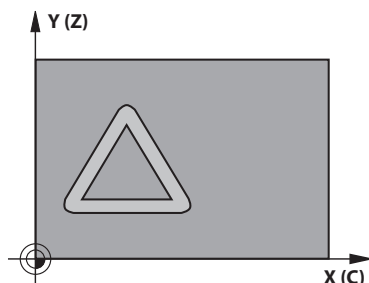
- Ohjelmoi muotoaliohjelman ensimmäisessä lauseessa aina molemmat lieriövaippakoordinaatit.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin työkalun säde.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

#### Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **apprDepCylWall** (nro 201004) määritellään muotoon saapumisen menettely:
  - **CircleTangential**: Tangentiaalinen muotoon ajo ja muodon jättö
  - **LineNormal**: Liike muodon aloituspisteeseen tapahtuu suoraa pitkin.

## Työkierroparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1 JYRSINTASYVYYS ?

Etäisyys lieriövaipasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara uran seinällä. Silitystyövara pienentää uran leveyttä kaksi kertaa sisäänsyöttöarvon verran. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q6 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun otsapinnasta lieriön vaippapintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q10 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?

Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

#### Q16 SYLINTERIN SADE ?

Lieriön säde, jonka mukaan muoto koneistetaan.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q17 MITTAYKSIKKO? ASTE=0 MM/TUMA=1

Kiertoakselin koordinaattien ohjelmointi aliohjelmassa asteissa tai millimetreissä (tuumissa).

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q20 Uran leveys?

Valmistettavan uran leveys

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Apukuva****Parametri****Q21 Toleranssi?**

Jos käytät työkalua, joka on pienempi kuin ohjelmoitu uran leveys **Q20**, uran seinään muodostuu liikkeestä johtuvia vääristymiä ympyräradoilla ja vinoilla suorilla. Kun määrittel toleranssin **Q21**, ohjaus tekee jälkijyrsinnän avulla urasta lähemmäs sen muotoisen kuin jyrsittäessä sellaisella työkalulla, jonka halkaisija on sama kuin uran leveys. Parametrilla **Q21** määritellään sallittu poikkeama edellä mainitun muotoisesta ideaalisesta urasta. Jälkikoneistusvaiheiden lukumäärä riippuu lieriön säteestä, käytettävästä työkalusta ja uran leveydestä. Mitä pienemmäksi toleranssi määritellään, sitä tarkemmaksi ura muodostuu, tosin jälkikoneistaminen kestää kauemmin.

**Suositus:** Käytä toleranssia 0.02 mm.

**Toiminto ei voimassa:** Syötä sisään 0 (perusasetus).

Sisäänsyöttö: **0...9.9999**

**Esimerkki**

11 CYCL DEF 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+0	;SADE ~
Q17=+0	;MITTAYKSIKKO ~
Q20=+0	;URAN LEVEYS ~
Q21=+0	;TOLERANSSI

### 22.1.3 Työkierto 29 LIERIOEVAIPPA-ASKEL (optio #8)

#### ISO-ohjelmointi

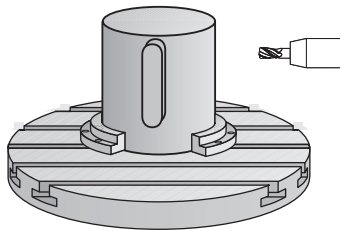
G129

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

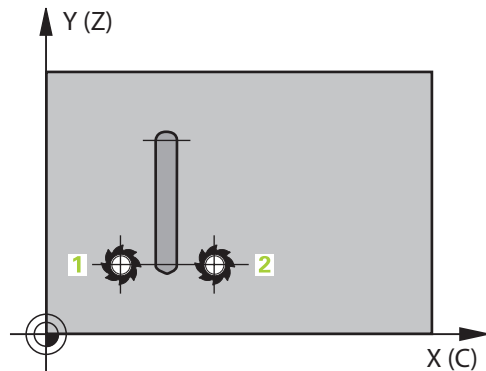
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voidaan määrtelty askel siirtää lieriön vaippapinnalle. Ohjaus asettaa työkalun tässä työkierrossa niin, että voimassa olevalla sädekorjauksella seinämät kulkevat aina keskenään samansuuntaisesti. Ohjelmoi uuman keskipisterata määrittelemällä työkalun sädekorjaus. Sädekorjauksen avulla määritellään, tekeekö ohjaus askeleen myötä- vai vastalastulla.

Ohjaus lisää uuman loppuun aina puolikaaren, jonka säde on sama kuin puolet uuman leveydestä.

### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun aloituspisteen yläpuolelle. Ohjaus laskee aloituspisteen askeleen leveyden ja työkalun halkaisijan perusteella. Se sijoittaa puolikkaan uumaan leveyden ja työkalun halkaisijan päässä ensimmäisestä muotoaliohjelmassa määritellystä pisteestä. Sädekorjaus määrää, aloitetaanko liike vasemmalle **1**, RL=myötälästu) vai oikealle uumasta (**2**, RR=vastalästu)
- 2 Sen jälkeen kun ohjaus on paikoittanut ensimmäiseen asetussyvyyteen, työkalu ajaa ympyränkaaren mukaista rataa jyräntäsyöttöarvolla **Q12** tangentialisesti askeleen seinään. Tarvittaessa tällöin huomioidaan sivuttainen silityksen työvara.
- 3 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jyräntäsyöttöarvolla **Q12** uuman seinämää pitkin, kunnes uuma on tehty kokonaan valmiiksi.
- 4 Sen jälkeen työkalu poistuu tangentialisesti muodon seinästä takaisin koneistuksen aloituspisteeseen.
- 5 Vaiheet 2 ... 4 toistetaan, kunnes ohjelmoitu jyräntäsyvyys **Q1** saavutetaan.
- 6 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen.



Lieriön tulee olla kiinnitetty keskisesti pyöröpöytänsä. Aseta peruspiste pyöröpöydän keskelle.

## Ohjeet



Tämä työkierto suorittaa asetetun koneistuksen. Jotta työkierto voitaisiin suorittaa, koneen pöydän alla olevan ensimmäisen koneen akselin on kiertoakseli. Lisäksi työkalu on voitava paikoittaa kohtisuoraan vaippapinnalle.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron kutsussa karaa ei ole kytketty päälle, voi tapahtua törmäys.

- ▶ Koneparametrilla **displaySpindleErr** (nro 201002) päälle/pois asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus, kun kara ei ole päällä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Käytä keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844).
- Työkierron kutsu karan akselin on oltava kohtisuorassa pyöröpöydän akselin suhteen. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen. Tarvittaessa täytyy tehdä kinematiikan vaihtoasetus.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi muotoaliohjelman ensimmäisessä lauseessa aina molemmat lieriövaippakoordinaatit.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin työkalun säde.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1 JYRSINTASYVYYS ?</b> Etäisyys lieriövaipasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitystyövara askeleen seinällä. Silitystyövara suurentaa askeleen leveyttä kaksi kertaa sisäänsyöttöarvon verran. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q6 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun otsapinnasta lieriön vaippapintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q10 ASETUSSYVYYS ?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q16 SYLINTERIN SADE ?</b> Lieriön säde, jonka mukaan muoto koneistetaan. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q17 MITTAYKSIKKO? ASTE=0 MM/TUMA=1</b> Kiertoakselin koordinaattien ohjelmointi aliohjelmassa asteissa tai millimetreissä (tuumissa). Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q20 ASKELVÄLI?</b> Valmistettavan uuman leveys Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>



**Esimerkki**

11 CYCL DEF 29 LIERIOEVAIPPA-ASKEL ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+0	;SADE ~
Q17=+0	;MITTAYKSIKKO ~
Q20=+0	;ASKELVAELI

### 22.1.4 Työkierto 39 LIERIOEVAIPPAMUOTO (optio #8)

#### ISO-ohjelmointi

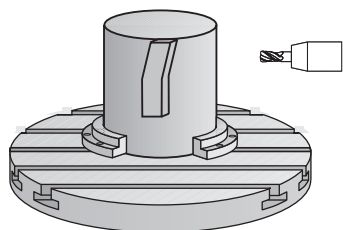
G139

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit laatia muodon lieriön vaippapinnalle. Muoto määritellään sitä varten lierion vaippapinnalle. Ohjaus asettaa työkalun tässä työkierrossa niin, että voimassa olevalla sädekorjauksella jyrsityn muodon seinät kulkevat aina keskenään samansuuntaisesti.

Muoto kuvataan aliohjelmassa, joka määrittää työkierron **14 MUOTO** avulla.

Tässä aliohjelmassa muoto kuvataan aina X- ja Y-koordinaattien avulla riippumatta siitä, mitkä kiertoakselit ovat koneen varusteena. Muotokuvaus on näin ollen riippumaton koneen konfiguraatiosta. Ratatoimintoina ovat käytettävissä **L, CHF, CR, RND** ja **CT**.

Vastoin kuin työkierrossa **28** ja **29**, todellinen koneistettava muoto määritellään muotoaliohjelmassa.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun aloituspisteen yläpuolelle. Ohjaus sijoittaa aloituspisteen työkalun halkaisijan mittaiselle etäisyydelle ensimmäisestä muotoaliohjelmassa määritellystä pisteestä.
- 2 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalun kohtisuoraan ensimmäiseen asetus-syvyyteen. Muotoon ajo tapahtuu tangentiaalisesti tai suoraviivaista rataa jyrsintäsyötöllä **Q12**. Tarvittaessa tällöin huomioidaan sivuttainen silytyksen työvara. (Saapumiskäyttäytyminen riippuu koneparametrista **apprDepCylWall** (nro 201004))
- 3 Ensimmäisellä asetus-syvyydellä työkalu jyrsee jyrsintäsyöttöarvolla **Q12** muodon seinää pitkin, kunnes muotorailo on tehty valmiiksi.
- 4 Sen jälkeen työkalu poistuu tangentiaalisesti muodon seinästä takaisin koneistuksen aloituspisteeseen.
- 5 Vaiheet 2 ... 4 toistetaan, kunnes ohjelmoitu jyrsintäsyvyys **Q1** saavutetaan.
- 6 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen.



Lieriön tulee olla kiinnitetty keskisesti pyöröpöytään. Aseta peruspiste pyöröpöydän keskelle.

## Ohjeet



Tämä työkierto suorittaa asetetun koneistuksen. Jotta työkierto voitaisiin suorittaa, koneen pöydän alla olevan ensimmäisen koneen akselin on kiertoakseli. Lisäksi työkalu on voitava paikoittaa kohtisuoraan vaippapinnalle.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron kutsussa karaa ei ole kytketty päälle, voi tapahtua törmäys.

- ▶ Koneparametrilla **displaySpindleErr** (nro 201002) päälle/pois asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus, kun kara ei ole päällä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierron kutsu karan akselin on oltava kohtisuorassa pyöröpöydän akselin suhteen.



- Varmista, että työkalulla on sivusuunnassa riittävästi tilaa muotoon ajoa ja muodon jättöä varten.
- Koneistusaika voi pidentyä, jos muodossa on paljon ei-tangentiaalisia muotoelementtejä.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi muotoaliohjelman ensimmäisessä lauseessa aina molemmat lieriövaippakoordinaatit.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin työkalun säde.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

#### Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **apprDepCylWall** (nro 201004) määritellään muotoon saapumisen menettely:
  - **CircleTangential**: Tangentiaalinen muotoon ajo ja muodon jättö
  - **LineNormal**: Liike muodon aloituspisteeseen tapahtuu suoraa pitkin.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1 JYRSINTASYVYYS ?</b> Etäisyys lieriövaipasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?</b> Silitysvara lieriön aukileivitystasossa Työvara vaikuttaa sädekorjauksen suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q6 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun otsapinnasta lieriön vaippapintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q10 ASETUSSYVYYS ?</b> Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?</b> Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FAUTO, FU, FZ</b></p>
	<p><b>Q16 SYLINTERIN SADE ?</b> Lieriön säde, jonka mukaan muoto koneistetaan. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q17 MITTAYKSIKKO? ASTE=0 MM/TUMA=1</b> Kiertoakselin koordinaattien ohjelmointi aliohjelmassa asteissa tai millimetreissä (tuumissa). Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

**Esimerkki**

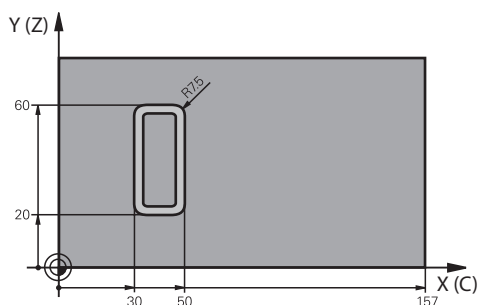
11 CYCL DEF 39 LIERIOEVAIPPAMUOTO ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+2	;VARMUSETAISYYS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+0	;SADE ~
Q17=+0	;MITTAYKSIKKO

## 22.1.5 Ohjelmointiesimerkit

### Esimerkki: Lieriövaippa työkierrolla 27



- Kone B-päällä ja C-pöydällä
- Lieriö on kiinnitetty keskelle pyöröpöytää
- Peruspiste sijaitsee alapuolella pyöröpöydän keskellä



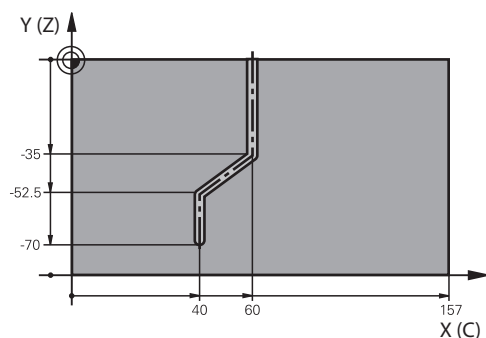
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Työkalukutsu, halkaisija 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Sisäänkäöntö
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1	
7 CYCL DEF 27 SYLINTERIN VAIPPA ~	
Q1=-7 ;JYRSINTASYVYYS ~	
Q3=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q10=-4 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+250 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q16=+25 ;SADE ~	
Q17=+1 ;MITTAYKSIKKO	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Jäähdytysneste päälle, työkierron kutsu
9 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Takaisinkäöntö, PLANE-toiminnon peruutus
11 M30	; Ohjelman loppu
12 LBL 1	; Muotoaliohjelma
13 L X+40 Y-20 RL	; Määrittelyt kiertoakselilla yksikössä mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	
17 RND R7.5	

18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y-20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y-20	
23 LBL 0	
24 END PGM 5 MM	

## Esimerkki: Lieriövaippa työkierrolla 28



- Lieriö on kiinnitetty keskelle pyöröpöytää
- Kone B-päällä ja C-pöydällä
- Peruspiste sijaitsee pyöröpöydän keskellä
- Keskipisteen radan kuvaus muotoaliohjelmassa



0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Työkalukutsu, työkaluakseli Z, halkaisija 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Sisäänkääntö
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA ~	
Q1=-7 ;JYRSINTASYVYYS ~	
Q3=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q10=-4 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+250 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q16=+25 ;SADE ~	
Q17=+1 ;MITTAYKSIKKO ~	
Q20=+10 ;URAN LEVEYS ~	
Q21=+0.02 ;TOLERANSSI	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Jäähdytysneste päälle, työkierron kutsu
9 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Takaisinkääntö, PLANE-toiminnon peruutus
11 M30	; Ohjelman loppu
12 LBL 1	; Muotoaliohjelma, keskipisteen radan kuvaus
13 L X+60 Y+0 RL	; Määrittelyt kiertoakselilla yksikössä mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	



16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

## 22.2 Koneistus yhdensuuntaisakselilla U, V ja W

### 22.2.1 Perusteet

Pääakselien X, Y ja Z lisäksi on ns. yhdensuuntaisakselit U, V ja W. Yhdensuuntainen akseli on esim. pinoolia porauksia varten, jotta suurilla koneilla on siirrettävä pienempiä massoja.

**Lisätietoja:** "Ohjelmoitavat akselit", Sivu 202

Ohjauksessa voidaan käyttää seuraavia toimintoja koneistamiseen yhdensuuntaisakselien U, V ja W kanssa:

- **FUNCTION PARAXCOMP:** Määrittele käyttäytyminen yhdensuuntaisakselien paikoituksessa  
**Lisätietoja:** "Määrittele käyttäytyminen yhdensuuntaisakselien paikoituksessa toiminnolla FUNCTION PARAXCOMP", Sivu 1273
- **FUNCTION PARAXMODE:** Valitse kolme lineaariakselia koneistukselle  
**Lisätietoja:** "Valitse kolme lineaariakselia koneistukselle toiminnolla FUNCTION PARAXMODE", Sivu 1277

Jos koneen valmistaja kytkee yhdensuuntaisakselit valmiiksi päälle konfiguraatiossa, ohjaus laskee akselit ilman, että sinun tarvitsisi sitä ennen ohjelmoida **PARAXCOMP**. Koska ohjaus laskee koko ajan yhdensuuntaisakseleita, voit esim. koskettaa työkappaleeseen myös mielivaltaisessa W-akselin asetusasemassa.

Tässä tapauksessa ohjaus näyttää symbolia työalueella **Asemat**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

Huomaa, että **PARAXCOMP OFF** ei tällöin kytke yhdensuuntaisakseleita pois, vaan ohjaus on edelleen aktiivinen standardikonfiguraatiolla. Ohjaus kytkee automaattisen laskennan pois vain, jos NC-lauseessa määritellään mukana myös akseli, esim.

**PARAXCOMP OFF W.**

Ohjauksen käynnistymisen jälkeen on pääsääntöisesti voimassa koneen valmistajan määrittelemä konfiguraatio.

### Alkuehdot

- Kone yhdensuuntaisakselilla
- Koneen valmistajan aktivoimat yhdensuuntaisakselitoiminnot  
Koneparametrilla **parAxComp** (nro 300205) koneen valmistaja määrittelee, onko yhdensuuntaisakselin toiminto normaalisti päälle kytkettynä.

### 22.2.2 Määrittele käyttäytyminen yhdensuuntaisakselien paikoituksessa toiminnolla FUNCTION PARAXCOMP

#### Sovellus

Toiminnolla **FUNCTION PARAXCOMP** määrittelet, ottaako ohjaus huomioon yhdensuuntaisakselit ajaessaan siihen liittyvän pääakselin kanssa.

## Toiminnon kuvaus

Kun toiminto **FUNCTION PARAXCOMP** on aktiivinen, ohjaus näyttää symbolin työalueella **Asemat**. Toiminnon **FUNCTION PARAXMODE** symboli kattaa tarvittaessa aktiivisen symbolin toimintoa **FUNCTION PARAXCOMP** varten.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

### FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Toiminnolla **PARAXCOMP DISPLAY** kytketään yhdensuuntaisakselien näyttötoiminnot päälle. Ohjaus laskee yhdensuuntaisakselien siirtoliikkeet kyseisen pääkselin paikoitusaseman näytössä (summanäyttö). Näin pääkselin paikoitusaseman näyttö esittää aina työkalun suhteellista etäisyyttä työkappaleesta riippumatta siitä, liikkuuko pääkseli tai yhdensuuntaisakseli.

### FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Toiminnolla **PARAXCOMP MOVE** ohjaus kompensoi yhdensuuntaisakselien liikkeitä kunkin kyseessä olevan pääkselin korjausliikkeiden avulla.

Jos esimerkiksi W-akselin yhdensuuntaisakselin liike on negatiiviseen suuntaan, pääkseli Z liikkuu samanaikaisesti saman suuruisella arvolla positiiviseen suuntaan. Työkalun ja työkappaleen välinen keskinäinen etäisyys pysyy samana. Käyttö portaalikoneella: aja pinooli sisään ajaaksesi poikkipalkkia synkronissa alaspäin.

### FUNCTION PARAXCOMP OFF

Toiminnolla **PARAXCOMP OFF** kytketään yhdensuuntaisakselitoiminnot **PARAXCOMP DISPLAY** ja **PARAXCOMP MOVE** pois päältä.

Ohjaus uudelleenasettaa yhdensuuntaisakselitoiminnon **PARAXCOMP** seuraavilla toiminnoilla:

- NC-ohjelman valinta
- **PARAXCOMP OFF**

Kun **FUNCTION PARAXCOMP** ei ole voimassa, ohjaus ei näytä symbolia eikä lisätilatietoa akselitunnuksen perässä.

## Sisäänsyöttö

**11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W**

; W-akselin liikkeiden kompensoitni Z-akselin suuntaisella akselitasauksella

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION PARAXCOMP</b>	Syntaksiavaaja käyttäytymistä varten yhdensuuntaisakselien paikoituksessa
<b>DISPLAY, MOVE</b> tai <b>OFF</b>	Laske yhdensuuntaisakselin arvot pääkselin kanssa, kompensoi liikkeitä pääkselillä tai jätä ne huomioimatta.
<b>X, Y, Z, U, V</b> tai <b>W</b>	Kyseessä oleva akseli Valinnainen syntaksielementti

## Ohjeet

- Toimintoa **PARAXCOMP MOVE** voidaan käyttää suoralauseiden **L** yhteydessä.
- Ohjaus sallii vain yhden aktiivisen **PARAXCOMP**-toiminnon per akseli. Kun määrittelet akselin toiminnolla **PARAXCOMP DISPLAY** kuten myös toiminnolla **PARAXCOMP MOVE**, vaikuttaa viimeksi toteutettu toiminto.
- Siirtoarvojen avulla voit määritellä NC-ohjelmaa varten yhdensuuntaisarvon siirron esim. **W**. Näin voit toteuttaa esim. työkappaleita erilaisilla korkeuksilla käyttämällä samaa NC-ohjelmaa.

**Lisätietoja:** "Esimerkki", Sivu 1276

## Ohjeet koneparametreihin liittyen

Valinnaisella koneparametrilla **presetToAlignAxis** (nro 300203) koneen valmistaja määrittelee akselikohtaisesti, kuinka ohjaus tulkitsee korjaukset: Toiminnolla **FUNCTION PARAXCOMP** koneparametri on merkityksellinen vain yhdensuuntaisakseleille (**U\_OFFS**, **V\_OFFS** ja **W\_OFFS**). Jos mitään siirtoja ei ole olemassa, ohjaus käyttäytyy kuten toimintokuvauksessa on esitelty.

**Lisätietoja:** "Toiminnon kuvaus", Sivu 1274

**Lisätietoja:** "Perusmuunnos ja korjaus", Sivu 2023

- Jos yhdensuuntaisakseleiden koneparametria ei ole määritelty tai se on määritelty arvolla **FALSE**, siirto vaikuttaa vain yhdensuuntaisakselilla. Ohjelmoitujen yhdensuuntaisakselien koordinaattiperuste siirtyy siirtoarvon verran. Pääakselin koordinaatit perustuvat edelleen työkappaleen peruspisteeseen.
- Jos yhdensuuntaisakselin koneparametri on määritelty arvolla **TRUE**siirto vaikuttaa yhdensuuntais- ja pääakselilla. Ohjelmoitujen yhdensuuntais- ja pääakselien koordinaattireferenssejä siirretään siirtoarvon verran.

## Esimerkki

Tämä esimerkki näyttää valinnaisen koneparametrin **presetToAlignAxis** (nro. 300203) vaikutuksen.

Koneistus tapahtuu portaaliijyrinkoneella, jossa pinooli on pääakselin **Z** yhdensuuntaisakseli **W**. Peruspistetaulukon sarake **W\_OFFS** sisältää arvon **-10**. Työkappaleen peruspisteen Z-arvo on koneen nollapisteessä.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

<b>11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91</b>	; Paikoita akselit <b>Z</b> ja <b>W</b> konekoordinaatistossa <b>M-CS</b> .
<b>12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W</b>	; Summakäytön aktivointi
<b>13 L Z+0 F1500</b>	; Z-akselin paikoitus arvoon 0
<b>14 L W-20</b>	; W-akselin paikoitus koneistussyvyteen

Ensimmäisessä NC-lauseessa ohjaus painoittaa akselit **Z** ja **W** koneen nollapisteen suhteen, siis riippumatta työkappaleen peruspisteestä. Paikoitusnäyttö näyttää tilassa **RFTODL** arvot **Z+100** ja **W+0**. Tilassa **HETK.** ohjaus huomioi arvon **W\_OFFS** ja näyttää arvot **Z+100** ja **W+10**.

**Lisätietoja:** "Paikoitusnäytöt", Sivu 184

NC-lauseessa **11** ohjaus aktivoi summanäytön paikoitusnäytön tiloille **HETK.** ja **ASET.**. Ohjaus näyttää W-akselin liikkeitä Z-akselin paikoitusnäytössä.

Tulos riippuu koneparametrin **presetToAlignAxis** asetuksesta:

<b>FALSE tai ei määritely</b>	<b>TRUE</b>
Ohjaus huomioi korjauksen vain W-akselissa. Z-akselin arvo pysyy samana.	Ohjaus näyttää siirron akseleilla <b>W</b> ja <b>Z</b> . Näyttö <b>HETK.</b> muuttuu siirtoarvon verran.
Paikoitusnäytön arvot: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>RFTODL</b>: <b>Z+100, W+0</b></li> <li>■ Tila <b>HETK.</b>: <b>Z+100, W+10</b></li> </ul>	Paikoitusnäytön arvot: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>RFTODL</b>: <b>Z+100, W+0</b></li> <li>■ Tila <b>HETK.</b>: <b>Z+110, W+10</b></li> </ul>

NC-lauseessa **12** ohjaus paikoittaa Z-akselin ohjelmoituihin koordinaatteihin **0**.

Tulos riippuu koneparametrin **presetToAlignAxis** asetuksesta:

<b>FALSE tai ei määritely</b>	<b>TRUE</b>
Ohjaus liikuttaa Z-akselia 100 mm.	Z-akselin koordinaatit perustuvat siirtoon. Ohjelmoidun koordinaatin <b>0</b> saavuttamiseksi täytyy akselia siirtää 110 mm.
Paikoitusnäytön arvot: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>RFTODL</b>: <b>Z+0, W+0</b></li> <li>■ Tila <b>HETK.</b>: <b>Z+0, W+10</b></li> </ul>	Paikoitusnäytön arvot: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>RFTODL</b>: <b>Z-10, W+0</b></li> <li>■ Tila <b>HETK.</b>: <b>Z+0, W+10</b></li> </ul>

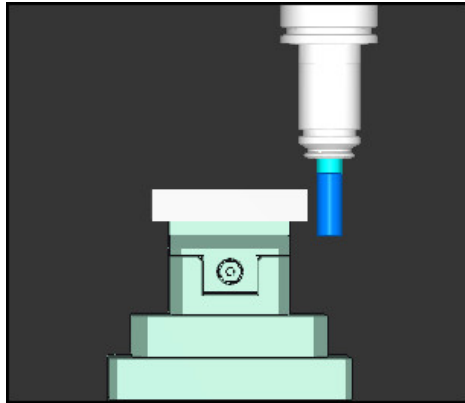
NC-lauseessa **13** ohjaus W-akselin ohjelmoituihin koordinaatteihin **-20**. Z-akselin koordinaatit perustuvat siirtoon. Ohjelmoidun koordinaatin saavuttamiseksi täytyy akselia siirtää 30 mm. Summanäytön avulla ohjaus näyttää siirtoliikettä myös Z-akselin **HETK.**-näytössä.

Paikoitusnäytön arvot riippuvat koneparametrin **presetToAlignAxis** asetuksesta:

**FALSE tai ei määritelty**

Paikoitusnäytön arvot:

- Tila **RFTODL: Z+0, W-30**
- Tila **HETK.: Z-30, W-20**

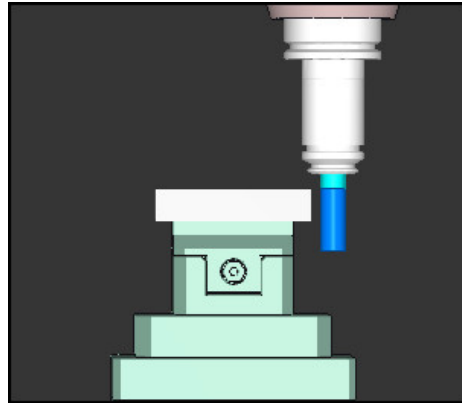


Työkalun kärki on siirtoarvon verran syvemmällä kuin NC-ohjelmassa ohjelmoitu (**RFTODL W-30** eikä **W-20**).

**TRUE**

Paikoitusnäytön arvot:

- Tila **RFTODL: Z-10, W-30**
- Tila **HETK.: Z-30, W-20**



Työkalun kärki on kaksi kertaa siirtoarvon verran syvemmällä kuin NC-ohjelmassa ohjelmoitu (**RFTODL Z-10, W-30** eikä **Z+0, W-20**).



Kun toiminnon **PARAXCOMP DISPLAY** ollessa aktiivinen liikutat vain W-akselia, ohjaus huomioi siirron riippumatta koneparametrin **presetToAlignAxis** asetuksesta vain yhden kerran.

### 22.2.3 Valitse kolme lineaariakselia koneistukselle toiminnolla FUNCTION PARAXMODE

#### Sovellus

Toiminnolla **PARAXMODE** määritellään ne akselit, joiden kanssa ohjauksen tulee suorittaa koneistus. Kaikki siirtoliikkeet ja muotokuvaukset ohjelmoidaan koneesta riippumatta pääakseleiden X, Y ja Z avulla.

#### Alkuehto

- Yhdensuuntaisakseli lasketaan

Jos koneen valmistaja ei ole vielä aktivoinut toimintoa **PARAXCOMP** normaaliksi, täytyy **PARAXCOMP** aktivoida, ennen kuin työskentelet toiminnolla **PARAXMODE**.

**Lisätietoja:** "Määrittele käyttäytyminen yhdensuuntaisakseleiden paikoituksessa toiminnolla FUNCTION PARAXCOMP", Sivu 1273

#### Toiminnon kuvaus

Jos toiminto **PARAXMODE** on aktiivinen, ohjaus suorittaa ohjelmoidut siirtoliikkeet toiminnossa määriteltyjen akselien avulla. Jos ohjauksen tulee tehdä liike toiminnon **PARAXMODE** avulla valitulla pääakselilla, määrittele lisäksi tämä akseli merkin **&** avulla. **&-Merkki**-merkki perustuu sen jälkeen pääakseliin.

**Lisätietoja:** "Pääakselin ja yhdensuuntaisakselin siirtoliike", Sivu 1278

Määrittele toiminnossa **PARAXMODE** 3 akselia (esim. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), joiden avulla ohjauksen tulee suorittaa ohjelmoidut siirtoliikkeet.

Kun toiminto **FUNCTION PARAXMODE** on aktiivinen, ohjaus näyttää symbolin työalueella **Asemat**. Toiminnon **FUNCTION PARAXMODE** symboli kattaa tarvittaessa aktiivisen symbolin toimintoa **FUNCTION PARAXCOMP** varten.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

### FUNCTION PARAXMODE OFF

Toiminnolla **PARAXMODE OFF** kytketään yhdensuuntaisakselitoiminto pois päältä. Ohjaus käyttää koneen valmistajan konfiguroimia pääakseleita.

Ohjaus uudelleenasettaa yhdensuuntaisakselitoiminnon **PARAXMODE ON** seuraavilla toiminnoilla:

- NC-ohjelman valinta
- Ohjelman loppu
- **M2** ja **M30**
- **PARAXMODE OFF**

### Sisäänsyöttö

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W

; Ohjelmoitujen liikkeiden suoritus aksleilla X, Y ja W

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION PARAX MODE</b>	Syntaksiavaaja koneistuksen akselivalintaa varten
<b>OFF</b>	Yhdensuuntaisakselitoiminnon deaktivointi Valinnainen syntaksielementti
<b>X, Y, Z, U, V</b> tai <b>W</b>	Kolme akselia koneistusta varten Vain toiminnolla <b>FUNCTION PARAX MODE</b>

### Pääkselin ja yhdensuuntaisakselin siirtoliike

Jos toiminto **PARAXMODE** on aktiivinen, voidaan valittua pääakselia ajaa **&**-merkillä suoran **L** sisällä.

**Lisätietoja:** "Suora L", Sivu 319

Valittua pääakselia ajetaan seuraavasti:



- ▶ Valitse **L**.
- ▶ Määrittele koordinaatit.
- ▶ Valitse valittu pääakseli, esim. **&Z**
- ▶ Syötä arvo
- ▶ Tarvittaessa määrittele sädekorjaus
- ▶ Tarvittaessa määrittele syöttöarvo.
- ▶ Tarvittaessa määrittele lisätoiminto.
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.

### Ohjeet

- Ennen koneen kinematiikan vaihtamista on yhdensuuntaisakselitoimintojen aktivointi poistettava.
- Jotta ohjaus toteuttaisi laskennan toiminnon **PARAXMODE** avulla valitulla pääakselilla, kytke toiminto **PARAXCOMP** päälle tätä akselia varten.
- Pääkselin lisäpaikoittuminen käskyllä **&** tapahtuu REF-järjestelmässä. Jos olet asettanut paikoitusnäytön OLO-arvoon, tätä liikettä ei näytetä. Vaihda paikoitusnäyttö tarvittaessa REF-arvoon.

**Lisätietoja:** "Paikoitusnäytöt", Sivu 184

### Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **noParaxMode** (nro 105413) voidaan deaktivoida seuraavia yhdensuuntaisakselien asetuksia:
- Koneen valmistaja määrittelee **&**-operaattorilla paikoitettavien akselien korjausarvojen (peruspistetaulukon arvot U\_OFFS, V\_OFFS ja W\_OFFS) laskennan parametrissa **presetToAlignAxis** (nro 300203).
  - Jos pääakselin koneparametria ei ole määritelty tai se on määritelty arvolla **FALSE**, siirto vaikuttaa **&**-merkillä varustetussa akselissa. Pääakselin koordinaatit perustuvat edelleen työkappaleen peruspisteeseen. Yhdensuuntaisakseli ajaa siirrosta huolimatta ohjelmoituun koordinaatistoon.
  - Jos pääakselin koneparametri on määritelty arvolla **TRUE** siirto vaikuttaa pää- ja yhdensuuntaisakselilla. Ohjelmoitujen pää- ja yhdensuuntaisakselien koordinaattiperusteita siirretään siirtoarvon verran.

### 22.2.4 Yhdensuuntaisakselit koneitustyökiertojen yhteydessä

Voit käyttää useimpia ohjauksen työkiertoja myös yhdensuuntaisakseleilla.

**Lisätietoja:** "Koneitustyökierrot", Sivu 465

Seuraavia työkiertoja ei voida käyttää yhdensuuntaisakselien kanssa:

- Työkierto **285 HAMMASPYOR. MAARITTELY** (optio #157)
- Työkierto **286 HAMMASPYOR. VIER.JYRS.** (optio #157)
- Työkierto **287 HAMMASPYOR. VIER.KAMP.** (optio #157)
- Koesketusjärjestelmätyökierrot

### 22.2.5 Esimerkki

Seuraavassa NC-ohjelmassa porataan W-akselilla:

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; Työkalukutsu työkaluakselilla <b>Z</b>
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Pääakselin paikoitus
5 CYCL DEF 200 PORAUS	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS	
Q201=-20 ;SYVYYS	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS	
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN.	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; Näyttökompensaation aktivointi
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Positiivinen akselivalinta
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Yhdensuuntaisakseli <b>W</b> suorittaa asetussyötön
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Standardikonfiguraation palautus
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

## 22.3 Tasoluistin käyttö toiminnolla FACING HEAD POS (optio #50)

### Sovellus

Tasoluistilla, jota kutsutaan myös väljennyspääksi, voit suorittaa lähes kaikki sorvauskoneistukset vähemmällä työkaluilla. Tasoluistin luistiasema on ohjelmoitavissa X-suunnassa. Tasoluistiin kiinnitetään esim. pituussorvaustyökalu, joka voidaan kutsua TOOL CALL -lauseella.

### Käytetyt aiheet

- Koneistus yhdensuuntaisakselilla **U, V** ja **W**

**Lisätietoja:** "Koneistus yhdensuuntaisakselilla U, V ja W", Sivu 1273



## Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #50 Jursintäsorvaus
- Ohjaus valmisteltu koneen valmistajan toimesta  
Koneen valmistajan tulee ottaa kinematiikassa huomioon tasoluisti.
- Kinematiikka aktivoitu tasoluistilla  
**Lisätietoja:** "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE", Sivu 228
- Työkappaleen nollapiste koneistustasossa on pyörintäsymmetrisen muodon keskipisteessä.  
Tasoluistilla työkappaleen nollapisteen ei tarvitse olla pyöröpöydän keskellä, koska työkalun kara pyörii.  
**Lisätietoja:** "Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM", Sivu 1036

## Toiminnon kuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi asettaa käyttöön omia työkiertoja tasoluistin kanssa. Seuraavaksi kuvataan standarditoimintaympäristö.

Määrittele tasoluisti sorvaustyökaluksi.

**Lisätietoja:** "Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)", Sivu 1990

Huomioitavaa työkalukutsun yhteydessä:

- **TOOL CALL**-lause ilman työkaluakselia
- Lastuamisnopeus ja kierrosluku toiminnolla **TURNDATA SPIN**
- Karan kytkentä päälle koodilla **M3** tai **M4**

Koneistus vaikuttaa myös käännetyssä työstötasossa ja ei-pyörintäsymmetrisillä työkaluilla.

Jos siirät tasoluistia ilman toimintoa **FACING HEAD POS**, sinun tulee ohjelmoida tasoluistin liikkeit U-akselilla, esim. sovelluksessa. **Käsi käyttö.** Kun toiminto **FACING HEAD POS** on aktiivinen, ohjelmoi tasoluisti X-akselilla.

Kun aktivoit tasoluistin, ohjaus paikoittaa **X**- ja **Y**-akselin automaattisesti työkappaleen nollapisteeseen. Törmäysten välttämiseksi voit määritellä varmuuskorkeuden syntaksielementillä **HEIGHT**.

Tasoluisti aktivoidaan toiminnolla **FUNCTION FACING HEAD**.

## Sisäänsyöttö

### Tasoluistin aktivointi

**11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX** ; Tasoluistin aktivointi ja ajaminen pikaliikkeellä varmuuskorkeuteen **Z+100**.

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FACING HEAD POS</b>	Syntaksiavaaja tasoluistin aktivointia varten
<b>HEIGHT</b>	Varmuuskorkeus työkaluakselilla Valinnainen syntaksielementti
<b>F</b> tai <b>FMAX</b>	Saapuminen varmuuskorkeuteen määritellyllä syötöllä tai pikaliikkeellä Valinnainen syntaksielementti
<b>M</b>	Lisätoiminto Valinnainen syntaksielementti

### Tasoluistin deaktivointi

**11 FUNCTION FACING HEAD OFF** : Tasoluistin deaktivointi

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION FACING HEAD OFF</b>	Syntaksiavaaja tasoluistin deaktivointia varten

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Toiminnolla **FUNCTION MODE TURN** on tasoluistin käyttöä varten valittava koneen valmistajan valmisteleva kinematiikka. Tässä kinematiikassa ohjaus muuntaa ohjelmoidut tasoluistin X-akseliliikkeet aktiivisella toiminnolla **FACING HEAD** U-akseliliikkeiksi. Kun toiminto **FACING HEAD** ei ole aktiivinen ja käyttötapa **KÄSIKÄYTTÖ** ei ole valittuna, tämä automatiikka ei vaikuta. Siksi **X**-liikkeet (ohjelmoitu tai akselinäppäin) suoritetaan X-akselilla. Tasoluistia on tässä tapauksessa liikutettava U-akselilla. Irtiajon tai manuaalisen liikkeen yhteydessä on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita tasoluisti aktiivisella **FACING HEAD POS** -toiminnolla perusasentoon.
- ▶ Aja tasoluisti irti aktiivisella **FACING HEAD POS** -toiminnolla.
- ▶ Liikuta tasoluistia käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** akselinäppäimen **U** avulla.
- ▶ Koska toiminto **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** on mahdollinen, huomioi aina 3D-Rot-tila.

- Voit käyttää kierrosluvun rajoitukselle sekä arvoa **NMAX** työkalutaulukosta että myös arvoa **SMAX** toiminnosta **FUNCTION TURNDATA SPIN**.
- Tasoluistin kanssa työskentelyssä pätevät seuraavat rajoitukset:
  - Lisätoiminnot **M91** ja **M92** eivät ole mahdollisia.
  - Vetäytymisliike toiminnolla **M140** ei ole mahdollinen.
  - Toiminto **TCPM** tai **M128** ei ole mahdollinen. (optio #9)
  - Törmäysvalvonta **DCM** ei ole mahdollinen. (Optio #40)
  - Työkierrot **800**, **801** ja **880** eivät ole mahdollisia.
  - Työkierrot **286** ja **287** ei mahdollisia (optio #157)
- Jos käytät tasoluistia käännetyssä työstötasossa, huomioi seuraavaa:
  - Ohjaus laskee käännetyksen tason kuten sorvauskäytössä. Toiminnot **COORD ROT** ja **TABLE ROT** sekä **SYM (SEQ)** perustuvat XY-tasoon.  
**Lisätietoja:** "Kääntöratkaisut", Sivu 1081
  - HEIDENHAIN suosittelee käyttämään paikoitusmenettelyä **TURN**. Paikoitusmenettely **MOVE** on tarkoitettu vain yhdistelmänä tasoluistin kanssa.  
**Lisätietoja:** "Kiertoakselin paikoitus", Sivu 1078

#### Ohjeet koneparametreihin liittyen

Valinnaisella koneparametrilla **presetToAlignAxis** (nro 300203) koneen valmistaja määrittelee akselikohtaisesti, kuinka ohjaus tulkitsee korjaukset: Toiminnolla **FACING HEAD POS** koneparametri on merkityksellinen vain yhdensuuntaisakselille **U (U\_OFFS)**.

**Lisätietoja:** "Perusmuunnos ja korjaus", Sivu 2023

- Jos koneparametria ei ole määritelty tai se on määritelty arvolla **FALSE**, ohjaus huomioi siirron toteutuksen aikana.
- Jos koneparametri on määritelty arvolla **TRUE**, voit siirron avulla kompensoida tasoluistin siirtymää. Jos käytät esim. tasoluistia useammilla työkalun kiinnitysmahdollisuuksilla, aseta siirto hetkelliseen kiinnittimen asemaan. Näin voit toteuttaa NC-ohjelmat työkalun kiinnitysasemasta riippumatta.

## 22.4 Koneistus polaaraisella kinematiikalla FUNCTION POLARKIN

### Sovellus

Polaarisessa kinematiikassa koneistustason rataliikkeitä ei suorita kahden lineaarisen pääakselin avulla vaan lineaarisen akselin ja pyörintäakselin avulla. Lineaarinen pääakseli ja pyörintäakseli määrittelevät koneistustason ja yhdessä asetussyöttöakselin kanssa työstöalueen.

Sopivat pyörintäakselit voivat korvata erilaisia lineaarisia pääakseleita jyrsinkoneissa. Polaarinen kinematiikka mahdollistaa esim. suuressa koneessa suurempien pintojen koneistus kuin pelkästään pääakselien kanssa.

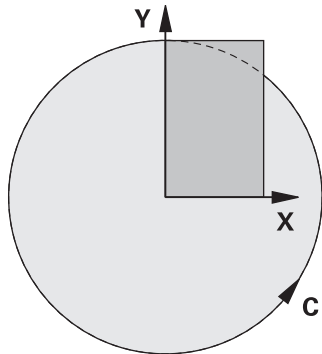
Sorveissa ja hiomakoneissa, joissa on vain kaksi lineaarista pääakselia, otsapinnan jyrsintäoperaatiot ovat mahdollisia polaarisen kinematiikan ansiosta.

### Alkuehdot

- Kone vähintään yhdellä kiertoakselilla  
Polaarisen pyörintäakselin on oltava moduuliakseli, joka on asennettu pöydän puolelle valittuja lineaarisia akseleita vastapäätä. Lineaariset akselit eivät siis saa olla pyörintäakselin ja pöydän välissä. Ohjelmiston rajakytkimet voivat rajoittaa pyörintäakselin suurinta liikealuetta.
- Toiminto **PARAXCOMP DISPLAY** ohjelmoitu vähintään pääakseleilla **X, Y** ja **Z**. HEIDENHAIN suosittelee käytettävissä olevien akseleiden sisällä **PARAXCOMP DISPLAY** -toimintoa.

**Lisätietoja:** "Määrittele käyttäytyminen yhdensuuntaisakselien paikoituksessa toiminnolla FUNCTION PARAXCOMP", Sivü 1273

## Toiminnon kuvaus

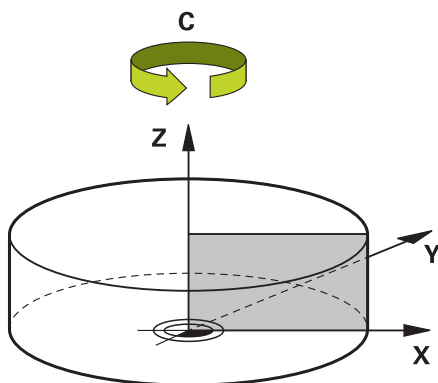


Kun polaarinen kinematiikka on aktiivinen, ohjaus näyttää symbolia työalueella **Asemat**. Tämä symboli kattaa toiminnon **PARAXCOMP DISPLAY** symbolin.

Toiminnolla **POLARKIN AXES** aktivoidaan polaarinen kinematiikka. Akselimäärittelyt määräytyvät säteittäisakseli, asetussyöttöakselin sekä polaariasen akselin mukaan. **MODE**-määrittelyt vaikuttavat paikoituskäyttäytymiseen, kun taas **POLE**-määrittelyt määräytyvät napapisteen käsittelyn mukaan. Napapiste ei tässä yhteydessä ole pyörintäakselin pyörintäkeskipiste!

Akselivalinnan huomautukset:

- Ensimmäisen lineaariakselin on oltava radiaalinen pyörintäakselin suhteen!
- Toinen lineaariakseli määrittelee asetussyöttöakselin ja sen täytyy olla yhden-suuntainen pyörintäakselin kanssa!
- Pyörintäakseli määrittelee polaarisen akselin ja määritellään viimeksi.
- Pyörintäakselina voi olla mikä tahansa käytettävissä oleva moduuliakseli, joka on asennettu pöydän puolelle valittuihin lineaarisiin akseleihin verrattuna.
- Molemmat kaksi valittua lineaariakselia ulottuvat siten pinnalle, jossa myös pyörintäakseli sijaitsee.



Seuraavat olosuhteet deaktivoivat polaarisen kinematiikan:

- Toiminnon **POLARKIN OFF** toteutus
- NC-ohjelman valinta
- NC-ohjelman lopun saavuttaminen
- NC-ohjelman keskeytys
- Kinematiikan valinta
- Ohjauksen uudelleenkäynnistys

## MODE-optiot

Ohjaus antaa seuraavat optiot paikoituskäyttämiseksi:

### MODE-optiot:

Syntaksi	Toiminto
POS	Ohjaus toimii lähtien kiertokeskipisteestä säteittäisakselin positiiviseen suuntaan. Säteittäisakselin tulee olla esipaikoitettu sen mukaan.
NEG	Ohjaus toimii lähtien kiertokeskipisteestä säteittäisakselin negatiiviseen suuntaan. Säteittäisakselin tulee olla esipaikoitettu sen mukaan.
KEEP	Ohjaus pystyy säteittäisakselin kanssa sillä puolella kiertokeskipistettä, jossa akseli on toiminnan päällekytkennän yhteydessä. Jos säteittäisakseli on päällekytkennän yhteydessä kiertokeskipisteessä, pätee <b>POS</b> .
ANG	Ohjaus pystyy säteittäisakselin kanssa sillä puolella kiertokeskipistettä, jossa akseli on toiminnan päällekytkennän yhteydessä. <b>POLE</b> -valinnalla <b>ALLOWED</b> ovat paikoitukset napapisteen avulla mahdollisia. Näin vaihdetaan napapisteen puoli ja vältetään kiertoakselin 180° kierto.

## POLE-optiot

Ohjaus antaa seuraavat optiot navan koneistukselle:

### POLE-optiot:

Syntaksi	Toiminto
ALLOWED	Ohjaus sallii koneistamisen napapisteessä
SKIPPED	Ohjaus estää koneistamisen napapisteessä



Estetty alue vastaa ympyrän pintaa säteellä 0,001 mm (1 µm) napapisteen ympäri.

## Sisäänsyöttö

**11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C**  
**MODE: KEEP POLE: ALLOWED**

; Polaarisen kinematiikan aktivointi aksleilla **X, Z** ja **C**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FUNCTION POLARKIN</b>	Syntaksiavaaja polaarista kinematiikkaa varten
<b>AXES</b> tai <b>OFF</b>	Polaarisen kinematiikan aktivoi tai deaktivoi
<b>X, Y, Z, U, V, A, B, C</b>	Kahden lineaariakselin ja yhden kiertoakselin valinta Vain valinnalla <b>AXES</b> Koneesta riippuen valittavissa on muitakin vaihtoehtoja.
<b>MODE:</b>	Paikoituskäyttämisen valinta <b>Lisätietoja:</b> "MODE-optiot", Sivu 1286 Vain valinnalla <b>AXES</b>
<b>POLE:</b>	Koneistuksen valinta navassa <b>Lisätietoja:</b> "POLE-optiot", Sivu 1286 Vain valinnalla <b>AXES</b>

## Ohjeet

- Pääakselit X, Y ja Z sekä mahdolliset yhdensuuntaiset akselit U, V ja W voivat toimia säteittäisakseleina tai syöttöakseleina.
- Paikoita lineaariakseli, joka ei tule ole olemaan osa polaarista kinematiikkaa, ennen **POLARKIN**-toimintoa napapisteen koordinaatteihin. Muussa tapauksessa ilmestyy koneistuskelvoton alue säteellä, joka vastaa vähintään valitun lineaariakselin akseliarvoa.
- Vältä koneistamista napapisteen kohdalla sekä napapisteen läheisyydessä, koska tällä alueella syöttöarvo voi vaihdella. Käytä sen vuoksi ensisijaisesti **POLE**-optiota **SKIPPED**.
- Polaarisen kinematiikan ja seuraavien toimintojen yhdistelmä on poissuljettu.
  - Siirtoliikkekoodilla **M91**  
**Lisätietoja:** "Liike konekoordinaatistossa M-CS koodilla M91", Sivu 1310
  - Koneistustason kääntö (optio #8)
  - **FUNCTION TCPM** tai **M128** (optio #9)
- Huomaa, että akselien liikealue voi olla rajoitettu.  
**Lisätietoja:** "Ohjeita ohjelmistorajakytkimille moduloakseliin yhteydessä", Sivu 1300  
**Lisätietoja:** "Liikerajat", Sivu 2088

### Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Valinnaisella koneparametrilla **kindOfPref** (nro 202301) koneen valmistaja määrittelee ohjauksen käyttäytymisen, kun työkalun keskipisteen rata kulkee polaarisen akselin läpi.
- Valinnaisella koneparametrilla **presetToAlignAxis** (nro 300203) koneen valmistaja määrittelee akselikohtaisesti, kuinka ohjaus tulkitsee korjaukset: Toiminnolla **FUNCTION POLARKIN** on koneparametri olennainen kiertoakselille vain, jos työkaluakseli pyörii (useimmiten **C\_OFFS**).

**Lisätietoja:** "Siirron ja 3D-peruskäännön vastakkainasettelu ", Sivu 1566

- Jos koneparametria ei ole määritelty tai se on määritelty arvolla **TRUE**, voit siirron avulla tasata työkappaleen vinon asennon tasossa. Siirto vaikuttaa työkappalekoordinaatiston **W-CS** suuntaukseen.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006

- Jos koneparametri on määritelty arvolla **FALSE**, et voi siirron avulla tasata työkappaleen vinoa asentoa tasossa. Ohjaus ei ota huomioon siirtoa toteutuksen aikana.



## 22.4.1 Esimerkki: SL-työkierron polaarisessa kinematiikassa

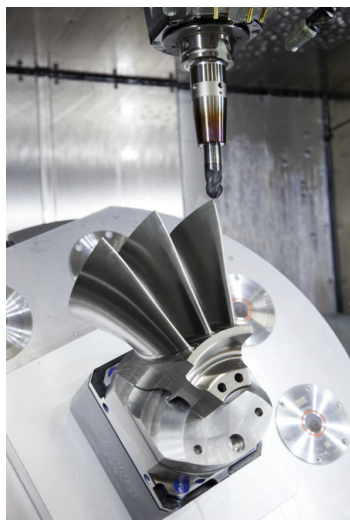
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; Toiminnon <b>PARAXCOMP DISPLAY</b> aktivointi
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Esipaikointi estetyn napapisteen alueelle
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	Toiminnon <b>POLARKIN</b> aktivointi
* - ...	; Nollapistesiirto polaarisessa kinematiikassa
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL2	
13 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT	
Q1=-10 ;JYRSINTASYVYYS	
Q2=+1 ;RADAN YLITYS	
Q3=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA	
Q4=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA	
Q5=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN.	
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS	
Q7=+50 ;VARMUUSKORKEUS	
Q8=+0 ;PYORISTYSSADE	
Q9=+1 ;PYORIMISSUUNTA	
14 CYCL DEF 22 AVARRUS	
Q10=-5 ;ASETUSSYVYYS	
Q11=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO	
Q12=+500 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO	
Q18=+0 ;ESIROUHINTATYOKALU	
Q19=+0 ;HEILURILIKESYOTTO	
Q208=+99999 ;VETAYTYMISSYOTTOARVO	
Q401=+100 ;SYOTTOARVOKERROIN	
Q404=+0 ;JALKIROUH.MENETELMA	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Toiminnon <b>POLARKIN</b> deaktivointi
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Toiminnon <b>PARAXCOMP DISPLAY</b> deaktivointi
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

## 22.5 CAM-generoidut NC-ohjelmat

### Sovellus

CAM-generoidut NC-ohjelmat laaditaan ohjauksen ulkopuolisten CAM-järjestelmien avulla. Yhdessä 5-akselisen simultaanikoneistuksen ja vapaamuotoisten pintojen kanssa CAM-järjestelmät tarjoavat kätevän ja joskus ainoan mahdollisen ratkaisun.

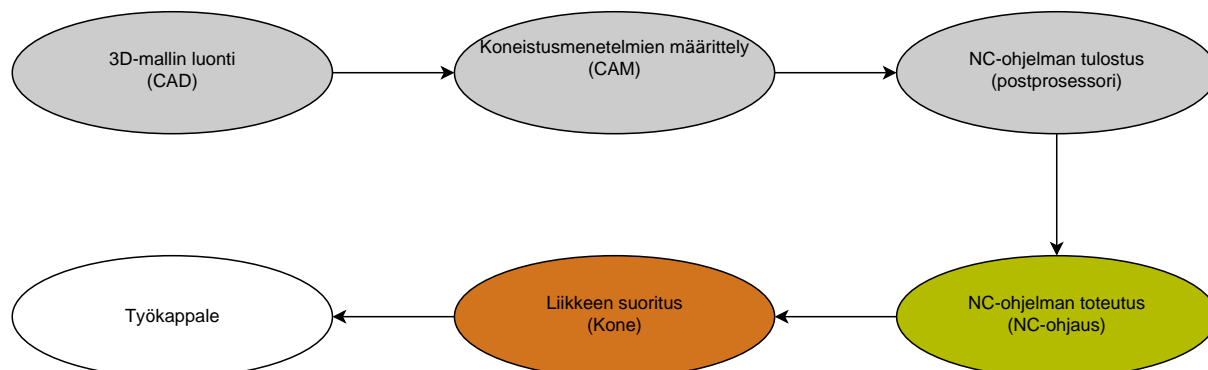


Jotta CAM-generoidut NC-ohjelmat voisivat hyödyntää ohjauksen täyden suorituskyvyn ja antaa esim. väliintulo- ja korjausmahdollisuuksia, tietyt vaatimukset on täytettävä.

CAM-generoitujen NC-ohjelmien on täytettävä itsenäisiä vaatimuksia kuten manuaalisesti laadittujen NC-ohjelmienkin. Lisäksi prosessiketjusta syntyy lisävaatimuksia.

**Lisätietoja:** "Prosessivaiheet", Sivu 1295

Prosessiketju kuvaa polun suunnittelusta valmiiseen työkappaleeseen.



**Käytetyt aiheet**

- 3D-mallin käyttäminen suoraan ohjauksessa  
**Lisätietoja:** "CAD-tiedostojen avaus CAD-Viewer-sovelluksella ", Sivu 1443
- Graafinen ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425

**22.5.1 NC-ohjelmientulostusformaatti****Tulostus HEIDENHAIN-Klartextissä**

Kun tulostat NC-ohjelman Klartext-muodossa, sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

- 3-akselinen tulostus
- Tulostus enintään viidellä akselilla, ilman toimintoa **M128** tai **FUNCTION TCPM**
- Tulostus enintään viidellä akselilla, toiminnolla **M128** tai **FUNCTION TCPM**

<b>i</b>	<p>Edellytykset 5-akselikoneistusta varten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kone kiertoakseilla</li> <li>■ Laajennettujen toimintojen ryhmä 1 1 (optio #8)</li> <li>■ Laajennettujen toimintojen ryhmä 2 (optio #9) toiminnoille <b>M128</b> tai <b>FUNCTION TCPM</b></li> </ul>
----------	---

Jos CAM-järjestelmässä on koneen kinematiikka ja tarkat työkalutiedot, voit tulostaa 5-akseliset NC-ohjelmat ilman toimintoa **M128** tai **FUNCTION TCPM**. Ohjelmoitu syöttöarvo on laskettu kaikilla akselikomponenteilla NC-lausetta kohti, mikä voi johtaa erilaisiin leikkausnopeuksiin.

NC-ohjelma toiminnolla **M128** tai **FUNCTION TCPM** on koneneutraali ja joustava, koska ohjaus vastaanottaa koneen kinematiikan määrittämisen ja käyttää työkalutietoja työkalunhallinnasta. Ohjelmoitu syöttöarvo vaikuttaa tällöin työkalun ohjauspisteeseen.

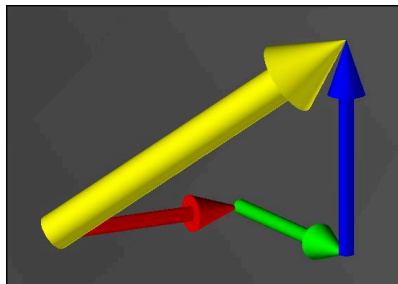
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263

**Esimerkit**

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	; 3-akselin
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000	; 5-akselinen ilman toimintoa <b>M128</b>
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	; 5-akselinen toiminnolla <b>M128</b>

### Tulostus vektoreilla



Fysiikan ja geometrian näkökulmasta vektori on suuntasuure, se kuvaa suuntaa ja pituutta.

Vektoreilla tulostettaessa ohjaus vaatii vähintään yhden normalisoidun vektorin, joka kuvaa pintanormaalien tai työkaluasetteluun suuntaa. Valinnaisesti NC-lause sisältää molemmat vektorit.

Normivektori on vektori, jonka suuruus on 1. Vektorin suuruus vastaa sen komponenttien neliösumman neliöjuurta.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$



Alkuehdot:

- Kone kiertoakseilla
- Laajennettujen toimintojen ryhmä 1 1 (optio #8)
- Laajennettujen toimintojen ryhmä 2 1 (optio #9)



Voit käyttää näitä tulosteita vain vektoreille jysintätilassa.

**Lisätietoja:** "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE",  
Sivu 228



Vektorituloste pintanormaalien suunnalla on ryntökulmasta riippuvan työkalun 3D-sädekorjauksen (optio #92) käytön edellytys.

**Lisätietoja:** "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)",  
Sivu 1130

### Esimerkit

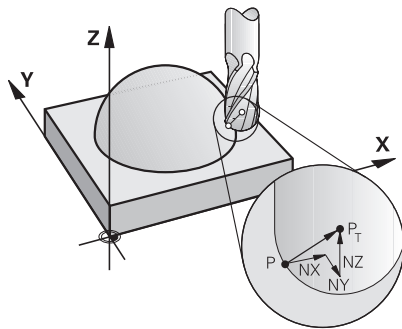
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105  
NX0.2196165 NY-0.1369522  
NZ0.9659258

; 3-akselinen pintanormaalivektori, ilman  
työkalun suuntausta

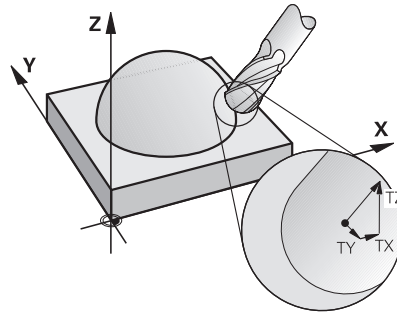
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105  
NX0.2196165 NY-0.1369522  
NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-  
0,8764339 TZ+0,2590319 M128

; 5-akselinen toiminnolla M128,  
pintanormaalivektori ja työkalun suuntaus

### NC-lauseen rakenne vektoreilla



Pintanormalivektori kohtisuorassa muodon suhteen



Työkalun suuntavektori

### Esimerkki

```
11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105
    NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-
    0,8764339 TZ+0,2590319
```

; Suora **LN** pintanormalivektorin ja työkalusuuntauksen avulla

#### Syntaksielementti

#### Merkitys

Syntaksielementti	Merkitys
LN	Suora <b>LN</b> pintanormalivektorin avulla
X Y Z	Tavoitekoordinaatit
NX NY NZ	Pintanormalivektorin komponentit
TX TY TZ	Työkalun suuntavektorin komponentit

## 22.5.2 Koneistustavat akselien lukumäärän mukaan

### 3-akselikoneistus



Jos työkappaleen koneistukseen tarvitaan vain lineaariakseleita **X, Y** ja **Z**, tapahtuu 3-akselikoneistus.

### 3+2-akselikoneistus



Jos koneistustasoa on käännettävä työkappaleen koneistamiseksi, silloin tapahtuu 3+2-akselikoneistus.



Alkuehdot:

- Kone kiertoakseilla
- Laajennettujen toimintojen ryhmä 1 1 (optio #8)

### Aseteltu koneistus



Asetellun koneistuksen aikana, joka tunnetaan myös nimellä puskujiyrsintä, työkalu seisoo kulmassa, jonka määrittelet koneistustasoon nähden. Siinä et muuta koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** suuntausta, vain kiertoakselien asentoa ja siten työkalun asettelua. Ohjaus voi kompensoida lineaarisiakseilla tämän seurauksena tapahtuvan siirtymän.

Työstöä sovelletaan alileikkausten ja lyhyiden työkalun kiinnityspituuksien yhteydessä.



Alkuehdot:

- Kone kiertoakseilla
- Laajennettujen toimintojen ryhmä 1 1 (optio #8)
- Laajennettujen toimintojen ryhmä 2 1 (optio #9)

## 5-akselikoneistus



5-akselikoneistuksessa, jota kutsutaan myös 5-akselin simultaanikoneistukseksi, kone ajaa samanaikaisesti viidellä akselilla. Vapaamuotoisten pintojen tapauksessa työkalu voidaan kohdistaa optimaalisesti työkappaleen pintaan koko koneistusprosessin ajan.



Alkuehdot:

- Kone kiertoakseilla
- Laajennettujen toimintojen ryhmä 1 1 (optio #8)
- Laajennettujen toimintojen ryhmä 2 1 (optio #9)

5-akselikoneistus ei ole enää mahdollista ohjauksen vientiversiolla.

### 22.5.3 Prosessivaiheet

#### CAD

##### Sovellus

Suunnittelijat laativat CAD-järjestelmien avulla tarvittavien työkappaleiden 3D-mallit. Virheelliset CAD-tiedot vaikuttavat koko prosessiketjuun mukaan lukien työkappaleen laatuun negatiivisesti.

##### Ohjeet

- Vältä avoimia tai päällekkäisiä pintoja ja ylimääräisiä pisteitä 3D-malleissa. Jos mahdollista, käytä CAD-järjestelmän testitoimintoja.
- Rakenna tai tallenna 3D-mallit toleranssin keskelle, ei nimellismittoihin.



Tukee valmistusta lisätiedostoilla:

- Valmistele 3D-mallie STL-muodossa. Ohjauksen sisäinen simulaatio voi käyttää CAD-dataa esim. aihionta ja valmisosana. Työkalun ja työkappaleen kiinnittimien lisämallit ovat tärkeitä törmäystarkistuksen yhteydessä (optio #40).
- Ota piirustukset käyttöön tarkastettavien mittojen kanssa. Piirustusten tiedostotyyppillä ei ole tässä väliä, koska ohjaus voi mm. avata myös PDF-tiedostoja ja tukee siten paperitonta tuotantoa.

#### Määrittely

##### Lyhenne

##### Määrittely

CAD (computer-aided design)

Tietokoneavusteinen suunnittelu

## CAM ja postprosessori

### Sovellus

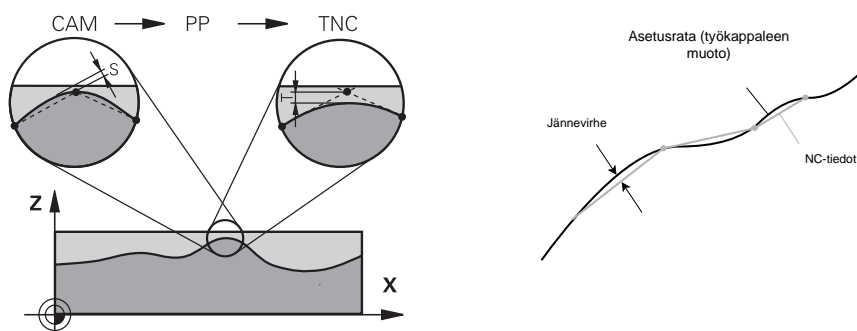
CAM-järjestelmien prosessointistrategioiden avulla CAM-ohjelmoijat luovat koneesta ja ohjauksesta riippumattomia NC-ohjelmia CAD-tietojen perusteella.

NC-ohjelmat tulostetaan lopulta kone- ja ohjauskohtaisesti postprossessorin avulla.

### Ohjeet CAD-tiedoille

- Vältä laadun heikkeneminen sopimattomien siirtomuotojen vuoksi. Integroidut CAM-järjestelmät valmistajakohtaisilla liitännöillä toimivat mm. häviöttömästi.
- Hyödynnä vastaanotettujen CAD-tietojen käytettävissä olevaa tarkkuutta. Suurten säteiden viimeistelyyn suositellaan alle 1 µm geometria- tai mallivirhettä.

### Ohjeet jännevirheelle ja työkierrolle 32 TOLERANSSI



- Rouhinnassa painopiste on koneistusnopeudessa. Jännevirheen ja toleranssin **T** työkierrossa **32 TOLERANSSI** summan on oltava pienempi kuin muototyövara, muuten on olemassa muotovirheiden vaara.

Jännevirhe CAM-järjestelmässä	0,004 ... 0,015 mm
-------------------------------	--------------------

Toleranssi <b>T</b> työkierrossa <b>32</b>	0,004 ... 0,3 mm
--	------------------

#### TOLERANSSI

- Kun viimeistellään korkean tarkkuuden tavoitteella, arvojen tulee tarjota tarvittava datatiheys.

Jännevirhe CAM-järjestelmässä	0,001 ... 0,004 mm
-------------------------------	--------------------

Toleranssi <b>T</b> työkierrossa <b>32</b>	0,002 ... 0,006 mm
--	--------------------

#### TOLERANSSI

- Kun viimeistellään korkean pinnanlaadun tavoitteella, arvojen tulee sallia tarvittava muodon tasaisuus.

Jännevirhe CAM-järjestelmässä	0,001 ... 0,005 mm
-------------------------------	--------------------

Toleranssi <b>T</b> työkierrossa <b>32</b>	0,010 ... 0,020 mm
--	--------------------

#### TOLERANSSI

**Lisätietoja:** "Työkierto 32 TOLERANSSI ", Sivu 1202



### Ohjeet ohjausoptimoitua NC-tulostusta varten

- Estä pyöristysvirheet antamalla akselin sijainnit vähintään neljällä desimaalilla. Vähintään viiden desimaalin tarkkuutta suositellaan optisille komponenteille ja työkappaleille, joilla on suuri säde (pieni kaarevuus). Pintanormaalivektorien tulos (suoralle **LN**) vaatii vähintään seitsemän desimaalin tarkkuuden.
- Estä toleranssien summautuminen tulostamalla absoluuttiset koordinaattiarvot inkrementaalisten koordinaattiarvojen sijaan peräkkäisille paikoituslauseille.
- Jos mahdollista, tulosta paikoituslauseet ympyräkaarina. Ohjain laskee sisäisesti ympyrät tarkemmin.
- Vältä toistamasta identtisiä paikoitusasemia, syöttötietoja ja lisätoimintoja, esim. **M3**.
- Tulosta työkierto **32 TOLERANSSI** uudelleen vain, kun muutat asetuksia.
- Varmista, että nurkat (kaarevat liitynnät) on määritelty tarkasti NC-lauseella.
- Jos työkalun rata tulostetaan jyrkillä suunnanmuutoksilla, syöttöarvo vaihtelee suuresti. Jos mahdollista, pyöristä työkalun radat.



Työkalun radat jyrkillä suunnanmuutoksilla liitynnöissä.



Työkalun radat pyöristetyillä liitynnöillä

- Älä käytä väli- tai tukipisteitä suorilla radoilla. Nämä kohdat syntyvät esim. vakioilla pistetulostuksilla.
- Estä kuviodien muodostuminen työkappaleen pinnalla välttämällä tarkkaa synkronista pistejakaumaa tasaisen kaarevuuden omaaville pinnoille.
- Käytä työkappaleelle ja koneistusvaiheelle sopivaa pisteväliä. Mahdolliset aloitusarvot ovat välillä 0,25 ... 0,5 mm. Suuremmat arvot kuin 2,5 mm eivät ole suositeltavia suurilla koneistuksen syöttöarvoilla.
- Vältä virhepaikoituksia, kun tulosta **PLANE**-toimintoja (optio #8) käskyllä **MOVE** tai **TURN** ilman erillisiä paikoituslauseita. Jos tulostat käskyn **STAY** ja paikoitat kiertoakselin erikseen, käytä kiinteiden akseliarvojen sijaan muuttujia **Q120 ... Q122**.

**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivu 1044

- Estä voimakkaat syöttökatkokset työkalun ohjauspisteessä välttämällä epäsuotuisa suhde lineaarisen ja kiertoakselin liikkeen välillä. Esim. merkittävä muutos työkalun asettelukulmassa samanaikaisesti pienellä työkaluaseman muutoksella. Harkitse osallistuvien akselien eri nopeuksia.
- Jos koneessa liikkuu 5 akselia samanaikaisesti, akseleiden kinemaattiset virheet voivat summautua. Käytä siksi mahdollisimman vähän akseleita samanaikaisesti.
- Vältä tarpeettomia syöttönopeuden rajoituksia, jotka voit määrittää käskyn **M128** sisällä tai toiminnossa **FUNCTION TCPM** (optio #9) liikkeiden kompensoimiseksi.

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelu kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094

- Huomioi kiertoakselien konekohtainen käyttäytyminen.

**Lisätietoja:** "Ohjeita ohjelmistorajakytkimille moduloakselien yhteydessä", Sivu 1300

### Ohjeita työkaluille

- Pallojyrsin, CAM-tulostus työkalun keskipisteeseen ja suuri kiertoakselitoleranssi **TA** ( $1^\circ \dots 3^\circ$ ) työkierrossa **32 TOLERANSSI** mahdollistavat tasaiset syöttönopeudet.
- Pallo- tai torusjyrsimet ja työkalun kärkeen perustuva CAM-tulostus edellyttävät pieniä kiertoakselitoleransseja **TA** (n.  $0,1^\circ$ ) työkierrossa **32 TOLERANSSI**. Suuremmilla arvoilla on muotovaurion vaara. Muotovauruoiden laajuus määräytyy esim. työkalun kaltevuuden, työkalun säteen ja kiinnityssyvyyden mukaan.

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263

### Ohjeet käyttöystävällisiä NC-tulosteita varten.

- Mahdollista NC-ohjelmien helppo mukauttaminen hyödyntämällä ohjauksen koneistus- ja kosketusjärjestelmätyökiertoja.
- Helpota sekä mukauttamista että näkyvyyttä määrittämällä keskitetysti syötönnopeudet muuttujien avulla. Käytä mieluiten vapaasti käytettävissä olevia muuttujia, esim. **QL**-parametrit.

**Lisätietoja:** "Muuttujat: Q-, QL-, QR- ja QS-parametrit", Sivu 1350

- Paranna yleiskuvaa jäsentelemällä NC-ohjelmia. Käytä NC-ohjelmien sisällä esim. aliohjelmia. Jos mahdollista, jaa suuremmat projektit useisiin erillisiin NC-ohjelmiin.

**Lisätietoja:** "Ohjelmointitekniikat", Sivu 375

- Tue korjausvaihtoehtoja tulostamalla työkalun sädekorjatut muodot.

**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104

- Ota käyttöön nopea navigointi NC-ohjelmissä luettelomerkkien avulla.

**Lisätietoja:** "NC-ohjelmien selitteet", Sivu 1500

- Kerro tärkeät tiedot NC-ohjelmasta kommenttien avulla.

**Lisätietoja:** "Kommenttien lisäys", Sivu 1498

## NC-ohjaus ja kone

### Sovellus

Ohjaus laskee NC-ohjelmassa määritellyistä pisteistä koneen yksittäisten akseleiden liikkeet ja tarvittavat nopeusprofiilit. Ohjauksen sisäiset suodatustoiminnot käsittelevät ja tasaavat muodon tässä yhteydessä niin, että ohjauksen ratapoikkeamat pysyvät suurimman sallitun lukumäärän rajoissa.

Kone muuntaa käyttömoottorijärjestelmän avulla lasketut liikkeet ja nopeusprofiilit todellisiksi työkalun liikkeiksi.

Voit optimoida koneistuksen erilaisten interventio- ja korjausvaihtoehtojen avulla.

### Ohjeita CAM-generoitujen NC-ohjelmien käyttöön

- Kone- ja ohjausriippuvaisten NC-tietojen simulointi CAM-järjestelmien sisällä saattaa poiketa todellisesta koneistuksesta. Tarkasta CAM-generoidut NC-ohjelmat ohjauksen sisäisen simulaation avulla.

**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521

- Huomioi kiertoakselien konekohtainen käyttäytyminen.

**Lisätietoja:** "Ohjeita ohjelmistorajakytkimille moduloakseliin yhteydessä", Sivu 1300

- Varmista, että tarvittavat työkalut ovat saatavilla ja että jäljellä oleva kestoaika on riittävä.

**Lisätietoja:** "Työkalun käyttöttestaus", Sivu 306

- Muuta tarvittaessa arvoja työkierrossa **32 TOLERANSSI** jännevirheestä ja koneen dynamiikasta riippuen.

**Lisätietoja:** "Työkierto 32 TOLERANSSI", Sivu 1202



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jotkut konevalmistajat mahdollistavat lisätyökierron avulla koneen käyttäytymisen sovittamisen kuhunkin koneistukseen, esim. työkierto **332 Tuning**. Työkierrolla **332** voit muuttaa suodatinasetuksia, kiihtyvyyksiä ja nykimisasetuksia.

- Jos CAM-generoitu NC-ohjelma normivektoreja, voit korjata työkaluja myös kolmiulotteisesti.

**Lisätietoja:** "NC-ohjelmientulostusformaatti", Sivu 1291

**Lisätietoja:** "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)", Sivu 1130

- Ohjelmisto-optiot mahdollistavat muita optimointeja.

**Lisätietoja:** "Toiminnot ja toimintopaketit", Sivu 1302

**Lisätietoja:** "Ohjelmisto-optiot", Sivu 94

## Ohjeita ohjelmistorajakytkimille moduloakselien yhteydessä



Seuraavat ohjeet ohjelmistorajakytkimille moduloakseleilla koskevat myös liikerajoja.

**Lisätietoja:** "Liikerajat", Sivu 2088

Jos moduloakseleille asetetaan ohjelmistorajakytkimet, on syytä huomioida seuraavat reunaehdot:

- Alaraja on suurempi kuin  $-360^\circ$  ja pienempi kuin  $+360^\circ$ .
- Yläraja on negatiivinen ja pienempi kuin  $+360^\circ$ .
- Alaraja ei ole suurempi kuin yläraja.
- Alaraja ja yläraja ovat eroavat toisistaan vähemmän kuin  $360^\circ$ .

Jos nämä reunaehdot eivät toteudu, moduloakselia ei voi liikuttaa ja ohjaus antaa virheilmoituksen.

Jos tavoiteasema tai sitä vastaava asema on sallitulla alueella, liike aktiivisilla modulo-rajakytkimillä on sallittu. Liikesuunta muodostuu automaattisesti, koska vain yhteen asemaan voidaan ajaa. Huomioi seuraavat esimerkit!

Vastaavat asemat eroavat  $n \times 360^\circ$  poikkeamalla tavoiteasemasta. Kerroin  $n$  vastaa mitä tahansa kokonaislukua.

### Esimerkki

11 L C+0 R0 F5000	; Rajakytkin $-80^\circ$ ja $80^\circ$
12 L C+320	; Tavoiteasema $-40^\circ$

Ohjaus asettaa modulo-akselin aktiivisten rajakytkimien välillä olevaa asemaan  $320^\circ$ , joka vastaa samaa kuin  $-40^\circ$ .

### Esimerkki

11 L C-100 R0 F5000	; Rajakytkin $-90^\circ$ ja $90^\circ$
12 L IC+15	; Tavoiteasema $-85^\circ$

Ohjaus tekee liikkeen, koska tavoiteasema on sallitun alueen sisäpuolella. Ohjaus paikoittaa akselin lähimpänä olevan rajakytkimen suuntaan.

### Esimerkki

11 L C-100 R0 F5000	; Rajakytkin $-90^\circ$ ja $90^\circ$
12 L IC-15	; Virheilmoitus

; Ohjaus antaa virheilmoituksen, koska tavoiteasema on sallitun alueen ulkopuolella.

### Esimerkit

11 L C+180 R0 F5000	; Rajakytkin $-90^\circ$ ja $90^\circ$
12 L C-360	; Tavoiteasema $0^\circ$ : Koskee myös asteluvun $360^\circ$ monikertoja, esim. $720^\circ$
11 L C+180 R0 F5000	; Rajakytkin $-90^\circ$ ja $90^\circ$
12 L C+360	; Tavoiteasema $360^\circ$ : Koskee myös asteluvun $360^\circ$ monikertoja, esim. $720^\circ$

Jos akseli on tarkalleen kielletyn alueen keskellä, liike kumpaankin rajakytkimeen on siten yhtä kaukana. Tällaisessa tapauksessa ohjaus voi liikkua kumpaankin suuntaan.

Jos paikoituslauseen tuloksena on kaksi vastaavaa kohdeasemaa sallitulla alueella, ohjaus paikoittaa käyttämällä lyhyempää reittiä. Jos molemmat vastaavat tavoiteasemat ovat 180° päässä toisistaan, ohjaus valitsee liikkeen suunnan ohjelmoidun etumerkin mukaan.

### **Määritelmät**

#### **Moduloakseli**

Moduloakselit ovat akseleita, joille mittalaitteet antavat vain arvoja 0° ... 359,9999°. Jos karana käytetään akselia, koneen valmistajan on konfiguroitava tämä akseli moduloakseliksi.

#### **Pyörintäakseli**

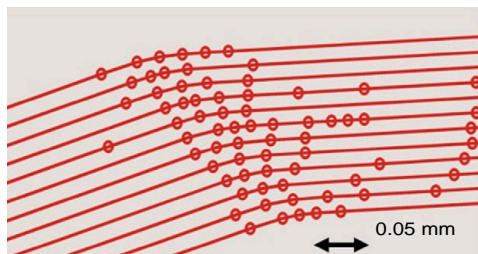
Kiertoakseli Pyörintäakselit ovat kiertoakseleita, jotka voivat suorittaa useita tai minkä tahansa määrän kierroksia. Työstökoneen valmistajan on konfiguroitava pyörintäakseli moduloakseliksi.

#### **Modulolaskenta**

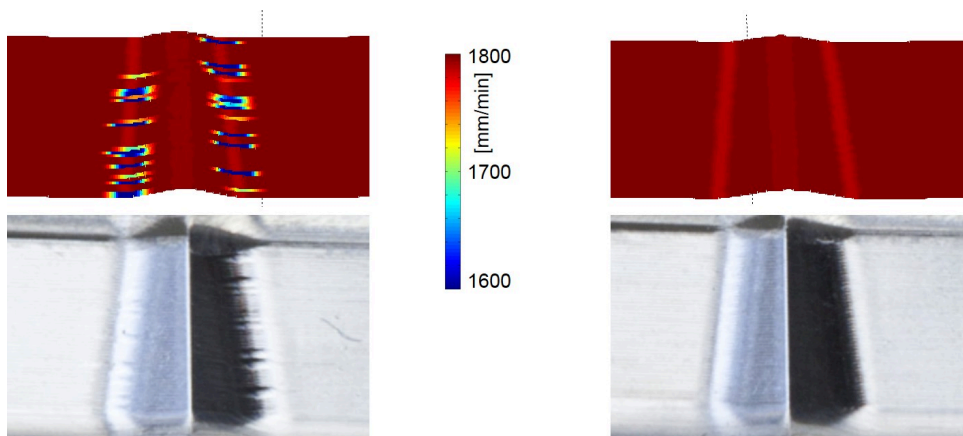
Pyörintäakselin aseman näyttö modulolaskennan kanssa on välillä 0° ... 359,9999°. Jos arvo 359,9999° ylittyy, näyttö alkaa uudelleen arvosta 0°.

## 22.5.4 Toiminnot ja toimintopaketit

### Liikkeenohjaus ADP



Pistejako



Vertailu ADP:lla ja ilman

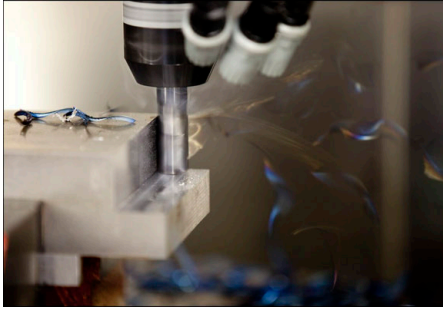
CAM-generoidut NC-ohjelmat puutteellisilla ratkaisuilla ja vaihtelevalla pistetiheydellä vierekkäisillä radoilla voivat johtaa syötön vaihteluihin ja virheisiin työkappaleen pinnalla.

Toiminto ADP (Advanced Dynamic Prediction) laajentaa sallitun maksimisyöttöprofiilin etukäteislaskennan ja optimoi syöttöakseleiden liikkeenohjauksen jrsinnässä. Näin voit saavuttaa korkean pinnanlaadun lyhyellä koneistusajalla ja vähentää jälkityöstön vaivaa.

Yleiskuvaus ADP:n tärkeimmistä eduista:

- Kaksisuuntaisessa jrsinnässä eteen- ja taaksepäin kulkevat radat toimivat symmetrisesti.
- Vierekkäisillä työkaluradoilla on samat syöttönopeudet.
- CAM-generoitujen NC-ohjelmien tyypillisten ongelmien negatiiviset vaikutukset kompensoidaan tai lievennetään, esimerkiksi:
  - lyhyet portaat
  - karkeat jännetoleranssit
  - voimakkaasti pyöristetetyt lauseen loppupisteen koordinaatit
- Myös vaikeissa olosuhteissa ohjaus noudattaa tarkasti dynaamisia parametreja.

## Dynaaminen tehokkuus



Dynamic Efficiency -toimintopaketin avulla voit lisätä prosessin luotettavuutta raskaassa koneistuksessa ja rouhinnassa tekemällä siitä tehokkaamman.

Dynamic Efficiency käsittää seuraavat ohjelmistotoiminnot:

- Active Chatter Control ACC (optio #145)
- Adaptive Feed Control AFC (optio #45)
- Vierintäjyrsinnän työkierrat (optio #167)

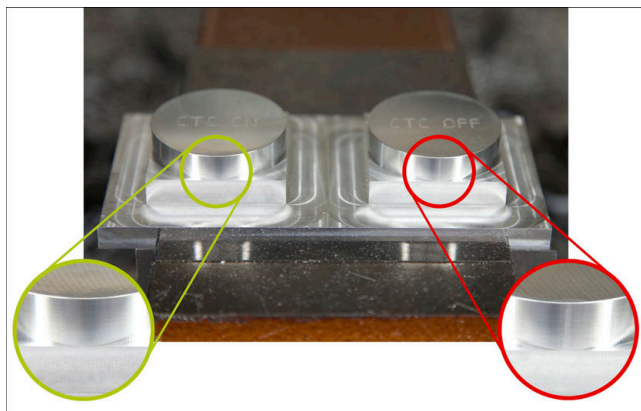
Dynaamisen tehokkuuden käyttäminen tarjoaa seuraavia etuja:

- ACC, AFC ja vierintäjyrsintä lyhentävät koneistusaikaa suuremmalla aineenpoistonepeudella.
- AFC mahdollistaa työkalun valvonnan ja parantaa sen myötä prosessin turvallisuutta.
- ACC ja vierintäjyrsintä pidentävät työkalun kestoikää.



Lisätietoja on esitteessä **Optiot ja lisävarusteet**.

## Dynaaminen tarkkuus



Dynamic Precision -toimintopaketin avulla voit koneistaa nopeasti ja tarkasti korkealla pinnanlaadulla.

Dynamic Precision käsittää seuraavat ohjelmistotoiminnot:

- Cross Talk Compensation CTC (optio #141)
- Position Adaptive Control PAC (optio #142)
- Load Adaptive Control LAC (optio #143)
- Motion Adaptive Control MAC (optio #144)
- Active Vibration Damping AVD (optio #146)

Kukin toiminto tarjoaa ratkaisevia parannuksia. Ne voidaan kuitenkin myös yhdistää toisiinsa ja täydentää toisiaan:

- CTC parantaa tarkkuutta kiihdytysvaiheissa.
- AVD mahdollistaa paremman pinnanlaadun.
- CTC ja AVD johtavat nopeaan ja tarkkaan koneistukseen.
- PAC johtaa korkeampaan muototarkkuuteen.
- LAC pitää tarkkuuden vakiona myös vaihtelevilla kuormituksilla.
- MAC vähentää tärinää ja lisää maksimikiihtyvyyttä nopeiden pikaliikkeiden aikana.



Lisätietoja on esitteessä **Optiot ja lisävarusteet**.



# 23

**Lisätoiminnot**

## 23.1 Lisätoiminnot M ja STOP

### Sovellus

Lisätoiminnoilla voit aktivoida tai deaktivoida ohjauksen toimintoja ja vaikuttaa ohjauksen toimintaan.

### Toiminnon kuvaus

NC-lauseen lopussa tai erillisessä NC-lauseessa voit määrittellä enintään neljä lisätoimintoa **M**. Jos vahvistat lisätoiminnon syöttämisen, ohjaus jatkaa tarvittaessa dialogia ja voit määrittää lisäparametreja, esim. **M140 MB MAX**.

Sovelluksessa **Käsi käyttö** aktivoidaan lisätoiminto ohjauspainikkeella **M**.

**Lisätietoja:** "Sovellus Käsi käyttö", Sivu 196

### Lisätoiminnon M vaikutus

Lisätoiminnot **M** voivat vaikuttaa lauseittain tai modaalisesti. Lisätoiminnot vaikuttavat määrittelystään lähtien. Muut toiminnot tai NC-ohjelman loppu palauttavat modaalisesti vaikuttavat lisätoiminnot.

Ohjelmoidusta järjestyksestä riippumatta jotkut lisätoiminnot ovat voimassa NC-lauseen alussa ja jotkut lopussa.

Jos yhdessä NC-lauseessa on ohjelmoitu useampia M-toimintoja, niiden toteutusjärjestys määräytyy seuraavasti:

- Lauseen alussa vaikuttavat lisätoiminnot suoritetaan ennen lauseen lopussa vaikuttavia toimintoja.
- Jos kaikki lisätoiminnot vaikuttavat lauseen alussa tai lauseen lopussa, toteutus tapahtuu ohjelmoidussa järjestyksessä.

### toiminto STOP

Toiminto **STOP** keskeyttää ohjelmanajon tai ohjelman testauksen, esim. työkalun tarkastamista varten. **STOP**-lauseessa voit ohjelmoida myös lisätoiminnon **M**.

#### 23.1.1 STOP ohjelmointi

Toiminto **STOP** ohjelmoidaan seuraavasti:

STOP

- ▶ Valitse **STOP**.
- > Ohjaus luo uuden NC-lauseen toiminnolla **STOP**.

## 23.2 Lisätoimintojen yleiskuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi vaikuttaa koneen ohjauksen käyttäytymiseen seuraavaksi esiteltävien lisätoimintojen mukaisesti.

**M0 ... M30** ovat normitettuja lisätoimintoja.

Lisätoimintojen vaikutus on määritelty tässä taulukossa seuraavasti:

- tulee voimaan lauseen alussa
- tulee voimaan lauseen lopussa

Toiminto	Vaikutus	Lisätietoja
<b>M0</b> Ohjelmanajon ja karan pysäytys, jäähdytysnesteen poiskytkentä	■	
<b>M1</b> Ohjelmanajon valinnainen pysäytys, tarvittaessa karan pysäytys, tarvittaessa jäähdytysnesteen poiskytkentä Toiminto riippuu koneen valmistajasta.	■	
<b>M2</b> Ohjelmanajo ja karan pysäytys, jäähdytysnesteen katkaisu, paluu ohjelmaan, tarvittaessa ohjelmatietojen uudelleenasetus Toiminto riippuu koneen valmistajan asetuksista koneparametrissa <b>resetAt</b> (nro 100901)	■	
<b>M3</b> Karan kytkeminen päälle myötäpäivään	□	
<b>M4</b> Karan kytkeminen päälle vastapäivään	□	
<b>M5</b> Karan pysäytys	■	
<b>M8</b> Jäähdytysnesteen päällekytkentä	□	
<b>M9</b> Jäähdytysnesteen poiskytkentä	■	
<b>M13</b> Karan kytkeminen päälle myötäpäivään, jäähdytysnesteen päällekytkentä	□	
<b>M14</b> Karan kytkeminen päälle vastapäivään, jäähdytysnesteen päällekytkentä	□	
<b>M30</b> Identtinen toiminto kuin <b>M2</b>	■	

Toiminto	Vaikutus	Lisätietoja
<b>M89</b> Vapaa lisätoiminto <b>tai</b> työkierron modaalinen kutsu Toiminto riippuu koneen valmistajasta.	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sivu 471
<b>M91</b> Liike konekoordinaatistossa <b>M-CS</b>	<input type="checkbox"/>	Sivu 1310
<b>M92</b> Liike <b>M92</b> -koordinaatistossa	<input type="checkbox"/>	Sivu 1311
<b>M94</b> Kiertoakselin näytön vähennys pienemmäksi kuin 360°	<input type="checkbox"/>	Sivu 1313
<b>M97</b> Pienten muotoaskelmien koneistus	<input checked="" type="checkbox"/>	Sivu 1315
<b>M98</b> Avointen muotojen täydellinen koneistus	<input checked="" type="checkbox"/>	Sivu 1317
<b>M99</b> Työkierron kutsun lauseittainen kutsu	<input checked="" type="checkbox"/>	Sivu 471
<b>M101</b> Sisartyöakslun automaattinen vaihto	<input type="checkbox"/>	Sivu 1341
<b>M102</b> <b>M101</b> :n palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M103</b> Syöttöarvon vähennys asetusliikkeillä	<input type="checkbox"/>	Sivu 1318
<b>M107</b> Positiivisen työkalun työvaran hyväksyminen	<input type="checkbox"/>	Sivu 1344
<b>M108</b> Sisartyökalun säteen tarkastus <b>M107</b> :n palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	Sivu 1346
<b>M109</b> Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla	<input type="checkbox"/>	Sivu 1319
<b>M110</b> Syöttöarvon vähennys sisäpyörityksissä	<input type="checkbox"/>	
<b>M111</b> <b>M109</b> :n ja <b>M110</b> :n palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M116</b> Kiertoakseleiden syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/ min	<input type="checkbox"/>	Sivu 1321
<b>M117</b> <b>M116</b> :n palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M118</b> Käsipyörän päällekkäiskäytön aktivointi	<input type="checkbox"/>	Sivu 1322
<b>M120</b> Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta (look ahead)	<input type="checkbox"/>	Sivu 1324

Toiminto	Vaikutus	Lisätietoja
<b>M126</b> Kiertoakselien matkaoptimoitu ajo	<input type="checkbox"/>	Sivu 1328
<b>M127</b> <b>M126:n</b> palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M128</b> Työkaluasettelun automaattinen kompensointi (TCPM)	<input type="checkbox"/>	Sivu 1329
<b>M129</b> <b>M128:n</b> palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M130</b> Liike kääntämättömässä asetuskoordinaatistossa I-CS verfahren	<input type="checkbox"/>	Sivu 1312
<b>M136</b> Syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/r	<input type="checkbox"/>	Sivu 1333
<b>M137</b> <b>M136:n</b> palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M138</b> Kiertoakselien huomiointi koneistusta varten	<input type="checkbox"/>	Sivu 1334
<b>M140</b> Vetäytyminen työkaluakselilla	<input type="checkbox"/>	Sivu 1335
<b>M141</b> Kosketusjärjest. valvonnan mitätöinti	<input type="checkbox"/>	Sivu 1347
<b>M143</b> Peruskäännön poisto	<input type="checkbox"/>	Sivu 1337
<b>M144</b> Työkalun siirtymän laskennallinen huomiointi	<input type="checkbox"/>	Sivu 1337
<b>M145</b> <b>M144:n</b> palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M148</b> Automaattinen nosto NC-pysäytyksellä tai virtakatkolalla	<input type="checkbox"/>	Sivu 1339
<b>M149</b> <b>M148:n</b> palautus	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>M197</b> Ulkonurkkien pyöristyksen esto	<input checked="" type="checkbox"/>	Sivu 1340

## 23.3 Lisätoiminnot koordinaattimäärittelyjä varten

### 23.3.1 Liike konekoordinaatistossa M-CS koodilla M91

#### Sovellus

Toiminnolla **M91** voit ohjelmoida koneen kiinteitä asemia, esim. turvallisiin asemiin siirtymiseksi. Paikoituslaiseden koordinaatit toiminnolla **M91** vaikuttavat konekoordinaatistossa **M-CS**.

**Lisätietoja:** "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M91** vaikuttaa lausekohtaisesti ja lauseen alussa.

#### Käyttöesimerkki

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Ajo varmuusasemaan työkaluakselilla
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Ajo varmuusasemaan tasossa
14 LBL 0	

**M91** on tässä aliohjelmassa, jossa ohjaus siirtää työkalun ensin työkaluakselin suuntaisesti ja sitten tasossa turvalliseen asemaan.

Koska koordinaatit perustuvat koneen nollapisteeseen, työkalu liikkuu aina samaan asemaan. Tämä tarkoittaa, että aliohjelma voidaan kutsua toistuvasti NC-ohjelmassa työkappaleen peruspisteestä riippumatta, esim. ennen kuin käännet kiertoakseleita.

Ilman koodia **M91** ohjaus suhteuttaa ohjelmoitua koordinaatit työkappaleen peruspisteeseen.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204



Turvallisen aseman koordinaatit ovat konekohtaisia!  
Koneen valmistaja määrittelee koneen nollapisteen sijainnin.

## Ohjeet

- Kun ohjelmoit NC-lauseessa lisätoiminnolla **M91** inkrementaalisia koordinaatteja, koordinaatit perustuvat viimeksi koodilla **M91** ohjelmoituun asemaan. Ensimmäisessä asemassa koodilla **M91** inkrementaaliset koordinaatit perustuvat hetkelliseen työkalun asemaan.
- Paikoituksessa koodilla **M91** ohjaus ottaa huomioon aktiivisen työkalun sädekorjauksen.  
**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104
- Ohjaus paikoittaa pituussuunnassa työkalukannattimen peruspisteeseen.  
**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204
- Seuraavat paikoitusnäytöt perustuvat konekoordinaatistoon **M-CS** ja näyttävät koodilla **M91** määritellyt arvot:
  - **Aset.as. Konejärjestelmä (REFASET)**
  - **Hetk.as. Konejärjestelmä (REFHETK)****Lisätietoja:** "Paikoitusnäytöt", Sivu 184
- Käyttötavalla **Ohjelmointi** voit käyttää **Työkappaleasema**-ikkunaa hyväksymään nykyisen työkappaleen peruspisteen simulaatioon. Tässä konstellaatiossa voit simuloida siirtoliikkeitä koodilla **M91**.  
**Lisätietoja:** "Sarake Visualisointivalinnat", Sivu 1524
- Koneen valmistaja määrittää koneen nollapisteen sijainnin koneparametrilla **refPosition** (nro 400403).

### 23.3.2 M92-koordinaatistossa liikutetaan koodilla M92

#### Sovellus

Toiminnolla **M92** voit ohjelmoida koneen kiinteitä asemia, esim. turvallisiin asemiin siirtymiseksi. Paikoituslauseiden koordinaatit koodilla **M92** perustuvat **M92**-nollapisteeseen ja vaikuttavat **M92**-koordinaatistossa.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M92** vaikuttaa lausekohtaisesti ja lauseen alussa.

## Käyttöesimerkki

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Ajo varmuusasemaan työkaluakselilla
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Ajo varmuusasemaan tasossa
14 LBL 0	

**M91** on tässä aliohjelmassa, jossa ohjaus siirtää työkalun ensin työkaluakselin suuntaisesti ja sitten tasossa turvalliseen asemaan.

Koska koordinaatit perustuvat **M92**-nollapisteeseen, työkalu liikkuu aina samaan asemaan. Tämä tarkoittaa, että aliohjelma voidaan kutsua toistuvasti NC-ohjelmassa työkappaleen peruspisteestä riippumatta, esim. ennen kuin käännet kiertoakseleita.

Ilman koodia **M92** ohjaus suhteuttaa ohjelmoidut koordinaatit työkappaleen peruspisteeseen.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivü 204



Turvallisen aseman koordinaatit ovat konekohtaisia!  
Koneen valmistaja määrittelee **M92**-nollapisteen sijainnin.

## Ohjeet

- Paikoituksessa koodilla **M92** ohjaus ottaa huomioon aktiivisen työkalun sädekorjauksen.  
**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivü 1104
- Ohjaus paikoittaa pituussuunnassa työkalukannattimen peruspisteeseen.  
**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivü 204
- Käyttötavalla **Ohjelmointi** voit käyttää **Työkappaleasema**-ikkunaa hyväksymään nykyisen työkappaleen peruspisteen simulaatioon. Tässä konstellaatioissa voit simuloida siirtoliikkeitä koodilla **M92**.  
**Lisätietoja:** "Sarake Visualisointivalinnat", Sivü 1524
- Valinnaisella koneparametrilla **distFromMachDatum** (nro 300501) koneen valmistaja määrittelee **M92**-nollapisteen aseman.

### 23.3.3 Liike kääntämättömässä asetuskoodinaatistossa I-CS koodilla M130

#### Sovellus

Suoran koordinaatit toiminnolla **M130** vaikuttavat kääntämättömässä asetuskoodinaatistossa **I-CS** riippumatta käännetystä koneistustasosta, esim. irtiajoa varten.

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M130** vaikuttaa suorilla ilman sädekorjausta, lausekohtaisesti ja lauseen alussa.

**Lisätietoja:** "Suora L", Sivü 319



## Käyttöesimerkki

11 L Z+20 R0 FMAX M130

; Työkaluakselin irtiajo

Koodilla **M130** ohjaus perustaa käännetyistä koneistustasosta riippumatta tämän NC-lauseen koordinaatit kääntämättömään asetuskoodistoon **I-CS**. Näin ohjaus ajaa työkalun irti kohtisuorasti työkappaleen pinnan suhteen.

Ilman koodia **M130** ohjaus perustaa suoran koordinaatit kääntämättömään asetuskoodistoon **I-CS**.

**Lisätietoja:** "Asetuskoodistasto I-CS", Sivu 1011

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Lisätoiminto **M130** on aktiivinen vain lauseittain. Sen jälkeiset koneistukset ohjaus suorittaa taas käännetyssä koordinaatistossa **WPL-CS**. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Tarkasta toiminnankulku ja asemat simulaation avulla.

Jos toiminto **M130** on yhdistetty työkierron kutsuun, ohjaus keskeyttää koneistuksen virheilmoituksella.

## Määrittely

### Kääntämätön asetuskoodistasto I-CS

Kääntämättömässä asetuskoodistastossa **I-CS** ohjaus jättää huomiotta koneistustason käännön, mutta huomioi työkappaleen pinnan suunnan ja kaikki aktiiviset muunnokset, esim. kierron.

## 23.4 Lisätoiminnot ratakäyttämistä

### 23.4.1 Kiertoakselin näytön vähennys pienemmäksi kuin 360° M94

#### Sovellus

Koodilla **M94** ohjaus pienentää kiertoakseleiden näytön alueelle 0° ... 360°. Lisäksi tämä rajoitus pienentää todellisen ja uuden tavoiteaseman välisen kulma-eron alle pienemmäksi kuin 360°, mikä tarkoittaa, että siirtoliikkeitä voidaan lyhentää.

#### Käytetyt aiheet

- Kiertoakseleiden arvot paikoitusnäytössä

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

## Toiminnon kuvaus

### Vaikutus

**M94** vaikuttaa lausekohtaisesti ja lauseen alussa.

## Käyttöesimerkki

11 L IC+420	; C-akselin liike
12 L C+180 M94	; C-akselin näyttöarvon pienennys ja liike

Ennen toteutusta ohjaus näyttää arvon 0° C-akselin paikoitusnäytössä.

Ensimmäisessä NC-lauseessa C-akseli liikkuu inkrementaalisesti 420°, esim. liimaauran valmistusta varten.

Toinen NC-lause pienentää C-akselin paikoitusnäytön arvosta 420° arvoon 60°. Sen jälkeen ohjaus paikoittaa C-akselin asetusasemaan 180°. Kulmaero on 120°.

Ilman koodia **M94** kulmaero on 240°.

## Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M94**, ohjaus jatkaa dialogia ja pyytää kyseistä kiertoakselia. Jos et määrittele mitään akselia, ohjaus pienentää kaikkien kiertoakselien paikoitusnäyttöä.

21 L M94	; Kaikkien kiertoakselien näyttöarvon pienennys
21 L M94 C	; C-akselin näyttöarvon pienennys

## Ohjeet

- **M94** vaikuttaa vain pyörintäakseleilla, joiden oloaseman näyttöarvot voivat olla yli 360°.
- Koneparametrilla **isModulo** (nro 300102) koneen valmistaja määrittelee, käytetäänkö modulolaskentaa pyörintäakseleille.
- Koneen valmistaja määrittelee valinnaisella koneparametrilla **shortestDistance** (nro 300401), paikoittaako ohjaus kiertoakselit yleensä lyhintä reittiä.
- Koneen valmistaja määrittelee valinnaisella koneparametrilla **startPosToModulo** (nro 300402), vähentääkö ohjaus jokaisen paikoituksen yhteydessä oloaseman näytön alueelle 0° ... 360°.
- Jos liikerajat tai ohjelmiston rajakytkimet ovat aktiivisia kiertoakselille, koodilla **M94** ei ole toimintaa tälle kiertoakselille.

## Määritelmät

### Moduloakseli

Moduloakselit ovat akseleita, joille mittalaitteet antavat vain arvoja 0° ... 359,9999°. Jos karana käytetään akselia, koneen valmistajan on konfiguroitava tämä akseli moduloakseliksi.

### Pyörintäakseli

Kiertoakseli Pyörintäakselit ovat kiertoakseleita, jotka voivat suorittaa useita tai minkä tahansa määrän kierroksia. Työstökoneen valmistajan on konfiguroitava pyörintäakseli moduloakseliksi.

### Modulolaskenta

Pyörintäakselin aseman näyttö modulolaskennan kanssa on välillä 0° ... 359,9999°. Jos arvo 359,9999° ylittyy, näyttö alkaa uudelleen arvosta 0°.

## 23.4.2 Pienten muotoaskelmien koneistus koodilla M97

### Sovellus

Koodilla **M97** voit valmistaa muotoaskeleita, jotka ovat pienempiä kuin työkalun säde. Ohjaus ei riko muotoa eikä näytä virheilmoitusta..



Toiminnon **M97** sijaan HEIDENHAIN suosittelee käytettävän toimintoa **M120** (optio #21).

Koodin **M120** aktivoimisen jälkeen voidaan valmistaa kokonaisia muotoja ilman virheilmoituksia. Koodi **M120** huomioi myös ympyräradat.

### Käytetyt aiheet

- Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta koodilla **M120**

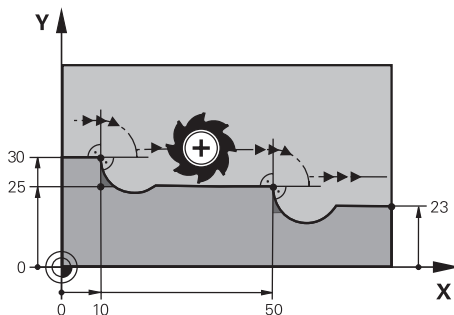
**Lisätietoja:** "Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta koodilla M120", Sivü 1324

### Toiminnon kuvaus

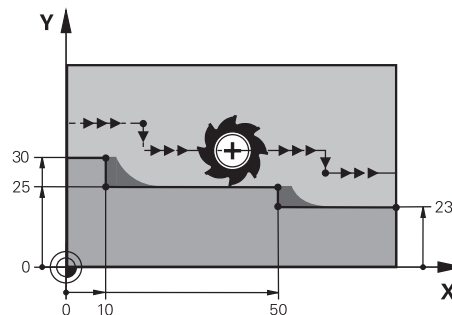
### Vaikutus

**M97** vaikuttaa lausekohtaisesti ja lauseen lopussa.

### Käyttöesimerkki



Muotoaskeleet ilman koodia **M97**



Muotoaskeleet koodilla **M97**

<b>11 TOOL CALL 8 Z S5000</b>	; Työkalun halkaisijalla 16 vaihto karaan
<b>* - ...</b>	
<b>21 L X+0 Y+30 RL</b>	
<b>22 L X+10 M97</b>	; Muotoaskeleen koneistus rataleikkauspisteen avulla
<b>23 L Y+25</b>	
<b>24 L X+50 M97</b>	; Muotoaskeleen koneistus rataleikkauspisteen avulla
<b>25 L Y+23</b>	
<b>26 L X+100</b>	

Sädekorjattujen muotoaskeleiden yhteydessä ohjaus määrittää koodin **M97** avulla radan leikkauspisteen, joka on työkaluradan jatkeessa. Ohjaus pidentää työkalun rataa työkalun säteen verran. Sen seurauksena muoto siirtyy pidemmälle, mitä pienempi on muotoaskel ja mitä suurempi on työkalun säde. Ohjaus siirtää työkalun rataleikkauspisteen yli ja välttää näin muodon heikentymisen.

Ilman koodia **M97** työkalu kulkisi liittymäkaarta ulkokulmien ympäri ja aiheuttaisi muodon heikentymisen. Tällaisissa tapauksissa ohjaus keskeyttää koneistuksen virheilmoituksella **Työkalun säde liian suuri**.

### Ohjeet

- Ohjelmoi **M97** vain ulkonurkkapisteissä.
- Huomioi jatkokoneistuksen aikana, että muotonurkan siirtäminen jättää jäljelle enemmän jäännösmateriaalia. Saatat joutua työstämään muotoaskelmaa uudelleen pienemmällä työkalulla.

### 23.4.3 Avointen muotonurkkien koneistus koodilla M98.

#### Sovellus

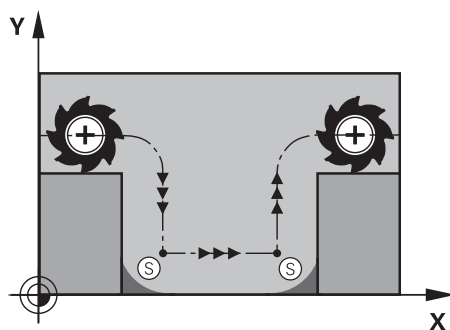
Kun työkalu koneistaa sädekorjattua muotoa, sisänurkkiin jää jäännösmateriaalia. Koodilla **M98** ohjaus pidentää työkalun rataa työkalun säteen verran niin, että työkalu työstää avoimen muodon kokonaan ja poistaa jäännösmateriaalin.

#### Toiminnon kuvaus

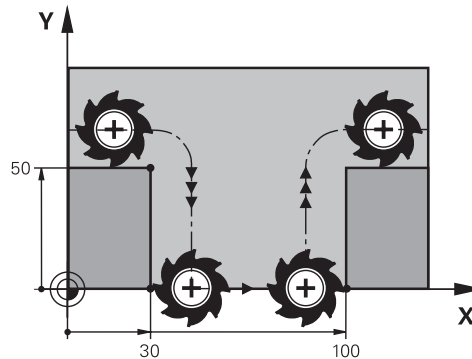
#### Vaikutus

**M98** vaikuttaa lausekohtaisesti ja lauseen lopussa.

#### Käyttöesimerkki



Avoin muoto ilman koodia **M98**



Avoin muoto koodilla **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Avointen muotonurkkien täydellinen koneistus
14 L X+100	; Ohjaus säilyttää Y-akselin aseman koodilla <b>M98</b> .
15 L Y+50	

Ohjaus siirtää työkalua sädekorjatusti muotoa pitkin. Koodilla **M98** ohjaus laskee muodon etukäteen ja määrittää uuden radan leikkauspisteen työkalun radan jatkeessa. Ohjaus siirtää työkalun tämän radan leikkauspisteen yli ja koneistaa avoimen muodon kokonaan.

Seuraavassa NC-lauseessa ohjaus säilyttää Y-akselin aseman.

Ilman koodia **M98** ohjaus käyttää ohjelmoituja koordinaatteja sädekorjatun muodon rajana. Ohjaus laskee radan leikkauspisteen siten, että muoto ei heikkene eikä jäännösmateriaalia jää jäljelle.

### 23.4.4 Syöttöarvon vähennys asetusliikkeillä koodilla M103

#### Sovellus

Koodilla **M103** ohjaus suorittaa asetusliikkeet pienennetyllä syöttöarvolla, esim. sisäänunkautumisen yhteydessä. Määrittele syöttöarvo prosenttikertoimen avulla.

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M103** vaikuttaa suorilla työkaluakselilla lauseen alussa.

Koodin **M103** peruuttamiseksi ohjelmoi **M103** ilman määriteltyä kerrointa.

#### Käyttöesimerkki

11 L X+20 Y+20 F1000	; Liike koneistustasossa
12 L Z-2.5 M103 F20	; Syöttöarvon pienennyksen aktivointi ja asetusliike pienennetyllä syöttöarvolla
12 L X+30 Z-5	; Asetusliike pienennetyllä syöttöarvolla

Ohjaus paikoittaa työkalun ensimmäisessä NC-lauseessa koneistustasossa.

NC-lauseessa **12** ohjaus aktivoi koodin **M103** prosenttikertoimella 20 ja suorittaa sen jälkeen Z-akselin asetusliikkeen pienennetyllä syöttöarvolla 200 mm/min.

Seuraavaksi ohjaus suorittaa NC-lauseessa **13** X- ja Z-akselin suuntaisen asetusliikkeen pienennetyllä syöttöarvolla 825 mm/min. Tämä suurempi syöttönopeus johtuu siitä, että ohjaus siirtää työkalua myös tasossa asetusliikkeen lisäksi. Ohjaus laskee latuamisarvon tason syöttöarvon ja asetussyöttöarvon välillä.

Ilman koodia **M103** asetussyöttöliike tapahtuu ohjelmoidulla syöttönopeudella.

#### Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M103**, ohjaus jatkaa dialogia ja pyytää kerrointa **F**.

#### Ohjeet

- Asetussyöttö  $F_Z$  lasketaan viimeksi ohjelmoidun syöttöarvon  $F_{Prog}$  ja prosenttikertoimen **F** mukaan.

$$F_Z = F_{Prog} \times F$$

- Toiminto **M103** vaikuttaa vain käännetyssä koneistustason koordinaatistossa **WPL-CS**. Syöttöarvon pienennys vaikuttaa tällöin asetusliikkeillä virtuaalisessa työkaluakselissa **VT**.

### 23.4.5 Syöttöarvon mukautus ympyräradoilla koodilla M109

#### Sovellus

Koodilla **M109** ohjaus pitää työkalun lastuavan särmän syöttöarvon vakiona ympyräratojen sisäisessä ja ulkoisessa koneistuksessa, esim. tasaisen jyrskintäkuvion saamiseksi viimeistelyssä.

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M109** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M109** peruuttamiseksi ohjelmoi **M113**.

#### Käyttöesimerkki

<b>11 L X+5 Y+25 RL F1000</b>	; Lähesty ensimmäistä muotopistettä ohjelmoidulla syöttöarvolla
<b>12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109</b>	; Syöttöarvon mukautuksen aktivointi, sen jälkeen ympyräradan koneistus suuremmalla syöttöarvolla

Ensimmäisessä NC-lauseessa ohjaus liikuttaa työkalua ohjelmoidulla syöttöarvolla, joka viittaa työkalun keskipisteen rataan.

NC-lauseessa **12** ohjaus aktivoi koodin **M109** ja pitää lastuvan särmän syöttöarvon vakiona ympyräratoja koneistettaessa. Jokaisen lauseen alussa ohjaus laskee tämän NC-lauseen syöttöarvon työkalun leikkuureunassa ja säätää ohjelmoitua syöttöarvoa muodon ja työkalun säteen mukaan. Ohjelmoitua syöttöarvoa siis kasvatetaan ulkopuolisessa koneistuksessa ja pienennetään sisäpuolisessa koneistuksessa.

Työkalu työstää sitten ulkomuodon suuremmalla syötöllä.

Ilman koodia **M109** työkalu työstää ympyräradan ohjelmoidulla syöttöarvolla.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Jos toiminto **M109** on aktiivinen, hyvin pienten ulkonurkkien (terävien kulmien) koneistuksessa ohjaus suurentaa syöttöarvoa osittain voimakkaasti. Toteutuksen aikana on olemassa työkalurikon ja työkappaleen vahingoittumisen vaara!

- ▶ Älä käytä toimintoa **M109** hyvin pienten ulkonurkkien (terävien kulmien) koneistuksessa.

Jos määrittelet koodin **M109** ennen koneistustyökierron kutsua numerolla **200** tai suurempi, syöttöarvon sovitus vaikuttaa myös tämän koneistustyökierron ympyräratoihin.

### 23.4.6 Syöttöarvon vähennys sisäpyörityksissä koodilla M110

#### Sovellus

Toiminnolla **M110** ohjaus pitää syöttöarvon työkalun terällä vakiona vain sisäpyörityksissä vastoin kuin **M109**. Tämän seurauksena työkaluun vaikuttavat vakiona pysyvät lastuamisolosuhteet, mikä on tärkeää mm. raskaan koneistuksen alueella.

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M110** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M110** peruuttamiseksi ohjelmoi **M111**.

#### Käyttöesimerkki

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Lähesty ensimmäistä muotopistettä ohjelmoidulla syöttöarvolla
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Syöttöarvon pienennyksen aktivointi, sen jälkeen ympyräradan koneistus pienennetyllä syöttöarvolla

Ensimmäisessä NC-lauseessa ohjaus liikuttaa työkalua ohjelmoidulla syöttöarvolla, joka viittaa työkalun keskipisteen rataan.

NC-lauseessa **12** ohjaus aktivoi koodin **M110** ja pitää lastuvan särmän syöttöarvon vakiona sisäpyöritystä koneistettaessa. Jokaisen lauseen alussa ohjaus laskee tämän NC-lauseen syöttöarvon työkalun leikkuureunassa ja säätää ohjelmoitua syöttöarvoa muodon ja työkalun säteen mukaan.

Työkalu työstää sitten sysöpyörityksen pienemmällä syötöllä.

Ilman koodia **M110** työkalu työstää sisäpyörityksen ohjelmoidulla syöttöarvolla.

#### Ohje

Jos määrittelet koodin **M110** ennen koneistustyökierron kutsua numerolla **200** tai suurempi, syöttöarvon sovitus vaikuttaa myös tämän koneistustyökierron ympyräratoihin.



### 23.4.7 Kiertoakselien syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/min koodilla M116 (optio #8)

#### Sovellus

Koodilla **M116** ohjaus tulkitsee syöttöarvon kiertoakselien yhteydessä yksikössä mm/min.

#### Alkuehdot

- Kone kiertoakseleilla
- Kinematiikan kuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja luo koneen kinemaattisen kuvauksen.

- Ohjelmisto-optio #8 Laajennetut toiminnot Ryhmä 1

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M116** vaikuttaa vain koneistustasossa ja lauseen alussa.

Koodin **M116** peruuttamiseksi ohjelmoi **M117**.

#### Käyttöesimerkki

11 L IC+30 F500 M116

; Liikenopeus C-akselilla yksikössä mm/min

Ohjaus tulkitsee koodin **M116** avulla C-akselin ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä mm/min esim. lieriövaippapinnan koneistusta varten.

Tällöin ohjaus laskee lauseen alussa syöttöarvon tätä NC-lausetta varten riippuen työkalun keskipisteen etäisyydestä kiertoakselin keskipisteeseen.

Sillä aikaa kun ohjaus toteuttaa NC-lausetta, syöttöarvo ei muutu. Tämä koskee myös sitä, työkalu liikkuu kiertoakselin keskipisteeseen.

Ilman koodia **M116** ohjaus tulkitsee kiertoakselin ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä °/min.

#### Ohjeet

- Voit ohjelmoida koodin **M116** kääntöpään ja pöydän kiertoakseleilla.
- **M116** vaikuttaa myös aktiivisella toiminnolla **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**.  
**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö (optio #8)", Sivu 1043
- Koodien **M116** ja **M128** tai toiminnon **FUNCTION TCPM** (optio #9) yhdistelmä ei ole mahdollinen. Jos haluat toiminnon **M128** tai **FUNCTIONTCPM** ollessa aktiivinen ohjelmoida koodin **M116**, täytyy tämä akseli peruuttaa toiminnon **M138** avulla ennen koneistamista.  
**Lisätietoja:** "Kiertoakselien huomiointi koneistusta varten koodilla M138", Sivu 1334
- Ilman koodia **M128** tai toimintoa **FUNCTION TCPM** (optio #9) voi koodi **M116** vaikuttaa myös useammille kiertoakseleille.

### 23.4.8 Käsipyörän päällekkäiskäytön aktivointi koodilla M118

#### Sovellus

Koodilla **M118** ohjaus aktivoi käsipyörän päällekkäiskäytön. Voit suorittaa manuaalisia korjausliikkeitä käsipyörän avulla ohjelmanajon aikana.

#### Käytetyt aiheet

- Käsipyörän päällekkäiskäyttö yleisten ohjelmanasetusten avulla GPS (optio #44)

**Lisätietoja:** "Toiminto Käsip. päällekkäiskäyttö", Sivut 1214

#### Alkuehdot

- Käsipyörä
- Ohjelmisto-optio #21 Laajennetut toiminnot Ryhmä 3

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M118** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M118** peruuttamiseksi ohjelmoi **M118**.



Myös ohjelman keskeytys peruuttaa käsipyörän päällekkäiskäytön.

#### Käyttöesimerkki

11 L Z+0 R0 F500	; Liike työkaluakselilla
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; Liike koneistustasossa aktiivisen käsipyörän päällekkäiskäytön avulla maks. ±1 mm Z-akselilla

Ensimmäisessä NC-lauseessa ohjaus paikoittaa työkalun työkaluakselilla.

NC-lauseessa **12** ohjaus aktivoi lauseen alussa käsipyörän päällekkäiskäytön maksimiliikealueella ±1 mm Z-akselilla.

Sen jälkeen ohjaus suorittaa liikkeen koneistustasossa. Tämän liikkeen aikana voit käyttää käsipyörää liikuttamaan työkalua portaattomasti Z-akselilla enintään ±1 mm. Näin voit siis mm. muokata uudelleen kiinnitettyä työkappale, johon et voi tehdä kosketusta vapaamuotoisen pinnan vuoksi.

#### Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M118**, ohjaus jatkaa dialogia ja pyytää kyseistä akselia sekä päällekkäiskäytön suurinta sallittua arvoa. Lineaaristen akselien arvo määritetään millimetreinä ja pyörivien akselien arvo asteina °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Liike koneistustasossa aktiivisen käsipyörän päällekkäiskäytön avulla maks. ±1 mm X ja Y-akselilla
------------------------------------	--

## Ohjeet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajan on mukautettava ohjaus tätä toimintoa varten.

- **M118** vaikuttaa pääsääntöisesti konekoordinaatistossa **M-CS**.  
Kun aktivoit työalueella **GPS** (optio #44) kytkimen **Käsipyörän päällekkäiskäyttö**, käsipyörän päällekkäiskäyttö vaikuttaa viimeksi valitussa koordinaatistossa  
**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206
- Välilehdessä **POS HR** työalueella **MERKKI** ohjaus näyttää aktiivisen koordinaatiston, jossa käsipyörän päällekkäiskäyttö toimii, sekä vastaavien akselien suurimmat mahdolliset liikearvot.  
**Lisätietoja:** "Välilehti POS HR", Sivu 177
- Käsipyörän päällekkäiskäyttö **M118** ei ole mahdollinen dynaamisen törmäysvalvonnan DCM (optio #40) yhteydessä, vain pysäytystilassa.  
Jotta voisit käyttää koodia **M118** rajoituksetta, sinun tulee joko peruuttaa **DCM** (optio #40) tai aktivoida kinematiikka ilman törmäyskappaletta.  
**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivu 1154
- Käsipyörän päällekkäiskäyttö vaikuttaa myös sovelluksessa **MDI**.  
**Lisätietoja:** "Sovellus MDI", Sivu 1919
- Jos haluat käyttää koodia **M118** lukituilla akseleilla, on lukitus ensin avattava.

### Ohjeet yhteyteen virtuaalisella työkaluakselilla VT(optio #44)



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajan on mukautettava ohjaus tätä toimintoa varten.

- Kääntöpään kiertoakseleilla varustetuissa koneissa voit valita asetellussa konekistuksessa, toimiiko päällekkäisyys Z-akselilla vai virtuaalityökaluakselilla **VT**.
- Koneparametrilla **selectAxes** (nro 126203) koneen valmistaja määrittelee akselinäppäinten järjestelyn käsipyörässä.  
HR 5xx -käsipyörällä voit tarvittaessa sijoittaa virtuaalisen työkalun akselin oranssiin akselinäppäimeen **VI**.

### 23.4.9 Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta koodilla M120

#### Sovellus

Koodilla **M120** ohjaus laskee etukäteen sädekorjatun muodon. Näin ohjaus voi valmistaa työkalun sädettyä pienempiä muotoja vahingoittamatta muotoa tai näyttämättä virheilmoitusta.

#### Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #21 Laajennetut toiminnot Ryhmä 3

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M120** tulee voimaan lauseen alussa ja jyrsintäkoneistusten työkiertojen kautta.

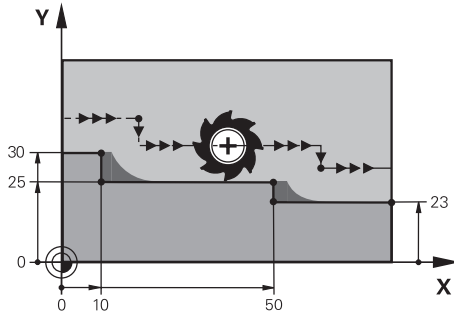
Seuraavat toiminnot uudelleenasettavat koodin **M120**:

- Sädekorjaus **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** ilman määrittelyä **LA**
- Toiminto **PGM CALL**
- **PLANE**-toiminnot (optio #8)
- Työkierto **19 TYOSTOTASO**

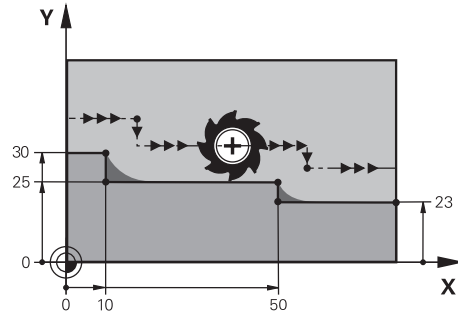


Edeltävien ohjausten NC-ohjelmia, jotka sisältävät työkierron **19 TYOSTOTASO**, voidaan jatkaa.

### Käyttöesimerkki



Muotoaskeleet koodilla **M97**



Muotoaskeleet koodilla **M120**

<b>11 TOOL CALL 8 Z S5000</b>	; Työkalun halkaisijalla 16 vaihto karaan
<b>* - ...</b>	
<b>21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2</b>	; Aktivoi muodon esilaskenta ja siirry koneistustasoon
<b>22 L X+10</b>	
<b>23 L Y+25</b>	
<b>24 L X+50</b>	
<b>25 L Y+23</b>	
<b>26 L X+100</b>	

Koodilla **M120 LA2**NC-lauseessa **21** ohjaus tarkastaa sädekorjatun muodon takaleikkausten osalta. Tässä esimerkissä ohjaus laskee työkalun radan nykyisestä NC-lauseesta kahdelle NC-lauseelle etukäteen. Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun sädekorjatusti ensimmäiseen muotopisteeseen.

Muotoa koneistettaessa ohjaus pidentää työkalun rataa niin pitkälle, että työkalu ei vahingoita muotoa.

Ilman koodia **M120** työkalu kulkisi liittymäkaarta ulkokulmien ympäri ja aiheuttaisi muodon heikentymisen. Tällaisissa tapauksissa ohjaus keskeyttää koneistuksen virheilmoituksella **Työkalun säde liian suuri**.

### Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M120**, ohjaus ohjaa NC-lauseen dialogia eteenpäin ja pyytää antamaan esikäsitteltävien NC-lauseiden lukumäärän **LA**, maks. 99.

## Ohjeet

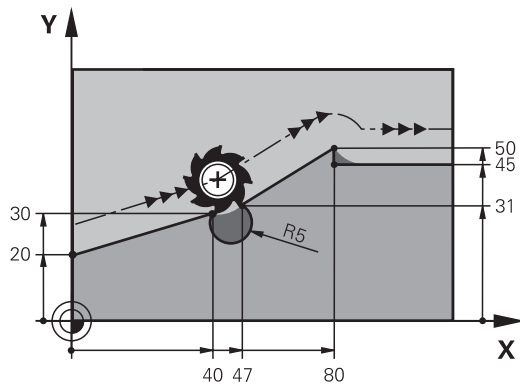
### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Määrittele etukäteislaskettavien NC-lauseiden lukumäärä **LA** niin pieneksi kuin mahdollista. Jos valitut arvot ovat liian suuria, ohjaus voi jättää huomioimatta muodon osia!

- ▶ Testaa NC-ohjelmaa ennen käsittelyä simulaation avulla.
  - ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.
- 
- Huomioi jatkokoneistuksen aikana, että muotonurkan siirtäminen jättää jäljelle jäännösmateriaalia. Saatat joutua työstämään muotoaskelmaa uudelleen pienemmällä työkalulla.
  - Jos ohjelmoit koodin **M120** aina samaan NC-lauseeseen kuin sädekorjaus, ohjelmointi on jatkuvaa ja selkeää.
  - Jos toteutat seuraavat toiminnot koodin **M120** ollessa aktiivinen, ohjaus keskeyttää ohjelmanajon ja näyttää virheilmoitusta:
    - Työkierto **32 TOLERANSSI**
    - **M128** (optio #9)
    - **FUNCTION TCPM** (optio #9)
    - Lauseen esiajo

## Esimerkki



<b>0 BEGIN PGM "M120" MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10</b>	
<b>2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0</b>	; Aihion määrittely
<b>3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000</b>	; Työkalun, jonka halkaisija 12, vaihto karaan
<b>4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3</b>	; Liike koneistustasossa
<b>5 L Z-5 R0 FMAX</b>	; Asetusliike työkaluakselilla
<b>6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5</b>	; Muodon etukäteislaskennan aktivointi ja ajo ensimmäiseen muotopisteeseen
<b>7 L X+40 Y+30</b>	
<b>8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+</b>	
<b>9 L X+80 Y+50</b>	
<b>10 L X+80 Y+45</b>	
<b>11 L X+110 Y+45</b>	; Saapuminen viimeiseen muotopisteeseen
<b>12 L Z+100 R0 FMAX M120</b>	; Työkalun irtiajo ja koodin <b>M120</b> peruutus
<b>13 M30</b>	; Ohjelman loppu
<b>14 END PGM "M120" MM</b>	

## Määrittely

Lyhenne	Määrittely
LA (look ahead)	Lauseiden lukumäärä etukäteislaskentaa varten

### 23.4.10 Kiertoakselimatkaoptimoitu ajo koodilla M126

#### Sovellus

Koodilla **M126** ohjaus siirtää kiertoakselin ohjelmoituihin koordinaatteihin lyhimmän reitin mukaan. Toiminto vaikuttaa vain kiertoakseleihin, joiden paikoitusnäyttö on rajoitettu arvoon alle 360°.

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M126** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M126** peruuttamiseksi ohjelmoi **M127**.

#### Käyttöesimerkki

11 L C+350	; C-akselin liike
12 L C+10 M126	; C-akselin matkaoptimoitu liike

Ensimmäisessä NC-lauseessa ohjaus paikoittaa työkalun C-akselilla arvoon 350°.

Toisessa NC-lauseessa ohjaus aktivoi koodin **M126** ja paikoittaa sen jälkeen C-akselin matkaoptimoidusti arvoon 10°. Ohjaus käyttää lyhintä kulkureittiä ja siirtää C-akselia positiiviseen kiertosuuntaan yli 360°. Liikematka on 20°.

Ilman koodia **M126** ohjaus ei liikuta kiertoakselia enempää kuin 360°. Liikematka on 340° negatiiviseen kiertosuuntaan.

#### Ohjeet

- **M126** ei vaikuta inkrementaalisissa liikkeissä.
- Koodin **M126** vaikutus riippuu kiertoakselin konfiguraatiosta.
- **M126** vaikuttaa vain moduloakseleilla.  
Koneparametrilla **isModulo** (nro 300102) koneen valmistaja määrittelee, onko kiertoakseli moduloakseli.
- Koneen valmistaja määrittelee valinnaisella koneparametrilla **shortestDistance** (nro 300401), paikoittaako ohjaus kiertoakselit yleensä lyhintä reittiä.
- Koneen valmistaja määrittelee valinnaisella koneparametrilla **startPosToModulo** (nro 300402), vähentääkö ohjaus jokaisen paikoituksen yhteydessä oloaseman näytön alueelle 0° ... 360°.

#### Määritelmät

##### Moduloakseli

Moduloakselit ovat akseleita, joille mittalaitteet antavat vain arvoja 0° ... 359,9999°.

Jos karana käytetään akselia, koneen valmistajan on konfiguroitava tämä akseli moduloakseliksi.

##### Pyörintäakseli

Kiertoakseli Pyörintäakselit ovat kiertoakseleita, jotka voivat suorittaa useita tai minkä tahansa määrän kierroksia. Työstökoneen valmistajan on konfiguroitava pyörintäakseli moduloakseliksi.

##### Modulolaskenta

Pyörintäakselin aseman näyttö modulolaskennan kanssa on välillä 0° ... 359,9999°.

Jos arvo 359,9999° ylittyy, näyttö alkaa uudelleen arvosta 0°.



### 23.4.11 Työkaluasettelun automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9)

#### Sovellus

Kun ohjatun kiertoakselin asema NC-ohjelmassa muuttuu, ohjaus kompensoi kääntöliikkeen aikana työkaluasettelua automaattisesti toiminnolla **M128** lineaariakselien tasausliikkeen avulla. Näin työkalun kärjen asema työkappaleen suhteen pysyy muuttumattomana (TCPM).



Toiminnon **M128** sijaan HEIDENHAIN suosittelee käytettävän merkittävästi tehokkaampaa toimintoa **FUNCTION TCPM**.

#### Käytetyt aiheet

- Työkalun siirron kompensointi toiminnolla **FUNCTION TCPM**

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094

#### Alkuehto

- Kone kiertoakseleilla
- Kinematiikan kuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Koneen valmistaja luo koneen kinemaattisen kuvauksen.

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2

#### Toiminnon kuvaus

##### Vaikutus

**M128** tulee voimaan lauseen alussa.

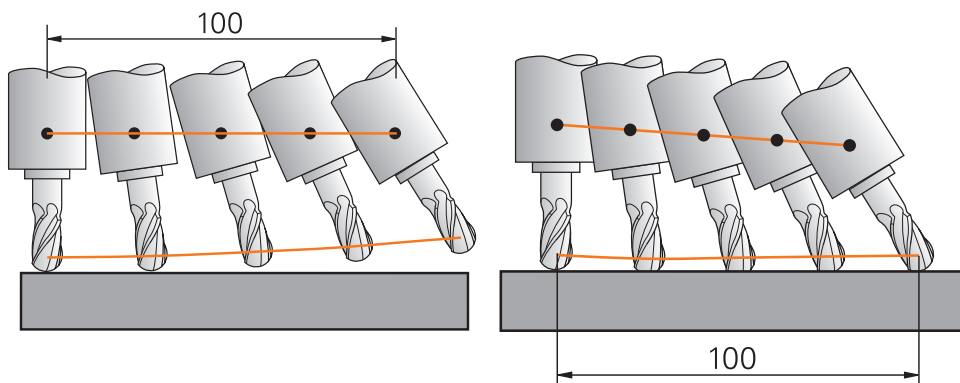
Seuraavilla toiminnoilla peruutat koodin **M128**:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- Valitse käytettävällä **Ohjelmanajo** toinen NC-ohjelma.



**M128** vaikuttaa käytettävällä **Käsi käyttö** ja pysyy aktiivisena käytötavan vaihdon jälkeen.

### Käyttöesimerkki



Menettely ilman koodia **M128**

Menettely koodilla **M128**

**11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000**

; Kiertoakselin liike automaattisella kompensatiolla

Tässä NC-lauseessa ohjaus aktivoi koodin **M128** tasausliikkeen syöttöarvolla. Sen jälkeen ohjaus suorittaa samanaikaisen liikkeen X-akselilla ja B-akselilla.

Jotta työkalun kärjen asema suhteessa työkappaleeseen pysyisi vakiona kiertoakselin asetusliikkeen aikana, ohjaus suorittaa jatkuvan tasausliikkeen lineaariakselien avulla. Tässä esimerkissä ohjaus suorittaa tasausliikkeen Z-akselilla.

Ilman koodia **M128** työkalun kärki siirtyä asetusasemasta heti, kun työkalun asetuskulma muuttuu. Ohjaus ei kompensoi tätä siirtymää. Jos käyttäjä ei huomioi poikkeamaa NC-ohjelmassa, koneistus tapahtuu siirretysti ja aiheuttaa törmäyksen.

### Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M118**, ohjaus jatkaa dialogia ja pyytää syöttöarvoa **F**. Määritelty arvo rajoittaa syöttöarvoa tasausliikkeen aikana.

### Aseteltu koneistus ohjaamattomilla kiertoakseleilla

Ohjaamattomilla akseleilla, nk. laskenta-akseleilla voit koodin **M128** kanssa suorittaa myös aseteltuja koneistuksia.

Asetelluissa koneistuksissa ohjaamattomilla kiertoakseleilla toimi seuraavasti:

- ▶ Ennen koodin **M128** aktivointia paikoita kiertoakselit manuaalisesti.
- ▶ Aktivoi **M128**.
- ▶ Ohjaus lukee kaikkien käytettävissä olevien kiertoakselien hetkellisarvot, laskee niiden perusteella työkalun ohjauspisteelle uuden aseman ja päivittää paikoitusaseman näytöt

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263

- ▶ Ohjaus toteuttaa tarvittavan tasausliikkeen seuraavassa siirtoliikkeessä.
- ▶ Suorita koneistus.
- ▶ Peruuta **M128** ohjelman lopussa koodilla **M129**.
- ▶ Vie kiertoakselit lähtöasemaan.



Niin kauan kun **M128** on aktiivinen, ohjaus valvoo ohjaamattoman kiertoakselin hetkellisasemaa. Jos hetkellisasema poikkeaa koneen valmistajan määrittelemän arvon verran asetusaseman arvosta, ohjaus antaa virheilmoituksen ja keskeyttää ohjelmanajon.

## Ohjeet

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Hirth-hammastuksella määritellyt kiertoakselit on ajettava irti hammastuksesta kääntöä varten. Irtiajon ja kääntötoiminnon aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Aja työkalu irti, ennen kuin kiertoakselin asetusta muutetaan.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jos määrittelet kehäjärsinnässä suoran **LN** työkalusuuntauksella **TX, TY** ja **TZ**, ohjaus laskee kiertoakseleiden tarvittavat asemat itse. Tämä voi aiheuttaa odottamattomia siirtoliikkeitä.

- ▶ Testaa NC-ohjelmaa ennen käsittelyä simulaation avulla.
- ▶ Aja hitaasti NC-ohjelmaan.

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus kehäjärsinnällä (optio #9)", Sivu 1126

**Lisätietoja:** "Tulostus vektoreilla", Sivu 1292

- Kompensointiliikkeen syöttöarvo pysyy voimassa niin kauan, kunnes ohjelmoit sen uudelleen tai peruutat toiminnon **M128**.
- Kun **M128** on voimassa, ohjaus näyttää työalueella **Asemat** symbolia **TCPM**.

**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161

- Määrität työkalun asetuskulman syöttämällä suoraan kiertoakselien akseliasemat. Näin arvot perustuvat konekoordinaatistoon **M-CS**. Kääntöpääkiertoakseleilla varustetuissa koneissa muuttuu työkalukoordinaatisto **T-CS**. Pöytäkiertoakseleilla varustetuissa koneissa muuttuu työkappalekoordinaatisto **W-CS**.

**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

- Jos toteutat seuraavat toiminnot koodin **M128** ollessa aktiivinen, ohjaus keskeyttää ohjelmanajon ja näyttää virheilmoitusta:
  - Nirkon sädekorjaus **RR/RL** sorvauskäytössä (optio #50)
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Työkalukutsu **TOOL CALL**
  - Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40) ja samaten **M118**

### Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Valinnaisella koneparametrilla **maxCompFeed** (nro 201303) koneen valmistaja määrittelee tasausliikkeiden maksiminopeuden.
- Valinnaisella koneparametrilla **maxAngleTolerance** (nro 205303) koneen valmistaja määrittelee maksimikulmatoleranssin.
- Valinnaisella koneparametrilla **maxLinearTolerance** (nro 205305) koneen valmistaja määrittelee maksimaalisen lineaariakselitoleranssin.
- Valinnaisella koneparametrilla **manualOversize** (nro 205304) koneen valmistaja määrittelee manuaalisen työvaran kaikille törmäyskappaleille.
- Valinnaisella koneparametrilla **presetToAlignAxis** (nro 300203) koneen valmistaja määrittelee akselikohtaisesti, kuinka ohjaus tulkitsee korjaukset: Toiminnolla **FUNCTION TCPM** ja **M128** koneparametri on olennainen koneparametrille vain, jos työkaluakseli pyörii (**C\_OFFS**).

**Lisätietoja:** "Perusmuunnos ja korjaus", Sivut 2023

- Jos koneparametria ei ole määritelty tai se on määritelty arvolla **TRUE**, voit siirron avulla tasata työkappaleen vinon asennon tasossa. Siirto vaikuttaa työkappalekoordinaatiston **W-CS** suuntaukseen.

**Lisätietoja:** "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivut 1006

- Jos koneparametri on määritelty arvolla **FALSE**, et voi siirron avulla tasata työkappaleen vinoa asentoa tasossa. Ohjaus ei ota huomioon siirtoa toteutuksen aikana.

### Ohjeet työkaluihin liittyen

Jos käynnistät työkalun muodon koneistuksen aikana, sinun on käytettävä pallojyrsintä. Muuten työkalu voi vaurioittaa muotoa.

Huomioi seuraavat seikat, jotta et vahingoita muotoa pallojyrsimellä käsittelyn aikana:

- Toiminnolla **M128** ohjaus rinnastaa työkalun kiertopisteen työkalun ohjauspisteeseen. Jos työkalun kiertopiste on työkalun kärjessä, työkalu vahingoittaa muotoa, kun työkalulle tehdään asetussyöttöä. Tämä tarkoittaa, että työkalun ohjauspisteen on oltava työkalun keskipisteessä.

**Lisätietoja:** "Peruspisteet työkalulla:", Sivut 263

- Jotta ohjaus näyttää työkalun oikein simulaatiossa, sinun on määritettävä työkalun todellinen pituus työkalunhallinnan **L**-sarakkeessa.

NC-ohjelman työkalukutsussa määritellään pallonjyrsimen säde negatiivisena Delta-arvona **DL** ja siirretään näin työkalun ohjauspiste työkalun keskipisteeseen.

**Lisätietoja:** "Työkalun pituuden korjaus", Sivut 1103

Myös dynaamista törmäysvalvontaa DCM (optio #40) varten täytyy todellinen pituus määritellä työkalunhallinnassa.

**Lisätietoja:** "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40)", Sivut 1154

- Jos työkalun ohjauspiste on työkalun keskipisteessä, sinun on sovittava työkaluakselin koordinaatit NC-ohjelmassa pallon säteen verran.

Toiminnossa **FUNCTION TCPM** voit valita työkalun ohjauspisteen ja työkalun kiertopisteen toisistaan riippumatta.

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivut 1094

## Määrittely

Lyhenne	Määrittely
TCPM (tool center point management)	Työkalun ohjauspisteen aseman pitäminen <b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteet työkalulla:", Sivu 263

### 23.4.12 Syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/r koodilla M136

#### Sovellus

Koodilla **M136** ohjaus tulkitsee syöttöarvon kiertoakseleiden yhteydessä millimetreinä per karan kierros. Syöttönopeus riippuu kierrosluvusta, esim. sorvauskäytön yhteydessä (optio #50).

**Lisätietoja:** "Koneistustilan vaihto toiminnolla FUNCTION MODE", Sivu 228

#### Toiminnon kuvaus

##### Vaikutus

**M136** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M136** peruuttamiseksi ohjelmoi **M137**.

##### Käyttöesimerkki

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Sorvauskäytön aktivointi
13 M136	; Syöttöarvon tulkinta yksikössä mm/r
14 LBL 0	

**M136** on tällöin aliohjelmassa, jossa ohjaus aktivoi sorvauskäytön (optio #50).

Koodilla **M136** ohjaus tulkitsee syöttöarvon millimetreinä per karan kierros, mikä on vaatimuksena sorvauskäytöllä. Syöttöarvo per kierros perustuu työkalukaran kierroslukuun. Tällöin ohjaus liikuttaa työkalua jokaisella karan työkappalekierroksella ohjelmoidun syöttöarvon verran.

Ilman koodia **M136** ohjaus tulkitsee syöttöarvon yksikössä mm/min.

#### Ohjeet

- Tuumamitoitetuissa NC-ohjelmissa **M136** ei ole sallittu yhdessä koodin **FU** tai **FZ** kanssa.
- Kun **M136** on aktivoituna, työkappalekara ei saa olla säätelyn alaisena.
- **M136** ei ole mahdollinen karan suuntauksen yhdistelmässä. Koska karan suuntauksen yhteydessä ei ole kierrosluku ei ole saatavilla, ohjaus ei voi laskea syöttöarvoa esim. kierroporauksessa.

### 23.4.13 Kiertoakselien huomiointi koneistusta varten koodilla M138

#### Sovellus

Koodilla **M138** määrittelet, mitkä kiertoakselit ohjaus ottaa huomioon tilakulmien laskennassa ja paikoituksessa. Määrittelemättömät kiertoakselit ohjaus sulkee pois. Näin voit rajoittaa kääntövaihtoehtojen lukumäärää ja näin välttää virheilmoituksen, esim. koneissa, joissa on kolme kiertoakselia.

Koodi **M138** toimii yhdessä seuraavien toimintojen kanssa:

- **M128** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun automaattinen kompensointi toiminnolla M128 (optio #9)", Sivut 1329
- **FUNCTION TCPM** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivut 1094
- **PLANE**-toiminnot (optio #8)  
**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivut 1044
- Työkierto **19 TYOSTOTASO** (optio #8)

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M138** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M138** peruuttamiseksi ohjelmoi **M138** ilman kiertoakselin määrittelyä.

#### Käyttöesimerkki

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Akselien <b>A</b> ja <b>C</b> huomioinnin määrittely
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Tilakulman <b>SPB</b> 90° kääntö

6-akselisessa koneessa, jossa on kiertoakselit **A**, **B** ja **C**, yksi kiertoakseli on jätettävä pois tilakulmilla työstettäessä, muuten tulee liian monta yhdistelmää mahdolliseksi.

Koodilla **M138 A C** ohjaus laskee akseliasemat tilakulman käännön yhteydessä vain akseleille **A** ja **C**. B-akseli jätetään pois. NC-lauseessa **12** ohjaus paikoittaa tilakulman **SPB+90** sen vuoksi akseleilla **A** ja **C**.

Ilman koodia **M138** on liian monta kääntömahdollisuutta. Ohjaus keskeyttää koneistuksen ja antaa virheilmoituksen.

#### Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M138**, ohjaus jatkaa dialogia ja pyytää kyseistä kiertoakselia.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; C-akselin huomioinnin määrittely
---------------------------	------------------------------------

#### Ohjeet

- Koodilla **M138** ohjaus sulkee pois kiertoakselit vain tilakulmien laskennassa ja paikoituksessa. Koodilla **M138** pois suljettua kiertoakselia voidaan siitä huolimatta liikuttaa paikoituslauseella. Huomioi, että ohjaus ei suorita tässä yhteydessä kompensatiota.
- Koneen valmistaja määrittelee valinnaisella koneparametrilla **parAxComp** (nro 300205), sisällyttääkö ohjaus pois suljettujen akselien asetusliikkeet kinematiikan laskentaan.

### 23.4.14 Vetäytyminen työkaluakselin suunnassa koodilla M140

#### Sovellus

Koodilla **M140** ohjaus vetää työkalun takaisin vain työkalun akselin suuntaan.

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M140** vaikuttaa lausekohtaisesti ja lauseen alussa.

#### Käyttöesimerkki

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Maksimiliike vetäytymisessä työkaluakselilla
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Ajo varmuusasemaan koneistustasossa
14 LBL 0	

**M140** on tässä aliohjelmassa, jossa ohjaus siirtää työkalun turvalliseen asemaan.

Koodilla **M140 MB MAX** ohjaus vetää työkalun takaisin vain maksimiliikkeen verran työkalun akselin positiiviseen suuntaan. Ohjaus pysäyttää työkalun ennen rajakytkintä tai törmäyskappaletta.

Seuraavassa NC-lauseessa ohjaus liikuttaa työkalun koneistustasossa turvalliseen asemaan.

Ilman koodia **M140** ohjaus ei tee mitään vetäytymisliikettä.

#### Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M140**, ohjaus jatkaa dialogia ja pyytää vetäytymispituutta **MB**. Vetäytymispituus voidaan ohjelmoida positiivisena tai negatiivisena inkrementaaliarvona. Koodilla **MB MAX** ohjaus vetää työkalun takaisin työkaluakselin positiiviseen suuntaan rajakytkimen tai törmäyskappaleen eteen.

Koodin **MB** jälkeen voit määritellä asyöttöarvon vetäytymisliikkeelle. Jos et määrittele mitään syöttöarvoa, ohjaus tekee vetäytymisen pikaliikkeellä.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Työkalun vetäytyminen syöttöarvolla 750 mm/min 50 mm työkaluakselin positiiviseen suuntaan
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Työkalun vetäytyminen pikaliikkeellä maksimiliikkeen verran työkaluakselin positiiviseen suuntaan

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Koneen valmistajalla on erilaisia mahdollisuuksia konfiguroida dynaaminen törmäysvalvonta DCM (optio #40). Koneesta riippuen ohjaus jatkaa NC-ohjelman käsittelyä ilman virheilmoitusta, vaikka törmäys havaitaan. Ohjaus pysäyttää työkalun viimeiseen törmäysvapaaseen asemaan ja jatkaa NC-ohjelmaa tästä asemasta. Tässä konfiguraatiossa DCM toteuttaa liikkeitä, joita ei ole ohjelmoitu.

#### **Tämä menettely ei riipu siitä, onko törmäysvalvonta poistettu käytöstä vai ei.**

Näiden liikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Katso koneen käyttöohjekirjaa
- ▶ Tarkasta koneen käyttäytyminen.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun muutat kiertoakselin asemaa käsipyörän päällekkäisohjaustoiminnon **M118** avulla ja sen jälkeen toteutat **M140**-toiminnon, ohjaus jättää vetäytytymisliikkeen yhteydessä huomiotta päälletallennetut arvot. Näin kääntöpääkiertoakselilla varustetuissa koneissa voi esiintyä ei-toivottuja ja odottamattomia liikkeitä. Näiden vetäytytymisliikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Älä yhdistä **M118**-toimintoa **M140**-toiminnon kanssa kääntöpääkiertoakselilla varustetuissa koneissa.

- **M140** vaikuttaa myös käännetyssä koneistustasossa. Kääntöpäillä varustetuissa koneissa ohjaus ajaa työkalua tällöin käännetyssä koordinaatistossa **T-CS**.

**Lisätietoja:** "Työkalukoordinaatisto T-CS", Sivü 1012

- Koodilla **M140 MB MAX** ohjaus vetää työkalua takaisin vain työkalun akselin positiiviseen suuntaan.
- Jos määrittelet koodilla **MB** negatiivisen arvon, ohjaus vetää työkalun takaisin työkaluakselin negatiiviseen suuntaan.
- Ohjaus perustaa työkaluakselille **M140**-koodia varten tarvittavat tiedot työkalukutsusta.
- Koneen valmistaja määrittelee koneparametrissa **moveBack** (nro 200903) etäisyyden rajakytkimeen tai törmäyskappaleeseen maksimaalisessa vetäytymisessä **MB MAX**.

## Määrittely

### Lyhenne

### Määrittely

**MB** (move back) Vetäytyminen työkaluakselilla



### 23.4.15 Peruskäännön poisto koodilla M143

#### Sovellus

Koodilla **M143** ohjaus peruuttaa sekä peruskäännön että 3D-peruskäännön esim. suunnatun työkappaleen koneistuksen jälkeen.

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M143** vaikuttaa lausekohtaisesti ja lauseen alussa.

#### Käyttöesimerkki

11 M143

; Peruskäännön peruutus

Tässä NC-lauseessa ohjaus peruuttaa peruskäännön NC-ohjelmasta. Ohjaus korvaa peruspistetaulukon aktiivisella rivillä sarakkeiden **SPA**, **SPB** ja **SPC** arvot arvolla **0**.

Ilman koodia **M143** peruskääntö pysyy voimassa, kunnes peruutat peruskäännön manuaalisesti tai korvaat sen uudella arvolla.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivut 1015

#### Ohje

Toiminto **M143** ei ole sallittu esilauseajolla.

**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivut 1950

### 23.4.16 Työkalun siirtymän laskennallinen huomiointi M144 (optio #9)

#### Sovellus

Koodilla **M144** ohjaus kompensoi työkalun siirtymän seuraavien siirtoliikkeiden aikana, mikä johtuu kiertoakseleiden asetuksista.



Toiminnon **M144** sijaan HEIDENHAIN suosittelee käytettävän merkittävästi tehokkaampaa toimintoa **FUNCTION TCPM** (optio #9).

#### Käytetyt aiheet

- Työkalun siirron kompensointi toiminnolla **FUNCTION TCPM**

**Lisätietoja:** "Työkaluasettelu kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivut 1094

#### Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M144** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M144** peruuttamiseksi ohjelmoi **M145**.

## Käyttöesimerkki

11 M144	; Työkalukompensaation aktivointi
12 L A-40 F500	; A-akselin paikoitus
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Akseleiden X ja Y paikoitus

Koodilla **M144** ohjaus huomioi kiertoakselien asetuksen seuraavissa paikoituslauseissa.

NC-lauseissa **12** ohjaus paikoittaa kiertoakselin **A**, jossa tapahtuu siirtymä työkalukärjen ja työkappaleen välillä. Ohjaus ei huomioi tätä siirtymää laskennallisesti.

Seuraavissa NC-lauseissa ohjaus paikoittaa akselit **X** ja **Y**. Koodin **M144** avulla ohjaus kompensoi kiertoakselin **A** asetusyötön liikkeen yhteydessä.

Koodilla **M144** ohjaus ei huomioi siirtymää, joten koneistus tapahtuu siirretysti.

## Ohjeet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Huomioi kulmapäiden yhteydessä, että koneen geometria on koneen valmistajan määrittelemä kinematiikkakuvauksessa. Jos käytät koneistukseen kulmapäätä, sinun on valittava oikea kinematiikka.

- Aktiivisesta koodista **M144** riippumatta voit tehdä paikoituksen koodeilla **M91** tai **M92**.

**Lisätietoja:** "Lisätoiminnot koordinaattimäärittelyjä varten", Sivu 1310

- Kun koodi **M144** on aktiivinen, toimintoja **M128** ja **FUNCTION TCPM** ei sallita. Näiden toimintojen aktivoinnin yhteydessä ohjaus antaa virheilmoituksen.
- **M144** ei vaikuta yhdessä **PLANE**-toimintojen kanssa. Kun molemmat toiminnot ovat aktiivisia, vaikuttaa **PLANE**-toiminto.

**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla (optio #8)", Sivu 1044

Koodilla **M144** ohjaus tekee liikkeet työkappalekoordinaatiston **W-CS** mukaan.

Kun aktivoit **PLANE**-toiminnot, ohjaus tekee liikkeet koneistustasokoordinaatiston **WPL-CS** mukaan.

**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000

### Ohjeet Sorvauskäytön yhteydessä (optio #50)

- Jos asetettu akseli on kääntöpöytä, ohjaus suuntaa työkalukoordinaatiston **W-CS**. Jos asetettu akseli on kääntöpää, ohjaus suuntaa työkalukoordinaatiston **W-CS**.
- Kääntöakselin asetteluun jälkeen on tarvittaessa sorvaustyökalu esipaikoitettava uudelleen Y-koordinaatin mukaan ja terän asento suunnattava työkierrolla **800 ADJUST XZ SYSTEM**.

**Lisätietoja:** "Työkierto 800 ADJUST XZ SYSTEM ", Sivu 740

### 23.4.17 NC-pysäytyksessä tai virtakatkossa automaattinen irtinosto koodilla M148

#### Sovellus

Koodilla **M148** ohjaus nostaa työkalun automaattisesti irti työkappaleesta seuraavissa tilanteissa.

- Mauaalisesti laukaistu NC-pysäytys
- Kun ohjelmistosta on annettu NC-pysäytys esim. käyttöjärjestelmän virheen seurauksena.
- Virtakatkos



Toiminnon **M148** sijaan HEIDENHAIN suosittelee käytettävän merkittävästi tehokkaampaa toimintoa **FUNCTION LIFTOFF**.

#### Käytetyt aiheet

- Automaattinen irtinosto toiminnolla **FUNCTION LIFTOFF**  
**Lisätietoja:** "Työkalun automaattinen nostaminen toiminnolla FUNCTION LIFTOFF", Sivu 1181

#### Alkuehto

- Työkalunhallinnan sarake **LIFTOFF**  
 Työkalunhallinnan sarakkeessa **LIFTOFF** määritellään **Y**.  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

#### Toiminnon kuvaus

##### Vaikutus

**M148** tulee voimaan lauseen alussa.

Seuraavilla toiminnoilla peruutat koodin **M148**:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

##### Käyttöesimerkki

11 M148

; Automaattinen irtinoston aktivointi

Tämä NC-lause aktivoi koodin **M148**. Kun NC-pysäytys laukeaa koneistuksen aikana, työkalu nousee irti 2 mm työkaluakselin positiiviseen suuntaan. Tämä estää työkalun tai työkappaleen mahdollisen vahingoittumisen.

Ilman koodia **M148** akselit pysähtyvät NC-pysäytyksen tapahtuessa, mikä tarkoittaa, että työkalu jää työkappaleeseen ja voi aiheuttaa vapaita leikkausjälkiä.

## Ohjeet

- Ohjaus ei aina ehdottomasti vedä **M148**-koodilla suoritettavaa vetäytymisliikettä työkaluakselin suuntaisesti.  
Toiminnolla **M149** ohjaus kytkee **LIFTOFF** -toiminnon pois päältä ilman irtinostosuunnan uudelleenasetusta. Jos ohjelmoit **M148**-koodin, ohjaus aktivoi automaattisesti irtinoston **LIFTOFF**-toiminnossa määriteltyyn irtinostosuuntaan.
- Huomaa, että automaattinen irtinosto ei ole järkevä kaikille työkaluille, esim. laikajyrsimellä.
- Koneparametrilla **Päällä** (nro 201401) koneen valmistaja määrittelee, toimiiko automaattinen irtinosto.
- Koneparametrilla **distance** (nro 201402) koneen valmistaja määrittelee maksimaalisen irtinostokorkeuden.
- Koneparametrilla **feed** (nro 201405) koneen valmistaja määrittelee irtinosto liikkeen nopeuden.

### 23.4.18 Ulkonurkkien pyörityksen esto koodilla M197

#### Sovellus

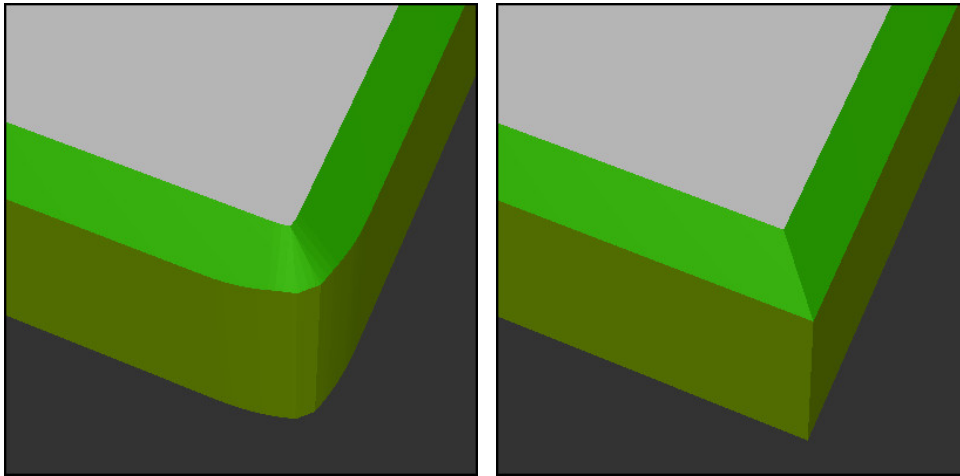
Toiminnolla **M197** ulkonurkan muoto pitenee tangentiaalisesti ja sen jälkeen lisätään pieni liityntäkaari. Tämä estää sen, että työkalu ei pyöristä ulkonurkkaa.

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M197** vaikuttaa lausekohtaisesti ja vain sädekorjatuissa ulkonurkissa.

## Käyttöesimerkki

Muoto ilman koodia **M197**Muoto koodilla **M197**

* - ...	; Muotoon ajo
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Ensimmäisen ulkonurkan teräväreunainen koneistus
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Toisen ulkonurkan teräväreunainen koneistus
* - ...	; Muun muodon koneistus

Toiminnolla **M197 DL5** ohjaus pidentää ulkonurkan muotoa tangentiaalisesti enintään 5 mm. Tässä esimerkissä 5 mm vastaa täsmälleen työkalun sädettä, mikä johtaa teräväreunaiseen ulkonurkkaan. Pienemmän liityntäkaaren avulla ohjaus suorittaa silti ajioliikkeen pehmeästi.

Ilman koodia **M197** ohjaus lisää tangentiaalisen liityntäkaaren ulkonurkkaan sädekorjauksen ollessa aktiivinen, mikä johtaa pyöristykseen nurkissa.

### Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M197**, ohjaus jatkaa dialogia ja pyytää tangentiaalista pidennystä **DL**. **DL** vastaa maksimiarvoa, jolla ohjaus pidentää ulkonurkan.

### Ohje

Teräväreunaisen nurkan saavuttamiseksi määrittele parametri **DL** työkalun säteen suuruisena. Mitä pienempi **DL** valitaan, sitä enemmän nurkka pyöristyy.

### Määrittely

Lyhenne	Määrittely
DL	Maksimaalinen tangentiaalinen pidennys

## 23.5 Lisätoiminnot työkaluja varten

### 23.5.1 Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101

#### Sovellus

Koodilla **M101** ohjaus vaihtaa automaattisesti sisartyökaluun, kun määritetty työkalun käyttöikä on ylitetty. Ohjaus jatkaa koneistusta sisartyökalulla.

## Alkuehdot

- Työkalunhallinnan sarake **RT**  
Sarakkeessa **RT** määritellään sisartyökalun numero.
- Työkalunhallinnan sarake **TIME2**  
Sarakkeessa **TIME2** määritellään kesto aika, minkä jälkeen vaihdetaan tilalle sisartyökalu.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290



Käytä vain saman säteen mukaista sisartyökalua. Ohjaus ei tarkasta automaattisesti työkalun sädettä.

Jos ohjauksen tulee tarkastaa säde, ohjelmoi se työkalunvaihdon jälkeen **M108**.

**Lisätietoja:** "Sisartyökalun säteen tarkastus koodilla M108", Sivu 1346

## Toiminnon kuvaus

### Vaikutus

**M101** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M101** peruuttamiseksi ohjelmoi **M102**.

### Käyttöesimerkki



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

**M101** on koneesta riippuva toiminto.

**11 TOOL CALL 5 Z S3000**

; Työkalukutsu

**12 M101**

; Automaattisen työkalunvaihdon aktivointi

Ohjaus suorittaa työkalunvaihdon ja aktivoi seuraavassa NC-lauseessa koodin **M101**. Työkalunhallinnan sarake **TIME2** sisältää kestoajan maksimi arvon työkalukutsun yhteydessä. Jos sarakkeen **CUR\_TIME** nykyinen työkalun käyttöaika ylittää tämän arvon koneistuksen aikana, ohjaus vaihtaa sisartyökalun sopivassa kohdassa NC-ohjelmassa. Vaihto tapahtuu viimeistään minuutin kuluttua, ellei ohjaus ole vielä päättänyt aktiivista NC-lauseesta. Tämä käytötapaus on järkevää esimerkiksi miehittämättömien järjestelmien automatisoiduille ohjelmille.

### Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M101**, ohjaus suorittaa dialogin ja pyytää parametria **BT**. Parametrilla **BT** määritellään NC-lauseiden lukumäärä, jolla työkalunvaihtoa saa enintään viivyttaa, maks. 100. NC-lauseiden sisältö, esim. syöttöarvo tai liikematka, vaikuttaa aikaan, jonka verran työkalun vaihtamista viivytetään.

Jos et määrittele toimintoa **BT**, ohjaus käyttää arvoa 1 tai mahdollisesti koneen valmistajan määrittelemää standardiarvoa.

Arvo **BT** sekä työkalun kestoajan tarkastus ja automaattisen työkalunvaihdon laskenta vaikuttavat koneistusaikaan.

**11 M101 BT10**

; Automaattisen työkalunvaihdon aktivointi maks. 10 NC-lauseen jälkeen

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Automaattisessa työkalun vaihdossa **M101**-koodilla ohjaus vetää aina työkalun takaisin työkaluakselilla. Takaisinvedon yhteydessä takaa upotuksia lastuavilla työkaluilla, esim. laikkajyrsimillä tai T-urajyrsimillä, on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä **M101**-koodia vain koneistuksissa ilman upotuslastua.
- ▶ Peruuta työkalunvaihto **M102**-koodilla.

- Jos haluat palauttaa työkalun nykyisen kestoajan, esim. teräpalan vaihtamisen jälkeen, syötä työkalunhallinnan sarakkeeseen **CUR\_TIME** arvoksi 0.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290

- Ohjaus ei hyväksy indeksoituilla työkaluilla mitään tietoja päätyökalulta. Tarvittaessa jokaiselle työkaluhallinnan taulukkoriville on määriteltävä sisartyökalu, mahdollisesti omalla indeksillään. Jos indeksoitu työkalu on kulunut ja sen seurauksena estetty, tämä ei myöskään koske kaikkia indeksejä. Tämä mahdollistaa esim. päätyökalun käyttämisen edelleen.

**Lisätietoja:** "Indeksoitu työkalu", Sivu 268

- Mitä suurempi on **BT**-arvo, sitä vähemmän mahdollinen suoritusajan pidennys vaikuttaa **M101**-koodilla. Huomaa, että automaattinen työkalunvaihto suoritetaan sen myötä myöhemmin!
- Lisätoiminto **M101** ei ole käytettävissä sorvaustyökaluille eikä sorvauskäytössä (optio #50).

#### Ohjeet työkalunvaihtoa varten

- Ohjaus suorittaa automaattisen työkalunvaihdon sopivassa NC-ohjelman kohdassa.
- Ohjaus ei voi suorittaa automaattista työkalunvaihtoa seuraavissa ohjelma-kohdissa.
  - Koneistustyökierron aikana
  - Aktiivisella työkalukorjauksella **RR** tai **RL**
  - Heti saapumisen **APPR** jälkeen (muotoon ajo)
  - Juuri ennen poistumistoimintoa **DEP** (muodon jättö)
  - Juuri ennen viistettä **CHF** tai pyöristystä **RND** tai heti niiden jälkeen.
  - Makron aikana
  - Työkalunvaihdon aikana
  - Heti NC-toimintojen **TOOL CALL** tai **TOOL DEF** jälkeen
- Ellei koneen valmistaja ole toisin määritellyt, ohjaus paikoittaa työkalun työkalunvaihdon jälkeen seuraavasti:
  - Jos työkaluakselin kohdeasema on nykyisen aseman alapuolella karassa, työkaluakseli paikoittaa työkaluakselin viimeiseksi.
  - Jos työkaluakselin kohdeasema on nykyisen aseman yläpuolella karassa, työkaluakseli paikoittaa työkaluakselin ensimmäiseksi.

**Ohjeet syöttöarvolle BT**

- Sopivan tulostusarvon laskemiseksi parametrille **BT** käytä seuraavaa lomaketta:

$$BT = 10 \div t$$

t: NC-lauseen keskimääräinen koneistusaika sekunneissa

Pyöristä tulos kokonaislukuun. Jos laskettu arvo on suurempi kuin 100, käytä maksimiarvoa 100.

- Valinnaisella koneparametrilla **M101BlockTolerance** (nro 202206) koneen valmistaja määrittelee standardiarvon NC-lauseiden lukumäärälle, jonka verran automaattista työkalunvaihtoa saa viivyttaa. Jos et määrittele arvoa **BT**, sovelletaan tätä standardiarvoa.

**Määrittely**

Lyhenne	Määrittely
BT (block tolerance)	NC-lauseiden lukumäärä , jonka verran työkalunvaihtoa saa viivyttaa.

**23.5.2 Positiivisen työkalun työvaran hyväksyminen koodilla M107 (optio #9)****Sovellus**

Koodilla **M107** (optio #9) ohjaus ei keskeytä koneistusta positiivisilla delta-arvoilla. Toiminto vaikuttaa aktiivisella 3D-työkalukorjauksella tai suorilla **LN**.

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus (optio #9)", Sivu 1116

Koodilla **M107** voit käyttää esim. CAM-ohjelmassa samaa työkalua esisilityksessä työvaralla sekä sen jälkeiseen viimeistelysilitykseen ilman työvaraa.

**Lisätietoja:** "NC-ohjelmientulostusformaatti", Sivu 1291

**Alkuehto**

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2

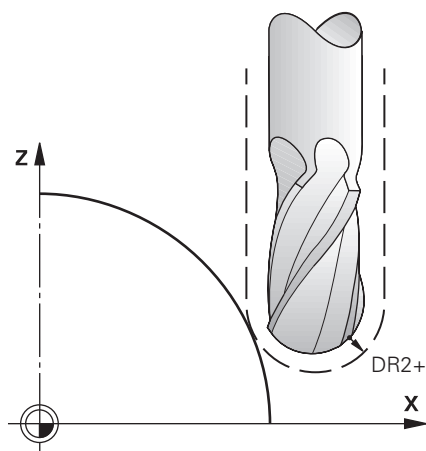
**Toiminnon kuvaus****Vaikutus**

**M107** tulee voimaan lauseen alussa.

Koodin **M107** peruuttamiseksi ohjelmoi **M108**.



### Käyttöesimerkki



<b>11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3</b>	; Työkalun, jolla positiivinen delta-arvo, vaihto karaan
<b>12 M107</b>	; Positiivisten delta-arvojen hyväksyminen

Ohjaus suorittaa työkalunvaihdon ja aktivoi seuraavassa NC-lauseessa koodin **M107**. Tämän seurauksena ohjaus hyväksyy positiiviset delta-arvot eikä anna virheilmoitusta, esim. esisilityksessä.

Ilman koodia **M107** ohjaus antaa positiivisilla delta-arvoilla virheilmoituksen.

### Ohjeet

- Tarkista ennen toteutusta NC-ohjelmasta, että työkalu ei vahingoita muotoja tai saa aikaan törmäystä positiivisilla delta-arvoilla.
- Kehäajrsinnässä ohjaus antaa virheilmoituksen seuraavassa tapauksessa:

$$DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$$

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus kehäajrsinnällä (optio #9)", Sivu 1126

- Otsajrsinnässä ohjaus antaa virheilmoituksen seuraavissa tapauksissa:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

**Lisätietoja:** "3D-työkalukorjaus otsajrsinnällä (optio #9)", Sivu 1120

### Määrittely

Lyhenne	Määrittely
<b>R</b>	Työkalun säde
<b>R2</b>	Nurkan säde
<b>DR</b>	Työkalun säteen delta-arvo
<b>DR2</b>	Nurkan säteen delta-arvo
<b>TAB</b>	Arvo perustuu työkalunhallintaan
<b>PROG</b>	Arvo perustuu NC-ohjelmaan, siis työkalukutsusta tai korjaus-taulukoista

### 23.5.3 Sisartyökalun säteen tarkastus koodilla M108

#### Sovellus

Kun olet ohjelmoinut koodin **M108** ennen sisartyökalun vaihtoa, ohjaus tarkastaa sisartyökalun säteen poikkeamat.

**Lisätietoja:** "Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101", Sivu 1341

#### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M108** tulee voimaan lauseen lopussa.

#### Käyttöesimerkki

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Työkalun vaihto paikalleen
12 M101 M108	; Automaattisen työkalunvaihdon ja sädetarkastuksen aktivointi

Ohjaus suorittaa työkalunvaihdon ja aktivoi seuraavassa NC-lauseessa automaattisen työkalunvaihdon ja sädetarkastuksen.

Jos ohjelmanajon aikana ylitetään työkalun maksimikesto-aika, ohjaus vaihtaa sisartyökaluun. Ohjaus tarkistaa sisartyökalun työkalun säteen aiemmin määritellyn lisätoiminnon **M108** perusteella. Jos sisartyökalun säde on suurempi kuin edellisen työkalun säde, ohjaus näyttää virheilmoituksen.

Ilman koodia **M108** ohjaus ei tarkasta sisartyökalun sädettä.

#### Ohje

**M108** vaikuttaa myös peruuttaen koodin **M107** (optio #9).

**Lisätietoja:** "Positiivisen työkalun työvaran hyväksyminen koodilla M107 (optio #9)", Sivu 1344

## 23.5.4 Kosketusjärjestelmän mitätöinti koodilla M141

### Sovellus

Jos kosketustyökiertojen **3 MITTAUS** tai **4 MITTAUS 3D** yhteydessä kosketusvarsi taivuttaa, voit vapauttaa kosketusjärjestelmän paikoituslauseessa koodilla **M141**.

### Toiminnon kuvaus

#### Vaikutus

**M141** vaikuttaa suorilla, lausekohtaisesti ja tulee voimaan lauseen alussa.

#### Käyttöesimerkki

11 TCH PROBE 3.0 MITTAUS	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y KULMA: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Irtiajo koodilla <b>M141</b>

Työkierrossa **3 MITTAUS** ohjaus tekee kosketuksen työkappaleeseen X-akselilla. Koska tässä työkierrossa ei ole määritelty vetäytymismatkaa **MB** kosketusjärjestelmä jää taivutumisen jälkeen paikalleen.

NC-lauseessa **16** ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän vapaaksi vastakkaiseen kosketussuuntaan 20 mm. **M141** mitätöi tällöin kosketusjärjestelmän valvonnan.

Ilman koodia **M141** ohjaus antaa virheilmoituksen, mikäli aiot liikuttaa koneen akselia.

**Lisätietoja:** "Työkierto 3 MITTAUS ", Sivu 1817

**Lisätietoja:** "Työkierto 4 MITTAUS 3D ", Sivu 1819

### Ohje

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Lisätoiminto **M141** kumoaa kosketusvarren taipumisen yhteydessä vastaavan virheilmoituksen. Ohjaus ei suorita automaattisesti mitään törmäystarkastusta kosketusvarren taipumisen yhteydessä. Molemmissa menettelyissä täytyy varmistaa, että kosketusjärjestelmä voidaan ajaa turvallisesti vapaaksi. Väärin valitulla irtiajosuunnalla on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.



24

**Muuttujat-  
ohjelmointi**

## 24.1 Muuttujaohjelmoinnin yleiskuvaus

Ohjaus tarjoaa kansiossa **FN** ikkunassa **NC-toiminnon lisäys** seuraavat mahdollisuudet muuttujaohjelmointiin:

Toimintoryhmä	Lisätietoja
Peruslaskentatavat	Sivu 1362
Kulmatoiminnot	Sivu 1364
Ympyrälaskennat	Sivu 1366
Hyppykäskyt	Sivu 1367
Erikoistoiminnot	Sivu 1369 Sivu 1381
SQL-käskylauseet	Sivu 1404
Merkkijonotoiminnot	Sivu 1388
Laskin	Sivu 1395
Laskenta lomakkeilla	Sivu 1385
Toiminto monimutkaisten muotojen määrittelyä varten	Sivu 404

## 24.2 Muuttujat: Q-, QL-, QR- ja QS-parametrit

### 24.2.1 Perusteet

#### Sovellus

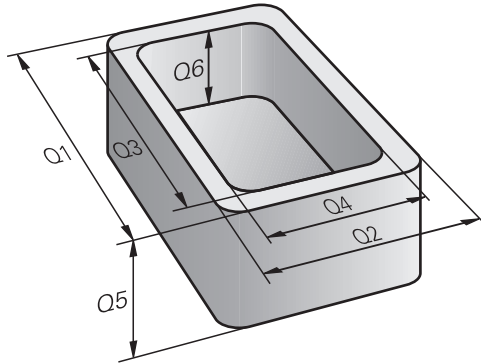
Ohjauksen Q-, QL-, QR- ja QS-parametrien muuttujilla voidaan esim. huomioida laskutoimituksia dynaamisesti laskutoimitusten sisällä.

Voit ohjelmoida muuttujia esim. seuraaville syntaksielementeille:

- koordinaattiarvoja
- Syöttöarvot
- kierroslukuja
- Työkiertotiedot

Näin voit käyttää samoja NC-ohjelmia erilaisille työkappaleille ja arvoja täytyy muuttaa vain keskitetysti.

### Toiminnon kuvaus



Muuttujat merkitään kirjaimilla ja lukuarvoilla. Tässä yhteydessä kirjaimet määräävät muuttujatyypin ja lukuarvot muuttuja-alueen.

Jokaiselle muuttujatyypille voit määrittellä, minkä muuttuja-alue ohjaus näyttää välilehdessä **QPARA** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehden QPARA sisällön määrittely", Sivu 187

## Muuttujatyypit

Ohjaus antaa seuraavat muuttujat numeerisille arvoille:

- Q-parametri  
**Lisätietoja:** "Q-parametri", Sivu 1352
- QL-parametri  
**Lisätietoja:** "QL-parametri", Sivu 1352
- QR-parametri  
**Lisätietoja:** "QR-parametri", Sivu 1352

Lisäksi ohjaus tarjoaa QS-parametrin aakkosnumeerisia arvoja varten, esim. tekstit.

**Lisätietoja:** "QS-parametri", Sivu 1352

### Q-parametri

Q-parametrit vaikuttavat kaikkiin NC-ohjelmiin ohjauksen muistissa.

Q-parametrit vaikuttavat makrojen ja koneen valmistajan työkiertojen sisällä paikallisesti. Ohjaus ei näin ollen palauta muutoksia NC-ohjelmaan.

Ohjaus tarjoaa seuraavat Q-parametrit:

Muuttuja-alue	Merkitys
0 – 99	Q-parametrit käyttäjää varten, mikäli mitään päällekkäisyyttä HEIDENHAIN-SL-työkiertojen kanssa ei esiinny.
100 – 199	Q-parametrit ohjauksen järjestelmätietoja varten, jotka luetaan käyttäjän NC-ohjelmissa tai työkiertoissa
200 – 1199	Q-parametrit HEIDENHAIN-toimintoja varten, esim. työkierrat
1200 – 1399	Q-parametrit koneen valmistajan toimintoja varten, esim. työkierrat
1400 – 1999	Q-parametrit käyttäjää varten

### QL-parametri

QL-parametrit vaikuttavat vain paikallisesti NC-ohjelman sisällä.

Ohjaus tarjoaa seuraavat QL-parametrit:

Muuttuja-alue	Merkitys
0 – 499	QL-parametri käyttäjää varten

### QR-parametri

QR-parametrit vaikuttavat jatkuvasti kaikkiin NC-ohjelmiin ohjauksen muistissa myös virtakatkoksen yli.

Ohjaus tarjoaa seuraavat QR-parametrit:

Muuttuja-alue	Merkitys
0 – 99	QR-parametrit käyttäjälle
100 – 199	QR-parametrit HEIDENHAIN-toimintoja varten, esim. työkierrat
200 – 499	QR-parametrit koneen valmistajan toimintoja varten, esim. työkierrat

### QS-parametri

QS-parametrit vaikuttavat kaikkiin NC-ohjelmiin ohjauksen muistissa.

QS-parametrit vaikuttavat makrojen ja koneen valmistajan työkiertojen sisällä paikallisesti. Ohjaus ei näin ollen palauta muutoksia NC-ohjelmaan.

Ohjaus tarjoaa seuraavat QS-parametrit:



<b>Muuttuja-alue</b>	<b>Merkitys</b>
0 – 99	QS-parametrit käyttäjää varten, mikäli mitään päällekkäisyyttä HEIDENHAIN-SL-työkierrojen kanssa ei esiinny.
100 – 199	QS-parametrit ohjauksen järjestelmätietoja varten, jotka luetaan käyttäjän NC-ohjelmissa tai työkierroissa
200 – 1199	QS-parametrit HEIDENHAIN-toimintoja varten, esim. työkierrot
1200 – 1399	QS-parametrit koneen valmistajan toimintoja varten, esim. työkierrot
1400 – 1999	QS-parametrit käyttäjälle

## Ikkuna Q-parametrilista

Ikkunassa **Q-parametrilista** voit tarkastaa ja tarvittaessa muokata kaikkien muuttujien arvoja.

	NR	Arvo	Kuvaus
Q	0	0.00000000	
Q	1	0.00000000	JYRSINTASYVYYS
Q	2	0.00000000	RADAN YLITYS
Q	3	0.00000000	REUNAN ROUHINTAVARA
Q	4	0.00000000	POHJAN ROUHINTAVARA
Q	5	0.00000000	YLAPINNAN KOORDIN.
Q	6	0.00000000	VARMUUSETAISYYS

Ikkuna **Q-parametrilista** Q-parametriarvoilla

Vasemmalla puolella voit valita minkä tyyppisen muuttujatyypin ohjaus näyttää.

Ohjaus näyttää seuraavat tiedot:

- Muuttujatyyppi, esim. Q-parametri
- Muuttujan numero
- Muuttujan arvo
- Kuvaus ennalta määntyille muuttujille

Jos **Arvo**-solun kentässä on valkoinen tausta, voit muokata arvoa.



Sillä aikaa kun ohjaus toteuttaa NC-ohjelmaa, et voit muuttaa mitään muuttujia ikkunassa **Q-parametrilista**. Ohjaus sallii muutokset vain keskeytetyn tai lopetetun ohjelmanajan aikana.

**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167

Ohjaus näyttää tarvittavaa tilaa sen jälkeen, NC-lause on toteutettu valmiiksi esim. käyttötavalltilassa

**Yksittäislause.**

Seuraavia Q- ja QS-parametreja ei voi muokata ikkunassa **Q-parametrilista**:

- Muuttuja-alue ovat välillä 100–199, koska on olemassa riski päällekkäisyydestä ohjauksen erikoistoimintojen kanssa
- Muuttuja-alue on välillä 1200–1399, koska on olemassa riski päällekkäisyydestä koneen valmistajakohtaisten toimintojen kanssa

**Lisätietoja:** "Muuttujatyypit", Sivu 1352

Voit hakea ikkunan **Q-parametrilista** seuraavasti:

- Koko taulukon sisäpuolella mielivaltaisten merkkijonojen mukaan
- Sarakkeen **NR** sisäpuolella yksiselitteisen muuttujan numeron mukaan

**Lisätietoja:** "Haku ikkunassa Q-parametrilista", Sivu 1355

Voit valita ikkunan **Q-parametrilista** seuraavilla käyttötavoilla:

- **Ohjelmointi**
- **Käsi käyttö**
- **Ohjelmaajo**

Käyttötavoilla **Käsi käyttö** ja **Ohjelmaajo** voit avata ikkunan näppäimellä **Q**.

## Haku ikkunassa Q-parametrilista

Voit hakea ikkunassa **Q-parametrilista** seuraavasti:

- ▶ Valitse haluamasi harmaataustainen solu
- ▶ Syötä merkkijono.
- > Ohjaus avaa erillisen ikkunan ja hakee valitun solun sarakkeesta merkkijonon.
- > Ohjaus merkitsee ensimmäisen tuloksen, joka alkaa tällä merkkijonolla.
- ▼ ▶ Valitse tarvittaessa seuraava tulos.



Ohjaus näyttää taulukon yläpuolella syötekenttää: Vaihtoehtoisesti voit navigoida tämän syötekentän avulla yksiselitteiseen muuttujan numeroon. Voit valita syötekentän näppäimellä **GOTO**.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

HEIDENHAIN-työkierrot, koneen valmistajan työkierrot ja kolmannen osapuolen toiminnot käyttävät muuttujia. Lisäksi voit ohjelmoida NC-ohjelmien sisällä muuttujia. Jos poikkeat suositelluista muuttuja-alueista, seurauksena voi olla päällekkäisyyttä ja siten ei-toivottua toimintaa. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia muuttuja-alueita.
- ▶ Älä käytä ennalta määritettyjä muuttujia
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

**Lisätietoja:** "Esivaratut Q-parametrit", Sivu 1356

- Voit syöttää NC-ohjelmaan kiinteitä ja muuttuvia arvoja sekaisin.
- QS-parametreille voit osoittaa enintään 255 merkkiä.
- **Q**-näppäimellä voit laatia NC-lauseen osoittaaksesi muuttujalle arvon. Kun painat näppäintä uudelleen, ohjaus muuttaa muuttujatyyppiä järjestyksessä **Q, QL, QR**. Näyttönäppäimistöllä nämä toimenpiteet toimivat vain **Q**-näppäimellä NC-toimintojen alueella.

**Lisätietoja:** "Ohjauspalkin näyttönäppäimistö", Sivu 1494

- Muuttujille voidaan osoittaa numeerisia arvoja väliltä -999 999 999 ... +999 999 999. Sisäänsyöttöalueen rajoitus on enintään 16 merkkiä, joista enintään yhdeksän pilkun edellä. Ohjaus voi laskea lukuarvot suuruuteen 10<sup>10</sup> saakka.
- Voit uudelleenasettaa muuttujat tilaan **Undefined**. Jos Q-parametrilla ohjelmoidaan asema, ohjaus jättää huomiotta tämän liikkeen.

**Lisätietoja:** "Tilan määrittelemätön osoitus", Sivu 1364

- Ohjaus tallentaa lukuarvot sisäisesti binääriseen laskumuotoon (standardi IEEE 754). Näitä standardoituja muotoja käyttämällä monia desimaalilukuja ei esitetä aivan tarkasti binäärilukuna (pyörästysvirhe). Huomioi tämä silloin, kun käytät laskettuja Q-muuttujan arvoja hyppykäskyissä tai paikoituksissa.

### Ohjeet QR-parametreille ja varmuuskopioille

Ohjaus tallentaa QR-parametrin varmuuskopion sisään.

Jos koneen valmistaja ei määrittele mitään poikkeavaa polkua, ohjaus tallentaa QR-parametriarvot polkuun **SYS:\runtime\sys.cfg**. Levyasema **SYS:** varmistetaan vain täydellisen varmuuskopioinnin yhteydessä.

Koneen valmistajalle on käytettävissä seuraavia valinnaisia koneparametreja polkumäärittelyä varten:

- **pathNcQR** (nro 131201)
- **pathSimQR** (nro 131202)

Jos koneen valmistaja määrittelee valinnaisiin koneparametreihin polun levyasemaan **TNC:**, voit suorittaa tallennuksen toiminnolla **NC/PLC Backup** myös ilman avainluvun sisäänsyöttöä.

**Lisätietoja:** "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivü 2131

## 24.2.2 Esivaratut Q-parametrit

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q100 ... Q199** esim. seuraavia arvoja:

- arvoja PLC:stä
- määrittelyjä työkalulle ja karalle
- määrittelyjä käyttötilalle
- mittaustuloksia kosketustyökierroista

Ohjaus tallentaa Q-parametriarvot **Q108, Q114 ... Q117** esillä olevan NC-ohjelman kussakin mittayksikössä.

### Arvot PLC:stä Q100 ... Q107

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q100 ... Q107** arvon PLC:stä.

### Aktiivinen työkalun säde Q108

Ohjaus osoittaa Q-parametrille **Q108** aktiivisen työkalun säteen arvon.

Ohjaus laskee aktiivisen työkalun säteen seuraavista arvoista.

- Työkalun säde **R** työkalutaulukosta
- Delta-arvo **DR** työkalutaulukosta
- Delta-arvo **DR** otettu NC-ohjelmastasta korjaustaulukolla tai työkalukutsulla



Ohjaus tallentaa aktiivisen työkalun säteen ohjauksen virtakatkoksen yli.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot", Sivü 267

### Työkaluakseli Q109

Q-parametrin **Q109** arvo riippuu voimassa olevasta työkaluakselista:

Q-parametri	Työkaluakseli
Q109 = -1	Ei työkaluakselia määritelty
Q109 = 0	X-akseli
Q109 = 1	Y-akseli
Q109 = 2	Z-akseli
Q109 = 6	U-akseli
Q109 = 7	V-akseli
Q109 = 8	W-akseli

**Lisätietoja:** "Akseleiden nimitykset jyrsintäkoneissa", Sivu 202

### Karan tila Q110

Q-parametrin **Q110** arvo riippuu viimeksi aktivoidusta karan lisätoiminnosta:

Q-parametri	Lisätoiminto
Q110 = -1	Karan tilaa ei määritelty
Q110 = 0	<b>M3</b> Karan kytkeminen päälle myötäpäivään
Q110 = 1	<b>M4</b> Karan kytkeminen päälle vastapäivään
Q110 = 2	<b>M5M3:n</b> jälkeen Karan pysäytys
Q110 = 3	<b>M5M4:n</b> jälkeen Karan pysäytys

**Lisätietoja:** "Lisätoiminnot", Sivu 1305

### Jäähdytysnesteen syöttö Q111

Q-parametrin **Q111** arvo riippuu viimeksi aktivoidusta karan lisätoiminnosta jäähdytysnesteen syöttöä varten:

Q-parametri	Lisätoiminto
Q111 = 1	<b>M8</b> Jäähdytysnesteen päällekytkentä
Q111 = 0	<b>M9</b> Jäähdytysnesteen poiskytkentä

### Limityskerroin Q112

Ohjaus osoittaa Q-parametrille **Q112** limityskertoimen taskun jyrsinnässä.

**Lisätietoja:** "Jyrsintäkoneistuksen työkierrat", Sivu 497

### Mittayksikkö NC-ohjelmassa Q113

Q-parametrin arvo **Q113** arvo riippuu NC-ohjelman mittayksiköstä. Ketjutuksessa **PGM CALL** ohjaus käyttää pääohjelman mittayksikköä:

Q-parametri	Pääohjelman mittayksikkö
Q113 = 0	Metrijärjestelmä mm
Q113 = 1	Tuumajärjestelmä tuuma

### Työkalun pituus Q114

Ohjaus osoittaa Q-parametrille **Q114** aktiivisen työkalun pituuden arvon. Ohjaus laskee aktiivisen työkalun pituuden seuraavista arvoista.

- Työkalun pituus **L** työkalutaulukosta
- Delta-arvo **DL** työkalutaulukosta
- Delta-arvo **DL** otettu NC-ohjelmastasta korjaustaulukolla tai työkalukutsulla



Ohjaus tallentaa aktiivisen työkalun pituuden ohjauksen virtakatkoksen yli.

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot", Sivu 267

### Kiertoakseleiden lasketut koordinaatit Q120 ... Q122

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q120 ... Q107** kiertoakseleiden lasketut koordinaatit:

Q-parametri	Kiertoakseleiden koordinaatit
Q120	A-AKSELIN AKSELIKULMA
Q121	B-AKSELIN AKSELIKULMA
Q122	C-AKSELIN AKSELIKULMA

### Mittaustulokset kosketustyökierroista

Ohjaus osoittaa Q-parametreilleohjelmoitavan kosketustyökierroksen mittaustuloksen.



Kosketustyökierrojen apukuvat osoittavat, tallentaako ohjaus mittaustuloksen muuttujaan.

**Lisätietoja:** "Työalue Ohje", Sivu 1492

**Lisätietoja:** "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575

### Q-parametri Q115 ja Q116 automaattisella työkalun mittauksella

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q115** ja **Q116** olo-asetusarvopoiikkeaman automaattisen työkalun mittauksen yhteydessä, esim. TT 160:

Q-parametri	Olo/Aset-ero
Q115	Työkalun pituus
Q116	Työkalun säde



Kosketuksen jälkeen Q-parametrit **Q115** ja **Q116** voivat sisältää muita arvoja.

**Q-parametrit Q115 ... Q119**

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q115 ... Q107** kiertoakseleiden lasketut koordinaatit kosketuksen jälkeen:

Q-parametri	Akseleiden koordinaatit
Q115	KOSKETUSPISTE X
Q116	KOSKETUSPISTE Y
Q117	KOSKETUSPISTE Z
Q118	4. AKS. KOSKETUSPISTE, esim. A-akseli Koneen valmistaja määrittelee 4. akselin
Q119	5. AKS. KOSKETUSPISTE, esim. B-akseli Koneen valmistaja määrittelee 5. akselin



Ohjaus ei huomioi kosketusvarren sädettä ja pituutta tälle Q-parametrille.

**Q-parametrit Q150 ... Q160**

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q150 ... Q160** mitatut oloarvot:

Q-parametri	Mitatut hetkellisarvot
Q150	MITATTU KULMA
Q151	KESK. TOD.ARVO PAAAKS.
Q152	KESK. TOD.ARVO SIVUAKS
Q153	HALKAISIJAN TOD.ARVO
Q154	TASK. TOD.ARVO PAAAKS.
Q155	TASK. TOD.ARVO SIVUAKS
Q156	PITUUDEN TOD.ARVO
Q157	KESKIAKSELIN TOD.ARVO
Q158	PROJ.-KULMA A-AKS.
Q159	PROJ.-KULMA B-AKS.
Q160	MITTAUSAKS. KOORDIN. Koordinaatti työkiekrossa valitulla akselilla

**Q-parametrit Q161 ... Q167**

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q161 ... Q167** lasketun poikkeaman:

Q-parametri	Laskettu poikkeama
Q161	<b>POIKK. KESK. PAAAKS.</b> Keskipistepoikkeama pääakselilla
Q162	<b>POIKK. KESK. SIVUAKS.</b> Keskipistepoikkeama sivuakselilla
Q163	<b>HALKAISIJAN POIKKEAMA</b>
Q164	<b>POIKK. TASK. PAAAKS.</b> Taskun pituuspoikkeama pääakselilla
Q165	<b>POIKK. KESK. SIVUAKS.</b> Taskun leveyspoikkeama sivuakselilla
Q166	<b>PITUUDEN POIKKEAMA</b> Mitaattavan pituuden poikkeama
Q167	<b>POIKK. KESKIAKSELI</b> Sijaintipoikkeama keskiakselilla

**Q-parametrit Q170 ... Q172**

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q170 ... Q172** määritetyn tilakulman:

Q-parametri	Määritetty tilakulma
Q170	<b>TILAKULMA A</b>
Q171	<b>TILAKULMA B</b>
Q172	<b>TILAKULMA C</b>

**Q-parametrit Q180 ... Q182**

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q180 ... Q182** määritetyn työkappaletilan:

Q-parametri	Työkappaleen tila
Q180	<b>TYOKAPPALE OK</b>
Q181	<b>TYOKAPPALEEN JALKITYO</b>
Q182	<b>TYOKAPPALE HYLATTY</b>

**Q-parametrit Q190 ... Q192**

Ohjaus varaa Q-parametrit **Q190 ... Q192** lasermittausjärjestelmällä tehdyn työkalumittauksen tuloksille.



**Q-parametrit Q195 ... Q198**

Ohjaus varaa Q-parametrit **Q180 ... Q182** sisäiseen käyttöön:

Q-parametri	Varattu sisäiseen käyttöön
Q195	TYOKIERTOJEN MERKITSIN
Q196	TYOKIERTOJEN MERKITSIN
Q197	TYOKIERTOJEN MERKITSIN Työkierrot asemamallin kanssa
Q198	EDELL. KOSK.TYOK. NO. Viimeksi aktiivisena olleen kosketusjärjestelmätyökierron numero

**Q-parametri Q199**

Q-parametrin **Q199** arvo riippuu työkalukosketusjärjestelmällä suoritetun työkalun mittauksen tilasta:

Q-parametri	Työkalun mittauksen tila työkalukosketusjärjestelmällä
Q199 = 0,0	Työkalu toleranssien sisällä
Q199 = 1,0	Työkalu on kulunut (LTOL/RTOL ylitetty)
Q199 = 2,0	Työkalu on rikkoutunut (LBREAK/RBREAK ylitetty)

**Q-parametrit Q950 ... Q967**

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q950 ... Q967** mitatut oloarvot liittyen kosketusjärjestelmätyökiertoihin **14xx**:

Q-parametri	Mitatut hetkellisarvot
Q950	P1 mitattu pääakseli
Q951	P1 mitattu sivuakseli
Q952	P1 mitattu TK-akseli
Q953	P2 mitattu pääakseli
Q954	P2 mitattu sivuakseli
Q955	P2 mitattu TK-akseli
Q956	P3 mitattu pääakseli
Q957	P3 mitattu sivuakseli
Q958	P3 mitattu TK-akseli
Q961	Mitattu SPA Tilakulma SPA koneistustasokoordinaatistossa WPL-CS
Q962	Mitattu SPB Tilakulma SPB koneistustasokoordinaatistossa WPL-CS
Q963	Mitattu SPC Tilakulma SPC koneistustasokoordinaatistossa WPL-CS
Q964	Mitattu peruskääntö Kiertokulma asetuskoordinaatistossa I-CS
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q966	Mitattu halkaisija 1
Q967	Mitattu halkaisija 2

**Q-parametrit Q980 ... Q997**

Ohjaus osoittaa Q-parametreille **Q980 ... Q997** lasketut poikkeamat liittyen kosketusjärjestelmätyökiertoihin **14xx** seuraavissa Q-parametreissa:

Q-parametri	Mitatut poikkeamat
Q980	P1 Virhe pääakseli
Q981	P1 Virhe sivuakseli
Q982	P1 Virhe TK-akseli
Q983	P2 Virhe pääakseli
Q984	P2 Virhe sivuakseli
Q985	P2 Virhe TK-akseli
Q986	P3 Virhe pääakseli
Q987	P3 Virhe sivuakseli
Q988	P3 Virhe TK-akseli
Q994	Mitattu peruskääntö Kulma asetuskoordinaatistossa <b>I-CS</b>
Q995	Mitattu pöydän kääntö
Q996	Virhe halkaisija 1
Q997	Virhe halkaisija 2

**Q-parametri Q183**

Q-parametrin **Q183** arvo riippuu työkappaleen tilasta liittyen kosketustyökiertoihin 14xx::

Q-parametri	Työkappaleen tila
Q183 = -1	Ei määriteltä
Q183 = 0	Hyvä
Q183 = 1	Jälkityö
Q183 = 2	Hylky

**24.2.3 Kansio Peruslaskentatavat****Sovellus**

Kansiossa **Peruslaskentatavat**, joka näkyy ikkunassa **NC-toiminnon lisäys**, ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot **FN 0 ... FN 5**.

Toiminnolla **FN 0** voit osoittaa muuttujille numeerisia arvoja. Sen jälkeen ohjelmoitu NC-ohjelmassa kiinteän luvun sijaan muuttujan. Voit käyttää myös esiasetettuja muuttujia esim. aktiivisen työkalusäteen **Q108**. Toiminnoilla **FN 1 ... FN 5** voit tehdä laskutoimituksia muuttujan arvoilla NC-ohjelman sisällä.

**Käytetyt aiheet**

- Esiasetetut muuttujat  
**Lisätietoja:** "Esivaratut Q-parametrit", Sivu 1356
- Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot  
**Lisätietoja:** "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575
- Laskenta lomakkeilla  
**Lisätietoja:** "Kaavat NC-ohjelmassa", Sivu 1385

## Toiminnon kuvaus

Kansio **Peruslaskentatavat** sisältää seuraavia toimintoja:

Symboli	Toiminto
	<b>FN 0:</b> Osoitus Esim. <b>FN 0: Q5 = +60</b> $Q5 = 60$ Arvon tai tilan <b>määrittelemätön</b> osoitus
	<b>FN 1:</b> Lisäys esim. <b>FN 1: Q1 = -Q2 + -5</b> $Q1 = -Q2 + (-5)$ Kahden arvon yhteenlasku ja osoitus
	<b>FN 2:</b> Vähennys esim. <b>FN 2: Q1 = +10 - +5</b> $Q1 = +10 - (+5)$ Kahden arvon erotus ja osoitus
	<b>FN 3:</b> Kerto esim. <b>FN 3: Q2 = +3 * +3</b> $Q2 = 3 * 3$ Kahden arvon tulo ja osoitus
	<b>FN 4:</b> Jako esim. <b>FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2</b> $Q4 = 8 / Q2$ Kahden arvon osamäärä ja osoitus Rajoitus: Ei jakoa 0:lla
	<b>FN 5:</b> Neliöjuuri esim. <b>FN 5: Q20 = SQRT 4</b> $Q20 = \sqrt{4}$ Lukuarvon neliöjuuri ja osoitus Rajoitus: Negatiivisen arvon neliöjuurta ei voi laskea

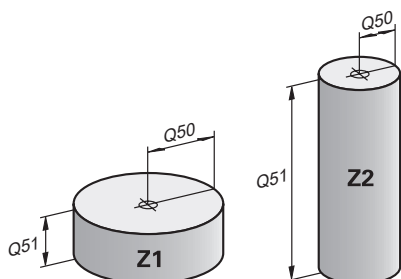
Yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella määritellään muuttuja, jolle tulos osoitetaan.

Yhtäsuuruusmerkin oikealla puolella voidaan käyttää kiinteitä ja muuttuvia arvoja. Muuttujat ja lukuarvot voidaan yhtäläisyysosoituksessa varustaa etumerkillä.

## Osaperheet

Osaperheille ohjelmoidaan esim. tunnusomaiset työkappaleen mitat muuttujina. Yksittäisen työkappaleen koneistuksessa osoitetaan jokaiselle muuttujalle vastaava lukuarvo.

<b>11 LBL "Z1"</b>	
<b>12 FN 0: Q50 = +30</b>	; Lieriön säde <b>Q50</b> jolle osoitetaan arvo <b>30</b>
<b>13 FN 0: Q51 = +10</b>	; Lieriön korkeus <b>Q51</b> jolle osoitetaan arvo <b>10</b>
<b>* - ...</b>	
<b>21 L X +Q50</b>	; Tulos vastaava kuin <b>L X +30</b>

**Esimerkki: Lieriö Q-parametreilla**

Lieriön säde:	$R = Q50$
Lieriön korkeus:	$H = Q51$
Lieriö Z1:	$Q50 = +30$ $Q51 = +10$
Lieriö Z2:	$Q50 = +10$ $Q51 = +50$

**Tilan määrittelemätön osoitus**

Osoitat muuttujalle tilan **määrittelemätön** seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **Lisää NC-toiminto**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **FN 0**.
- ▶ Syötä muuttujan numero, esim. **Q5**
- ▶ Valitse **SET UNDEFINED**.
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- Ohjaus osoittaa muuttujalle tilan **määrittelemätön**.

**Ohjeet**

- Ohjaus erottaa määrittelemättömät muuttujat ja muuttujat arvolla 0.
- Jako nolllalla ei ole sallittu (**FN 4**).
- Negatiivisen arvo neliöjuurta ei voi laskea (**FN 5**).

**24.2.4 Kansio Kulmatoiminnot****Sovellus**

Kansiossa **Kulmatoiminnot**, joka näkyy ikkunassa **NC-toiminnon lisäys**, ohjaus tarjoaa toiminnot **FN 6 ... FN 8** ja **FN 13**.

Näiden funktioiden avulla voit laskea kulmafunktioita, esim. ohjelmoida muuttuvia kolmiomuotoja.

## Toiminnon kuvaus

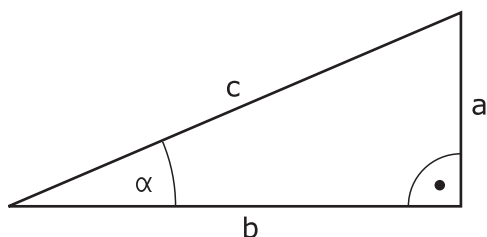
Kansio **Kulmatoiminnot** sisältää seuraavia toimintoja:

Symboli	Toiminto
SIN	<p><b>FN 6:</b> Sini</p> <p>esim. <b>FN 6: Q20 = SIN -Q5</b></p> <p><math>Q20 = \sin(-Q5)</math></p> <p>Asteina ilmoitettavan kulman sinin laskenta ja osoitus</p>
COS	<p><b>FN 7:</b> Kosini</p> <p>esim. <b>FN 7: Q21 = COS -Q5</b></p> <p><math>Q21 = \cos(-Q5)</math></p> <p>Asteina ilmoitettavan kulman kosinin laskenta ja osoitus</p>
LEN	<p><b>FN 8:</b> Juuri neliösummasta</p> <p>esim. <b>FN 8: Q10 = +5 LEN +4</b></p> <p><math>Q10 = \sqrt{5^2+4^2}</math></p> <p>Pituus kahdesta arvosta ja osoitus, esim. kolmion kolmannen sinun laskenta</p>
ANG	<p><b>FN 13:</b> Kulma</p> <p>esim. <b>FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1</b></p> <p><math>Q20 = \arctan(25/-Q1)</math></p> <p>Kulman määrittäminen vastaisen kateetin ja viereisen kateetin tai kulman sinin ja kosinin (<math>0 &lt; \text{Kulma} &lt; 360^\circ</math>) avulla ja osoitus</p>

Yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella määritellään muuttuja, jolle tulos osoitetaan.

Yhtäsuuruusmerkin oikealla puolella voidaan käyttää kiinteitä ja muuttuvia arvoja. Muuttujat ja lukuarvot voidaan yhtäläisyysosoituksessa varustaa etumerkillä.

## Määrittely



Sivu tai kulma-funktio	Merkitys
a	Vastainen kateetti Kulman $\alpha$ vastakkainen sivu
b	Viereinen kateetti Kulman $\alpha$ viereinen sivu
c	Hypotenuusa Suorakulman vastakkainen ja kolmion pisin sivu
Sini	$\sin \alpha =$ Vastaisen kateetin suhde hypotenuusaan $\sin \alpha = a/c$
Kosini	$\cos \alpha =$ Viereisen kateetin suhde hypotenuusaan $\cos \alpha = b/c$
Tangentti	$\tan \alpha =$ Vastaisen kateetin suhde viereiseen kateettiin $\tan \alpha = a/b$ bzw. $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$
Arcustangentti	$\alpha = \arctan(a/b)$ tai $\alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$

### Esimerkki

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Lisäksi pätee:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (mit } a^2 = a \cdot a \text{)}$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

11 Q50 = ATAN ( +25 / +50 )	Kulman $\alpha$ laskenta
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	Sivun pituuden c laskenta

## 24.2.5 Kansio Ympyrälaskenta



### Sovellus

Kansiossa **Ympyrälaskenta**, joka näkyy ikkunassa **NC-toiminnon lisäys**, ohjaus tarjoaa toiminnot **FN 23** ja **FN 24**.

Näiden toimintojen avulla voit laskea ympyrän keskipisteen ja säteen kolmen tai neljän ympyrän kehäpisteen koordinaateista, esim. jakoympyrän sijainti ja koko.

## Toiminnon kuvaus

Kansio **Ympyrälaskenta** sisältää seuraavia toimintoja:

Symboli	Toiminto
	<b>FN 23:</b> Ympyrän tiedot kolmen ympyrän pisteen avulla esim. <b>FN 23: Q20 = CDATA Q30</b> Ohjaus tallentaa määritetyt arvot Q-parametreihin <b>Q20 ... Q22</b> .
	<b>FN 24:</b> Ympyrätiedot neljän ympyräpisteen avulla esim. <b>FN 24: Q20 = CDATA Q30</b> Ohjaus tallentaa määritetyt arvot Q-parametreihin <b>Q20 ... Q22</b> .

Yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella määritellään muuttuja, jolle tulos osoitetaan.

Yhtäsuuruusmerkin oikealla puolella määritellään muuttuja, josta ohjauksen tulee määrittää ympyrätiedot seuraavien muuttujien avulla.

Ne tallentavat ympyrätietojen koordinaatit peräkkäisiin muuttujiin. Koordinaattien tulee olla koneistustasossa. Tällöin sinun on tallennettava pääakselin koordinaatit ennen sivuakselin koordinaatteja, esim. **X** ennen akselia **Y** työkaluakselilla **Z**.

**Lisätietoja:** "Akseleiden nimitykset jyrsintäkoneissa", Sivun 202

## Käyttöesimerkki

**11 FN 23: Q20 = CDATA Q30**

; Ympyrän laskenta kolmen ympyräpisteen avulla

Ohjaus tarkastaa Q-parametrien **Q30 ... Q35** arvot ja määrittää ympyrätiedot.

Ohjaus tallentaa tulokset seuraaviin Q-parametreihin:

- Pääakselin ympyräkeskipiste Q-parametrissa **Q20**  
Työkaluakselilla **Z** pääakseli on **X**
- Sivuakselin ympyräkeskipiste Q-parametrissa **Q21**  
Työkaluakselilla **Z** sivuakseli on **Y**
- Ympyrän säde Q-parametrissa **Q22**



NC-toiminto **FN 24** hyödyntää neljää koordinaattiparia ja näin ollen siis kahdeksaa peräkkäistä Q-parametria.

## Ohje

**FN 23** ja **FN 24** eivät anna automaattisesti arvoa vain yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella olevalle tulosmuuttujalle, vaan myös seuraaville muuttujille.

## 24.2.6 Kansio Hyppykäskyt

### Sovellus

Kansiossa **Hyppykäskyt**, joka näkyy ikkunassa **NC-toiminnon lisäys**, ohjaus tarjoaa toiminnot **FN 9 ... FN 12** hyppykomennoille jos-niin-haarautumisella.

Jos-niin-haarautumisen yhteydessä ohjaus vertaa muuttujaa tai kiinteää arvoa toiseen muuttujaan tai kiinteään arvoon. Jos ehto täyttyy, niin ohjaus hyppää sen Label-merkinnän kohdalle, joka on ohjelmoitu ehdon jälkeen.

Jos ehto ei täyty, niin ohjaus jatkaa normaaliin tapaan seuraavan NC-lauseen toteutusta.

**Käytetyt aiheet**

- Hypyt ilman ehtoa labelkutsulla **CALL LBL**

**Lisätietoja:** "Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnisteella LBL", Sivu 376

**Toiminnon kuvaus**

Kansio **Hyppykäskyt** sisältää seuraavia toimintoja hyppykomennolle jos-niin-haarautumisella:

Symboli	Toiminto
=	<p><b>FN 9:</b> Hyppy, jos sama esim. <b>FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</b> Jos nämä arvot ovat samat, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.</p> <hr/> <p><b>FN 9:</b> Hyppy, jos määrittelemätön esim. <b>FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b> Jos muuttuja on määrittelemätön, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.</p> <hr/> <p><b>FN 9:</b> Hyppy, jos määritelty esim. <b>FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b> Jos muuttuja on määritelty, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.</p>
≠	<p><b>FN 10:</b> Hyppy, jos erisuuri esim. <b>FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</b> Jos nämä arvot ovat erisuuret, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.</p>
>	<p><b>FN 11:</b> Hyppy, jos suurempi kuin esim. <b>FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5</b> Jos ensimmäinen arvo on suurempi kuin toinen, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.</p>
<	<p><b>FN 12:</b> Hyppy, jos pienempi kuin esim. <b>FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</b> Jos ensimmäinen arvo on pienempi kuin toinen, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.</p>

Voit syöttää jos-niin-haarautumiselle kiinteitä ja muuttuvia arvoja sekaisin.

**Ehdoton hyppy**

Ehdottomat hypyt ovat hyppyjä, joiden ehdon täytyy aina toteutua.

**11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL 1**

; Ehdottomat hypyt koodilla **FN 9**, jonka ehdon tulee täytyä aina toteutua

Tällaisia hyppyjä voit käyttää esim. kutsutussa NC-ohjelmassa, jossa työskentelet aliohjelmien kanssa. Näin ollen kun NC-ohjelmassa ei ole koodia **M30** tai **M2**, voi estää sen, ettei aliohjelmaa toteuteta ilman kutsua koodilla **LBL CALL**. Ohjelmoi hyppyosoitteeksi Label-tunnus, joka sijoitetaan suoraan ohjelman lopun eteen.

**Lisätietoja:** "Aliohjelmat", Sivu 378



## Määritelmät

Lyhenne	Määrittely
IF	Jos
EQU (equal)	Sama
NE (not equal)	Erisuuri
GT (greater than)	Suurempi kuin
LT (less than)	Pienempi kuin
GOTO (go to)	SIIRRY
<b>MÄÄRITTELEMÄ- TÖN</b>	Määrittelemätön
<b>MÄÄRITELTY</b>	Määritelty

### 24.2.7 Muuttujaohjelmoinnin erikoistoiminnot

#### Virheilmoitusten tulostus toiminnolla FN 14: ERROR

##### Sovellus

Toiminnolla **FN 14: ERROR** voidaan tulostaa ohjelmaohjattuja virheilmoituksia, jotka D14 koneen valmistaja tai HEIDENHAIN on esimääritellyt ohjaukseen.

##### Käytetyt aiheet

- HEIDENHAINin esiasettamat virhenumerot  
**Lisätietoja:** "Esimääritely virhenumero virheilmoitukselle FN 14: ERROR", Sivu 2252
- Virheilmoitukset sanomavalikossa  
**Lisätietoja:** "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivu 1518

##### Toiminnon kuvaus

Jos ohjaus toteuttaa toiminnon **FN 14: ERROR** ohjelmanajon aikana tai simuloinnissa, se keskeyttää käsittelyn ja tulostaa määritellyn viestin. Sen jälkeen sinun täytyy aloittaa NC-ohjelma uudelleen.

Määrittele virhenumero haluamallasi virheilmoitukselle.

Virhenumerot on ryhmitetty seuraavasti:

Virhenumeroalue	Virheilmoitus
0 ... 999	Konekohtainen dialogi
1000 ... 1199	Ohjausriippuva valintaikkuna

**Lisätietoja:** "Esimääritely virhenumero virheilmoitukselle FN 14: ERROR", Sivu 2252

## Sisäänsyöttö

11 FN 14: ERROR=1000

; Virheilmoitus annettu koodilla FN 14

NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ FN ▶ Erikoistoiminnot ▶ FN 14  
ERROR

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FN 14: ERROR	Syntaksiavaaja virheilmoituksen lähetykselle
1000	Virheilmoituksen numero Kiinteä tai muuttuva numero

## Ohje

Huomaa, että ohjauksen tyypistä riippuen kaikki virheilmoitukset eivät ole esillä.

## Tekstin formatoitu tulostus toiminnolla FN 16: F-PRINT

### Sovellus

Toiminnolla **FN 16: F-PRINT** voidaan tulostaa kiinteitä ja muuttuvia arvoja ja tekstejä, esim. mittauspöytäkirjojen tallentamiseksi.

Voit tulostaa arvot seuraavasti:

- Tallennus tiedostona ohjaukseen
- Näyttö kuvaruudulla olevassa ikkunassa
- Tiedoston tallennus ulkoiseen levyasemaan tai USB-laitteeseen
- Tulostus liitettyyn tulostimeen

### Käytetyt aiheet

- Automaattisesti luotu mittauspöytäkirja kosketustyökierroilla  
**Lisätietoja:** "Mittautulosten kirjaus", Sivu 1759
- Tulostus liitettyyn tulostimeen  
**Lisätietoja:** "Tulostin", Sivu 2113

### Toiminnon kuvaus

Kiinteiden tai muuttuvien arvojen ja tekstien tulostaminen edellyttää seuraavia vaiheita:

- Lähdetiedosto  
Lähdetiedosto määrittelee sisällön ja formatoon.
- NC-toiminto **FN 16: F-PRINT**  
NC-toiminnolla **FN 16** ohjaus laatii tulostustiedoston.  
Tulostustiedosto saa olla enintään 20 ktavua.

**Lisätietoja:** "Lähdetiedosto sisältöä ja formatointia varten", Sivu 1370

Ohjaus laatii tulostustiedoston seuraavissa tapauksissa:


- Ohjelman loppu **END PGM**
- Ohjelman keskeytys näppäimellä **NC-STOPP**
- Avainsana **M\_CLOSE** lähdetiedostossa  
**Lisätietoja:** "Avainsanat", Sivu 1372

### Lähdetiedosto sisältöä ja formatointia varten


Määrittele tulostustiedoston formatointi ja sisältö lähdetiedostoon **\*.a**.

**Formatointi**

Voit määrittellä tulostustiedoston formatoinnin seuraavilla formatointimerkeillä:

 Huomioi isot ja pienet kirjaimet.

Formatointimerkit	Toiminto
-------------------	----------

“...”	Tulostettavan sisällön formatoinnin merkit
	<p> Voit käyttää tulostettaville teksteille UTF-8-merkistöä.</p>
<b>%F, %D tai %I</b>	Jormatoidun tulostuksen johtaminen Q-, QL- ja QR-parametreille <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>F</b>: Float (32-bittinen liukuluku)</li> <li>■ <b>D</b>: Double (64-bittinen liukuluku)</li> <li>■ <b>I</b>: Integer (32-bittinen kokonaisluku)</li> </ul>
<b>9.3</b>	Merkkipaikkojen lukumäärän määrittely numeroarvojen tulostuksessa <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 9: Merkkipaikkojen kokonaislukumäärä sis. desimaalimerkin</li> <li>■ 3 : Pilkun jälkeisten merkkipaikkojen lukumäärä</li> </ul>
<b>%S tai %RS</b>	QS-parametrin formatoidun tai formatoimattoman tulostuksen johtaminen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>S</b>: String (merkkijono)</li> <li>■ <b>RS</b>: Raw String</li> </ul> Ohjaus vastaanottaa seuraavan tekstin muuttumattomana ja ilman formatointia.
,	Syötteiden erottaminen lähdetiedostorivin sisällä, esim. tiedostotyyppi ja muuttuja
;	Lähdetiedostorivin päättäminen
*	Kommenttirivin johtaminen lähdetiedoston sisällä Kommentteja ei näytetä tulostustiedostossa
%"	Lainausmerkin tulostaminen tulostustiedostossa
%%	Prosenttimerkin tulostaminen tulostustiedostossa
\\	Takavinoviivan tulostaminen tulostustiedostossa
\n	Rivinvaihdon tulostaminen tulostustiedostossa
+	Muuttujan arvon tulostaminen oikeanpuoleisella tasauksella tulostustiedostossa
-	Muuttujan arvon tulostaminen vasemmanpuoleisella tasauksella tulostustiedostossa

**Avainsanat**

Voit määritellä tulostustiedoston sisällön seuraavilla avainsanoilla:

Avainsana	Toiminto
<b>CALL_PATH</b>	NC-ohjelman polkunimen tulostaminen, joka sisältää toiminnon <b>FN 16</b> , esim. <b>"Touchprobe: %S",CALL_PATH;</b>
<b>M_CLOSE</b>	Koodin <b>FN 16</b> sisältävän tiedoston sulkeminen
<b>M_APPEND</b>	Tulostustiedosto uudella tulostuksella, josta tulostustiedosto riippuu
<b>M_APPEND_MAX</b>	Tulostustiedosto riippuu uudesta tulostuksesta olemassa olevaan tulostustiedostoon, kunnes määritelty tiedostojen maksimikoko on yli 20 ktavua, esim.. <b>M_APPEND_MAX20;</b>
<b>M_TRUNCATE</b>	Tulostustiedoston korvaus uudella tulostuksella
<b>M_EMPTY_HIDE</b>	Tyhjien rivien jättäminen tulostamatta tulostustiedoston määrittelemättömillä tai tyhjillä QS-parametreilla
<b>M_EMPTY_SHOW</b>	Tyhjien rivien tulostus määrittelemättömillä tai tyhjillä QS-parametreilla ja toiminnon <b>M_EMPTY_HIDE</b> palautus
<b>L_ENGLISH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Englanti
<b>L_GERMAN</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Saksa
<b>L_CZECH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Tsekki
<b>L_FRENCH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Ranska
<b>L_ITALIAN</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Italia
<b>L_SPANISH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Espanja
<b>L_PORTUGUE</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Portugali
<b>L_SWEDISH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Ruotsi
<b>L_DANISH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Tanska
<b>L_FINNISH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Suomi
<b>L_DUTCH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Hollanti
<b>L_POLISH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Puola
<b>L_HUNGARIA</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Unkari
<b>L_RUSSIAN</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Venäjä
<b>L_CHINESE</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Kiina
<b>L_CHINESE_TRAD</b>	Tekstin () tulostus vain dialogikielellä Kiina (perinteinen)
<b>L_SLOVENIAN</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Slovenia
<b>L_KOREAN</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Korea
<b>L_NORWEGIAN</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Norja
<b>L_ROMANIAN</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Romania
<b>L_SLOVAK</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Slovakia
<b>L_TURKISH</b>	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Turkki
<b>L_ALL</b>	Tekstin tulostus dialogikielestä riippumatta

Avainsana	Toiminto
HOUR	Hetkellisen kellonajan tuntien tulostus
MIN	Hetkellisen kellonajan minuuttien tulostus
SEC	Hetkellisen kellonajan sekuntien tulostus
DAY	Hetkellisen päivämäärän päivänumeron tulostus
MONTH	Hetkellisen päivämäärän kuukausien tulostus
STR_MONTH	Hetkellisen päivämäärän vuosiluvun tulostus
YEAR2	Hetkellisen päivämäärän kaksinumeroisen vuosiluvun tulostus
YEAR4	Hetkellisen päivämäärän nelinumeroisen vuosiluvun tulostus

### Sisäänsyöttö

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: ; Tulostustiedoston **Prot1.txt** tulostus  
 \Prot1.txt lähteestä **Mask.a**

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ FN ▶ Erikoistoiminnot ▶ FN 16 F-PRINT**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FN 16: F-PRINT</b>	Tekstien syntaksiavaajan sisällön formatoitua tulostusta varten
<b>*.a</b>	Lähdetiedoston polku tulostusformaattia varten
<b>/</b>	Erotusmerkki kummankin polun välissä
<b>TNC:\Prot1.txt</b>	Polku, jonka alle tulostustiedosto on tallennettu Kiinteä tai muuttuva nimi Pöytäkirjatiedoston tunnus määrää tulosteen tiedostoformaatin (TXT, .A, .XLS, .HTML).

Jos et halua määritellä polkuja muuttujan avulla, syötä QS-parametri seuraavalla syntaksilla:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>:'QS1'</b>	Aseta QS-parametri eteen sijoitetulla kaksoispisteellä ja heitto-merkkien sisään.
<b>:'QL3'.txt</b>	Määrittele kohdetiedostolle tarvittaessa tiedostotunnus.

## Tulostusmahdollisuudet

### Näyttöruudun tulostus

Voit käyttää myös toimintoa **FN 16** viestien tulostamiseksi NC-ohjelmasta ohjauksen kuvaruudun ikkunaan. Näin voit näyttää ohjetekstejä ohjelmassa, kun haluat käyttäjän reagoivan niihin. Voit vapaasti valita tulostettavan tekstin sisällön ja sijainnin NC-ohjelmassa. Voit tulostaa myös muuttujan arvoja.

Koska ohjaus näyttää viestin ohjauksen kuvaruudulla, määrittele tulostuspoluksi **SCREEN:**

### Esimerkki

**11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-  
MASKE1.A / SCREEN:**

; Tulostustiedoston näyttäminen toiminnolla **FN 16** kuvaruudulla



Jos haluat korvata ikkunan sisällön useilla näyttötulostuksilla NC-ohjelmassa, määrittele avainsanat **M\_CLOSE** tai **M\_TRUNCATE**.

Kuvaruudun tulostuksessa ohjaus avaa ikkunan **FN16-PRINT**. Ikkuna pysyy auki, kunnes suljet sen. Sillä aikaa kun ikkuna on avattuna, voit käyttää ohjausta taustalla ja vaihtaa käyttötapaa.

Voit avata ikkunan seuraavasti:

- Painike **OK**
- Tulostuspolun **SCLR:** määrittely (Screen Clear)

### Tulostustiedoston tallennus

Toiminnolla **FN 16** voit tallentaa tulostustiedostoja levyasemaan tai USB-laitteeseen. Jotta ohjaus voi tallentaa tulostustiedoston, määrittele polku levyaseman kanssa toiminnossa **FN 16**.

### Esimerkki

**11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSKMSK1.A /  
PC325:\LOG\PRO1.TXT**

; Tulostustiedoston tallennus toiminnolla **FN 16**

Jos tulostat NC-ohjelmassa tämän tulosteen useita kertoja, ohjaus lisää kohdetiedoston sisällä sen hetkisen tulosteen aiemmin tulostetun sisällön jälkeen.

### Tulostetiedoston tulostus

Voit käyttää toimintoa **FN 16** tulostustiedostojen lähettämiseksi liitettyyn tulostimeen.

**Lisätietoja:** "Tulostin", Sivu 2113

Jotta ohjaus tulostaa tulostustiedoston, lähdetiedoston on päätyttävä avainsanaan **M\_CLOSE**.

Jos viesti lähetetään standarditulostimeen, kohdepoluksi syöttää sisään **Printer:\** ja sen jälkeen vastaava tiedostonimi.

Jos käytät muuta kuin standarditulostinta, määrittele tulostimen polku, esim. **Printer:\PR0739\** ja sen jälkeen tiedostonimi.

Ohjaus tallentaa tiedoston ponnahtausikkunassa määritellyn polun mukaan. Ohjaus ei tulosta mukana tiedostonimeä.

Ohjaus tallentaa tiedoston vain siksi aikaa, kunnes tiedosto on tulostettu.

### Esimerkki

**11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-  
MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1**

; Tulostustiedoston tulostus toiminnolla **FN 16**

## Ohjeet

- Valinnaisilla koneparametreilla **fn16DefaultPath** (nro 102202) ja **fn16DefaultPathSim** (nro 102203) voit määrittellä polun, jonka mukaan ohjaus tallentaa tulostetiedostot.

Jos määrittelet polun sekä koneparametreissa että toiminnossa **FN 16**, käytetään ensisijaisesti toiminnon **FN 16** määrittelyä.

- Jos määrität FN-toiminnolla kohdepoluksi tulostustiedoston, ohjaus tallentaa tulostustiedoston NC-ohjelman kansioon.
- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määrittellä tiedostonimen myös ilman polkua. Jos valitset tiedoston pudotusvalikosta, ohjaus tekee tämän automaattisesti.
- Lähdetiedoston **%RS**-toiminnolla ohjaus vastaanottaa seuraavan sisällön forma-toimattomana. Näin voit tulostaa esim. polkumäärittelyn QS-parametrilla.
- Työalueen **Ohjelma** asetuksissa voit valita, näyttääkö ohjaus kuvaruudun tulostuksen ikkunassa.

Kun deaktivoit kuvaruudun tulostuksen, ohjaus ei avaa ikkunaa. Ohjaus näyttää siirtä huolimatta sisältöä välilehdessä **FN 16** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivun 213

**Lisätietoja:** "Välilehti FN16", Sivun 171

### Esimerkki

Esimerkki lähdetiedostosta, joka antaa tulostustiedoston muuttuvalla sisällöllä:

```

"TOUCHPROBE";
"%S",QS1;
M_EMPTY_HIDE;
"%S",QS2;
"%S",QS3;
M_EMPTY_SHOW;
"%S",QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;
M_CLOSE;

```

Esimerkki NC-ohjelmasta, joka määrittelee yksinomaan parametrin **QS3**:

11 Q1 = 100	; Q1:lle osoitetaan arvo <b>100</b>
12 QS3 = "Pos 1: "    TOCHAR( DAT +Q1 )	; Q1:n numeerisen arvon muuntaminen aakkosnumeeriseksi arvoksi ja ketjuttaminen määriteltyyn merkkijonoon
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; Tulostustiedoston näyttäminen toiminnolla <b>FN 16</b> kuvaruudulla

Esimerkki näyttökuvasta, kahdella välilyönnillä parametrien **QS1** ja **QS4** välissä:



Ikkuna **FN16-PRINT**

## Järjestelmätietojen luku toiminnolla **FN 18: SYSREAD**

### Sovellus

Toiminnolla **FN 18: SYSREAD** voit lukea järjestelmätietoja ja tallentaa muuttujiin.

### Käytetyt aiheet

- Ohjauksen järjestelmätietojen luettelo  
**Lisätietoja:** "FN-toimintojen luettelo", Sivu 2258
- Järjestelmätietojen luku QS-parametrien avulla  
**Lisätietoja:** "Järjestelmätietojen luku toiminnolla SYSSTR", Sivu 1389

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus tulostaa järjestelmätiedot toiminnolla **FN 18: SYSREAD** aina metrisenä riippumatta NC-ohjelman yksiköstä.



## Sisäänsyöttö

**11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4  
IDX3**

; Z-akselin aktiivisen mittakertoimen tallennus koodiin **Q25**

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ FN ▶ Erikoistoiminnot ▶ FN 18 SYSREAD**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FN 18: SYSREAD</b>	Syntaksiavaaja järjestelmätietojen lukua varten
<b>Q/QL/QR</b> tai <b>QS</b>	Muuttuja, johon ohjaus tallentaa tiedot Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi
<b>ID</b>	Järjestelmätietojen ryhmänumero Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi
<b>NR</b>	Järjestelmätietonumero Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Valinnainen syntaksielementti
<b>IDX</b>	Hakemisto Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Valinnainen syntaksielementti
.	Alaindeksi työkalujen järjestelmätiedoilla Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

Aktiivisen työkalutaulukon tiedot voidaan lukea vaihtoehtoisesti komennon **TABDATA READ** avulla. Ohjaus laskee taulukkoarvot automaattisesti NC-ohjelman mittayksiköihin.

**Lisätietoja:** "Taulukkoarvon lukeminen käskyllä TABDATA READ", Sivu 1978

## Arvojen siirto PLC:hen toiminnolla FN 19: PLC

### Sovellus

Toiminnolla **FN 19: PLC** voit siirtää enintään kaksi kiinteää tai muuttua arvoa PLC:hen.

## Toiminnon kuvaus

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelvottomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. Tämä toiminto antaa HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.

## NC:n ja PLC:n synkronointi toiminnolla FN 20: WAIT FOR

### Sovellus

Toiminnolla **FN 20: WAIT FOR** voidaan ohjelmanajon aikana suorittaa NC:n ja PLC:n keskinäinen synkronointi. Ohjaus pysäyttää toteutuksen, kunnes **FN 20: WAIT FOR**-lauseessa ohjelmoidut ehdot ovat täyttyneet.

## Toiminnon kuvaus

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelvottomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. Tämä toiminto antaa HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.

Käytä toimintoa **SYNC** aina vain, jos luet esim. toiminnon **FN 18: SYSREAD** kautta järjestelmätietoja. Järjestelmätiedot vaativat synkronointia päivämäärään ja kellonaikaan. Ohjaus pysäyttää toiminnolla **FN 20: WAIT FOR** etukäteislaskennan. Ohjaus laskee NC-lauseen toiminnon **FN 20** jälkeen vasta, kun ohjaus on toteuttanut NC-lauseen toiminnolla **FN 20** abgearbeitet hat.

## Käyttöesimerkki

<b>11 FN 20: WAIT FOR SYNC</b>	; Sisäisen etukäteislaskennan pysäytys toiminnolla <b>FN 20</b>
<b>12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1</b>	; X-akselin aseman määrittäminen toiminnolla <b>FN 18</b>

Tässä esimerkissä pysäytät ohjauksen sisäisen etukäteislaskennan määrittääksesi X-akselin nykyisen sijainnin.

## Arvojen siirto PLC:hen toiminnolla FN 29: PLC

### Sovellus

Toiminnolla **FN 29: PLC** voit siirtää enintään kahdeksan kiinteää tai muuttuvaa arvoa PLC:hen.

### Toiminnon kuvaus

OHJE
<p><b>Huomaa törmäysvaara!</b></p> <p>PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelttomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. Tämä toiminto antaa HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Käytä toimintoa vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.</li> <li>▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.</li> </ul>

## Omien työkiertojen laadinta toiminnolla FN 37: EXPORT

### Sovellus

Toimintoa **FN 37: EXPORT** tarvitaan silloin, kun haluat luoda muutamia työkiertoja ja yhdistää ne ohjaukseen.

### Toiminnon kuvaus

OHJE
<p><b>Huomaa törmäysvaara!</b></p> <p>PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelttomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. Tämä toiminto antaa HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Käytä toimintoa vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.</li> <li>▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.</li> </ul>

## Tietojen lähetys NC-ohjelmasta toiminnolla FN 38: SEND

### Sovellus

Toiminnolla **FN 38: SEND** voit kirjoittaa NC-ohjelman kiinteitä tai muuttuvia arvoja lokikirjaan tai lähettää ne ulkoiseen käyttösovellukseen, esim. StateMonitoriin.

### Toiminnon kuvaus

Tiedonsiirto tapahtuu TCP/IP-liitännän kautta.



Lisätietoja on käsikirjassa RemoTools SDK.

### Sisäänsyöttö

**11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23** ; Arvojen **Q1** ja **Q23** kirjoitus lokikirjaan

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**NC-toiminnon lisäys ▶ FN ▶ Erikoistoiminnot ▶ FN 38 SEND**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FN 38: SEND</b>	Syntaksiavaaja järjestelmätietojen lähetystä varten
"...", QS	Lähetettävien tekstien formaatti Kiinteä tai muuttuva nimi Tulostustekstissä enintään seitsemän merkkipaikkaa muuttujien arvoille, esim. <b>%F</b> <b>Lisätietoja:</b> "Lähdetiedosto sisältöä ja formatointia varten", Sivu 1370
/	Enintään seitsemän merkkipaikan sisältö tulostetekstissä Kiinteä tai muuttuva numero Valinnainen syntaksielementti

### Ohjeet

- Huomaa suur- ja pienaakkoset kiinteiden tai muuttuvien lukuarvojen tai tekstien määrittelyssä.
- Merkin **%** saamiseksi tulostustekstiin täytyy haluttuun tekstikohtaan syöttää sisään **%%**.

### Esimerkki

Tässä esimerkissä tiedot lähetetään StateMonitoriin.

Toiminnolla **FN 38** voit kirjata mm. tilauksia.

Tämän toiminnon käyttäminen edellyttää, että seuraavat ehdot täyttyvät:

- StateMonitor Versio 1.2  
Tilauksenhallinta on käytettävissä StateMonitorin versiosta 1.2 lähtien option JobTerminals (optio #4) avulla.
- Tilaus määritelty StateMonitorissa
- Työstökoneen osoitus

Esimerkkiä varten koskevat seuraavat säännöt:

- Tilausnumero 1234
- Työvaihe 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Tilauksen määrittely
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Vaihtoehtoisesti: Tilauksen määrittely osan nimellä, osan numerolla ja asetusmäärällä.
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Tilauksen käynnistys
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Varustelun käynnistys
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Valmista/tuotanto
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Tilauksen pysäytys
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	; Lopeta tilaus

Lisäksi voit ilmoittaa myös tilauksen työkappalemäärän.

Korvausmerkeillä **OK**, **S** ja **R** ilmoitetaan, onko ilmoitettu työkappaleiden lukumäärä valmistettu oikein tai ei.

Korvausmerkeillä **A** ja **I** määritellään, kuinka StateMonitor tulkitsee tämän ilmoituksen. Absoluuttiarvojen siirrossa StateMonitor korvaa aiemmin voimassa olleet arvot. Inkrementaalisisä siirrossa StateMonitor laskee kappalemäärää ylöspäin.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Olomäärä (OK) absoluuttinen
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Olomäärä (OK) inkrementaalinen
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; hylätty (S) absoluuttinen
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; hylätty (S) inkrementaalinen
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Jälkityö (R) absoluuttinen
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Jälkityö (R) inkrementaalinen

## 24.2.8 NC-toiminnot vapaasti määriteltäviä taulukoita varten

### Vapaasti määriteltävän taulukon avaaminen toiminnolla FN 26: TABOPEN

#### Sovellus

NC-toiminnolla **FN 26: TABOPEN** avataan haluttu vapaasti määriteltävä taulukko, johon päästään kirjoittamaan toiminnolla **FN 27: TABWRITE** tai lukemaan toiminnolla **FN 28: TABREAD**.

**Käytetyt aiheet**

- Vapaasti määriteltävien taulukoiden sisältö ja laadinta  
**Lisätietoja:** "Vapaasti määriteltävät taulukot", Sivu 2019
- Pääsy taulukkoarvoihin vähäisemmällä laskentatyöllä  
**Lisätietoja:** "Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla", Sivu 1404

**Toiminnon kuvaus**

Avattava taulukko määritellään syöttämällä vapaasti määriteltävän taulukon polku. Syötä tiedostonimi tunnuksella **\*.tab**.

**Sisäänsyöttö**

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table\AFC.TAB ; Taulukon avaus toiminnolla FN 26

NC-toiminnon lisäys ► Kaikki toiminnot ► FN ► Erikoistoiminnot ► FN 26  
TABOPEN

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FN 26: TABOPEN	Syntaksiavaaja taulukon avaamista varten
TNC:\table	Avattavan taulukon polku
\AFC.TAB	Kiinteä tai muuttuva nimi

**Ohje**

Yhdessä NC-ohjelmassa voi aina olla avattuna vain yksi taulukko. Uusi NC-lause toiminnolla **FN 26: TABOPEN** sulkee viimeksi avatun taulukon automaattisesti.

**Vapaasti määriteltävän taulukon kuvaus toiminnolla FN 27:  
TABWRITE**

**Sovellus**

NC-toiminnolla **FN 27: TABWRITE** kirjoitetaan taulukkoon, jonka olet aiemmin avannut toiminnolla **FN 26: TABOPEN**.

**Käytetyt aiheet**

- Vapaasti määriteltävien taulukoiden sisältö ja laadinta  
**Lisätietoja:** "Vapaasti määriteltävät taulukot", Sivu 2019
- Vapaasti määriteltävän taulukon avaaminen  
**Lisätietoja:** "Vapaasti määriteltävän taulukon avaaminen toiminnolla FN 26: TABOPEN", Sivu 1381

**Toiminnon kuvaus**

NC-toiminnolla **FN 27** määritellään taulukkosarakkeet, johon ohjauksen tulee kirjoittaa. Voit määritellä useampia taulukkosarakkeita yhdessä NC-lauseessa, mutta vain yhden taulukkorivin. Sarakkeisiin kirjoitettava sisältö määritellään etukäteen muuttujissa.

## Sisäänsyöttö

11 FN 27: TABWRITE 2/“Length,Radius“ ; Taulukon kuvaus toiminnolla FN 27  
= Q2

### NC-toiminnon lisäys ▶ Kaikki toiminnot ▶ FN ▶ Erikoistoiminnot ▶ FN 27 TABWRITE

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FN 27: TABWRITE	Syntaksiavaaja taulukon kuvaamista varten
2	Kuvattavan taulukon rivinumero. Kiinteä tai muuttuva numero
“Length,Radius“	Kuvattavan taulukon sarakenimet. Kiinteä tai muuttuva nimi Useammat sarakenimet erotellaan pilkulla.
Q2	Muuttuja kuvattavalle sisällölle

### Ohjeet

- Jos kuvaat useampia sarakkeita yhden NC-lauseen avulla, sitä ennen on määriteltävä kirjoitettavat arvot peräkkäisiin muuttujiin.
- Jos yrität kirjoittaa estettyihin tai ei käytettävissä oleviin taulukkoriveihin, ohjaus näyttää virheilmoituksen.

### Esimerkki

11 Q5 = 3.75	; Arvon määrittely sarakkeeseen <b>Säde</b>
12 Q6 = -5	; Arvon määrittely sarakkeeseen <b>Syvyys</b>
13 Q7 = 7.5	; Arvon määrittely sarakkeeseen <b>D</b>
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; Määriteltyjen arvojen kirjoitus taulukkoon

Ohjaus kuvaa sarakkeet **Radius**, **Depth** ja **D** rivillä **5** sillä hetkellä avattuna olevassa taulukossa. Ohjaus kuvaa taulukon Q-parametrien **Q5**, **Q6** ja **Q7** arvoilla.

### Vapaasti määriteltävän taulukon luku toiminnolla FN 28: TABREAD

#### Sovellus

Toiminnolla **FN 28: TABREAD** luet siitä taulukosta, jonka olet aiemmin avannut toiminnolla **FN 26: TABOPEN**.

#### Käytetyt aiheet

- Vapaasti määriteltävien taulukoiden sisältö ja laadinta  
**Lisätietoja:** "Vapaasti määriteltävät taulukot", Sivut 2019
- Vapaasti määriteltävän taulukon avaaminen  
**Lisätietoja:** "Vapaasti määriteltävän taulukon avaaminen toiminnolla FN 26: TABOPEN", Sivut 1381
- Vapaasti määriteltävän taulukon kuvaus  
**Lisätietoja:** "Vapaasti määriteltävän taulukon kuvaus toiminnolla FN 27: TABWRITE", Sivut 1382

### Toiminnon kuvaus

NC-toiminnolla **FN 28** määritellään taulukkosarakkeet, johon ohjauksen tulee kirjoittaa. Voit määritellä useampia taulukkosarakkeita yhdessä NC-lauseessa, mutta vain yhden taulukkorivin.

### Sisäänsyöttö

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Taulukon luku toiminnolla FN 28

NC-toiminnon lisäys ► Kaikki toiminnot ► FN ► Erikoistoiminnot ► FN 28  
TABREAD

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>FN 28: TABREAD</b>	Syntaksiavaaja taulukon lukemista varten
<b>Q1</b>	Muuttuja lähdetekstille Tähän muuttujaan ohjaus tallentaa luettavan taulukkorivin sisällön.
<b>2</b>	Luettavan taulukon rivinnumero. Kiinteä tai muuttuva numero
<b>"Length"</b>	Luettavan taulukon sarakenimet Kiinteä tai muuttuva nimi Useammat sarakenimet erotellaan pilkulla.

### Ohje

Jos haluat määritellä NC-lauseeseen useampia sarakkeita, niin ohjaus tallentaa luetut arvot peräkkäisiin saman tyyppin muuttujiin, esim. **QL1**, **QL2** ja **QL3**.

### Esimerkki

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D" ; Numeeristen arvojen luku sarakkeista **X**, **Y** ja **D**.

12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC" ; Aakkosnumeeristen arvojen luku sarakkeesta **DOC**

Ohjaus lukee arvot sarakkeissa **X**, **Y** ja **D** riviltä **6** sisällä hetkellä avattuna olevassa taulukossa. Ohjaus tallentaa arvot Q-parametreihin **Q10**, **Q11** ja **Q12**.

Ohjaus tallentaa samalta riviltä sarakkeen **DOC** sisällön QS-parametriin **QS1**.



## 24.2.9 Kaavat NC-ohjelmassa

### Sovellus

NC-toiminnolla **Kaava Q/QL/QR** voidaan määritellä useampia laskutoimituksia kiinteiden tai muuttuvien arvojen avulla yhdessä NC-lauseessa. Voit osoittaa myös yhdelle muuttujalle yksittäisen arvon.

### Käytetyt aiheet

- Jonokaava merkkiketjuja varten  
**Lisätietoja:** "Merkkijonotoiminnot", Sivu 1388
- Yksittäisen kuvauksen määrittely NC-lauseessa  
**Lisätietoja:** "Kansio Peruslaskentatavat", Sivu 1362

### Toiminnon kuvaus

Ensimmäiseksi syötteenä määrittelet muuttujan, jolle tulos osoitetaan.

Yhtäsuuruusmerkin oikealla puolella määritellään laskutoimitus tai arvo, jonka ohjaus osoittaa muuttujalle.

Jos määrittelet NC-toiminnon **Kaava Q/QL/QR**, voit avata tehtäväpalkissa tai kaavassa näppäimistön kaavan syöttämistä varten kaikkilla käytettävissä olevilla laskumerkeillä. Näyttönäppäimistö sisältää myös tilan kaavan syöttöä varten.

**Lisätietoja:** "Ohjauspalkin näyttönäppäimistö", Sivu 1494

### Laskusäännöt

#### Järjestys erilaisten laskutekijöiden arvioinnissa

Kun syötät laavan laskutoimituksen, joka sisältää useampia kuin yhden laskutekijän, ohjaus käsittelee yksittäiset laskutekijät aina määrättyssä järjestyksessä. Tunnettu esimerkki tätä varten on kerto- ja jakolasku ennen yhteen- ja vähennyslaskua.

**Lisätietoja:** "Esimerkki", Sivu 1388

Ohjaus käsittelemälaskutoimitukset seuraavassa järjestyksessä:

Järjestys	Laskutoimitus	Laskutekijä	Laskumerkki
1	Sulkumerkkien aukilaskenta	Sulkumerkit	( )
2	Etumerkin huomiointi	Etumerkki	-
3	Funktion laskenta	Toiminto	SIN, COS, LN jne.
4	Potenssi	Potenssi	^
5	Kerto ja jako	Valitse	*, /
6	Lisäys ja vähennys	Viiva	+, -

**Lisätietoja:** "Laskutoimitus", Sivu 1386

#### Järjestys samojen laskutekijöiden arvioinnissa

Pääsääntöisesti ohjaus käsittelee saman prioriteetin laskutekijät alkaen vasemmalta oikealle.





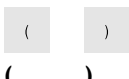








esim.  $2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$













Poikkeus: ketjutetut potenssit käsitellään oikealta vasemmalle.

esim.  $2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$

## Laskutoimitus

Näppäimistö kaavan syöttämistä varten sisältää seuraavat laskutoimitukset:

Painike	Laskutoimitus	Käyttäjä
	<b>Lisäys</b> esim. $Q10 = Q1 + Q5$	Viiva
	<b>Vähennys</b> esim. $Q25 = Q7 - Q108$	Viiva
	<b>Kertolasku</b> esim. $Q12 = 5 * Q5$	Valitse
	<b>Jakolasku</b> esim. $Q25 = Q1 / Q2$	Valitse
	<b>Sulkumerkit</b> esim. $Q12 = Q1 * ( Q2 + Q3 )$	Sulkumerkit
	<b>Neliö</b> (square) esim. $Q15 = SQ 5$	Funktio
	<b>Neliöjuuri</b> (square root) esim. $Q22 = SQRT 25$	Funktio
	<b>Sinin laskenta</b> esim. $Q44 = SIN 45$	Funktio
	<b>Kosinin laskenta</b> esim. $Q45 = COS 45$	Funktio
	<b>Tangentin laskenta</b> esim. $Q46 = TAN 45$	Funktio
	<b>Arcussin laskenta</b> Sinin käänteistoiminto Ohjaus laskee kulman vastaisen kateetin ja hypotenuusan suhteen perusteella. esim. $Q10 = ASIN ( Q40 / Q20 )$	Funktio
	<b>Arcuskosinin laskenta</b> Kosinin käänteistoiminto Ohjaus laskee kulman viereisen kateetin ja hypotenuusan suhteen perusteella. esim. $Q11 = ACOS Q40$	Funktio
	<b>Arcustangentin laskenta</b> Tangentin käänteistoiminto Ohjaus laskee kulman vastaisen kateetin ja viereisen kateetin suhteen perusteella. esim. $Q12 = ATAN Q50$	Funktio

Painike	Laskutoimitus	Käyttäjä
	<b>Potenssi</b> esim. <b>Q15 = 3 ^ 3</b>	Potenssi
	<b>Vakio PI</b> $\pi = 3,14159$ esim. <b>Q15 = PI</b>	
	<b>Luonnollisen logaritmin (LN) muodostus</b> Kantaluku = e = 2,7183 esim. <b>Q15 = LN Q11</b>	Funktio
	<b>Logaritmin muodostus</b> Kantaluku = 10 esim. <b>Q33 = LOG Q22</b>	Funktio
	<b>Eksponentiaalifunktion (e ^ n) käyttö</b> Kantaluku = e = 2,7183 esim. <b>Q1 = EXP Q12</b>	Funktio
	<b>Negaatio</b> Kerto arvolla -1 esim. <b>Q2 = NEG Q1</b>	Funktio
	<b>Kokonaisluvun muodostus</b> Pilkun jälkeisten merkkien mitätöinti esim. <b>Q3 = INT Q42</b>	Funktio
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Funktio <b>INT</b> ei pyöristä arvoa vaan poistaa pilkun jälkeiset merkkipaikat.         </div>		
Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b>		
	<b>Absoluuttiarvon muodostus</b> esim. <b>Q4 = ABS Q22</b>	Funktio
	<b>Murtodesimaali</b> Pilkkoa edeltävien merkkien mitätöinti esim. <b>Q5 = FRAC Q23</b>	Funktio
	<b>Etumerkin testaus</b> esim. <b>Q12 = SGN Q50</b> Jos <b>Q50 = 0</b> , niin <b>SGN Q50 = 0</b> Jos <b>Q50 &lt; 0</b> , niin <b>SGN Q50 = -1</b> Jos <b>Q50 &gt; 0</b> , niin <b>SGN Q50 = 1</b>	Funktio
	<b>Moduliaron (jakojäännöksen) laskenta</b> <b>Q12 = 400 % 360</b> Tulos: <b>Q12 = 40</b>	Funktio

**Lisätietoja:** "Kansio Peruslaskentatavat", Sivu 1362

**Lisätietoja:** "Kansio Kulmatoiminnot", Sivu 1364

Voit määrittellä laskutoimituksia myös merkkijonoille, eli ketjuille.

**Lisätietoja:** "Merkkijonotoiminnot", Sivu 1388

## Esimerkki

### Kerto ennen jakoa

11 Q1 = 5 \* 3 + 2 \* 10 ; Tulos= 35

- 1. laskutoimitus  $5 * 3 = 15$
- 2. laskutoimitus  $2 * 10 = 20$
- 3. laskutoimitus  $15 + 20 = 35$

### Potenssi ennen jakoa

11 Q2 = SQ 10 - 3^3 ; Tulos= 73

- 1. laskutoimitus 10:n neliö = 100
- 2. laskutoimitus 3 potenssiin 3 = 27
- 3. laskutoimitus  $100 - 27 = 73$

### Funktio ennen potenssia

11 Q4 = SIN 30 ^ 2 ; Tulos= 0,25

- 1. laskutoimitus: 30 asteen kulman  $\sin = 0,5$
- 2. laskutoimitus 0,5:n neliö = 0,25

### Sulku ennen funktiota

11 Q5 = SIN ( 50 - 20 ) ; Tulos= 0,5

- 1. laskutoimitus: sulkujen aukilaskenta  $50 - 20 = 30$
- 2. laskutoimitus: 30 asteen kulman  $\sin = 0,5$

## 24.3 Merkkijonotoiminnot

### Sovellus

Merkkijonotoimintojen avulla voit määrittellä ja käsitellä merkkijonoja QS-parametrien avulla, esim. erilaisten pöytäkirjojen laatimiseksi toiminnolla **FN 16: F-PRINT**. Informatiikka merkitsee merkkijonolle numeerisen merkkisarjan.

### Käytetyt aiheet

- Muuttujien alueet  
**Lisätietoja:** "Muuttujatyypit", Sivu 1352

### Toiminnon kuvaus

Voit osoittaa QS-parametrille enintään. 255 merkkiä. QS-parametrien sisällä ovat seuraavat merkit sallittuja:

- Kirjaimet
- Numerot
- Erikoismerkit, esim. ?
- Erikoismerkit, esim. \ polkua varten
- Välilyönti

Ohjelmoit yksittäiset merkkijonofunktiot käyttämällä vapaata syntaksia.

**Lisätietoja:** "NC-toimintojen muuttaminen", Sivu 223

Voit jatkokäsitellä tai tarkistaa QS-parametrien arvoja NC-toiminnoilla **Kaava Q/QL/QR** ja **Merkkijonokaava QS**.


Syntaksi	NC-toiminto	Päällekkäinen NC-toiminto
<b>DECLARE STRING</b>	Aakkosnumeerisen arvon osoittaminen QS-parametrille <b>Lisätietoja:</b> "Aakkosnumeerisen arvon osoittaminen QS-parametrille", Sivu 1392	
<b>STRING-FORMEL</b>	QS-parametrin sisällön ketjuttaminen ja QS-parametrin osoittaminen <b>Lisätietoja:</b> "Aakkosnumeeristen arvojen ketjuttaminen", Sivu 1392	<b>Merkkijonokaava QS</b>
<b>TONUMB</b>	QS-parametrin muuntaminen aakkosnumeeriseen arvoon ja Q-, QL- tai QR-parametrin osoittaminen zuweisen <b>Lisätietoja:</b> "Aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeeriseksi arvoksi", Sivu 1393	<b>Kaava Q/QL/QR</b>
<b>TOCHAR</b>	Numeerisen arvon muuntaminen aakkosnumeeriseksi arvoksi ja osoittaminen QS-parametrille <b>Lisätietoja:</b> "Numeerisen arvon muuntaminen aakkosnumeeriseksi arvoksi", Sivu 1393	<b>Merkkijonokaava QS</b>
<b>SUBSTR</b>	Osamerkkijonon kopiointi QS-parametrasta ja QS-parametrin osoittaminen <b>Lisätietoja:</b> "Osamerkkijonon kopiointi QS-parametrasta", Sivu 1393	<b>Merkkijonokaava QS</b>
<b>SYSSTR</b>	Järjestelmätietojen lukeminen ja sisällön osoittaminen QS-parametrille <b>Lisätietoja:</b> "Järjestelmätietojen luku toiminnolla SYSSTR", Sivu 1389	<b>Merkkijonokaava QS</b>
<b>INSTR</b>	Osamerkkijonon haku QS-parametrasta ja löytöpaikan osoittaminen Q-, QL- tai QS-parametrille <b>Lisätietoja:</b> "Osamerkkijonon haku QS-parametrisisällön sisäpuolelta", Sivu 1393	<b>Kaava Q/QL/QR</b>
<b>STRLEN</b>	QS-parametrin merkkipituuden määrittäminen ja osoittaminen Q-, QL- tai QR-parametrille <b>Lisätietoja:</b> "QS-parametrisisällön merkkien lukumäärän määrittäminen", Sivu 1394	<b>Kaava Q/QL/QR</b>
<b>STRCOMP</b>	QS-parametrien leksikaalisen järjestyksen vertailu ja tuloksen osoittaminen Q-, QL- tai QR-parametrille <b>Lisätietoja:</b> "Kahden aakkosnumeerisen merkkijonon leksikaalisen järjestyksen vertailu", Sivu 1394	<b>Kaava Q/QL/QR</b>
<b>CFGREAD</b>	Koneparametrin sisällön luku ja osoittaminen QS-parametrille <b>Lisätietoja:</b> "Koneparametrin sisällön vastaanotto", Sivu 1395	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Merkkijonokaava QS</b></li> <li>■ <b>Kaava Q/QL/QR</b></li> </ul>

### Järjestelmätietojen luku toiminnolla SYSSTR

NC-toiminnolla **SYSSTR** voit lukea järjestelmätietoja ja tallentaa sisällön QS-paramereihin. Järjestelmätietojen valinta tapahtuu ryhmänumeron **ID** ja numeron avulla **NR**.

Voit syöttää valinnaisesti elementtejä **IDX** ja **DAT**.

Voit lukea seuraavia järjestelmätietoja:




Ryhmän nimi, ID-nro	Numero	Merkitys
Ohjelmatiedot, 10010	1	Nykyisen pääohjelman tai palettiohjelman polku
	2	Toteutettavana olevan NC-ohjelman polku
	3	Polku työkierrolla <b>12 PGM CALL</b> valitulle NC-ohjelmalle
	10	Polku määrittelyn <b>SEL PGM</b> avulla valitulle NC-ohjelmalle
Kanavatiedot, 10025	1	Nykyisen kanavan nimi, esim. <b>CH_NC</b>
Työkalukutsussa ohjelmoitu arvo, 10060	1	Nykyisen työkalun nimi
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  NC-toiminto tallentaa työkalun nimet vain, jos työkalua kutsutaan työkalun nimen avulla.         </div>		
Kinematiikka, 10290	10	Viimeisessä NC-toiminnossa <b>FUNCTION MODE</b> ohjelmoitu kinematiikka
Hetkellinen järjestelmän aika, 10321	1 - 16, 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: D.MM.YYYY h:mm:ss</li> <li>■ 2: D.MM.YYYY h:mm</li> <li>■ 3: D.MM.YY hh:mm</li> <li>■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss</li> <li>■ 5: YYYY-MM-DD hh:mm</li> <li>■ 6: YYYY-MM-DD h:mm</li> <li>■ 7: YY-MM-DD h:mm</li> <li>■ 8: DD.MM.YYYY</li> <li>■ 9: D.MM.YYYY</li> <li>■ 10: D.MM.YY</li> <li>■ 11: YYYY-MM-DD</li> <li>■ 12: YY-MM-DD</li> <li>■ 13: hh:mm:ss</li> <li>■ 14: h:mm:ss</li> <li>■ 15: h:mm</li> <li>■ 16: DD.MM.YYYY hh:mm</li> <li>■ 20: XX</li> </ul> <p>Merkintä XX tarkoittaa nykyisen kalenteriviikon 2-numeroista tulostusta, joka standardin ISO 8601 mukaan sisältää seuraavat ominaisuudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Seitsemän päivää</li> <li>■ Alkaa maanantaista</li> <li>■ Numeroidaan juoksevasti</li> <li>■ Ensimmäinen kalenteriviikko sisältää vuoden ensimmäisen torstain</li> </ul>
Kosketusjärjestelmän tiedot, 10350	50	Aktiivisen työkalukosketusjärjestelmän TS kosketusjärjestelmätyyppi

Ryhmän nimi, ID-nro	Numero	Merkitys
	70	Aktiivisen työkalukosketusjärjestelmän TT kosketusjärjestelmätyyppi
	73	Aktiivisen työkalukosketusjärjestelmän TT nimi koneparametrissa <b>activeTT</b>
Paletinkäsittelyn tiedot, 10510	1	Käsiteltävänä olevan paletin nimi
	2	Nykyisen valitun palettitaulukon polku
NC-ohjelmistotila, 10630	10	NC-ohjelmistotilan numero
Epätasapainotyökierron tiedot, 10855	1	Epätasapainon kalibrintitaulukon polku
		Aktiiviseen kinematiikkaan kuuluvan epätasapainon kalibrintitaulukon polku
Työkalutiedot, 10950	1	Nykyisen työkalun nimi
	2	Nykyisen työkalun sarakkeen <b>DOC</b> sisältö
	3	Nykyisen työkalun AFC-säätöasetus
	4	Nykyisen työkalun työkalukannattimen kinematiikka

### Koneparametrien lukeminen toiminnolla CFGREAD

NC-toiminnolla **CFGREAD** voidaan ohjauksen koneparametrin sisältö esittää numeerisina arvoina tai aakkosnumeerisina arvoina. Luetut numeeriset arvot tulostetaan aina metrijärjestelmässä.

Koneparametrin lukemista varten täytyy määrittää seuraava sisältö ohjauksen konfiguraatioeditorissa:

Symboli	Tyyppi	Merkitys
	<b>Avain</b>	Koneparametrin ryhmänimi Ryhmänimi voidaan tulostaa valinnaisena.
	<b>Entiteetti</b>	Parametriobjekti Nimi alkaa aina <b>Cfg</b> :llä
	<b>Määre</b>	Koneparametrin nimi
	<b>Indeksi</b>	Koneparametrin listaindeksi Listaindeksi voidaan tulostaa valinnaisena.



Koneparametrien konfiguraatioeditorissa voidaan tehdä muutoksia olemassa oleviin parametriasetuksiin. Standardiasetuksen mukaisesti parametrit näytetään lyhyellä, selittävällä tekstillä.

Kun luet koneparametria NC-toiminnolla **CFGREAD**, on sinun sitä ennen kulloinkin määriteltävä QS-parametri attribuutin, entiteetin ja avaimen avulla.

**Lisätietoja:** "Koneparametrin sisällön vastaanotto", Sivu 1395

### 24.3.1 Aakkosnumeerisen arvon osoittaminen QS-parametrille

Ennen kuin voit käyttää aakkosnumeerisia arvoja ja käsitellä niitä edelleen, sinun on osoitettava merkit QS-parametreille. Sitä varten on olemassa käsky **DECLARE STRING**.

QS-parametrille osoitetaan aakkosnumeerinen arvo seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **Lisää NC-toiminto**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **DECLARE STRING**
- ▶ Määrittele QS-parametri tulosta varten
- ▶ Valitse **Nimi**.
- ▶ Syötä sisään haluamasi arvo.
- ▶ Lopeta NC-lause.
- ▶ Toteuta NC-lause.
- Ohjaus tallentaa syötetyn arvon kohdeparametreihin.

Tässä esimerkissä ohjaus osoittaa QS-parametrille **QS10** aakkosnumeerisen arvon.

**11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"** ; Aakkosnumeerisen arvon **QS10** osoittaminen

### 24.3.2 Aakkosnumeeristen arvojen ketjuttaminen

Ketjutusoperaattori **||** avulla voit yhdistää useampien QS-parametrien sisältöjä toisiinsa. Näin voit esim. yhdistellä kiinteitä ja muuttuvia aakkosnumeerisia arvoja.

Useampien QS-parametrien sisältöjä ketjutetaan seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto



- ▶ Valitse **Lisää NC-toiminto**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **Jonokaava QS**.
- ▶ Määrittele QS-parametri tulosta varten.
- ▶ Avaa näppäimistö kaavan syöttöä varten.
- ▶ Valitse ketjutusoperaattori **||**.
- ▶ Määrittele QS-parametrin numero ensimmäisellä osamerkkijonolla symbolien ketjutusoperaattorin vasemmalla puolella.
- ▶ Määrittele QS-parametrin numero toisella osamerkkijonolla symbolien ketjutusoperaattorin oikealla puolella.
- ▶ Lopeta NC-lause.
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- Toteutuksen jälkeen ohjaus tallentaa osamerkkijonot peräkkäin aakkosnumeerisena arvona kohdeparametriin.

Tässä esimerkissä ohjaus ketjuttaa QS-parametrien **QS12** ja **QS13** sisällön. Ohjaus osoittaa aakkosnumeerisen arvon QS-parametrille **QS10**.

**11 QS10 = QS12 || QS13** ; Parametrien **QS12** ja **QS13** ketjuttaminen ja osoittaminen QS-parametrille **QS10**

Parametrin sisältö:

- **QS12: Tila:**
- **QS13: Hylky**
- **QS10: Tila: Hylky**



### 24.3.3 Aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeeriseksi arvoksi

NC-toiminnolla **TONUMB** voidaan tallentaa ainoastaan QS-parametrin numeromerkkejä toiseen muuttujatyyppiin. Lisäksi voit käyttää näitä arvoja laskelmien sisällä.

Tässä esimerkissä ohjaus muuntaa QS-parametrin **QS11** aakkosnumeerisen arvon numeroarvoksi. Ohjaus osoittaa tämän arvon Q-parametrille **Q82**.

```
11 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

; **QS11**:n aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja osoittaminen **Q82**:lle

### 24.3.4 Numeerisen arvon muuntaminen aakkosnumeeriseksi arvoksi

NC-toiminnolla **TOCHAR** voidaan tallentaa muuttujan sisältö QS-parametriin. Voit käyttää tallennettua sisältöä mm. ketjuttamiseen muiden QS-parametrien kanssa.

Tässä esimerkissä ohjaus muuntaa Q-parametrin **Q50** numeroarvon aakkosnumeeriseksi arvoksi. Ohjaus osoittaa tämän arvon QS-parametrille **QS11**.

```
11 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50  
DECIMALS3 )
```

; **Q50**:n numeroarvon muuntaminen aakkosnumeeriseksi arvoksi ja osoittaminen QS-parametrille **QS11**.

### 24.3.5 Osamerkkijonon kopiointi QS-parametrasta

NC-toiminnolla **SUBSTR** voit tallentaa määritellyn osamerkkijonon QS-parametrasta toiseen QS-parametriin. Voit käyttää tätä NC-toimintoa esim. tiedostonimen poimimiseen absoluuttisesta tiedostopolusta.

Tässä esimerkissä ohjaus tallentaa QS-parametrin **QS10** osamerkkijonon QS-parametriin **QS13**. Syntaksielementin **BEG2** avulla määritellään, että ohjaus kopioi kolmannesta merkistä lähtien. Syntaksielementin **LEN4** avulla määritellään, että ohjaus kopioi seuraavat neljä merkkiä.

```
11 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2  
LEN4 )
```

; Osamerkkijonon osoitus **QS10**:stä QS-parametriin **QS13**

### 24.3.6 Osamerkkijonon haku QS-parametrisisällön sisäpuolelta

NC-toiminnolla **INSTR** voit tarkastaa, onko tietty osamerkkijono QS-parametrin sisäpuolella. Tämän avulla voit esim. tarkistaa, onko useiden QS-parametrien ketjuttaminen toiminut. Tarkastusta varten tarvitaan kaksi QS-parametria. Ohjaus etsii ensimmäisestä QS-parametrasta toisen QS-parametrin sisällön.

Jos ohjaus löytää merkkijonon, ohjaus tallentaa merkkien kokonaismäärän osamerkkijonon löytökohtaan saakka tulosparametriin. Useammilla löytöpaikoilla on sama tulos, koska ohjaus tallentaa ensimmäisen löytöpaikan.

Jos ohjaus ei löydä etsittävää osamerkkijonoa, ohjaus tallentaa merkkien kokonaismäärän tulosparametriin.

Tässä esimerkissä ohjaus etsii QS-parametrasta **QS10** parametriin **QS13** tallennetun merkkijonon. Haku alkaa kolmannesta paikasta Merkkien lukumäärän laskennassa ohjaus aloittaa nolasta. Ohjaus osoittaa löytöpaikan merkkien lukumääräksi Q-parametriin **Q50**.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

### 24.3.7 QS-parametrisisällön merkkien lukumäärän määrittäminen

NC-toiminto **STRLEN** määrittää QS-parameterisisällön merkkien lukumäärän. NC-toiminnolla voit määrittää esim. tiedostopolun pituuden.

Jos valittua QS-parametria ei ole määritetty, ohjaus antaa arvon **-1**.

Tässä esimerkissä ohjaus määrittää QS-parametrin **QS15** merkkien lukumäärän. Ohjaus osoittaa merkkien lukumäärän numeroarvon Q-parametrille **Q52**.

```
11 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

; **QS14**:n merkkien lukumäärän määrittäminen ja osoittaminen **Q52**:lle

### 24.3.8 Kahden aakkosnumeerisen merkkijonon leksikaalisen järjestyksen vertailu

NC-toiminnolla **STRCOMP** vertaavat kahden QS-parametrin sisällön leksikaalista järjestystä.

Ohjaus antaa seuraavat tulokset:

- **0**: Kummankin QS-parametrin sisältö on identtinen.
- **-1**: Ensimmäisen QS-parametrin sisältö on leksikaalisessa järjestyksessä **ennen** toisen QS-parametrin sisältöä.
- **+1**: Ensimmäisen QS-parametrin sisältö on leksikaalisessa järjestyksessä toisen QS-parametrin sisällön **jälkeen**.

Leksikaalinen järjestys menee seuraavasti:

- 1 Erikoismerkit, esim. ?\_
- 2 Numerot, esim. 123
- 3 Suuraakkoset, esim. ABC
- 4 Pienaakkoset, esim. abc



Ohjaus tarkastaa ensimmäisestä merkistä lähtien niin pitkälle, kunnes QS-parametrin sisältö poikkeaa. Jos sisältö poikkeaa esim. neljännessä merkkipaikassa, ohjaus keskeyttää tarkastuksen tähän kohtaan.

Lyhyempi sisältö identtisellä merkkijonolla näytetään järjestyksessä ensin, esim. abc ennen kuin abcd.

Tässä esimerkissä ohjaus vertaavat parametrin **QS12** ja **QS14** leksikaalista järjestystä. Ohjaus osoittaa tuloksen numeroarvoksi Q-parametriin **Q52**.

```
11 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12  
SEA_QS14 )
```

; **QS12**:n ja **QS14**:n arvojen leksikaalisen järjestyksen vertailu

### 24.3.9 Koneparametin sisällön vastaanotto

Koneparametrin sisällöstä riippuen voit vastaanottaa NC-toiminnolla **CFGREAD** aakkosnumeeriset arvot QS-parametriin tai numeroarvot Q-, QL- tai QR-parametreihin.

Tässä esimerkissä ohjaus tallentaa limityskertoimen koneparametrin **pocketOverlap** numeroarvona Q-parametriin.

Esimääritellyt asetukset koneparametreihin:


- **ChannelSettings**
- **CH\_NC**
  - **CfgGeoCycle**
    - **pocketOverlap**

#### Esimerkki

11 QS11 = "CH_NC"	; Avaimen osoitus QS-parametrille <b>QS11</b>
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Entiteetin osoitus QS-parametrille <b>QS12</b>
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Attribuutin osoitus QS-parametrille <b>QS13</b>
14 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )	; Koneparametrin sisällön luku

NC-toiminto **CFGREAD** sisältää seuraavat syntaksielementit:

- **KEY\_QS**: Koneparametrin ryhmän nimi (avain)

 Jos mitään ryhmän nimiä ei ole olemassa, määrittele vastaavalle QS-parametrille tyhjä arvo.

- **TAG\_QS**: Koneparametrin objektinimi (entiteetti)
- **ATR\_QS**: Koneparametrin nimi (määre)
- **IDX**: Koneparametrin indeksi

**Lisätietoja:** "Koneparametrin lukeminen toiminnolla CFGREAD", Sivun 1391

#### Ohje

Jos käytät NC-toimintoa **Merkkijonokaava QS**, tulos on aina aakkosnumeerinen arvo. Jos käytät NC-toimintoa **Kaava Q/QL/QR**, tulos on aina numeroarvo.

## 24.4 Laskimen määrittely toiminnolla FUNCTION COUNT

### Sovellus

NC-toiminnolla **FUNCTION COUNT** ohjaat laskinta NC-ohjelmasta käsin. Tällä laskimella voit määrittellä esim. asetuslukumäärän, mihin saakka ohjauksen tulee toistaa NC-ohjelma.

### Toiminnon kuvaus

Laskimen lukema pysyy myös ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.

Ohjaus huomioi toiminnon **FUNCTION COUNT** vain käyttötavalla **Ohjelmanajo**.

Ohjaus näyttää hetkellisen laskimen lukeman ja määritellyn asetuslukumäärän välilehdessä **PGM** työalueella **MERKKI**.

**Lisätietoja:** "Välilehti PGM", Sivun 175

## Sisäänsyöttö

11 FUNCTION COUNT TARGET5

; Laskimen lukeman määrittely arvoon 5

NC-toiminnon lisäys ► Kaikki toiminnot ► FN ► FUNCTION COUNT

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
FUNCTION COUNT	Syntaksiavaaja laskinta varten
INC, RESET, ADD, SET, TARGET tai REPEAT	Laskintoiminnon määrittely <b>Lisätietoja:</b> "Laskintoiminnot", Sivu 1396

## Laskintoiminnot

NC-toiminto FUNCTION COUNT tarjoaa seuraavat laskintoiminnot:

Syntaksi	Toiminto
INC	Laskimen lukeman korotus arvolla 1
NOLLAUS	Laskimen nollaus
ADD	Laskimen lukeman korotus määritellyllä arvolla Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Sisäänsyöttö: <b>0...9999</b>
SET	Määritellyn arvon osoitus laskimelle Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Sisäänsyöttö: <b>0...9999</b>
TARGET	Saavutettavan asetuslukumäärän määrittely Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi Sisäänsyöttö: <b>0...9999</b>
REPEAT	NC-ohjelman toistaminen määritellystä label-tunnuksesta, jos asetusarvoa ei ole vielä saavutettu Kiinteä tai muuttuva numero tai nimi

## Ohjeet

### OHJE

#### Varoitus, tietoja voi hävitä!

Ohjaus hallitsee vain yhtä laskinta. Kun toteutat NC-ohjelmaa, jossa laskin nollataan, laskimen toiminnan jatkaminen toisessa NC-ohjelmassa poistuu.

- Tarkasta ennen koneistamista, onko laskin aktiivinen.

- Valinnaisella koneparametrilla **CfgNcCounter** (nro 129100) koneen valmistaja määrittelee, voidaanko laskinta muokata
- Voit kaivertaa hetkellisen laskimen lukumäärän työkierrolla **225 KAIVERRUS**.  
**Lisätietoja:** "Työkierro 225 KAIVERRUS", Sivu 696

### 24.4.1 Esimerkki

<b>11 FUNCTION COUNT RESET</b>	; Laskimen lukeman nollaus
<b>12 FUNCTION COUNT TARGET10</b>	; Koneistusten asetuslukumäärän määrittely
<b>13 LBL 11</b>	; Hyppyperkin asetus
<b>* - ...</b>	; Koneistuksen toteutus
<b>21 FUNCTION COUNT INC</b>	; Laskimen lukeman korotus arvolla 1
<b>22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11</b>	; Koneistuksen toisto, kunnes laskimen asetuslukema on saavutettu

## 24.5 Ohjelmamäärittelyt työkiertoille

### 24.5.1 Yleiskuvaus

Jotkut työkierrat käyttävät aina samoja työkiertoparametreja, kuten varmuusetäisyys **Q200**, jotka sinun on syötettävä sisään jokaisessa työkierron määrittelyssä.

Toiminnon **GLOBAL DEF** avulla sinulla on mahdollisuus määrittellä nämä työkiertoparametrit ohjelman alussa keskitetysti, jolloin ne vaikuttavat globaalisti kaikissa NC-ohjelmassa käytettävissä työkiertoissa. Kussakin työkierrossa viitataan arvoon **PREDEF**, jonka olet määrittellyt ohjelman alussa.

Käytettävissä ovat seuraavat **GLOBAL DEF** toiminnot.

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>100 YLEINEN</b> Yleisesti voimassa olevien työkiertoparametrien määrittely <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q200 VARMUUSETAISYYS</b></li> <li>■ <b>Q204 2. VARMUUSETAISYYS</b></li> <li>■ <b>Q253 SYOETOEN VAIHTO</b></li> <li>■ <b>Q208 VETAYTYMISSYOTTOARVO</b></li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1400
<b>105 PORAUS</b> Erikoisten poraustyökiertoparametrien määrittely <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q256 ETAIS. LAST. KATK.</b></li> <li>■ <b>Q210 ODOTUSAIKA YLHAALLA</b></li> <li>■ <b>Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA</b></li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1401
<b>110 TASKUN JYRSINTAE</b> Erikoisten taskun jyrinnän työkiertoparametrien määrittely <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q370 RADAN YLITYS</b></li> <li>■ <b>Q351 JYRSINTATAPA</b></li> <li>■ <b>Q366 UPOTUS</b></li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1402
<b>111 MUODON JYRSINTAE</b> Erikoisten muodon jyrinnän työkiertoparametrien määrittely <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q2 RADAN YLITYS</b></li> <li>■ <b>Q6 VARMUUSETAISYYS</b></li> <li>■ <b>Q7 VARMUUSKORKEUS</b></li> <li>■ <b>Q9 PYORIMISSUUNTA</b></li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1403
<b>125 PAIKOITUS</b> Paikoittumismenettelyn määrittely toiminnossa <b>CYCL CALL PAT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q345 VALITSE PAIK.KORKEUS</b></li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1403
<b>120 KOSKETUS</b> Erikoisten taskun jyrinnän työkiertoparametrien määrittely <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q320 VARMUUSETAISYYS</b></li> <li>■ <b>Q260 VARMUUSKORKEUS</b></li> <li>■ <b>Q301 AJO VARM.KORKEUDELLE</b></li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1404

## 24.5.2 GLOBAL DEF sisäänsyöttö

Lisää

NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **GLOBAL DEF**.
- ▶ Valitse haluamasi **GLOBAL DEF** -toiminto, esim. **100 YLEINEN**
- ▶ Syötä sisään tarvittavat määrittelyt.

## 24.5.3 GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö

Jos olet syöttänyt sisään ohjelman alussa vastaavat **GLOBAL DEF**, voit haluamasi työkierron määrittelyn yhteydessä tehdä viittauksen tähän yleisesti voimassa olevaan arvoon.

Toimi tällöin seuraavasti:

Lisää

NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse ja määrittele **GLOBAL DEF**.
- ▶ Valitse uudelleen **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto, esim. **200 PORAUS**
- Jos työkierto sisältää yleisiä työkiertoparametreja, ohjaus näyttää valintavaihtoehdon **PREDEF** toimintopalkissa tai lomakkeessa valintavalikkona.

PREDEF

- ▶ Valitse **PREDEF**.
- Ohjaus syöttää sanan **PREDEF** työkiertomäärittelyyn. Näin olet toteuttanut linkin vastaavaan parametriin **GLOBAL DEF**, jonka olet määrittellyt ohjelman alussa.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos myöhemmin muutat ohjelman asetuksia **GLOBAL DEF** -parametrilla, muutokset vaikuttavat koko NC-ohjelmaan. Näin koneistuksen kulku voi muuttua merkittävästi. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa **GLOBAL DEF** tietoisesti. Ennen kuin toteutat simulaation, suorita .
- ▶ Syötä työkiertoon kiinteä arvo, silloin **GLOBAL DEF** ei muuta arvoja.

#### 24.5.4 Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot

Parametrit koskevat kaikkia koneistustyökiertoja **2xx** sekä työkiertoja **880, 1017, 1018, 1021, 1022, 1025** ja kosketustyökiertoja **451, 452, 453**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q200 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?</b> Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q253 Syötön vaihto?</b> Syöttöarvo, jolla ohjaus liikuttaa työkalua työkierron sisällä. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO</b></p>
	<p><b>Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?</b> Syöttöarvo, jolla ohjaus uudelleenpaikoittaa työkalun. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO</b></p>

#### Esimerkki

11 GLOBAL DEF 100 YLEINEN ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q208=+999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO



### 24.5.5 Globaaliset tiedot poraustöitä varten

Parametrit ovat voimassa porauksen, kierteen porauksen ja kierteen jyrsinnän työkiertoille **200 ... 209, 240, 241** ja **262 ... 267**.

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa?</b> Arvo, jonka verran ohjaus vetäytyy takaisin lastunkatkon yhteydessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0.1...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q210 ODOTUSAIKA YLHÄÄLLÄ ?</b> Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy varmuusetäisyydellä sen jälkeen, kun ohjaus on vetänyt sen pois reiästä lastunpoistoa varten. Sisäänsyöttö: <b>0...3600.0000</b></p>
	<p><b>Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?</b> Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla. Sisäänsyöttö: <b>0...3600.0000</b></p>

#### Esimerkki

11 GLOBAL DEF 105 PORAUUS ~	
Q256=+0.2	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q210=+0	;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA

### 24.5.6 Globaaliset tiedot jyrsintätöitä varten taskutyökiertoilla

Parametrit ovat voimassa työkiertoille **208, 232, 233, 251 ... 258, 262 ... 264, 267, 272, 273, 275, 277**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?</b>  <b>Q370</b> x työkalun säde, antaa sivuttaisasetuksen k.            Sisäänsyöttö: <b>0.1...1.999</b></p>
	<p><b>Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1</b>            Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.  <b>+1</b> = Jyrsintä myötälastulla  <b>-1</b> = Jyrsintä vastalastulla            (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)            Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>
	<p><b>Q366 Upotusstrategia (0/1/2)?</b>            Tunkeutumisen menettelytapa:  <b>0</b>: Kohtisuora tunkeutuminen. Ohjaus tunkeutuu sisään kohtisuorasti riippumatta työkalutaulukossa määritellystä tunkeutumiskulmasta <b>ANGLE</b>.  <b>1</b>: Kierukkamainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman <b>ANGLE</b> määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.  <b>2</b>: Heilurimainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman <b>ANGLE</b> määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Heilahduspituus riippuu sisäänpistokulmasta, ohjauksen käyttämä minimiarvo on kaksi kertaa työkalun halkaisija.            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>

#### Esimerkki

11 GLOBAL DEF 110 TASKUN JYRSINTA ~	
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q366=+1	;UPOTUS

### 24.5.7 Globaaliset tiedot jyrshintäitä varten muototyökierrolla

Parametrit ovat voimassa työkierrolle **20, 24, 25, 27 ... 29, 39, 276**

Apukuva	Parametri
	<b>Q2 RADAN YLITYSKERROIN ?</b> Q2 x Työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k. Sisäänsyöttö: <b>0.0001...1.9999</b>
	<b>Q6 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun otsapinnasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
	<b>Q7 VARMUUSKORKEUS ?</b> Korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
	<b>Q9 PYORIMISSUUNTA ? MYOTAP. = -1</b> Taskun koneistuksen kulkusuunta <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q9</b> = -1 vastalastu taskuille ja saarekkeille</li> <li>■ <b>Q9</b> = +1 vastalastu taskuille ja saarekkeille</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b>

#### Esimerkki

11 GLOBAL DEF 111 MUODON JYRSINTAE ~
Q2=+1 ;RADAN YLITYS ~
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~
Q7=+50 ;VARMUUSKORKEUS ~
Q9=+1 ;PYORIMISSUUNTA

### 24.5.8 Globaaliset tiedot paikoitusmenettelyä varten

Parametrit ovat voimassa kaikille koneistustyökierrolle, jos kyseinen työkierto kutsutaan toiminnolla **CYCL CALL PAT**.

Apukuva	Parametri
	<b>Q345 Valitse paikoituskorkeus (0/1)</b> Vetäytyminen työkaluakselin suuntaan toiselle varmuusetaisyydelle koneistusvaiheen lopussa tai paikoitusasemaan yksikön alussa. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>

#### Esimerkki

11 GLOBAL DEF 125 PAIKOITUS ~
Q345=+1 ;VALITSE PAIK.KORKEUS

## 24.5.9 Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten

Parametrit ovat voimassa kaikille kosketustyökiertoille **4xx** ja **14xx** sekä työkiertoille **271, 286, 287, 880, 1021, 1022, 1025, 1271, 1272, 1273, 1278**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q320 VARMUUSRAJA ?</b></p> <p>Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. <b>Q320</b> vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen <b>SET_UP</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b></p> <p>Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b></p> <p>Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:</p> <p><b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkki

11 GLOBAL DEF 120 KOSKETUS ~	
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLE

## 24.6 Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla

### 24.6.1 Perusteet

#### Sovellus

Kun haluat käyttää taulukon numeerista tai aakkosnumeerista sisältöä tai käsitellä taulukoita (esim. nimetä uudelleen sarakkeita tai rivejä), käytä käytettävissä olevia SQL-käskyjä.

Ohjauksen sisäisesti käytettävissä olevien käskyjen syntaksi noudattaa tarkalleen SQL-ohjelmointikieltä, mutta ei kuitenkaan ole rajoituksettomasti sen mukainen. Sen lisäksi ohjaus tukee koko SQL-kieliympäristöä.

#### Käytetyt aiheet

- Vapaasti määriteltävän taulukon avaus, kuvaus ja luku

**Lisätietoja:** "NC-toiminnot vapaasti määriteltäviä taulukoita varten", Sivu 1381

## Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

## Toiminnon kuvaus

NC-ohjelmistossa taulukkoitehtävät toteutuvat SQL-palvelimen avulla. Tätä palvelinta ohjataan käytettävissä olevilla SQL-käskyillä. SQL-käskyt voidaan määritellä suoraan yhdessä NC-ohjelmassa.

Palvelin perustuu transaktiomalliin. **Transaktio** käsittää useita vaiheita, jotka suoritetaan yhdessä ja jotka siten varmistavat taulukkomäärittelyjen järjestyksellisen ja määrittelyyn käsittelyn.

SQL-käskyt vaikuttavat käytettävällä **Ohjelmanaajo** sovelluksessa **MDI**.

Transaktion esimerkki:

- Taulukkorivien osoitus Q-parametrin luku- ja kirjoitustehtäville käskyllä **SQL BIND**
- Tietojen valinta toiminoilla **SQL EXECUTE** määrittelyllä **SELECT**.
- Tietojen lukeminen, muuttaminen tai lisääminen käskyllä **SQL FETCH, SQL UPDATE** tai **SQL INSERT**
- Toimenpiteen vahvistus tai hylkäys käskyllä **SQL COMMIT** tai **SQL ROLLBACK**
- Taulukkorivien ja Q-parametrien välisen yhteyden vapautus käskyllä **SQL BIND**



Sulje kaikki aloitetut transaktiot myös silloin, kun sitä käytetään vain lukemiseen. Vain transaktioiden sulkeminen varmistaa muutosten ja täydennysten vastaanottamisen, estojen poistamisen sekä käytettävien resurssien vapauttamisen.

**Result-set** kuvaa taulukkotiedoston tuloksettiä. Kysely käskyllä **SELECT** määrittelee tuloksen määrän.

**Result-set** muodostuu kyselyn suorituksella SQL-palvelimessa ja varaa siellä resursseja.

Tämä kysely vaikuttaa taulukkoon kuten suodatin, joka tekee vain tietueen yhden osan näkyväksi. Kyselyn mahdollistamiseksi täytyy taulukkotiedosto lukea tässä kohtaa tarpeen mukaan.

**Result-setin** tunnistamiseksi tietojen lukemisen ja muuttamisen yhteydessä ja transaktion sulkemiseksi SQL-palvelin luovuttaa **Handlen**. **Handle** osoittaa kyselylle NC-ohjelmassa näkyvän tuloksen. Arvo 0 ilmoittaa, että **Handle** on kelvoton, mikä tarkoittaa, että kyselyssä ei voitu määritellä mitään **Result-setiä**. Jos mikään rivi ei täytä määriteltyä ehtoa, voimassa oleva **Handle** saa tyhjän **Result-setin**.

## SQL-käskyjen yleiskuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat SQL-käskyt:

Syntaksi	Toiminto	Lisätietoja
SQL BIND	SQL BIND luo ja poistaa taulukkosarakkeiden ja Q- tai QS-parametrien välisen yhteyden.	Sivu 1407
SQL SELECT	SQL SELECT lukee yksittäisen arvon taulukosta eikä avaa tässä yhteydessä transaktiota.	Sivu 1408
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE avaa transaktion taulukkosarakkeiden ja taulukkorivien valinnan alla tai mahdollistaa muita SQL-käskyosoituk- sia (lisätoimintoja).	Sivu 1410
SQL FETCH	SQL FETCH siirtää arvot yhdistettyihin Q-parametreihin.	Sivu 1414
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK hylkää kaikki muutokset ja sulkee transaktion.	Sivu 1415
SQL COMMIT	SQL COMMIT tallentaa kaikki muutokset ja sulkee transaktion.	Sivu 1417
SQL UPDATE	SQL UPDATE laajentaa transaktiota olemassa olevan rivin muutoksella.	Sivu 1418
SQL INSERT	SQL INSERT luo uuden taulukkorivin.	Sivu 1420

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

SQL-käskyn kanssa luku- ja kirjoitustehtävät ovat aina metrijärjestelmässä riippumatta siitä, mikä mittayksikkö taulukossa tai NC-ohjelmassa on valittu. Jos esim. taulukon pituus tallennetaan Q-parametriin, arvo on aina metrijärjestelmän mukainen. Jos tätä arvoa käytetään myöhemmin tuumaohjelmassa paikoitukseen (**L X+Q1800**), seurauksena on väärä paikoitusasema.

- ▶ Tuumaohjelmissa muunna luetut arvot ennen käyttöä.

- Jotta HDR-kovalevyillä saavutettaisiin maksiminopeus taulukkosovelluksilla ja laskentateho paranemaan, HEIDENHAIN suosittelee SQL-toimintojen käyttöä toimintojen **FN 26**, **FN 27** ja **FN 28** sijaan.

## 24.6.2 Taulukkosarakkeen muuttujan yhdistäminen käskyyn SQL BIND

### Sovellus

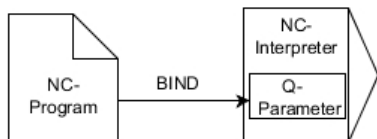
**SQL BIND** sitoo Q-parametrin taulukkosarakkeeseen. SQL-käskyt **FETCH**, **UPDATE** ja **INSERT** arvioivat tämän yhteyden (osoituksen) **Result-setin** (tuloksetin) ja NC-ohjelman välisen tiedonsiirron yhteydessä.

### Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. **+**. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

### Toiminnon kuvaus



Ohjelmoi haluttu määrä sidoksia koodilla **SQL BIND...**, ennen kuin käytät käskyjä **FETCH**, **UPDATE** tai **INSERT**.

**SQL BIND** ilman taulukon ja sarakkeen nimeä poistaa sidoksen. Sidos päättyy kaikissa tapauksissa viimeistään NC-ohjelman tai aliohjelman lopussa.

### Sisäänsyöttö

11 SQL BIND Q881  
"Tab\_example.Position\_Nr"

; Parametrin **Q881** yhdistäminen sarakkeeseen "Position\_Nr" taulukossa "Tab\_Example"

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>SQL BIND</b>	Syntaksiavaaja SQL-käskylle <b>BIND</b>
<b>Q/QL/QR, QS</b> tai <b>Q REF</b>	Yhdistävä muuttuja
" " tai <b>QS</b>	Taulukkonimi ja taulukkosarake erotettuna pisteellä . QS-parametri määritelmällä

### Ohjeet

- Kirjoita taulukon nimeksi taulukon polku tai synonyymi.  
**Lisätietoja:** "SQL-osoitukaen toteutus koodilla SQL EXECUTE", Sivu 1410
- Luku- ja kirjoitusvaiheessa ohjaus huomioi vain ne sarakkeet, jotka on määritelty **SELECT**-käskyllä. Jos määrittelet **SELECT**-käskyssä sarakkeet ilman yhteyttä, ohjaus keskeyttää luku- ja kirjoitustoimenpiteet virheilmoituksella.

### 24.6.3 Taulukkoarvon lukeminen käskyllä SQL SELECT

#### Sovellus

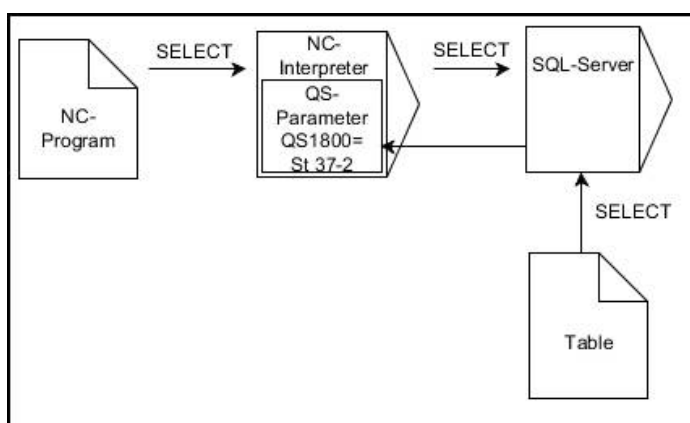
**SQL SELECT** lukee yksittäisen arvon taulukosta ja tallentaa tuloksen määriteltyyn Q-parametriin.

#### Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

#### Toiminnon kuvaus



Mustat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi ilmaisevat sisäistä **SQL SELECT** -käskyn toimintaa.

Ohjelmoinnilla **SQL SELECT** ei ole mitään transaktiota kuten yhteyttä taulukkorivin ja Q-parametrin välillä. Ohjaus ei huomioi mahdollisia olemassa olevia yhteyksiä määriteltyyn sarakkeeseen. Ohjaus kopioi luetun arvon yksinomaan määritellyn parametrin tulokseen.

#### Sisäänsyöttö

```
11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X
FROM Tab_Example WHERE
Position_NR==3"
```

; Taulukon "Tab\_Example" sarakkeen "Position\_Nr" tallennus parametriin **Q5**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
SQL BIND	Syntaksiavaaja SQL-käskylle <b>SELECT</b>
Q/QL/QR, QS tai Q REF	Muuttuja, johon ohjaus tallentaa tuloksen
" " tai QS	SQL-osoitus tai QS-parametri seuraavan sisällön määrittelyllä: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SELECT</b>: Siirrettävän arvon taulukkosarake</li> <li>■ <b>FROM</b>: synonyymi tai taulukon absoluuttinen polku (polku heittomerkkien sisällä)</li> <li>■ <b>WHERE</b> Sarakenimi, ehto ja vertailuarvo (Q-parametri kaksoispisteen : jälkeen heittomerkkien sisällä)</li> </ul>



## Ohjeet

- Useampi arvo tai useampi sarake valitaan SQL-käskyllä **SQL EXECUTE** ja osoituksella **SELECT**.
- Voit käyttää SQL-käskyn sisäisille osoituksille myös yksinkertaisia tai koottuja QS-parametreja.

**Lisätietoja:** "Aakkosnumeeristen arvojen ketjuttaminen", Sivu 1392

- Kun tarkastat QS-parametrin sisällön lisätilanäytössä (välilehti **QPARA**), näet vain 30 ensimmäistä merkkiä etkä koko sisältöä.

**Lisätietoja:** "Välilehti QPARA", Sivu 177

## Esimerkki

Seuraavien NC-ohjelmien tulos on samanlainen.

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; Synonyymin luonti
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; QS-parametrin yhdistäminen
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Haun määrittely
*	- ...	
*	- ...	
3	SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Arvon lukeminen ja tallennus
*	- ...	
*	- ...	
3	DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4	DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5	DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6	DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7	DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8	DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9	QS7 = QS1    QS2    QS3    QS4    QS5    QS6	
10	SQL SELECT QL1 QS7	
*	- ...	

#### 24.6.4 SQL-osoitukaen toteutus koodilla SQL EXECUTE

##### Sovellus

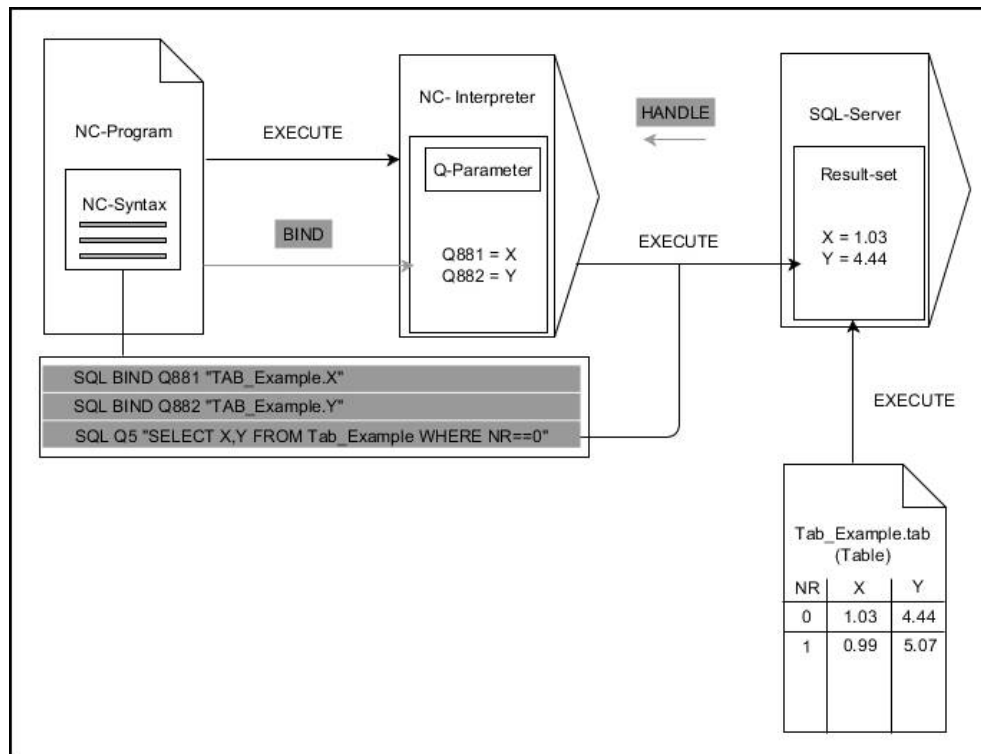
**SQL EXECUTE** on käytettävissä vain erilaisten SQL-osoitusten yhteydessä.

##### Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

## Toiminnon kuvaus



Mustat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi ilmaisevat **SQL SELECT** -käslyn sisäistä toimintaa.. Harmaat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi eivät kuulu suoraan sisäiseen **SQL SELECT** -käslyyn..

Ohjaus tarjoaa seuraavat SQL-osoitukset käselyssä **SQL EXECUTE**:

Osoitus	Toiminto
<b>SELECT</b>	Tietojen valinta
<b>CREATE SYNONYM</b>	Synonyymien luonti (pitkän polkumäärittelyn korvaus lyhyellä nimellä)
<b>DROP SYNONYM</b>	Synonyymien poisto
<b>CREATE TABLE</b>	Taulukon luonti
<b>COPY TABLE</b>	Taulukon kopiointi
<b>RENAME TABLE</b>	Taulukon nimeäminen uudelleen
<b>DROP TABLE</b>	Taulukon poisto
<b>INSERT</b>	Taulukkorivin lisäys
<b>UPDATE</b>	Taulukkorivin päivitys
<b>DELETE</b>	Taulukkorivin poisto
<b>ALTER TABLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Käskyllä <b>ADD</b> taulukkorivin lisäys</li> <li>■ Käskyllä <b>DROP</b> taulukkorivin poisto</li> </ul>
<b>RENAME COLUMN</b>	Taulukkorivin nimeäminen uudelleen

### SQL EXECUTE yhdessä SQL-osoituksen SELECT kanssa.

SQL-palvelin sijoittaa tiedot riveittäin **Result-setiin** (tulossettiin). Rivit numeroidaan juoksevassa numerojärjestyksessä alkaen arvosta 0. Tämä rivinumeroa (**INDEX**) käyttää SQL-käskyjä **FETCH** ja **UPDATE**.

**SQL EXECUTE** käytettynä SQL-osoituksen **SELECT** yhteydessä valitsee taulukkoarvot, siirtää ne **Result-setiin** ja avaa samassa yhteydessä transaktion. Vastoin kuin SQL-käsky **SQL SELECT, SQL EXECUTE** -määrittelyn ja **SELECT**-osoituksen yhdistelmä mahdollistaa useampien sarakkeiden ja rivien samanaikaisen valinnan.

Toiminnossa **SQL ... "SELECT...WHERE..."** annetaan aina hakukriteeri. Näin voidaan tarvittaessa rajoittaa siirrettävien rivien lukumäärää. Jos et käytä tätä optiota, taulukon kaikki rivit ladataan.

Toiminnossa **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** annetaan lajittelukriteeri. Määrittely käsittää sarakkeen nimen ja avainsanan **ASC** nousevaa tai **DESC** laskevaa lajittelujärjestyksestä varten. Jos et käytä tätä optiota, rivit sijoitetaan sattumanvaraisessa järjestyksessä.

Toiminnolla **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** lukitaan valitut rivit muita sovellusohjelmia ajatellen. Tällöin nämä rivit voidaan toki lukea muissa sovellusohjelmissa, mutta ei muuttaa. Jos toteutat muutokset taulukon syötteisiin, käytä ehdottomasti tätä optiota.

**Tyhjä Result-set:** Jos mitään valintakriteerejä vastaavia rivejä ei ole, SQL-palvelin palauttaa voimassa olevan **HANDLE**-määreen ilman taulukkomäärittelyksiä.

### WHERE-määrittelybn ehdot

Ehto	ohjelmointi
yhtäsuuri	= ==
erisuuri	!= <>
pienempi	<
pienempi tai yhtäsuuri	<=
suurempi	>
suurempi tai yhtäsuuri	>=
tyhjä	IS NULL
ei tyhjä	IS NOT NULL

### Useimpien ehtojen ketjutus:

Looginen JA	AND
Looginen TAI	OR

### Ohjeet

- Voit määrittellä synonyymejä myös vielä luomattomille taulukoille.
- Luodussa tiedostossa olevien sarakkeiden järjestys vastaa **AS SELECT** -osoituksen järjestystä.
- Voit käyttää SQL-käskyn sisäisille osoituksille myös yksinkertaisia tai koottuja QS-parametreja.

**Lisätietoja:** "Aakkosnumeeristen arvojen ketjuttaminen", Sivu 1392

- Kun tarkastat QS-parametrin sisällön lisätilanäytössä (välilehti **QPARA**), näet vain 30 ensimmäistä merkkiä etkä koko sisältöä.

**Lisätietoja:** "Välilehti QPARA", Sivu 177

## Esimerkki

### Esimerkki: Taulukkorivien valinta

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

### Esimerkki: Taulukkorivien valinta WHERE-toiminnolla

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
---	--

### Esimerkki: Taulukkorivien valinta WHERE-toiminnolla ja Q-parametrilla

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr==:'Q11'"	
---	--

### Esimerkki: Taulukkonimen määrittely absoluuttisella polkumäärittelyllä

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC: \table\NewTab.TAB'"	; Synonyymin luonti
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	; Taulukon luonti
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo \Doku\NewTab.t' "	
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"	
7 QS7 = QS1    QS2    QS3    QS4    QS5    QS6	
8 SQL Q1800 QS7	
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

## 24.6.5 Tulosmäärän rivien lukeminen käskyllä SQL FETCH

### Sovellus

**SQL FETCH** lukee rivin **Result-setistä** (tuloksetistä). Ohjaus tallentaa yksittäisten solujen arvot yhdistettyihin Q-parametrieihin. Transaktio määrittellään antavalla **HANDLE**-määreellä, rivit **INDEX**-määreellä.

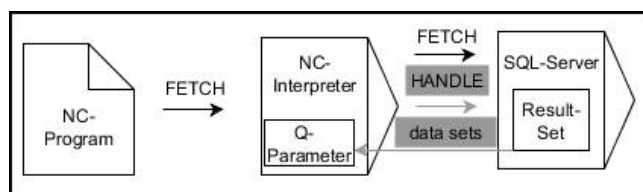
**SQL FETCH** huomioi kaikki sarakkeet, jotka sisältävät **SELECT**-osoituksen (SQL-käsky **SQL EXECUTE**).

### Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

### Toiminnon kuvaus



Mustat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi ilmaisevat **SQL FETCH** -käskyn sisäistä toimintaa.. Harmaat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi eivät kuulu suoraan sisäiseen **SQL SELECT** -käskyyn..

Määritellyssä muuttujassa ohjaus näyttää, oliko lukuprosessi onnistunut (0) vai virheellinen (1).

### Sisäänsyöttö

```
11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE
MISSING
```

; Tapahtuman **Q5** rivin 5 tuloksen lukeminen

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>SQL FETCH</b>	Syntaksiavaaja SQL-käskylle <b>FETCH</b>
<b>Q/QL/QR</b> tai <b>Q REF</b>	Muuttuja, johon ohjaus tallentaa tuloksen
<b>HANDLE</b>	Q-parametri transaktion tunnuksella
<b>INDEX</b>	Rivinumero <b>Result-setin</b> sisällä numerona tai muuttujana Ilman määrittelyä ohjaus pitäytyy rivillä 0. Valinnainen syntaksielementti
<b>IGNORE UNBOUND</b>	Vain koneen valmistajalle Valinnainen syntaksielementti
<b>UNDEFINE MISSING</b>	Vain koneen valmistajalle Valinnainen syntaksielementti

## Esimerkki

### Rivinumeron luovutus Q-parametrissa

11	SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12	SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...	
21	SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...	
31	SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

## 24.6.6 Transaktion muutosten hylkäys koodilla SQL ROLLBACK

### Sovellus

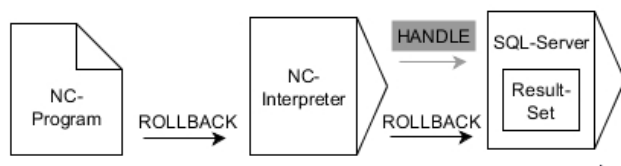
**SQL ROLLBACK** hylkää kaikki transaktion muutokset ja täydennykset. Transaktio on määritelty antavalla **HANDLE**-määreellä.

### Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

## Toiminnon kuvaus



Mustat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi ilmaisevat **SQL ROLLBACK** -käskyn sisäistä toimintaa.. Harmaat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi eivät kuulu suoraan sisäiseen **SQL ROLLBACK** -käskyyn..

SQL-käskyn **SQL ROLLBACK** toiminta riippuu **INDEX**-määreestä:

- Ilman **INDEX**-määrettä:
  - Ohjaus hylkää transaktion kaikki muutokset ja täydennykset.
  - Ohjaus palauttaa ohjelmoinnilla **SELECT...FOR UPDATE** asetetun eston.
  - Ohjaus sulkee transaktion (**HANDLE** menettää merkityksensä).
- **INDEX**-määreellä:
  - Vain indeksoitu rivi pysyy **Result-setissä** (ohjaus poistaa kaikki muut rivit)
  - Ohjaus hylkää määrittelemättömien rivien kaikki mahdolliset muutokset ja täydennykset.
  - Ohjaus estää vain ohjelmoinnilla **SELECT...FOR UPDATE** indeksoidun rivin (ohjaus palauttaa kaikki muut estot)
  - Määriteltä (indeksoitu) rivi on sen jälkeen **Result-setin** uusi rivi 0.
  - Ohjaus **ei** sulje transaktiota (**HANDLE** menettää vaikutuksensa).
  - Transaktion myöhempi manuaalinen sulkeminen ohjelmoimalla **SQL ROLLBACK** tai **SQL COMMIT** ei ole tarpeellista.

## Sisäänsyöttö

```
11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX
5
```

; Transaktion **Q5** kaikkien rivien paitsi rivin 5 poisto

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>SQL ROLLBACK</b>	Syntaksiavaaja SQL-käskylle <b>ROLLBACK</b>
<b>Q/QL/QR</b> tai <b>Q REF</b>	Muuttuja, johon ohjaus tallentaa tuloksen
<b>HANDLE</b>	Q-parametri transaktion tunnuksella
<b>INDEKSIN</b>	Rivinumero <b>Result-setin</b> sisällä numerona tai muuttujana, joka ylläpidetään. Ilman määrittelyä ohjaus hylkää transaktion kaikki muutokset ja täydennykset. Valinnainen syntaksielementti



## Esimerkki

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

### 24.6.7 Transaktion päättäminen käskyllä SQL COMMIT

#### Sovellus

**SQL COMMIT** siirtää samanaikaisesti kaikki yhdessä transaktiossa muutetut ja lisätyt rivit takaisin taulukkoon. Transaktio on määritelty antavalla **HANDLE**-määreellä. Ohjaus palauttaa tässä yhteydessä ohjelmoinnilla **SELECT...FOR UPDATE** asetetun eston.

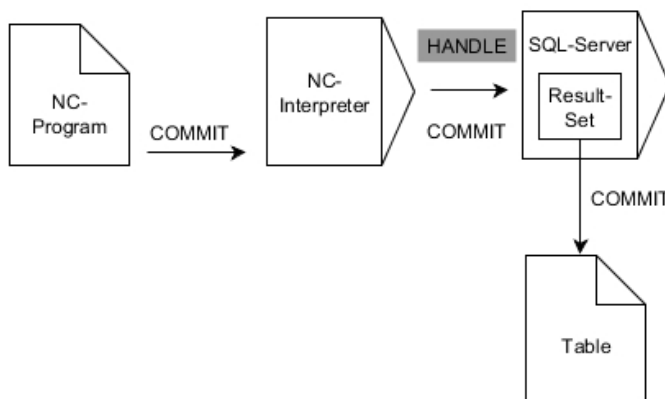
#### Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

#### Toiminnon kuvaus

Määritelty **HANDLE** (menettely) menettää vaikutuksensa.



Mustat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi ilmaisevat **SQL COMMIT** -käskyn sisäistä toimintaa..

Määrittelyssä muuttujassa ohjaus näyttää, oliko lukuprosessi onnistunut (0) vai virheellinen (1).

## Sisäänsyöttö

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

; Transaktion **Q5** kaikkien päättäminen ja taulukon päivitys

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
SQL COMMIT	Syntaksiavaaja SQL-käskylle <b>COMMIT</b>
Q/QL/QR tai Q REF	Muuttuja, johon ohjaus tallentaa tuloksen
HANDLE	Q-parametri transaktion tunnuksella

## Esimerkki

11 SQL BIND Q881 "Tab\_Example.Position\_Nr"

12 SQL BIND Q882 "Tab\_Example.Measure\_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab\_Example.Measure\_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab\_Example.Measure\_Z"

\* - ...

21 SQL Q5 "SELECT Position\_Nr,Measure\_X,Measure\_Y, Measure\_Z FROM Tab\_Example"

\* - ...

31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

\* - ...

41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

\* - ...

51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

### 24.6.8 Tulosmäärän rivien muuttaminen käskyllä SQL UPDATE

#### Sovellus

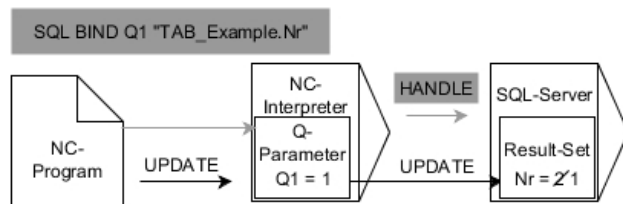
**SQL UPDATE** muuttaa riviä **Result-setissä** (tulossetissä). Ohjaus kopioi yksittäisten solujen uudet arvot yhdistetyistä Q-parametreista. Transaktio määritellään antavalla **HANDLE**-määreellä, rivit **INDEX**-määreellä. Ohjaus korvaa kyseisen rivin **Result-setissä** kokonaan.

#### Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

## Toiminnon kuvaus



Mustat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi ilmaisevat sisäistä käskyn **SQL SELECT** toimintaa. Harmaat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi eivät kuulu suoraan sisäiseen käskyyn **SQL UPDATE**.

**SQL UPDATE** huomioi kaikki sarakkeet, jotka sisältävät **SELECT**-osoituksen (SQL-käsky **SQL EXECUTE**).

Määritellyssä muuttujassa ohjaus näyttää, oliko lukuprosessi onnistunut (0) vai virheellinen (1).

## Sisäänsyöttö

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5  
RESET UNBOUND

; Transaktion **Q5** kaikkien päättäminen ja taulukon päivitys

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
SQL UPDATE	Syntaksiavaaja SQL-käskylle <b>UPDATE</b>
Q/QL/QR tai Q REF	Muuttuja, johon ohjaus tallentaa tuloksen
HANDLE	Q-parametri transaktion tunnukseella
INDEKSIN	Rivinumero <b>Result-setin</b> sisällä numerona tai muuttujana Ilman määrittelyä ohjaus pitäytyy rivillä 0. Valinnainen syntaksielementti
RESET UNBOUND	Vain koneen valmistajalle Valinnainen syntaksielementti

## Ohje

Ohjaus tarkastaa taulukkoon kirjoittamisen yhteydessä jonoparametrin pituuden. Jos syötteen ylittävät määriteltävien sarakkeiden pituuden, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Esimerkki

### Rivinumeron luovutus Q-parametrissa

11	SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12	SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...	
21	SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"
* - ...	
31	SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

### Rivinumeron suora ohjelmointi

31	SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
----	--------------------------------

## 24.6.9 Tulosmäärän uusien rivien luonti käskyllä SQL INSERT

### Sovellus

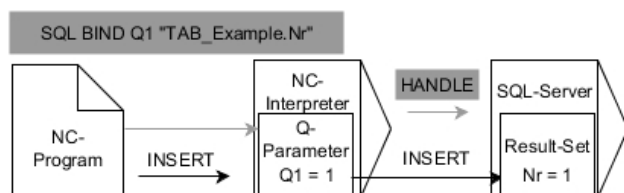
**SQL INSERT** luo uuden rivin **Result-setin** (tuloksettiin). Ohjaus kopioi yksittäisten solujen uudet arvot yhdistetyistä Q-parametreista. Transaktio on määritelty antavalla **HANDLE**-määreellä.

### Alkuehdot

- Avainluku 555343
- Taulukko olemassa
- Sopiva taulukkonimi

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

### Toiminnon kuvaus



Mustat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi ilmaisevat **SQL INSERT** -käskyn sisäistä toimintaa.. Harmaat nuolet ja niihin liittyvä syntaksi eivät kuulu suoraan sisäiseen **SQL INSERT** -käskyyn..

**SQL INSERT** huomioi kaikki sarakkeet, jotka sisältävät **SELECT**-osoituksen (SQL-käsky **SQL EXECUTE**). Ohjaus esittää taulukkosarakkeet ilman vastaavaa **SELECT**-osoitusta (eivät sisälly kyselytulokseen) oletusarvoilla.

Määritellyssä muuttujassa ohjaus näyttää, oliko lukuprosessi onnistunut (0) vai virheellinen (1).

## Sisäänsyöttö

```
11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5 ; Transaktion Q5 uuden rivin luonti
```

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
SQL INSERT	Syntaksiavaaja SQL-käskylle <b>INSERT</b>
Q/QL/QR tai Q REF	Muuttuja, johon ohjaus tallentaa tuloksen
HANDLE	Q-parametri transaktion tunnuksella

## Ohje

Ohjaus tarkastaa taulukkoon kirjoittamisen yhteydessä jonoparametrin pituuden. Jos syötteet ylittävät määriteltävien sarakkeiden pituuden, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Esimerkki

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
  Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

### 24.6.10 Esimerkki

Seuraavassa esimerkissä luetaan määritelty materiaali taulukosta (**WMAT.TAB**) ja tallennetaan tekstinä QS-parametriin. Seuraava esimerkki näyttää mahdollisen käyttösovelluksen ja tarvittavat ohjelmavaiheet.



QS-parametrien tekstejä voidaan käyttää edelleen toiminnon **FN 16** avulla omiin protokollatiedostoihin.

#### Synonyymin käyttö

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-WMAT.TAB'"	; Synonyymin luonti
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; QS-parametrin yhdistäminen
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Haun määrittely
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Haun suoritus
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Transaktion lopetus
6	SQL BIND QS1800	; Parametriyhteyden vapautus
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; Synonyymin poisto
8	END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Vaihe	Selitys
1 Synonyymin luonti	Synonyymin osoitus polulle (pitkän polkumäärittelyn korvaus lyhyellä nimellä) <ul style="list-style-type: none"> <li>Polku <b>TNC:\table\WMAT.TAB</b> on tässä yhteydessä heittomerkkien sisällä.</li> <li>Valittu synonyymi on <b>my_table</b></li> </ul>
2 QS-parametrin yhdistäminen	QS-parametrin yhdistäminen taulukkosarakkeeseen <ul style="list-style-type: none"> <li><b>QS1800</b> on vapaasti käytettävissä NC-ohjelmissa.</li> <li>Synonyymi korvaa kokonaisen polun syöttämisen.</li> <li>Määritelty taulukon sarake on <b>WMAT</b>.</li> </ul>
3 Haun määrittely	Hakumäärittely sisältää siirtoarvon syötteen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Paikallinen parametri <b>QL1</b> (vapaasti valittavissa) on transaktion tunnistamista varten (useampi transaktio on samaan aikaan mahdollinen)</li> <li>Synonyymi määrittää taulukon.</li> <li>Sisäänsyöttö <b>WMAT</b> määrittää lukuvaiheen taulukkosarakkeen.</li> <li>Sisäänsyötöt <b>NR</b> ja <b>==3</b> määrittävät lukuvaiheen taulukkosarakkeet.</li> <li>Valitut taulukkosarakkeet ja taulukkorivit määrittelevät lukuvaiheen solut.</li> </ul>
4 Haun suoritus	Ohjaus toteuttaa lukuvaiheen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Käskyllä <b>SQL FETCH</b> kopioidaan arvot <b>Result-setistä</b> yhdistettyyn Q-parametriin tai QS-parametriin. <ul style="list-style-type: none"> <li><b>0</b> Onnistunut lukuvaihe</li> <li><b>1</b> Virheellinen lukuvaihe</li> </ul> </li> <li>Syntaksi <b>HANDLE QL1</b> on parametrin <b>QL1</b> merkitsemä, transaktio.</li> <li>Parametri <b>Q1900</b> on palautusarvo valvontaa varten, jos tiedot on luettu.</li> </ul>
5 Transaktion lopetus	Transaktio lopetetaan ja käytetyt resurssit vapautetaan.

Vaihe	Selitys
6 Yhteyden vapautus	Taulukkosarakkeen ja QS-parametrin välinen yhteys vapautetaan (tarvittava resurssin vapautus)
7 Synonyymin poisto	Synonyymi poistetaan taas (tarvittava resurssin vapautus)



Synonyymit esittävät vain vaihtoehtoa tarvittaville polkumäärittelyille. Suhteellisten polkumäärittelyjen syöttö ei ole mahdollinen.

Seuraava NC-ohjelma esittää absoluuttisen polun määrittelyä.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"	; QS-parametrin yhdistäminen
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	; Haun määrittely
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Haun suoritus
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Transaktion lopetus
5 SQL BIND QS 1800	; Parametriyhteyden vapautus
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	





# 25

**Graafinen  
ohjelmointi**

## 25.1 Perusteet

### Sovellus

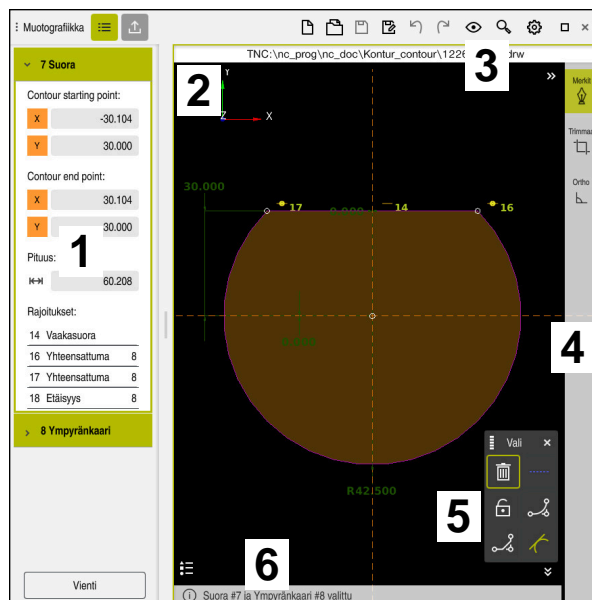
Graafinen ohjelmointi tarjoaa vaihtoehdon tavanomaiselle Klartext-ohjelmoinnille. Voit luoda 2D-luonnoksia piirtämällä viivoja ja ympyräkaavia ja käyttää niitä muodon luomiseen Klartext-ohjelmoinnilla. Lisäksi voit tuoda olemassa olevia muotoja NC-ohjelmasta työalueelle **Muotografiikka** ja muokata niitä graafisesti.

Voit käyttää graafista ohjelmointia sellaisenaan omissa välilehdessä tai erillisen työalueen **Muotografiikka** lomakkeella. Jos käytät graafista ohjelmointia erillisenä välilehtenä, et voi avata muita käyttötavan **Ohjelmointi** työalueita tässä välilehdessä.

### Toiminnon kuvaus

Työalue **Muotografiikka** on käytettävissä käyttötavalla **Ohjelmointi**.

### Kuvaruudun ositus



Työalueen **Muotografiikka** näytönruudun jaottelu.

Työalue **Muotografiikka** sisältää seuraavat alueet:

- 1 Elementtietojen alue
- 2 Piirustusalue
- 3 Otsikkopalkki
- 4 Työkalupalkki
- 5 Merkkitoiminnot
- 6 Informaatiopalkki

## Käyttöelementit ja käsieleet graafisessa ohjelmoinnissa

Graafisessa ohjelmoinnissa voit luoda 2D-luonnoksen käyttämällä erilaisia elementtejä.

**Lisätietoja:** "Ensimmäinen vaihe graafisessa ohjelmoinnissa", Sivu 1439


Seuraavat elementit ovat käytettävissä graafisessa ohjelmoinnissa:

- Suora
- Ympyränkaari
- Konstruktio piste
- Konstruktio viiva
- Konstruktio ympyrö
- Viiste
- Pyöristys

### Käsieleet

Erityisesti graafiseen ohjelmointiin käytettävissä olevien käsieleiden lisäksi voit käyttää graafisessa ohjelmoinnissa myös erilaisia yleisiä eleitä.

**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöä varten", Sivu 114











Symboli	Käsiele	Merkitys
	Napautus	Pisteen ja elementin valinta
	Napautus ja pito	Konstruktio pisteen lisäys
	Veto kahdella sormella	Piirustusnäkyvän siirto
	Suoran elementin piirto	Elementin <b>Suora</b> lisäys
	Ympyrämäisen elementin piirto	Elementin <b>Ympyränkaari</b> lisäys

### Otsikkopalkin symbolit

Työalueen **Muotografiikka** otsikkopalkki näyttää graafiseen ohjelmointiin käytettävissä olevien symbolien lisäksi myös ohjausliittymän yleissymbolit.







**Lisätietoja:** "Ohjauskäyttöliittymän symbolit", Sivu 121

Ohjaus näyttää seuraavia symboleja otsikkopalkissa:

Symboli tai näppäimistölyhenne	Merkitys
 CTRL+O	Tiedoston avaus
	Näyttöasetukset
	Näytä mitoitus
	Näytä rajoitukset
	Näytä referenssiakselit
	Esiasetettujen näkymien valikko
	<b>Määritellyn piirustusalueen sisällyttäminen</b> Tällä toiminnolla ohjaus näyttää piirustusalueen määritellyn koon. Piirustusalueen koko voidaan määritellä muotoasetuksissa. <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Muotoasetukset", Sivu 1432
	<b>Valitun elementin sisällyttäminen</b>
	<b>Piirretyn elementin sisällyttäminen piirustusalueelle</b>
	Ikkunan <b>Muotoasetukset</b> avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Muotoasetukset", Sivu 1432

**Mahdolliset värit**







Ohjaus näyttää seuraavien värien elementit:


Symboli	Merkitys
	<p><b>Elementti</b></p> <p>Piirretty elementti, joka ei ole täysin mitoitettu, näytetään oranssina ja yhtenäisenä viivana.</p>
	<p><b>Rakenne-elementti</b></p> <p>Piirretyt elementit voidaan vaihtaa rakenne-elementeiksi. Voit käyttää rakenne-elementtejä saadaksesi lisäpisteitä luonnoksen muodostamiseen. Ohjaus näyttää rakenne-elementit sinisenä ja katkoviivana.</p>
	<p><b>Referenssiakseli</b></p> <p>Näytetyn referenssiakselit muodostavat suorakulmaisen koordinaattijärjestelmän. Graafisen ohjelmoinnin mitat alkavat referenssiakselien leikkauspisteestä. Kun muototietoja viedään, referenssiakselien leikkauspiste vastaa työkappaleen peruspistettä. Ohjaus näyttää referenssiakselit ruskeana ja katkoviivana.</p>
	<p><b>Estetty elementti</b></p> <p>Estettyjä elementtejä ei voida mukauttaa. Jos haluat koneistaa estetyn elementin, se on ensin vapautettava. Ohjaus näyttää estetyt elementit punaisena ja katkoviivana.</p>
	<p><b>Täysin mitoitettu elementti</b></p> <p>Ohjaus näyttää täysin mitoitettun elementin tummanvihreänä. Täysin mitoitettuun elementtiin ei voi liittää muita rajoituksia tai mittoja, muuten elementti ylimääräytyy.</p>
	<p><b>Muotoelementti</b></p> <p>Ohjaus näyttää <b>aloituspisteen</b> ja <b>lopetuspisteen</b> väliset muotoelementit valikossa <b>Vienti</b> vihreänä yhtenäisenä elementtinä.</p>

### Symbolit piirustusalueella

Ohjaus näyttää alueella piirustusalueella seuraavia symboleja:

Symboli tai näppäimistölyhenne	Merkintä	Merkitys
	<b>Jyrsintäsuunta</b>	Valittu <b>Jyrsintäsuunta</b> määrittää, hahmonnetaanko määritellyt muotoelementit myötä- vai vastapäivään.
	<b>Poista</b>	Poistaa kaikki merkityt elementit
	<b>Muuta kirjoitusta</b>	Vaihtaa näyttöä pituus- ja kulmamittojen välillä.
	<b>Rakene-elementin vaihto</b>	Tämä toiminto muuntaa elementi rakenne-elementiksi. Rakene-elementtejä ei voida tulostaa muodon viennin yhteydessä.
	<b>Elementin esto</b>	Kun tätä symbolia näytetään, valitun elementin muokkaaminen on estetty. Kun valitset symbolin, elementti vapautetaan.
	<b>Elementin vapautus</b>	Kun tätä symbolia näytetään, valitun elementin muokkaaminen on vapautettu. Kun valitset symbolin, elementti estetään.
	<b>Nollapisteen asetus</b>	Tämä toiminto siirtää valitun pisteen koordinaatiston alkupisteeseen. Myös kaikkia muita piirrettyjä elementtejä siirretään annetun etäisyyden verran ja mitat huomioon ottaen. Toiminto <b>Nollapisteen asetus</b> voi johtaa olemassa olevien rajoitusten uudelleenlaskentaan.
	<b>Nurkan pyöristys</b>	Lisää pyöristyksen Kun valitset suljetun muodon pinnan, voit lisätä pyöristyssäteen muodon jokaiseen nurkkaan.
	<b>Viiste</b>	Lisää viisteen Kun valitset suljetun muodon pinnan, voit lisätä viisteen muodon jokaiseen nurkkaan.
	<b>Yhteensattuma</b>	Tämä toiminto asettaa <b>Yhteensattuma</b> -rajoitteen kahdelle merkitylle pisteelle. Kun käytät tätä toimintoa, kahden elementin valitut pisteet yhdistetään. Sana yhteensattuma tarkoittaa vastaavuutta.
	<b>Pystysuora</b>	Tämä toiminto asettaa merkitylle elementille <b>Suora</b> rajoituksen <b>Pystysuora</b> . Pystysuorat elementit ovat automaattisesti kohtisuorassa.
	<b>Vaakasuora</b>	Tämä toiminto asettaa merkitylle elementille <b>Suora</b> rajoituksen <b>Vaakasuora</b> . Vaakasuorat elementit ovat automaattisesti vaakasuorassa.
	<b>Kohtisuora</b>	Tämä toiminto asettaa kahdelle merkitylle elementtityypille <b>Suora</b> rajoituksen <b>Kohtisuora</b> . Kohtisuorien elementtien välillä on 90° kulma.
	<b>Yhdensuuntainen</b>	Tämä toiminto asettaa kahdelle merkitylle elementtityypille <b>Suora</b> rajoituksen <b>Yhdensuuntainen</b> . Kun käytät tätä toimintoa, kahden viivan kulmaa säädetään. Ohjaus tarkastaa ensin, ovatko rajoitukset esim. <b>Vaakasuora</b> .

Symboli tai näppäimistölyhenne	Merkintä	Merkitys
		<p>Toimenpiteet rajoituksilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kun rajoituksia on olemassa, <b>Suora</b> ilman rajoituksia verrataan elementtiin <b>Suora</b> rajoituksilla.</li> <li>■ Jos molemmilla suorilla on rajoituksia, toimintoa ei voi käyttää. Mitta on ylijarjoitettu.</li> <li>■ Jos rajoituksia ei ole, valintajärjestys on ratkaiseva. Toisena valittu elementti <b>Suora</b> verrataan ensin ensimmäiseksi valittuun elementtiin <b>Suora</b>.</li> </ul>
=	<b>Sama</b>	<p>Tämä toiminto asettaa kahdelle merkitylle elemetille rajoitteen <b>Sama</b>.</p> <p>Kun käytät tätä toimintoa, kahden elementin kokoa verrataan esim. pituuden tai halkaisijan perusteella. Ensimmäinen ohjaus tarkistaa, onko olemassa rajoituksia, esim. määritellyt pituus.</p> <p>Toimenpiteet rajoituksilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kun rajoituksia on olemassa, elementtiä ilman rajoituksia verrataan elementtiin rajoituksilla.</li> <li>■ Jos molemmilla elementeillä on vastaavat rajoitukset, toimintoa ei voi käyttää. Mitta on ylijarjoitettu.</li> <li>■ Jos rajoituksia ei ole, ohjaus laskee keskiarvon annetuista suureista.</li> </ul>
	<b>Tangentiaalinen</b>	<p>Tämä toiminto asettaa kahdelle merkitylle elementtityypille <b>Suora</b> ja <b>Ympyränkaari</b> tai <b>Ympyränkaari</b> ja <b>Ympyränkaari</b> rajoituksen <b>Tangentiaalinen</b>.</p> <p>Kun käytät tätä toimintoa, sekä kaaria että suoria siirretään. Siirtymisen jälkeen kyseiset elementit koskettavat täsmälleen yhdessä pisteessä ja muodostavat tangentiaalisen siirtymän.</p>
	<b>Symmetria</b>	<p>Tämä toiminto asettaa merkitylle elementtityypille <b>Suora</b> ja kahdelle toisen rakenne-elementin merkitylle pisteelle rajoituksen <b>Symmetria</b>.</p> <p>Kun käytät tätä toimintoa, ohjaus sijoittaa kahden pisteen välisen etäisyyden symmetrisesti valittuun suoraan nähden. Jos muutat myöhemmin yhden pisteen etäisyyttä, toinen piste mukautuu automaattisesti muutokseen.</p>
	<b>Piste elementillä</b>	<p>Tämä toiminto asettaa merkitylle elementille ja toisen merkityn elementin yhdelle pisteelle rajoituksen <b>Piste elementillä</b>.</p> <p>Kun käytät tätä toimintoa, valittu piste siirretään valittuun elementtiin.</p>
	<b>Selite</b>	<p>Tällä toiminnolla näytät tai piilotat selitteen, joka sisältää kaikkien käyttöelementtien selityksen.</p>
 CTRL+D	<b>Merkit</b>	<p>Voit välttää elementtien piirtämisen vahingossa piirustusta siirtäessäsi poistamalla piirtotilan käytöstä. Piirtotila pysyy poissa käytöstä, kunnes otat sen uudelleen käyttöön.</p> <p>Jos poistat piirtotilan käytöstä, ohjaus muuttaa painikkeen taustan vihreäksi.</p>
 CTRL+T	<b>Trimmaa</b>	<p>Kun useat elementit menevät päällekkäin, voit lyhentää elementit lähimpään viereiseen elementtiin tilassa <b>Trimmaa</b>. Tila <b>Trimmaa</b> pysyy poissa käytöstä, kunnes poistat sen uudelleen käytöstä.</p>

Symboli tai näppäimistölyhenne	Merkintä	Merkitys
		Kun toiminto on aktiivinen, ohjaus muuttaa painikkeen taustan vihreäksi.
	<b>Ortho</b>	Tällä toiminnolla voit piirtää vain suorakulmaisia suoria. Ohjaus ei salli vinoja suoria tai ympyräkaaria. Kun toiminto on aktiivinen, ohjaus muuttaa painikkeen taustan vihreäksi.
<b>CTRL+A</b>	<b>Merkitse kaikki</b>	Toiminnolla <b>Merkitse kaikki</b> voit merkitä kaikki piirretyt elementit samanaikaisesti.

### Ikkuna Muotoasetukset

Ikkuna **Muotoasetukset** sisältää seuraavat alueet:

- **Yleistä**
- **Merkit**
- **Vienti**

#### Alue Yleistä

Alue **Yleistä** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Taso</b>	Voit valita piirtotason valitsemalla akseliyhdistelmän. Käytettävät tasot: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>XY</b></li> <li>■ <b>ZX</b></li> <li>■ <b>YZ</b></li> </ul>
<b>Halkaisijaohjelmointi</b>	Voit valita kytkimellä, tulkitako XZ- ja YZ-tasoihin piirretyt kiertomuodot viennin yhteydessä säteen tai halkaisijan mitoiksi.
<b>Piirustustason leveys</b>	Piirustusalueen oletuskoko leveyden mukaan
<b>Piirustustason korkeus</b>	Piirustusalueen oletuskoko korkeuden mukaan
<b>Desimaalipaikat</b>	Pilkun jälkeisten merkkipaikkojen lukumäärä mitoituksessa

#### Alue Merkit

Alue **Merkit** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Pyöristyssäde</b>	Standardikoko lisätylle pyöristyssäteelle
<b>Viistepituus</b>	Standardikoko lisätylle viisteelle
<b>Rajausympyrän koko</b>	Rajausympyrän koko elementtien valinnassa



**Alue Vienti**

Alue **Vienti** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Ympyrän tulostus</b>	Valitse tulostetaanko ympyränkaaret muodossa <b>CC</b> ja <b>C</b> tai <b>CR</b> .
<b>RND-tulostus</b>	Voit valita kytkimellä, viedäänkö <b>RND</b> -toiminnolla piirretyt pyöritykset myös <b>RND</b> -muodossa NC-ohjelmaan.
<b>CHF-tuloste</b>	Voit valita kytkimellä, viedäänkö <b>RND</b> -toiminnolla piirretyt viisteet myös <b>RND</b> -muodossa NC-ohjelmaan.

**25.1.1 Uuden muodon määrittely**

Määrittele uusi muoto seuraavasti:



- ▶ Käyttötavan **Ohjelmointi** valinta



- ▶ Valitse **Lisää**.
- > Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.



- ▶ Valitse **Uusi muoto**.
- > Ohjaus avaa muodon uudessa välilehdessä.

**25.1.2 Elementtien esto ja vapautus**

Jos haluat suojata elementin muokkauksilta, voit estää elementin. Estettyä elementtiä ei voi muokata. Jos haluat mukauttaa estetyn elementin, sinun on ensin vapautettava elementti.

Estät ja vapautat elementtejä graafisessa ohjelmoinnissa seuraavasti:

- ▶ Vapauta piirretty elementti



- ▶ Valitse toiminto **Elementin esto**.
- > Ohjaus estää elementin.
- > Ohjaus esittelee estetyn elementin.



- ▶ Valitse toiminto **Elementin vapautus**.
- > Ohjaus vapauttaa elementin.
- > Ohjaus näyttää estetyn elementin keltaisena.

**Ohjeet**

- Aseta **Muotoasetukset** ennen piirtämistä.  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Muotoasetukset", Sivu 1432
- Suorita jokaisen elementin mitoitus välittömästi piirtämisen jälkeen. Jos mittaat vasta koko muodon piirtämisen jälkeen, muoto voi liikkua epähuomiossa.
- Voit osoittaa piirretyille elementeille rajoituksia. Työskentele vain tarpeellisin rajoituksin, jotta konstruktio ei tarpeettomasti monimutkuistaisi.  
**Lisätietoja:** "Symbolit piirustusalueella", Sivu 1430
- Kun valitset muodon elementtejä, ohjaus näyttää elementin valikkopalkissa vihreällä taustalla.

## Määritelmät

Tiedostotyyppi	Määrittely
H	NC-ohjelma Klartext-muodossa
TNCDRW	HEIDENHAIN-muototiedosto

## 25.2 Muotojen tuonti graafisessa ohjelmoinnissa

### Sovellus

Työalueella **Muotografiikka** voit paitsi luoda uusia muotoja, myös tuoda muotoja olemassa olevista NC-ohjelmista ja tarvittaessa muokata graafisesti.

### Alkuehdot

- Maks. 200 NC-lausetta
- Ei työkiertoja
- Ei saapumis- ja poistumisliikkeitä
- Ei suoria **LN** (optio #9)
- Ei teknologiatietoja, esim. syöttöarvoja tai lisätoimintoja
- Ei akseliliikkeitä, jotka ovat määritellyn tason ulkopuolella, esim. XY-taso.

Jos yrität tuoda kiellettyä NC-lausetta graafiseen ohjelmointiin, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Toiminnon kuvaus

```

1078489.h
TNC:\nc_prog\nc_doc\1078489.h
BEGIN PGM 1078489 MM
1 LBL 1
2 L X+30 Y+95 RL
3 L X+40
4 CT X+65 Y+80
5 CC X+75 Y+80
6 C X+85 Y+80 DR+
7 L X+95
8 RND R5
9 L Y+50
10 L X+75 Y+30
11 RND R8
12 L Y+20
13 CC X+60 Y+20
14 C X+45 Y+20 DR-
15 L Y+30
16 RND R9
17 L X+0
18 RND R4
19 L X+15 Y+45
20 CT X+15 Y+60
21 L X+0 Y+75
22 CR X+20 Y+95 R+20 DR-
23 L X+30 Y+95
24 LBL 0
END PGM 1078489 MM
  
```

Leikkaa Kopioi Liitä Poista

Lisää viimeinen NC-lause Merkitse kaikki Create NC sequence

Muodon muokkaus

Tuotava muoto NC-ohjelmasta

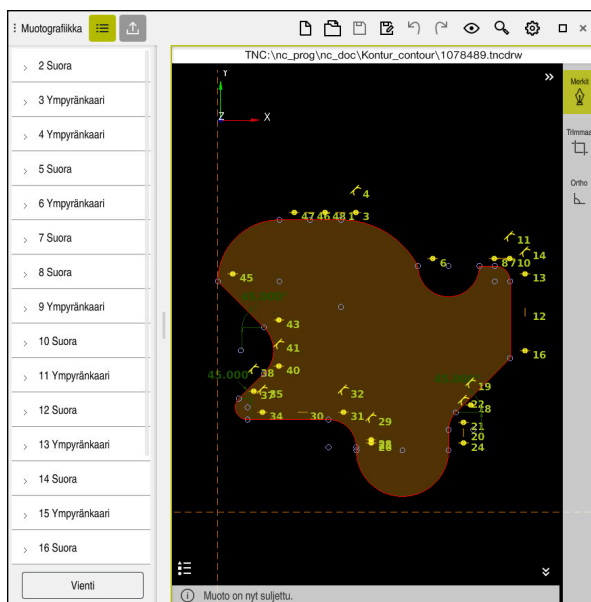
Graafisessa ohjelmoinnissa kaikki muodot koostuvat yksinomaan lineaarisista tai pyöreistä elementeistä, joilla on absoluuttiset suorakulmaiset koordinaatit.

Ohjaus muuntaa seuraavat ratatoiminnot tuonnin yhteydessä työalueelle

### Muotografiikka:

- Ympyrärata **CT**  
**Lisätietoja:** "Ympyrärata CT", Sivu 329
- NC-lauseet napakoordinaateilla  
**Lisätietoja:** "Napakoordinaatit", Sivu 312
- NC-lauseet inkrementaalisilla syötteillä  
**Lisätietoja:** "Inkrementaaliset määrittelyt", Sivu 315
- Vapaa muodon ohjelmointi **FK**

## 25.2.1 Muotojen tuonti



Tuotu muoto

Tuo muotoja NC-ohjelmista seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmointi**.
- ▶ Avaa olemassa oleva NC-ohjelman sisältyvällä muodolla.
- ▶ Etsi muoto NC-ohjelmasta.
- ▶ Pysähdy muodon ensimmäiseen NC-lauseeseen.
- ▶ Ohjaus avaa kontekstivalikon.
- ▶ Valitse **Merkitse**.
- ▶ Ohjaus näyttää kaksi merkintänuolta.
- ▶ Valitse haluamasi alue merkintänuolilla.
- ▶ Valitse **Muodon muokkaus**.
- ▶ Ohjaus avaa merkityn muotoalueen työalueella **Muotografiikka**.



Voit myös tuoda muotoja, vetämällä merkityt NC-lauseet avatulle työalueelle **Muotografiikka**. Sitä varten ohjaus näyttää ensimmäisen merkityn NC-lauseen oikeassa reunassa vihreää symbolia.

**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöjä varten", Sivu 114

### Ohjeet

- Ikkunassa **Muotoasetukset** voit asettaa, tulkitaanko sorvausmuotojen mitat XZ- tai YZ-tasossa säde- tai halkaisijamitoiksi.  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Muotoasetukset", Sivu 1432
- Kun tuot toiminnolla **Muodon muokkaus** muodon graafiseen ohjelmointiin, ensiksi kaikki elementit ovat estettyjä. Ennenkuin aloitat elementtien mukauttamisen, täytyy elementit vapauttaa.  
**Lisätietoja:** "Elementtien esto ja vapautus", Sivu 1433
- Tuonnin jälkeen voit muokata muotoja graafisesti sekä viedä.  
**Lisätietoja:** "Ensimmäinen vaihe graafisessa ohjelmoinnissa", Sivu 1439  
**Lisätietoja:** "Muotojen vienti graafisesta ohjelmoinnista", Sivu 1437

## 25.3 Muotojen vienti graafisesta ohjelmoinnista

### Sovellus

Sarakkeen **Vienti** avulla voit viedä uusia luotuja tai graafisesti muokattuja muotoja työalueella **Muotografiikka**.

### Käytetyt aiheet

- Muotojen tuonti  
**Lisätietoja:** "Muotojen tuonti graafisessa ohjelmoinnissa", Sivut 1434
- Graafisen ohjelmoinnin ensimmäiset vaiheet  
**Lisätietoja:** "Ensimmäinen vaihe graafisessa ohjelmoinnissa", Sivut 1439

### Toiminnon kuvaus

Sarake **Vienti** tarjoaa seuraavat toiminnot:

- **Alkupiste**  
Tällä toiminnolla määritellään muodon **Alkupiste**. **Alkupiste** voidaan asettaa joko graafisesti tai syöttää akseliarvo. Kun syötät akseliarvon, ohjaus määrittää toisen akseliarvon automaattisesti.
- **Loppupiste**  
Tällä toiminnolla määritellään muodon **Loppupiste**. **Loppupiste** voidaan asettaa samalla tavalla kuin **Alkupiste**.
- **Suunnan muutos**  
Tällä toiminnolla muutetaan muodon ohjelmointisuuntaa.
- **Klartextin luonti**  
Tällä toiminnolla voit viedä muodon NC-ohjelmana tai aliohjelmana. Ohjaus voi viedä vain tiettyjä ratatoimintoja. Kaikki generoidut muodot sisältävät absoluuttiset suorakulmaiset koordinaatit.  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Muotoasetukset", Sivut 1432  
Muotoeditori voi luoda seuraavat ratatoiminnot.
  - Suora **L**
  - Ympyräkeskipiste **CC**
  - Ympyrärata **C**
  - Ympyrärata **CR**
  - Säde **RND**
  - Viiste **CHF**
- **Palauta valinta**  
Tällä toiminnolla voidaan poistaa muodon merkintä.

The screenshot shows a software interface for Muotografiikka. At the top, there is a title bar with the text "Muotografiikka" and two icons: a menu icon and a share icon. Below the title bar, there are two sections for defining contour points. The first section is labeled "Contour starting point" and contains two input fields: "X" with the value "-33.753" and "Y" with the value "-25.826". Below these fields is a button labeled "Graafinen asetus". The second section is labeled "Contour end point" and also contains two input fields: "X" with the value "-33.753" and "Y" with the value "-25.826", followed by a "Graafinen asetus" button. Below these sections are three buttons: "Suunnan muutos", "Klartextin luonti", and "Palauta valinta". At the bottom of the interface is a button labeled "Merkit".

## Ohjeet

- Toiminnon **Alkupiste** ja **Loppupiste** avulla voit myös poimia piirretyistä elementeistä osia ja luoda niistä muodon.
- Voit tallentaa piirrettyjä muoto tiedostotyyppillä **\*.tncdrw** ohjaukseen.

## 25.4 Ensimmäinen vaihe graafisessa ohjelmoinnissa

### 25.4.1 Esimerkkitehtävä D1226664

Technical drawing of a plate. The top view shows a rectangular plate with a width of 16 mm and a height of 5 mm. The front view shows a square plate with a side length of 100 mm. A circular feature with a radius of R42.5 is centered on the plate. The top edge of the circle is labeled 'START'. A 3D perspective view of the plate is shown at a scale of 3:10. The drawing is labeled '744 650 A4'.

Text:		ID number	
Change No. C000941-05		Phase: Nicht-Serie	
Werkstoff: 3.1645		Material:	
●blanke Flächen/Blank surfaces			
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH General tolerances ISO 2768-mH	
$\leq 6\text{mm} : \pm 0,2$ $\leq 6\text{mm} : \pm 0,2$		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	
$\leq 0,3$ $+0,3$		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. ( ISO 16016 )			
<b>HEIDENHAIN</b> DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created M-TS 05.09.2017	Responsible Released
Version Revision Sheet Page		D1226664-00-A-01 Document number	
		1 of 1	

## 25.4.2 Esimerkkimuodon piirto

Esitellyt muodot piirretään seuraavasti:

- ▶ Määrittele uusi muoto.

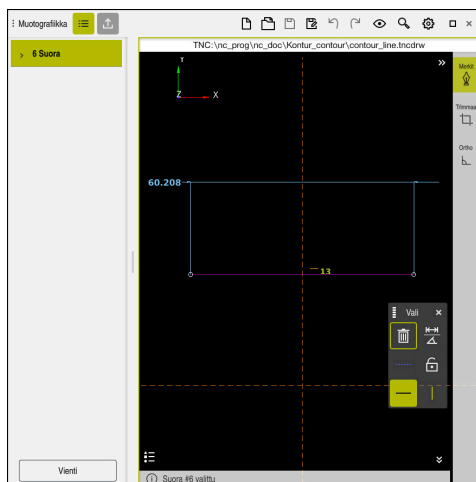
**Lisätietoja:** "Uuden muodon määrittely", Sivu 1433

- ▶ Toteuta **Muotoasetukset**.

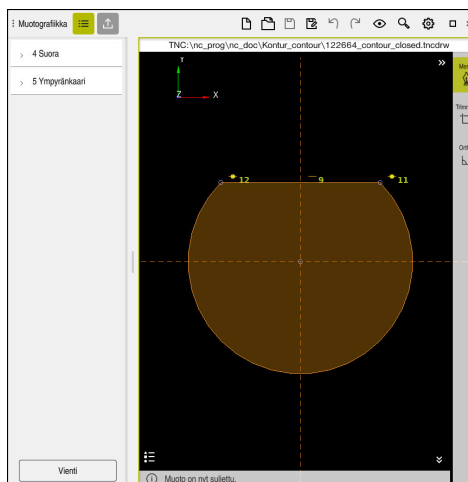
**i** Ikkunassa **Muotoasetukset** voidaan määrittellä perustavat asetukset piirtoa varten. Tälle esimerkille voit käyttää standardiasetuksia.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Muotoasetukset", Sivu 1432

- ▶ **Suora** piirto vaakasuoraan
  - ▶ Valitse piirretyn suoran loppupiste
  - ▶ Ohjaus näyttää suoran X- ja Y-etäisyyden keskipisteestä.
  - ▶ Syötä Y-etäisyys keskipisteeseen, esim. **30**
  - ▶ Ohjaus paikoittaa suoran asetetun ehdon mukaan.
- ▶ Piirrä **Ympyränkaari** suoran loppupisteestä toiseen loppupisteeseen.
  - ▶ Ohjaus esittää suljettua muotoa.
  - ▶ Valitse ympyränkaaren keskipiste.
  - ▶ Ohjaus näyttää ympyränkaaren keskipisteen koordinaatit **X**- ja **Y**akselilla.
  - ▶ Syötä sisään ympyränkaaren X- ja Y-keskipistekoordinaatit **0**.
  - ▶ Ohjaus siirtää muotoa.
  - ▶ Valitse haluamasi ympyränkaari.
  - ▶ Ohjaus näyttää ympyränkaaren hetkellistä säteen arvoa.
  - ▶ Syötä sisään säde **42,5**.
  - ▶ Ohjaus mukauttaa ympyränkaaren säteen.
  - ▶ Muoto määritellään täydellisesti.

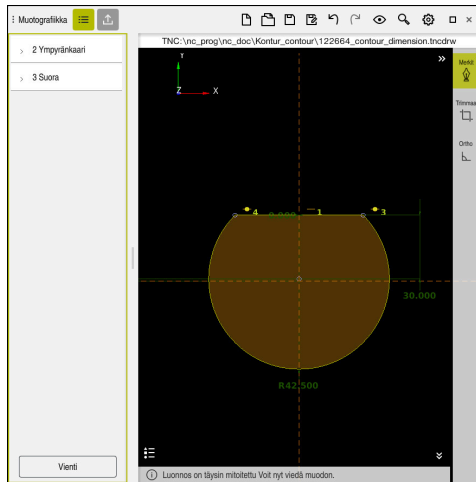


Piirretty suora



Suljettu muoto





Mitoitettu muoto

### 25.4.3 Vie piirretty muoto

Piirretyt muodot viedään seuraavasti:

► Muodon piirto

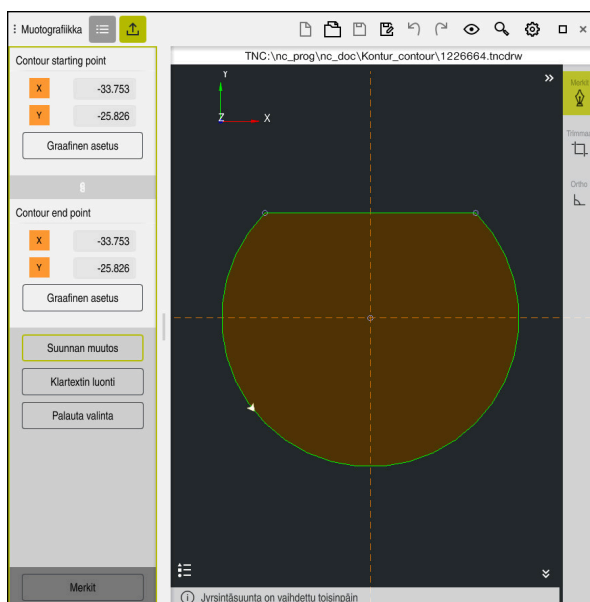


- Valitse sarake **Vienti**.
- Ohjaus näyttää saraketta **Vienti**.
- Työalueella **Alkupiste** valitse **Graafinen asetus**.
- Valitse piirretyyn muodon aloituspiste.
- Ohjaus näyttää valitun aloituspisteen koordinaatit, merkityn muodon ja ohjelmointisuunnan.



Voit mukauttaa muodon ohjelmointisuunnan toiminnolla **Suunnan muutos**.

- Valitse toiminto **Klartextin luonti**.
- Ohjaus luo muodon määriteltyjen tietojen mukaan.

Valittu muotoelementti sarakeessa **Vienti** ja määritelty **Jyrsintäsuunta**



# 26

**CAD-tiedostojen  
avaus CAD-Viewer-  
sovelluksella**

## 26.1 Perusteet

### Sovellus

**CAD-Viewer** avulla voit avata seuraavia standardisoituja tiedostotyyppejä suoraan ohjauksella:

Tiedostotyyppi	Tunnus	Formaatti
STEP	*.stp und *.step	<ul style="list-style-type: none"><li>■ AP 203</li><li>■ AP 214</li></ul>
IGES	*.igs und *.iges	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Versio 5.3</li></ul>
DXF	*.dxf	<ul style="list-style-type: none"><li>■ R10 ... 2015</li></ul>
STL	*.stl	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Binääri</li><li>■ Ascii</li></ul>

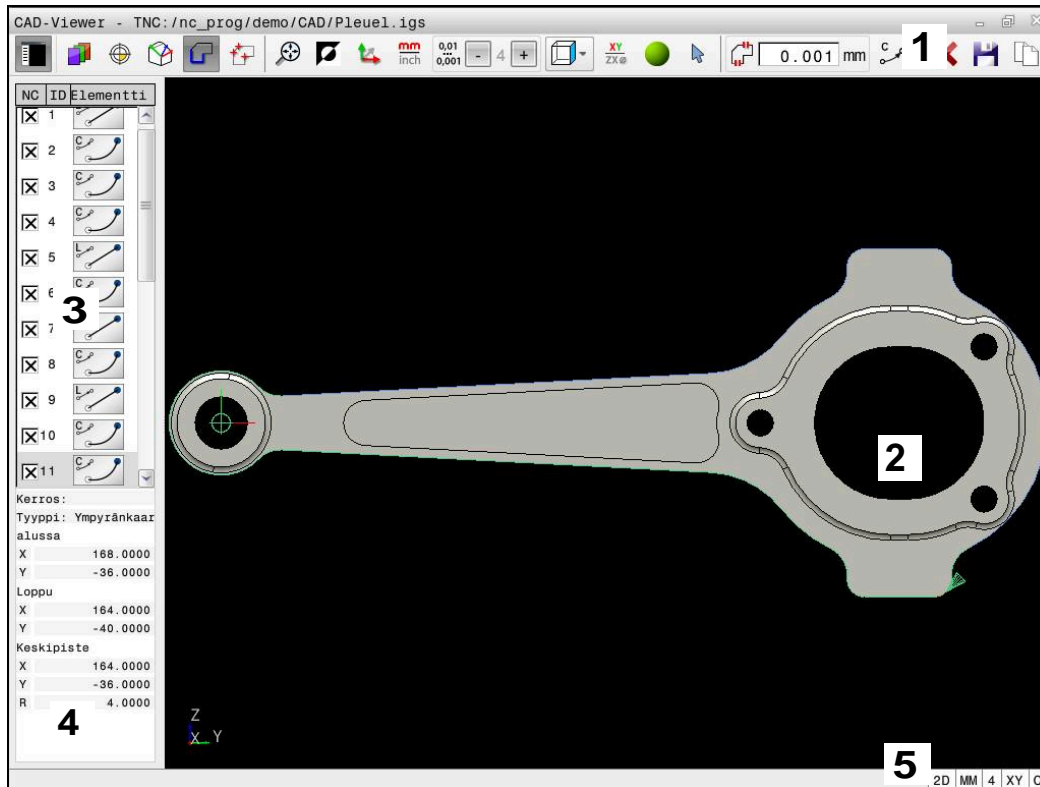
**CAD-Viewer** toimii erillisenä sovelluksena ohjauksen kolmannella työpöydällä.

### Käytetyt aiheet

- 2D-luonnosten luonti ohjauksessa  
**Lisätietoja:** "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425

## Toiminnon kuvaus

### Kuvaruudun ositus



CAD-tiedosto avattuna **CAD-Viewer**













CAD-Viewer sisältää seuraavat alueet:

- 1 Valikkopalkit  
**Lisätietoja:** "Valikkopalkin symbolit", Sivu 1446
- 2 Grafiikkaikkuna  
Ohjaus näyttää CAD-mallin grafiikkaikkunassa.
- 3 Palkkinäkymän ikkuna  
Luettelonäkymäikkunassa ohjaus näyttää tiedot aktiivisesta toiminnosta, esim. käytettävissä olevat kerrokset tai työkappaleen peruspisteen sijainti.
- 4 Elementtitietojen ikkuna  
**Lisätietoja:** "Elementtitietojen ikkuna", Sivu 1447
- 5 Tilapalkki  
Ohjaus näyttää aktiiviset asetukset tilapalkissa.

### Valikkopalkin symbolit

Valikkopalkki sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Toiminto
	<p><b>Näytä sivupalkki</b> Luettelonäkymän ikkunan näyttö, suurennus tai piilotus</p>
	<p><b>Näytä kerros</b> Kerroksen näyttö luettelonäkymäikkunassa <b>Lisätietoja:</b> "Kerros", Sivu 1448</p>
	<p><b>Nollakohta</b> Työkappaleen peruspisteen asetus</p>
	<p>Työkappaleen peruspiste asetettu</p>
	<p>Asetetun työkappaleen peruspisteen poistaminen <b>Lisätietoja:</b> "Työkappaleen peruspiste CAD-mallissa", Sivu 1449</p>
	<p><b>Taso</b> Nollapisteen asetus</p>
	<p>Nollapiste asetettu <b>Lisätietoja:</b> "Työkappaleen nollapiste CAD-mallissa", Sivu 1452</p>
	<p><b>Muoto</b> Muodon valinta (optio #42) <b>Lisätietoja:</b> "Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42)", Sivu 1454</p>
	<p><b>Asemat</b> Porausaseman valinta (optio #42) <b>Lisätietoja:</b> "Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42)", Sivu 1454</p>
	<p><b>3D-hilaverkko</b> Yläpintaverkon luonti (optio #152) <b>Lisätietoja:</b> "STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152)", Sivu 1460</p>
	<p><b>Näytä kaikki</b> Zoomauksen asetus koko grafiikan suurimpaan mahdolliseen esitykseen</p>
	<p><b>Käänteiset värit</b> Taustaväriin vaihto (musta tai valkoinen)</p>
	<p>Vaihto 2D- ja 3D-tavan välillä</p>
	<p>Mittayksikön mm tai tuuma määrittely <b>CAD-Viewer</b> laskee aina sisäisesti yksikössä mm. Jos valitset mittayksiköksi tuumaa, <b>CAD-Viewer</b> muuntaa kaikki arvot tuumiksi. <b>Lisätietoja:</b> "Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42)", Sivu 1454</p>

Symboli	Toiminto
	<p><b>Pilkun jälkeisten paikkojen lukumäärä</b></p> <p>Tarkkuuden valinta. Tarkkuus määrittelee pilkun jälkeisten merkkipaikkojen määrän ja paikoitusasemien määrän lineari-soinnissa.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42)", Sivu 1454</p> <p>Perusasetus: 4 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa mittayksikössä <b>mm</b> ja 5 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa mittayksikössä <b>tuumaa</b></p>
	<p><b>Aseta perspektiivi</b></p> <p>Mallin erilaisten perspektiivien vaihto esim. <b>Ylä</b></p>
	<p><b>Akselit</b></p> <p>Koneistustason valinta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>XY</b></li> <li>■ <b>YZ</b></li> <li>■ <b>ZX</b></li> <li>■ <b>ZXØ</b></li> </ul> <p>Koneistustasossa <b>ZXØ</b> voit valita sorvausmuotoja (optio #50).</p> <p>Jos hyväksyt muodon tai asemat, ohjaus tulostaa NC-ohjelman valitussa koneistustasossa.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42)", Sivu 1454</p>
	<p>3D-mallin vaihtaminen määrämallin ja rautalankamallin välillä</p>
	<p>Valitse muotoelementtitila, lisää tai poista.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Kuvake näyttää nykyistä tilaa. Napsautus kuvakkeeseen aktivoi seuraavan tilan.</p> </div>
	<p><b>Lisätietoja:</b> "Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42)", Sivu 1454</p>
	<p>Peruutus</p>
	<p><b>Luettelon koko sisällön poisto</b></p>
	<p><b>Luettelon koko sisällön kopiointi välimuistiin</b></p>
	<p><b>Koko luettelon sisällön kopiointi välimuistiin</b></p> <p>Ohjaus säilyttää välimuistin sisällön vain niin pitkään, kuin <b>CAD-Viewer</b> on avattuna.</p>

### Elementtitietojen ikkuna

Elementtitietojen ikkunassa ohjaus näyttää seuraavat tiedot valitusta CAD-tiedoston elementistä:

- Asiaankuuluva kerros
- Elementtityyppi
- Pistetyyppi:
  - Pisteiden koordinaatit

- Viivatyyppi:
  - Lähtöpisteen koordinaatit
  - Loppupisteen koordinaatit
- Ympyränkaaren ja ympyrän tyyppi:
  - Lähtöpisteen koordinaatit
  - Loppupisteen koordinaatit
  - Keskipisteen koordinaatit
  - Säde

Ohjaus näyttää aina koordinaatit **X, Y** ja **Z**. 2D-tilassa ohjaus näyttää Z-koordinaatit harmaana.

## Kerros

Yleensä CAD-tiedostot käsittävät useampia kerroksia (Layer). Kerrosmenetelmän avulla suunnittelija ryhmittelee erityyppiset elementit, esim. varsinaiset työkappaleen muodot, apu- ja rakenneviivat, viivoitukset ja tekstit.

Käsiteltävän CAD-tiedoston tulee sisältää vähintään yksi kerrostaso. Ohjaus siirtää automaattisesti "anonymiin" kerrostasoon ne elementit, joita ei ole määritelty millekään kerrostasolle.

Jos kerroksen nimeä ei näytetä täydellisenä luettelonäkymän ikkunassa, voit symbolilla **Näytä sivupalkki** suurentaa luettelonäkymän ikkunaa.

Symbolilla **Näytä kerros** ohjaus näyttää tiedoston kaikki kerrostaso luettelonäkymän ikkunassa. Voit näyttää ja piilottaa yksittäiset kerrostasot nimen edessä olevalla valintaruudulla.

Jos avaat CAD-tiedoston **CAD-Viewer**, kaikki olemassa olevat kerrostasot näytetään.

Kun piilotat tarpeettomia kerroksia, grafiikka selkeytyy.

## Ohjeet

- Ohjaus ei tue binääristä DXF-formaattia. Tallenna DXF-tiedosto CAD- tai merkiohjelmaan ASCII-formaatissa.
- Huomioi ennen ohjauksen lukemista, että tiedostonimi sisältää vain hyväksytyjä merkkejä.  
**Lisätietoja:** "Sallitut merkit", Sivu 1138
- Kun valitset kerrostason luettelonäkymän ikkunassa, voit ottaa kerroksen käyttöön ja poistaa sen käytöstä välilyönnillä.
- **CAD-Viewer** avulla voidaan avata CAD-malleja, jotka sisältävät mielivaltaisen määrän kolmioita.



## 26.2 Työkappaleen peruspiste CAD-mallissa

### Sovellus

CAD-tiedoston piirustuksen nollapiste ei aina sijaitse sellaisessa kohdassa, että sitä voisi suoraan käyttää työkappaleen nollapisteenä. Siksi ohjauksessa on toiminto, jonka avulla työkappaleen nollapiste voidaan asettaa järkevään paikkaan yksinkertaisesti osoittamalla elementtiä. Lisäksi voit määrittää koordinaatiston suunnan.

### Käytetyt aiheet

- Koneen peruspisteet

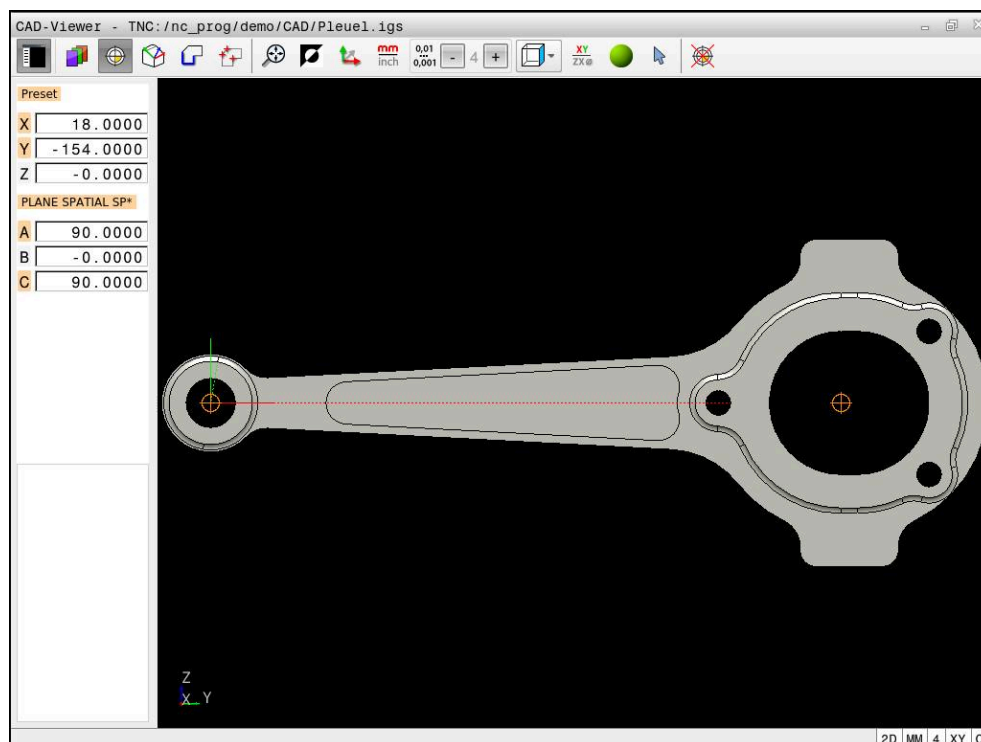
**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

## Toiminnon kuvaus

Kun valitset symbolin **Nollakohta**, ohjaus näyttää luettelonäkymän ikkunassa seuraavia tietoja:

- Asetetun peruspisteen ja piirustuksen nollapisteen välinen etäisyys
- Koordinaatiston suuntaus piirustuksen suhteen

Ohjaus esittelee arvot, jotka ovat erisuuria kuin 0.



Työkappaleen peruspiste CAD-mallissa

Voit asettaa peruspisteen seuraaviin paikkoihin.

- Suoralla lukuarvon sisäänsyötöllä luettelonäkymäikkunassa
- Suorilla:
  - Aloituspiste
  - Keskipiste
  - Loppupiste
- Ympyränkaarilla:
  - Aloituspiste
  - Keskipiste
  - Loppupiste
- Täysiympyröillä:
  - Kvadrantin liitynnässä
  - Keskustassa
- Seuraavat leikkauspisteet:
  - Suorat, myös silloin kun leikkauspiste on kyseisten suorien jatkeella
  - Suorat ja ympyränkaaret
  - Suora ja täysiympyrä
  - Kahdella ympyrällä riippumatta siitä, onko kyseessä osampyrä tai täysiympyrä

Kun olet asettanut työkappaleen peruspisteen, ohjaus näyttää valikkorivillä kuvakkeen **Nollakohta** keltaisella neljänneksellä.

NC-ohjelmaan lisätään peruspiste ja valinnainen suuntaus kommenttina alkaen **origosta**.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Voit tallentaa työkappaleen peruspisteen ja työkappaleen nollapisteen tiedostoon tai välimuistiin myös ilman ohjelmisto-optiota #42 CAD Import.



Ohjaus säilyttää välimuistin sisällön vain niin pitkään, kuin **CAD-Viewer** on avattuna.

Voit myös vielä muuttaa peruspistettä, kun muoto on jo valmiiksi valittu. Ohjaus laskee todelliset muototiedot vasta, kun tallennat valitun muodon muoto-ohjelmaan.

### 26.2.1 Aseta työkappaleen peruspiste tai työkappaleen nollapiste ja suuntaa koordinaatisto.



- Seuraavat ohjeet koskevat käyttöä hiiren kanssa. Voit myös käyttää kosketuseleitä vaiheiden suorittamiseen.

**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöjä varten", Sivun 114

- Seuraava sisältö koskee myös työkappaleen nollapistettä. Tässä tapauksessa valitaan aluksi symboli **Taso**.

#### Aseta työkappaleen peruspiste tai työkappaleen nollapiste yksittäiselle elementille.

Työkappaleen peruspiste asetetaan elementille seuraavasti:



- ▶ Valitse **Nollakohta**.
- ▶ Paikoita kursori haluamasi elementin kohdalle.
- ▶ Jos käytät hiirtä, ohjaus näyttää elementin valittavissa olevat peruspisteet harmaiden symbolien avulla.
- ▶ Napsauta symbolia halutussa kohdassa.
- ▶ Ohjaus asettaa työkappaleen peruspisteen valittuun kohtaan. Ohjain värittää symbolin vihreäksi.
- ▶ Tarvittaessa suuntaa koordinaatisto.

### Aseta työkappaleen peruspiste tai työkappaleen nollapiste kahden elementin leikkauspisteeseen.

Voit asettaa työkappaleen peruspisteen suorien viivojen, täysympyröiden ja kaarien leikkauspisteeseen.

Työkappaleen peruspiste asetetaan kahden elementin leikkauspisteeseen seuraavasti:



- ▶ Valitse **Nollakohta**.
- ▶ Napsauta ensimmäistä elementtiä.
- ▶ Ohjaus korostaa elementin oranssilla värillä.
- ▶ Napsauta toista elementtiä.
- ▶ Ohjaus asettaa työkappaleen peruspisteen näiden kahden elementin leikkauspisteeseen. Ohjaus merkitsee työkappaleen peruspisteen vihreällä symbolilla.
- ▶ Tarvittaessa suuntaa koordinaatisto.



- Kun mahdollisia leikkauspisteitä on useampia, ohjaus valitsee leikkauspisteeksi sen, mikä on lähimpänä toiseen elementtiin tehtyä hiiren napsautuskohtaa.
- Jos kaksi elementtiä eivät muodosta yhtään suoraa leikkauspistettä, ohjaus laskee automaattisesti elementtien jatkeiden leikkauspisteen.
- Jos ohjaus ei pysty laskemaan yhtään leikkauspistettä, ohjaus kumoaa aiemmin merkityn elementin.

#### Suuntaa koordinaatisto.

Kinematikkatoiminnon käyttäminen edellyttää, että seuraavat ehdot täyttyvät:

- Asetettu peruspiste
- Halutun suunnan mukaista peruspisteen rajoittamaa elementtiä voidaan käyttää.

Suuntaa koordinaatisto seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse elementti X-akselin positiiviseen suuntaan.
- > Ohjaus suuntaa X-akselin.
- > Ohjaus muuttaa kulman **C** luettelonäkymän ikkunassa.
- ▶ Valitse elementti Y-akselin positiiviseen suuntaan.
- > Ohjaus suuntaa Y- ja Z-akselin.
- > Ohjaus muuttaa kulman **A** ja **C** luettelonäkymän ikkunassa.

## 26.3 Työkappaleen nollapiste CAD-mallissa

### Sovellus

Työkappaleen nollapiste ei aina sijaitse sellaisessa kohdassa, että koko osa voitaisiin koneistaa. Siksi ohjauksessa on toiminto, jonka avulla uusi nollapiste ja kääntö voidaan määritellä.

#### Käytetyt aiheet

- Koneen peruspisteet  
**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

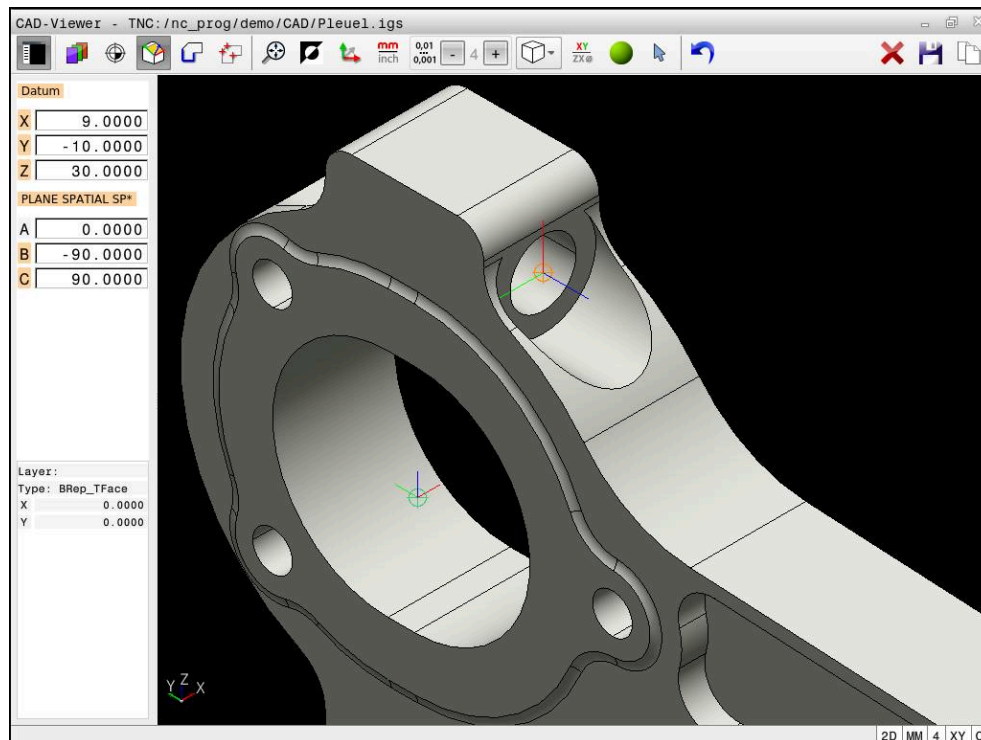
## Toiminnon kuvaus

Kun valitset symbolin **Taso**, ohjaus näyttää luettelonäkymän ikkunassa seuraavia tietoja:

- Asetetun nollapisteen ja työkappaleen peruspisteen välinen etäisyys
- Koordinaatiston suuntaus

Voit asettaa asetetun työkappaleen nollapisteen ja myös siirtää sitä edelleen syöttämällä arvot suoraan luettelonäkymän ikkunaan.

Ohjaus esittelee arvot, jotka ovat erisuuria kuin 0.



Työkappaleen nollapiste käännettyä koneistusta varten

Nollapiste ja koordinaatiston suunta voidaan asettaa samaan kohtaan kuin peruspiste.

**Lisätietoja:** "Työkappaleen peruspiste CAD-mallissa", Sivut 1449

Jos olet asettanut työkappaleen nollapisteen, ohjaus näyttää symbolia **Taso** luettelonäkymässä keltaisella pinnalla.

**Lisätietoja:** "Aseta työkappaleen peruspiste tai työkappaleen nollapiste ja suuntaa koordinaatisto.", Sivut 1451

NC-ohjelmaan lisätään nollapiste toiminnolla **TRANS DATUM AXIS** ja sen valinnainen suunta toiminnolla **PLANE SPATIAL** kommenttina.

Kun asetat vain yhden nollapisteen ja sille suunnan, ohjaus lisää toiminnot NC-lauseena NC-ohjelmaan.

4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Kun valitset vielä muotoja tai pisteitä, ohjaus lisää toiminnot kommentteina NC-ohjelmaan.

4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Voit tallentaa työkappaleen peruspisteen ja työkappaleen nollapisteen tiedostoon tai välimuistiin myös ilman ohjelmisto-optiota #42 CAD Import.



Ohjaus säilyttää välimuistin sisällön vain niin pitkään, kuin **CAD-Viewer** on avattuna.

## 26.4 Muotojen ja asemien vastaanotto NC-ohjelmaan CAD-tuonnilla (optio #42)

### Sovellus

Ohjauksessa voit avata suoraan CAD-tiedostot, josta voit poimia muotoja tai työstöasemia. Voit tallentaa ne Klartext-ohjelmiksi tai pistetiedostoiksi. Muodon valinnalla laadittuja selväkielidialogiohjelmia voidaan käsitellä myös vanhemmissa HEIDENHAIN-ohjauksissa, koska muoto-ohjelmat standardikonfiguraatiossa sisältävät vain lauseita **L** ja **CC/C**.

### Käytetyt aiheet

- Pistetaulukoiden käyttö  
**Lisätietoja:** "Pistetaulukot", Sivu 394

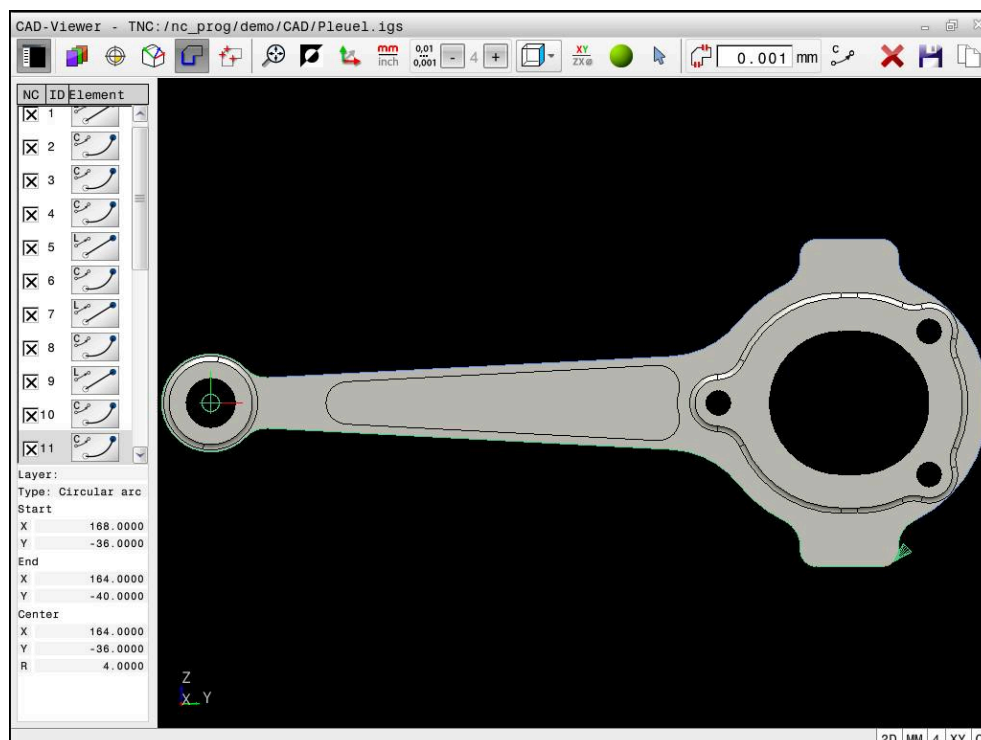
### Alkuehto

- Ohjelmisto-optio # 42 CAD-tuonti

### Toiminnon kuvaus

Käytä ohjauksen välimuistia valitun muodon tai valittujen koneistusasemien tallentamiseksi suoraan NC-ohjelmaan. Välivaraston avulla voit siirtää sisältöä myös lisätyökalussa, esim. **Leafpad** tai **Gnumeric**.






**Lisätietoja:** "Tiedostojen avaaminen työkaluilla", Sivu 2177



CAD-malli merkityllä muodolla

## Symbolit CAD-tuonnissa

CAD-tuonnin yhteydessä ohjaus näyttää seuraavat lisätoiminnot valikkopalkissa:

Symboli	Toiminto
	<p><b>Aseta ylimenotoleranssi</b></p> <p>Toleranssi määrittelee, kuinka kaukana toisistaan viereiset muotoelementit saavat olla. Toleranssin avulla voit vertailla piirustuksen tekemisen yhteydessä syntyneitä epätarkkuuksia. Perussäätö on asetettu arvoon 0,001 mm.</p>
 	<p><b>C tai CR</b></p> <p>Ympyränkaaritila määrittelee, tulostetaanko kaari NC-ohjelmassa C-muodossa vai CR-muodossa esim. lieriövaippainterpolaatiossa.</p>
	<p><b>Asemien välisen yhteyden näyttö</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen näyttää työkalun liikerata koneistusasemien valinnassa katkoviivana.</p>
	<p><b>Käytä rataoptimointia</b></p> <p>Ohjaus huomioi työkalun liikkeen niin, jotta liikkeet koneistusasemien välillä olisivat mahdollisimman lyhyitä. Palauta optimointi toistamalla painallus.</p>
	<p><b>Ympyrän etsintä halkaisija-alueen mukaan, keskipisteen koordinaattien talteenotto asemaluetteloon</b></p> <p>Ohjaus ottaa näytölle ikkunan, jossa voit suodattaa porausreikiä (täysympyriä) niiden koon mukaan.</p>

## Muotojen vastaanotto

Seuraavat elementit ovat valittavissa muotona:

- Line segment (suora)
- Circle (täysympyrä)
- Circular arc (osaympyrä)
- Polyline (moniviiva)
- Mielivaltaiset käyrät (esim. splinit ja ellipsit)

CAD-Viewerin ja option #50 avulla voit myös valita muotoja sorvauskoneistusta varten. Jos optiota #50 ei ole vapautettu, kuvake näkyy harmaana. Ennen kuin valitset sorvausmuodon, on valittava peruspiste sorvausmuodon pyörintäkeskipisteeseen. Kun valitset sorvausmuodon, muoto tallennetaan Z- ja X-koordinaattien kanssa. Lisäksi kaikki X-koordinaattiarvot tulostetaan sorvausmuodoissa halkaisijan arvoina, ts. X-akselin piirustuksen mitat kaksinkertaistetaan. Kaikki pyörintäkeskipisteen alla olevat muotoelementit eivät ole valittavissa ja näkyvät harmaana.

### Linearisointi

Linearisoinnin aikana muoto jaetaan yksittäisiin asemiin. CAD-tuonti luo kullekin asemalle suoran **L**. Tämä tarkoittaa, että CAD-tuonnilla voidaan hyväksyä myös sellaisia muotoja, joita ei voida ohjelmoida ohjauksen ratatoiminnoilla, esim. B. Spline-käyrät.

**CAD-Viewer** linearisoi kaikki muodot, jotka eivät ole XY-tasossa. Mitä hienommaksi määrittelet tarkkuuden, sitä tarkemmin ohjaus esittelee muodot.

### Asemien vastaanotto:

Voit myös tallentaa asemia CAD-tuonnilla, esim. reikiä.

Koneistusasemien valitsemiseen on käytettävissä kolme vaihtoehtoa:

- Yksittäinen valinta
- Useita valintoja yhdellä alueella
- Useita valintoja hakusuodattimilla

**Lisätietoja:** "Asemien valinta", Sivu 1458

Voit valita seuraavia tiedostotyyppiejä:

- Pistetaulukko (.PNT)
- Klartext-ohjelma (.H)

Kun tallennat koneistusasemat Klartext-ohjelmaan, ohjaus luo silloin jokaista koneistusasemaa varten erillisen lineaarilauseen työkierron kutsulla (**L X... Y... Z... F MAX M99**).











**CAD-Viewer** tunnistaa myös ympyrät koneistusasemiksi, jotka koostuvat kahdesta puoliympyrästä.

### Suodatinasetukset monivalinnassa

Kun olet valinnut porausasemat pikavalinnalla, ohjaus tuo näytölle ponnahdusikkunan, jossa vasemmalla näkyvät pienimmät ja oikealla suurimmat löydetty poraushalkaisijat. Halkaisijan näytön alapuolella olevien näyttöpainikkeiden avulla voit asettaa vasemmanpuoleisella alueella pienempiä ja oikeanpuoleisella alueella suurempia halkaisijoita niin, että saat talteenotettua haluamasi poraushalkaisijan.

#### Käytettävissä ovat seuraavat näyttöpainikkeet:

Kuvake	Pienimmän halkaisijan suodatinasetus
	Pienimmän löydetyn halkaisijan näyttö (perusasetus)
	Seuraavan pienemmän löydetyn halkaisijan näyttö
	Seuraavan suuremman löydetyn halkaisijan näyttö
	Suurimman löydetyn halkaisijan näyttö. Ohjaus asettaa pienimmän halkaisijan suodattimen arvoon, joka on asetettu suurimmalle halkaisijalle.
Kuvake	Suurimman halkaisijan suodatinasetus
	Pienimmän löydetyn halkaisijan näyttö. Ohjaus asettaa suurimman halkaisijan suodattimen arvoon, joka on asetettu pienimmälle halkaisijalle.
	Seuraavan pienemmän löydetyn halkaisijan näyttö
	Seuraavan suuremman löydetyn halkaisijan näyttö
	Suurimman löydetyn halkaisijan näyttö (perusasetus)



## 26.4.1 Muodon valinta ja tallennus



- Seuraavat ohjeet koskevat käyttöä hiiren kanssa. Voit myös käyttää kosketuseleitä vaiheiden suorittamiseen.  
**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöjä varten", Sivu 114
- Elementtien valinnan poistaminen, poistaminen ja tallentaminen toimii samalla tavalla muotojen ja asemien vastaanotossa.

### Muodon valinta olemassa olevilla muotoelementeillä

Voit valita ja tallentaa muodon olemassa olevilla muotoelementeillä seuraavasti:



- ▶ Valitse **Muoto**.
- ▶ Paikoita kursori ensimmäisen muotoelementin kohdalle.
- ▶ Ohjaus näyttää ehdotetun kiertosuunnan katkoviivana.
- ▶ Tarvittaessa paikoita kursori kauemmaksi siirretyn loppupisteen suuntaan.
- ▶ Ohjaus muuttaa ehdotettua kiertosuuntaa.
- ▶ Muotoelementin valinta
- ▶ Ohjaus näyttää valitun muotoelementin sinisenä ja merkitsee sen luettelonäkymäikkunaan.
- ▶ Ohjaus näyttää muut muotoelementit vihreänä.



Ohjaus ehdottaa muotoa, jolla on pienin suuntapoikkeama. Jos haluat muuttaa muodon ehdotettua kulkua, voit valita polkuja olemassa olevista muotoelementeistä riippumatta.

- ▶ Valitse muodon viimeinen haluttu elementti
- ▶ Ohjaus näyttää kaikki muotoelementit valittuun elementtiin asti sinisenä ja merkitsee ne luettelonäkymäikkunaan.
- ▶ Valitse **Luettelon koko sisällön kopiointi välimuistiin**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Määrittele muoto-ohjelmalle tiedostonimi**.
- ▶ Syötä sisään nimi.
- ▶ Valitse muistialueen polku.
- ▶ Valitse **Save**.
- ▶ Ohjaus tallentaa määritellyn muoto NC-ohjelmana.



- Vaihtoehtoisesti voit lisätä valitun muodon välimuistin avulla olemassa olevaan NC-ohjelmaan käyttämällä symbolia **Koko luettelon sisällön kopiointi välimuistiin**.
- Kun painat CTRL-näppäintä ja valitset samaan aikaan elementin, ohjaus valitsee elementin vientiä varten.

**Valitse polut riippumatta olemassa olevista muotoelementeistä.**

Valitse yksi polku riippumatta olemassa olevista muotoelementeistä:



- ▶ Valitse **Muoto**.



- ▶ Valitse **Valitse**.
  - > Ohjaus muuttaa symbolia ja aktivoi tilan **Lisää**.
  - ▶ Paikoita haluamasi muotoelementin kohdalle.
  - > Ohjaus näyttää valittavissa olevia pisteitä:
    - Suoran tai kaaren loppu- ja keskipisteet
    - Neliöliitännät tai kaaren keskipiste
    - Olemassa olevien elementtien leikkauspisteet
  - ▶ Valitse haluamasi piste.
  - ▶ Valitse muut muotoelementit.



Jos pidennettävä tai lyhennettävä muotoelementti on suora, ohjaus pidentää tai lyhentää muotoelementin lineaarisesti. Jos pidennettävä tai lyhennettävä muotoelementti on kaari, ohjaus pidentää tai lyhentää kaaren ympyrämäisesti.

**Muodon tallennus aihiomäärittelynä (optio #50)**

Sorvauskäytön aihion määrittelyä varten ohjaus tarvitsee suljetun muodon.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Käytä vain suljettuja muotoja aihion määrittelyssä. Kaikissa muissa tapauksissa myös suljetut muodot kineistetaan kiertoakselia pitkin, mikä johtaa törmäyksiin.

- ▶ Valitse tai ohjelmoi vain tarvittavat muotoelementit, esim. valmisosamäärittelyn sisällä

Suljettu muoto valitaan seuraavasti:



- ▶ Valitse **Muoto**.
- ▶ Valitse kaikki tarvittavat muotoelementit.
- ▶ Valitse ensimmäisen muotoelementin aloituspiste.
- > Ohjaus sulkee muodon.

**26.4.2 Asemien valinta**

- Seuraavat ohjeet koskevat käyttöä hiiren kanssa. Voit myös käyttää kosketuseleitä vaiheiden suorittamiseen.  
**Lisätietoja:** "Yleiset käsieleet kosketusnäyttöjä varten", Sivu 114
- Elementtien valinnan poistaminen, poistaminen ja tallentaminen toimii samalla tavalla muotojen ja asemien vastaanotossa.  
**Lisätietoja:** "Muodon valinta ja tallennus", Sivu 1457

### Yksittäisvalinta

Valitse yksittäiset asemat seuraavasti, esim. reiät:



- ▶ Valitse **Asemat**.
- ▶ Paikoita kursori haluamasi elementin kohdalle.
- ▶ Ohjaus näyttää elementin kehän ja keskipistee oranssina.
- ▶ Valitse haluamasi elementti.
- ▶ Ohjaus merkitsee valitun elementin sinisellä ja näyttää sen luettelonäkymän ikkunassa.

### Useita valintoja alueen mukaan

Voit valita useita asemia alueen sisällä seuraavasti:



- ▶ Valitse **Asemat**.
- ▶ Valitse **Valitse**.
- ▶ Ohjaus muuttaa symbolia ja aktivoi tilan **Lisää**.
- ▶ Suurena aluetta hiiren vasemmalle painikkeella.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Etsi ympyrän keskipiste halkaisija-alueen mukaan** ja näyttää pienimmän ja suurimman löydetyn halkaisijan.
- ▶ Tarvittaessa muuta suodatinasetuksia.
- ▶ Valitse **OK**.
- ▶ Ohjaus merkitsee valitun halkaisija-alueen kaikki asemat sinisellä ja näyttää ne luettelonäkymän ikkunassa.
- ▶ Ohjaus näyttää liikeradan asemien välillä.

### Useita valintoja hakusuodattimen kautta

Voit valita useita asemia hakusuodattimen avulla seuraavasti:




- ▶ Valitse **Asemat**.
- ▶ Valitse **Ympyrän etsintä halkaisija-alueen mukaan, keskipisteen koordinaattien talteenotto asemaluetteloon**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Etsi ympyrän keskipiste halkaisija-alueen mukaan** ja näyttää pienimmän ja suurimman löydetyn halkaisijan.

### Ohjeet

- Aseta oikea mittayksikkö, jotta **CAD-Viewer** näyttää oikeat arvot.
- Huomioi tällöin, että NC-ohjelman ja **CAD-Viewer** mittayksiköt täsmäävät toisiinsa. Elementit, jotka on tallennettu **CAD-Viewer** välimuistiin, eivät sisällä mittayksikköä koskevaa tietoa.
- Ohjaus säilyttää välimuistin sisällön vain niin pitkään, kuin **CAD-Viewer** on avattuna.
- **CAD-Viewer** tunnistaa myös ympyrät koneistusasemiksi, jotka koostuvat kahdesta puoliympyrästä.
- Ohjaus tulostaa kaksi aihion määrittelyä (**BLK FORM**) muoto-ohjelman mukana. Ensimmäinen määrittely sisältää koko CAD-tiedoston mitat, toinen ja sen myötä seuraava vaikuttava määrittely sulkee valitut muotoelementit, joten saadaan aikaan optimoitu aihion koko.

### Ohjeet muodon vastaanottoa varten

- Kun napsautat luettelonäkymän ikkunassa kerrostasoon (Layer), ohjaus vaihtaa muodon vastaanoton tilaan ja valitsee ensimmäisen piirretyn muotoelementin. Ohjaus merkitsee tämän muodon seuraavat valittavissa olevat elementit vihreinä. Näiden toimenpiteiden avulla vältät erityisesti useita lyhyitä elementtejä sisältävien muotojen yhteydessä muodon alkujen manuaaliset haut.
- Valitse ensimmäinen muotoelementti niin, että muotoon ajo voidaan suorittaa törmäysvapaasti.
- Voit valita muodon myös silloin, kun suunnittelija on tallentanut viivan useampiin kerroksiin.
- Määrittele kiertosuunta muodon valinnan yhteydessä niin, että se täsmää halutun koneistussuunnan kanssa.
- Valittavissa olevat vihreänä esitettävät muotoelementit vaikuttavat mahdollisiin polkureitteihin. Ilman vihreää elementtiä ohjaus näyttää kaikki mahdollisuudet. Ehdotetun muodon poistamiseksi napsauta ensimmäistä vihreää elementtiä samalla kun pidät **CTRL**-painiketta painettuna. Vaihtoehtoisesti vaihda sitä varten poistotilaan:  


## 26.5 STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152)

### Sovellus

Toiminnolla **3D-hilaverkko** luodaan STL-tiedostot 3D-malleista. Joten voit esim. korjata vialliset kiinnittimien ja työkalunpitimien tiedostot tai sijoittaa simulaatiosta luodut STL-tiedostot muuta koneistusta varten.

### Käytetyt aiheet

- Kiinnittimen valvonta (optio #40)  
**Lisätietoja:** "Kiinnittimen valvonta (optio #40)", Sivu 1161
- Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.  
**Lisätietoja:** "Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.", Sivu 1532
- STL-tiedoston käyttö aihiona  
**Lisätietoja:** "Aihion määrittely käskylläBLK FORM", Sivu 252

### Alkuehto

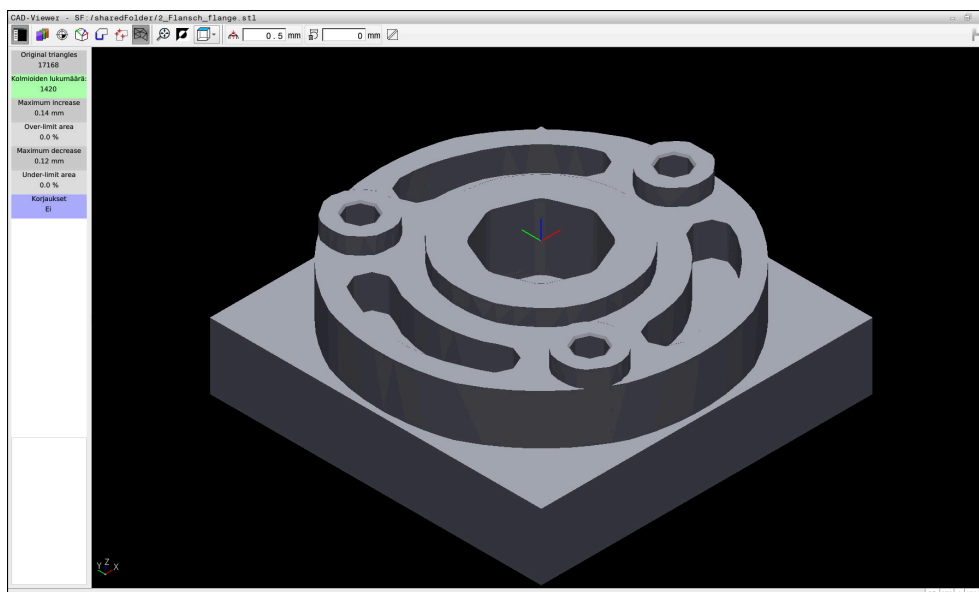
- Ohjelmisto-optio #152 CAD-mallioptimointi

### Toiminnon kuvaus

Kun valitset **3D-hilaverkko**, ohjaus vaihtaa tilaan **3D-hilaverkko**. Tällöin ohjaus määrittelee kolmioista verkon **CAD-Viewer** avulla avatun 3D-mallin päälle.

Ohjaus yksinkertaistaa lähtömallia ja eliminoi virheet, mm. pieniä reikiä työkappaleen sisällä tai pintaan muodostuneet leikkauspisteet.

Voit tallentaa tuloksen ja käyttää sitä erilaisissa ohjaustoiminnoissa, esim. aihiona toiminnon **BLK FORM FILE** avulla.

3D-malli tilassa **3D-hilaverkko**

Yksinkertaistettu malli tai sen osat voivat olla suurempia tai pienempiä kuin lähtömalli. Tulos riippuu lähtömallin laadusta ja valituista asetuksista **3D-hilaverkko**-tilassa.

Ikkuna Luettelonäkymä sisältää seuraavat tiedot:

Ryhmä	Merkitys
<b>Original triangles</b>	Kolmioiden lukumäärä lähtömallissa
<b>Kolmioiden lukumäärä:</b>	Aktiivisilla asetuksilla varustettujen kolmioiden lukumäärä yksinkertaistetussa mallissa.
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Jos alueella on vihreä tausta, kolmioiden määrä on optimaalisella alueella. Voit vähentää kolmioiden lukumäärää edelleen käyttämällä käytettävissä olevia toimintoja.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Toiminnot yksinkertaistetulle mallille", Sivu 1462</p> </div>
<b>Maksimilisäys</b>	Kolmioverkon maksimisuurennus
<b>Over-limit area</b>	Lähtömalliin verrattuna lisääntyneen pinta-alan prosenttiosuus
<b>Maksimivähennys</b>	Kolmio verkon suurin kutistuminen lähtömalliin verrattuna
<b>Under-limit area</b>	Lähtömalliin verrattuna vähentyneen pinta-alan prosenttiosuus

Ryhmä	Merkitys
Korjaukset	<p>Lähtömallin suoritettu korjaus</p> <p>Kun korjaus on suoritettu, ohjaus näyttää korjaustavan, esim. <b>Hole Int Shells</b>.</p> <p>Korjausohjeet kokovat yhteen seuraavat sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hole</b> <b>CAD-Viewer</b> on sulkenut sisäänsä reikiä.</li> <li>■ <b>Int</b> <b>CAD-Viewer</b> on muodostanut omatoimisia leikkauspisteitä.</li> <li>■ <b>Shells</b> <b>CAD-Viewer</b> on koonnut yhteen useampia erillisiä määraosia.</li> </ul>






- Maks. 20 000 kolmiota
- Kolmioverkko muodostaa suljetun pään.

Mitä enemmän kolmioita käytetään STL-tiedostossa, sitä enemmän laskentatehoa ohjaus tarvitsee simulaatiossa.

### Toiminnot yksinkertaistetulle mallille

Voit vähentää kolmioiden määrää määrittämällä lisäasetuksia yksinkertaistetulle mallille.

**CAD-Viewer** tarjoaa seuraavia toimintoja:

Symboli	Toiminto
	<p><b>Sallittu yhteys</b></p> <p>Tällä toiminnolla yksinkertaistat lähtömallia syötetyllä toleranssilla. Mitä suuremman arvon syötät, sitä enemmän pinnat saavat poiketa alkuperäisestä.</p>
	<p><b>Poista reiät &lt;= Halkaisija</b></p> <p>Tällä toiminnolla voit poistaa reiät ja taskut syötettyyn halkaisijaan asti lähtömallista.</p>
	<p><b>Vain optimoitua hilaverkkoa näytetään</b></p> <p>Ohjaus näyttää yksinkertaistetun mallin.</p>
	<p><b>Alkuperäinen otettu esiin</b></p> <p>Ohjaus näyttää yksinkertaistetun mallin päällekkäisenä tulostustiedoston alkuperäisverkon kanssa. Tämän toiminnon avulla voit arvioida poikkeamia.</p>
	<p><b>Tallenna</b></p> <p>Tällä toiminnolla tallennat yksinkertaistetun 3D-mallin vastavilla asetuksilla STL-tiedostona.</p>

### 26.5.1 Sijoita 3D-malli takapuolen käsittelyä varten

Sijoitat STL-tiedoston takapuolen koneistamista varten seuraavasti:

- ▶ Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.

**Lisätietoja:** "Simuloidun työkappaleen tallennus STL-tiedostona", Sivu 1534



- ▶ Valitse käyttötapa **Tiedostot**.

- ▶ Valitse viety STL-tiedosto.

- ▶ Ohjaus avaa STL-tiedoston **CAD-Viewer**.



- ▶ Valitse **Nollakohta**.

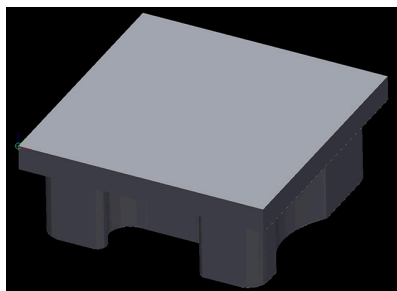
- ▶ Ohjaus näyttää tietoja peruspisteen sijainnista luettelonäkymäikkunassa.

- ▶ Syötä uuden peruspisteen arvo kohtaan **Nollakohta**, esim. **Z-40**

- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.

- ▶ Koordinaatiston suuntaus alueella **PLANE SPATIAL SP\***, esim. **A+180** ja **C+90**

- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.



- ▶ Valitse **3D-hilaverkko**.

- ▶ Ohjaus avaa **3D-hilaverkko**-tilan ja yksinkertaistaa 3D-mallia oletusasetuksilla.

- ▶ Yksinkertaista tarvittaessa 3D-mallia edelleen **3D-hilaverkko**-tilan toiminnoilla.

**Lisätietoja:** "Toiminnot yksinkertaistetulle mallille", Sivu 1462



- ▶ Valitse **Tallenna**.

- ▶ Ohjaus avaa valikon **Määrittele 3D-hilaverkon tiedostonimi**.

- ▶ Syötä sisään haluamasi nimi.

- ▶ Valitse **Save**.

- ▶ Ohjaus tallentaa STL-tiedoston takapuolen käsittelyä varten.



Voit sisällyttää tuloksen **BLK FORM FILE**-toimintoon takapuolen käsittelyä varten.

**Lisätietoja:** "Aihion määrittely käskyllä BLK FORM", Sivu 252





27

ISO

## 27.1 Perusteet

### Sovellus

Standardi DIN 66025/ISO 6983 määrittelee yleisen NC-syntaksin.

**Lisätietoja:** "ISO-esimerkki", Sivu 1468

Ohjaustyypillä TNC7 voit toteuttaa ja muokata NC-ohjelmia tuettujen ISO-syntaksielementtien avulla.

### Toiminnon kuvaus

TNC7 tarjoaa ISO-ohjelmien yhteydessä seuraavia mahdollisuuksia:

- Tiedostojen siirto ohjaukseen
  - Lisätietoja:** "PC-ohjelmisto tiedonsiirtoa varten", Sivu 2175
- ISO-ohjelmien muokkaus ohjauksessa
  - Lisätietoja:** "ISO-syntaksi", Sivu 1470
    - Standardoitujen ISO-syntaksien lisäksi voit ohjelmoita HEIDENHAIN-kohtaisia työkiertoja G-toimintoina.
      - Lisätietoja:** "Työkierrot", Sivu 1488
    - Voit käyttää muutamia NC-toimintoja Klartext-syntaksien kanssa ISO-ohjelmissa.
      - Lisätietoja:** "Klartext-toiminnot ISO-järjestelmässä", Sivu 1490
  - NC-ohjelman testaus simulaatiossa
    - Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
  - NC-ohjelman toteutus
    - Lisätietoja:** "Ohjelmanajo", Sivu 1939

### ISO-ohjelman sisältö

ISO-ohjelma rakentuu seuraavasti:

ISO-syntaksi	Toiminto
I	Tiedostotyyppi Pääte *.i määrittelee ISO-ohjelman.
%NAME G71	Ohjelman alku ja ohjelman loppu
G71	Mittayksikkö mm
G70	Mittayksikkö tuuma
N10	NC-lausunumerot
N20	Valinnaisen koneparametrin <b>blockIncrement</b> (nro 105409)
N30	avulla määritellään lausunumeroväli.
N99999999	NC-lausunumero ohjelman loppua varten NC-ohjelma on epätäydellinen ilman tätä NC-lausunumeroa. Ohjaus täydentää ja päivittää NC-lausunumerot automaattisesti tiedoston sisällä. Työalue <b>Ohjelma</b> näyttää vain peräkkäiset numerot ilman määritellyn lausunumerovälin huomiointia.
G01 X+0 Y+0 ...	NC-toiminnot

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman sisältö", Sivu 206

## NC-lauseen sisältö

N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3

NC-lause sisältää seuraavat syntaksielementit:

ISO-syntaksi	Toiminto
G01	Syntaksiavaaja
G90	Absoluuttinen tai inkrementaalinen syöte <b>Lisätietoja:</b> "Absoluuttinen tai inkrementaalinen syöte", Sivu 1470
X+10 Y+0	Koordinaattimäärittelyt <b>Lisätietoja:</b> "Koordinaattimäärittelyn perusteet", Sivu 312
G41	Työkalun sädekorjaus <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1480
F3000	Syöttöarvo <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo", Sivu 1472
M3	Lisätoiminnot <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoiminnot", Sivu 1305

ISO-esimerkki

Esimerkkitehtävä 1338459

744 650 A4		ID number	
Text:		Change No. C000941-05	Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale: 1:1 Format: A4	<b>Platte</b> <b>Plate</b>	
RoHS	1:1	A4	Werkstoff: Material:
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing	
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}$ : $\pm 0,2$ General tolerances ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}$ : $\pm 0,2$	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015 Oberflächenbehandlung: Surface treatment:
		●blanke Flächen/Blank surfaces	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. ( ISO 16016 )			
<b>HEIDENHAIN</b> DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created: M-TS 05.08.2021	Responsible: Released: Version: Revision: Sheet: Page:
		<b>D1358459-00 - A-01</b> Document number	
		1 of 1	

## Esimerkkiratkaisu 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; Aihion määrittely
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; Aihion määrittely
N30 T16 G17 S6500	; Työkalukutsu
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; Varmuusasema työkaluakselilla
N50 G00 X-20 Y-20	; Esipaikoitus koneistustasossa
N60 G00 Z+5	; Esipaikoitus työkaluakselilla
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; Asetus koneistussyvyteen
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; Ensimmäinen muotopiste
N90 G26 R8	; Saapumistoiminto
N100 G01 Y+95	; Suora
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; Viiste
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; Poistumistoiminto
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; Varmuusasema koneistustasossa
N180 G00 Z+250	; Varmuusasema työkaluakselilla
N190 T6 G17 S6500	; Työkalukutsu
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 PYOREA URA ~	
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	
Q219=+15 ;URAN LEVEYS ~	
Q368=+0.1 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q375=+60 ;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~	
Q367=+0 ;REF. URANASEMA ~	
Q216=+50 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+50 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q376=+45 ;LAHTOKULMA ~	
Q248=+225 ;AVAUTUMISKULMA ~	
Q378=+0 ;KULMA-ASKEL ~	
Q377=+1 ;KONEISTUSTEN LUKUM. ~	
Q207=+500 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-5 ;SYVYYS ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	

Q369=+0.1 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q338=+5 ;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q366=+2 ;UPOTUS ~	
Q385=+500 ;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q439=+0 ;SYOTTOARVON PERUSTE	
N230 G79	; Työkierron kutsu
N240 G00 Z+250 M30	
N99999999 % 1339889 G71	

## Ohjeet

- Voit muokata ISO-ohjelman myös haluamassasi tekstieditorissa, esim. **Leafpad**.
- Voit kutsua ISO-ohjelman sisällä Klartext-ohjelmaa hyödyntääksesi esim. graafista ohjelmointia.

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman kutsu", Sivu 1478

**Lisätietoja:** "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425

- Voit kutsua ISO-ohjelman sisällä Klartext-ohjelmaa hyödyntääksesi Klartext-ohjelmointiin käytettävissä olevia NC-toimintoja.

**Lisätietoja:** "Koneistus polaaraisella kinematiikalla FUNCTION POLARKIN", Sivu 1284

## 27.2 ISO-syntaksi

### Absoluuttinen tai inkrementaalinen syöte

Ohjaus tarjoaa seuraavat mittamäärittelyt:

Syntaksi	Merkitys
<b>G90</b>	Absoluuttimäärittelyt perustuvat aina alkupisteeseen. Suorakulmaisten koordinaattien tapauksessa alkupisteenä on nollapiste ja napakoordinaattien tapauksessa alkukohtana ovat napa sekä kulmaperusakseli.
<b>G19</b> vastaa Klartext-syntaksia <b>X</b>	Inkrementaaliset syötteen perustuvat työkalun viimeksi ohjelmoituihin koordinaatteihin. Suorakulmaisilla koordinaateilla ne ovat akseleiden <b>X</b> , <b>Y</b> ja <b>Z</b> arvoja. ne ovat napakoordinaattisäteen R ja napakoordinaattikulman H arvoja.

## Työkaluakseli

Joissakin NC-toiminnoissa voit valita työkaluakselin, esim. määritellä koneistustason.



Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakselia **Z**, esim. kuviomäärittely **PATTERN DEF**.

Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.

Ohjaus erottaa seuraavat työkaluakselit:

Syntaksi	Koneistustaso
<b>G17</b> vastaa työkaluakselia <b>Z</b>	<b>XY</b> sekä <b>UV, XV, UY</b>
<b>G18</b> vastaa työkaluakselia <b>Y</b>	<b>ZX</b> sekä <b>VW, YW, VZ</b>
<b>G19</b> vastaa työkaluakselia <b>X</b>	<b>YZ</b> sekä <b>WU, ZU, WX</b>

## Aihio

NC-toiminnoilla **G30** ja **G31** määritellään nelikulmainen aihio NC-ohjelman simulaatiota varten.

Määrität nelisärmäinen aihio syöttämällä MIN-piste vasempaan etunurkkaan ja MAX-piste oikeaan takanurkkaan.

<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40</b>	MIN-pisteen määrittely
<b>N20 G31 X+100 Y+100 Z+0</b>	MAX-pisteen määrittely

**G30** ja **G31** vastaavat Klartext-syntaksia **BLK FORM 0.1** ja **BLK FORM 0.2**.

**Lisätietoja:** "Aihion määrittely käskyllä BLK FORM", Sivut 252

Toiminnoilla **G17**, **G18** ja **G19** määritellään työkaluakseli.

**Lisätietoja:** "Työkaluakseli", Sivut 1471

Klartext-syntaksin avulla voidaan määrittellä seuraava aihio:

- Lieriömäinen aihio toiminnolla **BLK FORM CYLINDER**  
**Lisätietoja:** "Lieriömäinen aihio toiminnolla BLK FORM CYLINDER", Sivut 254
- Pyörintäsymmetrinen aihio toiminnolla **BLK FORM ROTATION**  
**Lisätietoja:** "Pyörintäsymmetrinen aihio toiminnolla BLK FORM ROTATION", Sivut 256
- STL-tiedosto aihiona toiminnolla **BLK FORM FILE**  
**Lisätietoja:** "STL-tiedosto aihiona toiminnolla BLK FORM FILE", Sivut 257

## Työkalut

### Työkalukutsu

NC-toiminnolla **T** kutsutaan työkalu NC-ohjelmassa.

**T** vastaa Klartext-syntaksia **TOOL CALL**.

**Lisätietoja:** "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivut 297

Toiminnoilla **G17**, **G18** ja **G19** määritellään työkaluakseli.

**Lisätietoja:** "Työkaluakseli", Sivut 1471

## Lastuamistiedot

### Karan pyörimisnopeus

Karan kierrosluku **S** määritellään yksikössä karan kierrokset per minuutti U/min.

Vaihtoehtoisesti voit määritellä työkalukutsussa vakioastuamisnopeuden **VC** yksikössä mertiä per minuutti m/min.

**N110 T1 G17 S( VC = 200 )**

; Työkalukutsu vakioastuamisnopeudella

**Lisätietoja:** "Karan kierrosluku S", Sivu 302

### Syöttöarvo

Lineaariakseleiden syöttöarvot määritellään millimetreinä minuutissa mm/min.

Tuumaohjelmassa täytyy syöttöarvo määritellä kertoimella 1/10 tuuma/min.

Kiertoakseleiden syöttöarvot määritellään asteina minuutissa °/min.

Voit määritellä syöttöarvon kolmella pilkun jälkeisellä desimaalilla:

**Lisätietoja:** "Syöttöarvo F", Sivu 303

### Työkalumäärittely

NC-toiminnolla **G99** voit määritellä työkalun mitat.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalumäärittely koodilla **G99** on koneesta riippuva toiminto.

HEIDENHAIN suosittelee koodin **G99** sijaan työkalunhallinnan käyttämistä työkalumäärittelyyn!

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

**110 G99 T3 L+10 R+5**

; Työkalun määrittely

**G99** vastaa Klartext-syntaksia **TOOL DEF**.

**Lisätietoja:** "Työkalun esivalinta käskyllä TOOL DEF", Sivu 305

### Työkalun esivalinta

NC-toiminnolla **G51** ohjaus valmistelee työkalun makasiinissa, mikä lyhentää työkalun vaihtoaikaa.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalun esivalinta koodilla **G99** on koneesta riippuva toiminto.

**110 G51 T3**

; Työkalun esivalinta

**G51** vastaa Klartext-syntaksia **TOOL DEF**.

**Lisätietoja:** "Työkalun esivalinta käskyllä TOOL DEF", Sivu 305



## Ratatoiminnot

### Parillinen

#### Karteesiset koordinaatit

NC-toiminnoilla **G00** ja **G01** ohjelmoidaan suora syöttöliike pikaliikkeellä tai koneistussyöttö mielivaltaiseen suuntaan.

<b>N110 G00 Z+100 M3</b>	; Suora pikaliikkeellä
<b>N120 G01 X+20 Y-15 F200</b>	; Suora koneistussyöttöarvo

Lukuarvona ohjelmoitu syöttöarvo on voimassa siihen NC-lauseeseen, jossa ohjelmoidaan uusi syöttöarvo. **G00** vaikuttaa vain siinä NC-lauseessa, jossa se on ohjelmoitu. NC-lauseen ja koodin **G00** jälkeen on taas voimassa viimeksi lukuarvona ohjelmoitu syöttöarvo.



Ohjelmoi pikaliikkeet NC-toiminnolla **G00** eikä liian suurilla lukuarvoilla. Näin varmistat, että pikaliike vaikuttaa lausekohtaisesti ja pikaliikettä voidaan säädellä erillään koneistussyöttöarvosta.

**G00** ja **G01** vastaavat Klartext-syntaksia **L** ja **FMAX** sekä **F**.

**Lisätietoja:** "Suora L", Sivu 319

#### Napakoordinaatit

NC-toiminnoilla **G10** ja **G11** ohjelmoidaan suora syöttöliike pikaliikkeellä tai koneistussyöttö mielivaltaiseen suuntaan.

<b>N110 I+0 J+0</b>	; Napa
<b>N120 G10 R+10 H+10</b>	; Suora pikaliikkeellä
<b>N130 G11 R+50 H+50 F200</b>	; Suora koneistussyöttöarvo

Napakoordinaattisäde **R** vastaa Klartext-syntaksia **PR**.

Napakoordinaattikulma **H** vastaa Klartext-syntaksia **PA**.

**G10** ja **G11** vastaavat Klartext-syntaksia **LP** ja **FMAX** sekä **F**.

**Lisätietoja:** "Suora LP", Sivu 337

### Viiste

NC-toiminnolla **G24** voit lisätä viisteen kahden suoran väliin. Viisteen suuruus perustuu leikkauspisteeseen, jonka ohjelmoit suorien avulla.

<b>N110 G01 X+40 Y+5</b>	; Suora koneistussyöttöarvolla
<b>N120 G24 R12</b>	; Viiste koneistussyöttöarvolla
<b>N130 G01 X+5 Y+0</b>	; Suora koneistussyöttöarvolla

Syntaksielementin **R** jälkeinen arvo vastaa viistekokoa.

**G24** vastaa Klartext-syntaksia **CHF**.

**Lisätietoja:** "Viiste CHF", Sivu 320

## Pyöritys

NC-toiminnolla **G25** voit lisätä pyörityskaaren kahden suoran väliin. Pyöritys perustuu leikkauspisteeseen, jonka ohjelmoi suorien avulla.

<b>N110 G01 X+40 Y+25</b>	; Suora koneistussyöttöarvolla
<b>N120 G25 R5</b>	; Pyöritys koneistussyöttöarvolla
<b>N130 G01 X+10 Y+5</b>	; Suora koneistussyöttöarvolla

**G25** vastaa Klartext-syntaksia **RND**.

Syntaksielementin **R** jälkeinen arvo vastaa pyörityssädettä.

**Lisätietoja:** "Pyöritys RND", Sivu 322

## Ympyrän keskipiste

### Karteesiset koordinaatit

NC-toiminnoilla **I**, **J** ja **K** tai **G29** määritellään ympyrän keskipiste.

<b>N110 I+25 J+25</b>	; Ympyrän keskipiste XY-tasossa
<b>N110 G00 X+25 Y+25</b>	; Esipaikointi suoralla
<b>N120 G29</b>	; Ympyrän keskipiste edellisessä asemassa

- **I**, **J** ja **K**

Ympyrän keskipiste määritellään tässä NC-lauseessa.

- **G29**

Ohjaus vastaanottaa viimeksi ohjelmoidun aseman ympyräkeskipisteeksi.

**I**, **J** ja **K** tai **G29** vastaavat Klartext-syntaksia **CC** akseliarvolla tai ilman.

**Lisätietoja:** "Ympyräkeskipiste CC", Sivu 323



Osoitteilla **I** ja **J** määritellään ympyräkeskipiste akselleilla **X** ja **Y**. Akselin **Z** määrittelemiseksi ohjelmoi **K**.

**Lisätietoja:** "Ympyrärata toisessa tasossa", Sivu 333

### Napakoordinaatit

NC-toiminnoilla **I**, **J** ja **K** tai **G29** määritellään napapiste. Kaikki napakoordinaatit perustuvat napapisteeseen.

<b>N110 I+25 J+25</b>	; Napa
-----------------------	--------

- **I**, **J** ja **K**

Napakkeskipiste määritellään tässä NC-lauseessa.

- **G29**

Ohjaus vastaanottaa viimeksi ohjelmoidun aseman napakeskipisteeksi.

**I**, **J** ja **K** tai **G29** vastaavat Klartext-syntaksia **CC** akseliarvolla tai ilman.

**Lisätietoja:** "Napakoordinaattien napapiste CC", Sivu 336

## Ympyrärata keskipisteen ympäri

### Karteesiset koordinaatit

NC-toiminnoilla **G02**, **G03** ja **G05** ohjelmoidaan ympyrärata keskipisteen ympäri.

<b>N110 I+25 J+25</b>	; Ympyrän keskipiste
<b>N120 G03 X+45 Y+25</b>	; Ympyrärata keskipisteen ympäri

- **G02**  
Ympyrärata myötäpäivään, vastaa Klartext-syntaksia **C** ja **DR-**.
- **G03**  
Ympyrärata vastapäivään, vastaa Klartext-syntaksia **C** ja **DR+**.
- **G05**  
Ympyrärata ilman kiertosuuntaa, vastaa Klartext-syntaksia **C** ilman koodia **DR**.  
Ohjaus käyttää viimeksi ohjelmoitua kiertosuuntaa.

**Lisätietoja:** "Ympyrärata C ", Sivü 325

### Napakoordinaatit

NC-toiminnoilla **G02**, **G03** ja **G05** ohjelmoidaan ympyrärata määritellyn napapisteen ympäri.

<b>N110 I+25 J+25</b>	; Napa
<b>N120 G13 H+180</b>	; Ympyrärata napapisteen ympäri

- **G12**  
Ympyrärata myötäpäivään, vastaa Klartext-syntaksia **CP** ja **DR-**.
- **G13**  
Ympyrärata vastapäivään, vastaa Klartext-syntaksia **CP** ja **DR+**.
- **G15**  
Ympyrärata ilman kiertosuuntaa, vastaa Klartext-syntaksia **CP** ilman koodia **DR**.  
Ohjaus käyttää viimeksi ohjelmoitua kiertosuuntaa.

Napakoordinaattikulma **H** vastaa Klartext-syntaksia **PA**.

**Lisätietoja:** "Ympyrärata CP napapisteen CC ympäri", Sivü 339

## Ympyrärata määritellyllä säteellä

### Karteesiset koordinaatit

NC-toiminnoilla **G02**, **G03** ja **G05** ohjelmoidaan ympyrärata määritellyllä säteellä. Kun ohjelmoit sädetiedot, ohjaus ei tarvitse ympyrän keskipistettä.

<b>N110 G03 X+70 Y+40 R+20</b>	; Ympyrärata määritellyllä säteellä
--------------------------------	-------------------------------------

- **G02**  
Ympyrärata myötäpäivään, vastaa Klartext-syntaksia **CP** ja **DR-**.
- **G03**  
Ympyrärata vastapäivään, vastaa Klartext-syntaksia **CP** ja **DR+**.
- **G05**  
Ympyrärata ilman kiertosuuntaa, vastaa Klartext-syntaksia **CR** ilman koodia **DR**.  
Ohjaus käyttää viimeksi ohjelmoitua kiertosuuntaa.

**Lisätietoja:** "Ympyrärata CR", Sivü 327

## Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä

### Karteesiset koordinaatit

NC-toiminnolla **G06** ohjelmoidaan ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä edeltävään ratatoimintoon.

<b>N110 G01 X+25 Y+30 F300</b>	; Suora
<b>N120 G06 X+45 Y+20</b>	; Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä

**G06** vastaa Klartext-syntaksia **CT**.

**Lisätietoja:** "Ympyrärata CT", Sivu 329

### Napakoordinaatit

NC-toiminnolla **G18** ohjelmoidaan ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä edeltävään ratatoimintoon.

<b>N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300</b>	; Suora
<b>N120 I+40 J+35</b>	; Napa
<b>N130 G16 R+25 H+120</b>	; Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä

Napakoordinaattisäde **R** vastaa Klartext-syntaksia **PR**.

Napakoordinaattikulma **H** vastaa Klartext-syntaksia **PA**.

**G16** vastaa Klartext-syntaksia **CTP**.

**Lisätietoja:** "Ympyrärata CTP", Sivu 341

## Muotoon saapuminen ja muodon jättö

NC-toiminnoilla **G26** ja **G27** voit määritellä muodon ympyräsegmentin pehmeällä saapumisella tai poistumisella.

<b>N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50</b>	; Aloituspiste
<b>N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350</b>	; Ensimmäinen muotopiste
<b>N130 G26 R5</b>	; Tangentiaalinen muotoonajo
<b>* - ...</b>	
<b>N210 G27 R5</b>	; Tangentiaalinen irtiajo
<b>N220 G00 G40 X-30 Y+50</b>	; Loppupiste

HEIDENHAIN suosittelee tehostettujen NC-toimintojen **APPR** ja **DEP** käyttämistä. Nämä NC-toiminnot yhdistävät muotoon saapumisen ja muodosta poistumisen esim. useammilla NC-lauseilla.

**G41** ja **G42** vastaavat Klartext-syntaksia **RL** ja **RR**.

**Lisätietoja:** "Saapumis- ja poistumistoiminnot suorakulmaisilla koordinaateilla", Sivu 349

Voit ohjelmoida NC-toimintoja **APPR** ja **DEP** myös napakoordinaateilla.

**Lisätietoja:** "Saapumis- ja poistumistoiminnot napakoordinaateilla", Sivu 363

## Ohjelmointitekniikat

### Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot

Ohjelmointitekniikka auttaa strukturoimaan NC-ohjelman sekä välttämään tarpeettomia toistoja. Aliohjelmien avulla voit määrittellä esim. koneistusosia useammalle työkalulle vain yhden kerran. Ohjelmanosatoistoilla vältetään identtisten, päällekkäisten NC-lauseiden tai ohjelmajaksojen monikertainen ohjelmointi. Kummankin ohjelmointitekniikan yhdistely ja ketjutus mahdollistaa lyhyempien NC-ohjelmien laatimisen sekä tarvittaessa muutosten tekemisen vain muutamia keskeisiin kohtiin.

**Lisätietoja:** "Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot tunnisteella LBL", Sivu 376

### Label-tunnuksen määrittely

Toiminnolla **G98** määritellään uusi Label-tunnus NC-ohjelmassa.

Jokaisen tunnisteiden tulee sisältää yksiselitteinen numero tai nimi NC-ohjelmassa. Jos numero tai nimi esiintyy kahteen kertaan NC-ohjelmassa, ohjaus antaa varoituksen ennen NC-lausetta.

Kun ohjelmoi Label-tunnuksen koodin **M30** tai **M2** jälkeen, Label-tunnus vastaa aliohjelmaa. Aliohjelmat on aina päätettävä ohjelmoimalla **G98 L0**. Tämä numero voi olla yksittäisenä mielivaltaisen usein NC-ohjelmassa.

<b>N110 G98 L1</b>	; Aliohjelman alku määritelty numerolla.
<b>N120 G00 Z+100</b>	; Irtiajo pikaliikkeellä
<b>N130 G98 L0</b>	; Aliohjelman loppu
<b>N110 G98 L "UP"</b>	; Aliohjelman alku määritelty nimellä.

**G98** vastaa Klartext-syntaksia **LBL**.

**Lisätietoja:** "Tunnisteiden määrittely koodilla LBL SET", Sivu 376

### Aliohjelman kutsu

NC-toiminnolla **L** kutsutaan aliohjelma, joka on ohjelmoitu koodin **M30** tai **M2** jälkeen.

Kun ohjaus lukee NC-toiminnon **L**, se hyppää määriteltyyn Label-tunnukseen ja toteuttaa NC-ohjelman tästä NC-lauseesta eteenpäin. Kun ohjaus lukee koodin **G98 L0**, se hyppää seuraavaan NC-lauseeseen koodin **L** kutsumisen jälkeen.

<b>N110 L1</b>	; Aliohjelman kutsu
----------------	---------------------

**L** ilman koodia **G98** vastaa Klartext-syntaksia **CALL LBL**.

**Lisätietoja:** "Tunnisteiden kutsu koodilla CALL LBL", Sivu 377

### Ohjelmanosatoisto

Ohjelmanosatoistolla voidaan ohjelmanjakso toistaa niin monta kertaa kuin halutaan. Ohjelmajakson on alettava Label-määrittelyllä **G98 L** ja päätyttävä koodiin **L**. Desimaalipisteen jälkeisen numeron avulla voidaan valinnaisesti määrittellä, kuinka usein ohjaus toistaa tämän ohjelmajakson.

<b>N110 L1.2</b>	; Label 1 kutsutaan kaksi kertaa
------------------	----------------------------------

**L** ilman numeroa **98** ja desimaalipisteen jälkeistä numeroa vastaa Klartext-syntaksia **CALL LBL REP**.

**Lisätietoja:** "Ohjelmanosatoistot", Sivu 379

### Valintatoiminnot

**Lisätietoja:** "Valintatoiminnot", Sivu 380

### NC-ohjelman kutsu

NC-toiminnolla **%** voidaan kutsua NC-ohjelma toisesta erillisestä NC-ohjelmasta.

<b>N110 %TNC:\nc_prog\reset.i</b>	; NC-ohjelman kutsuminen
-----------------------------------	--------------------------

**%** vastaa Klartext-syntaksia **CALL PGM**.

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman kutsu koodilla PGM CALL", Sivu 380

### Nollapistetaulukon aktivointi NC-ohjelmassa

NC-toiminnolla **:%TAB:** voit aktivoida NC-ohjelman nollapistetaulukosta.

<b>N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"</b>	; Nollapistetaulukon aktivointi
---	---------------------------------

**:%TAB:** vastaa Klartext-syntaksia **SEL TABLE**.

**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukon aktivointi NC-ohjelmassa", Sivu 1024

### Pistetaulukon valinta

NC-toiminnolla **:%PAT:** voit aktivoida NC-ohjelman pistetaulukosta.

<b>N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"</b>	; Pistetaulukon aktivointi
---	----------------------------

**:%PAT:** vastaa Klartext-syntaksia **SEL PATTERN**.

**Lisätietoja:** "Pistetaulukon valinta NC-ohjelmassa valitsemalla SEL PATTERN", Sivu 395

### NC-ohjelman valinta muotomäärittelyillä

NC-toiminnolla **:%CNT:** voit valita NC-ohjelmasta toisen NC-ohjelman muotomäärittelyineen.

<b>N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"</b>	; NC-ohjelman valinta muotomäärittelyillä
---	---

**Lisätietoja:** "Graafinen ohjelmointi", Sivu 1425

**:%CNT:** vastaa Klartext-syntaksia **SEL CONTOUR**.

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman valinta muotomäärittelyllä", Sivu 406

### NC-ohjelman valinta ja kutsu

NC-toiminnolla **:%PGM:** voidaan valita toinen, erillinen NC-ohjelma. NC-toiminnolla **:%<>%** kutsutaan valittu NC-ohjelma toiseen kohtaan aktiivisessa NC-ohjelmassa.

<b>N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"</b>	; NC-ohjelman valinta
---	-----------------------

<b>* - ...</b>	
----------------	--

<b>N210 %&lt;&gt;%</b>	; Valitun NC-ohjelman kutsu
------------------------	-----------------------------

**:%PGM:** ja **:%<>%** vastaavat Klartext-syntaksia **SEL PGM** ja **CALL SELECTED PGM**.

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman kutsu koodilla PGM CALL", Sivu 380

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman valinta ja kutsu koodilla SEL PGM ja CALL SELECTED PGM", Sivu 382

## NC-ohjelman määrittely työkiertona

NC-toiminnolla **G** : voidaan määrittellä NC-ohjelmasta toinen NC-ohjelma koneistustyökiertona.

<b>N110 G</b> : "TNC:\nc_prog\cycle.i"	; NC-ohjelman määrittely koneistustyökiertona
--	--

**G** : vastaa Klartext-syntaksia **SEL CYCLE**.

**Lisätietoja**: "NC-ohjelman määrittely ja kutsu työkiertoina", Sivu 473

## Työkierron kutsu

Materiaalia poistavia työkiertoja ei pidä vain määrittellä NC-ohjelmassa, vaan ne pitää myös kutsua. Kutsu koskee aina NC-ohjelmassa viimeksi määriteltyä koneistustyökiertoa.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet työkierron kutsumiseen:

Syntaksi	Merkitys
<b>G79</b> vastaa Klartext-syntaksia <b>CYCLE CALL</b>	Ohjaus kutsuu viimeksi ohjelmoidun koneistustyökierron viimeksi ohjelmoituun asemaan.
<b>G79 PAT</b> vastaa Klartext-syntaksia <b>CYCLE CALL PAT</b>	Ohjaus kutsuu viimeksi ohjelmoidun koneistustyökierron kaikkiin asemiin, jotka on määritelty pistetaulukossa.
<b>G79   G01</b> vastaa Klartext-syntaksia <b>CYCLE CALL POS</b>	Ohjaus kutsuu viimeksi ohjelmoidun koneistustyökierron asemaan, jotka on määritelty NC-lauseessa koodilla <b>G79   G01</b> .
<b>M89</b> ja <b>M99</b>	Koodilla <b>M99</b> ohjaus suorittaa viimeksi ohjelmoidun koneistustyökierron viimeksi ohjelmoidussa asemassa. Koodilla <b>M89</b> ohjaus suorittaa viimeksi ohjelmoidun koneistustyökierron jokaisen paikoituslauseen jälkeen siihen saakka, kun se lukee koodin <b>M99</b> .
<b>N110 G79 M3</b>	; Työkierron kutsu
<b>N110 G79 PAT F200 M3</b>	; Työkierron kutsuminen pistetaulukon kaikkiin asemiin
<b>N110 G79   G01 G90 X+0 X+25</b>	; Työkierron kutsuminen määritellyssä asemassa
<b>N110 G01 X+0 X+25 M89</b>	; Työkierron kutsuminen määritellyssä asemassa ja jokaisella uudella paikoituslauseella
<b>N120 G01 X+25 Y+25</b>	
<b>N130 G01 X+50 Y+25 M99</b>	; Työkierron kutsuminen viimeisen kerran määritellyssä asemassa

**Lisätietoja**: "Työkiertojen kutsuminen", Sivu 471

## Työkalun sädekorjaus

Kun työkalun sädekorjaus on aktiivinen, ohjaus ei enää perusta NC-ohjelman asemia työkalun keskipisteeseen, vaan työkalun latuavaan särmään.

NC-lause voi sisältää seuraavia työkalukorjauksia:

Syntaksi	Merkitys
<b>G40</b> vastaa Klartext-syntaksi <b>R0</b>	Aktiivisen työkalun sädekorjauksen palautus, paikoitus työkalun keskipisteen avulla
<b>G41</b> vastaa Klartext-syntaksi <b>RL</b>	Työkalun sädekorjaus, vasemmalle muodosta
<b>G42</b> vastaa Klartext-syntaksi <b>RR</b>	Työkalun sädekorjaus, oikealle muodosta

**Lisätietoja:** "Työkalun sädekorjaus", Sivu 1104

## Lisätoiminnot

Lisätoiminnoilla voit aktivoida tai deaktivoida ohjauksen toimintoja ja vaikuttaa ohjauksen toimintaan.

**Lisätietoja:** "Lisätoiminnot", Sivu 1305

**G38** vastaa Klartext-syntaksi **STOP**.

**Lisätietoja:** "Lisätoiminnot M ja STOP ", Sivu 1306



## Muuttujaohjelmointi

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet muuttujaohjelmointiin ISO-ohjelmoinnin sisäpuolella:

Toimintoryhmä	Lisätietoja
Peruslaskentatavat	Sivu 1482
Kulmatoiminnot	Sivu 1483
Ympyrälaskennat	Sivu 1484
Hyppykäskyt	Sivu 1485
Erikoistoiminnot	Sivu 1487
Merkkijonotoiminnot	Vastaa Klartext-syntaksia Sivu 1388
Laskin	Vastaa Klartext-syntaksia Sivu 1395
Laskenta lomakkeilla	Vastaa Klartext-syntaksia Sivu 1385
Toiminto monimutkaisten muotojen määrittelyä varten	Vastaa Klartext-syntaksia Sivu 404

Ohjaus käsittelee eri tavalla muuttujatyypit **Q**, **QL**, **QR** ja **QS**.

**Lisätietoja:** "Muuttujatohjelmointi", Sivut 1349



Kaikki muuttujaohjelmoinnin NC-toiminnot eivät ole käytettävissä ISO-ohjelmissa, esim. taulukkopääsy SQL-osoituksilla.

**Lisätietoja:** "Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla", Sivut 1404

## Peruslaskentatavat

Toiminnoilla **D01** ... **D05** voidaan laskea arvot NC-ohjelmien sisällä. Jos haluat laskea muuttujilla, täytyy jokaiselle muuttujalle osoittaa alustava arvo toiminnon **D00** avulla.

Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot:

Syntaksi	Merkitys
<b>D00</b>	Osoitus Arvon tai tilan <b>määrittelemätön</b> osoitus
<b>D01</b>	Lisäys Kahden arvon yhteenlasku ja osoitus
<b>D02</b>	Vähennys Kahden arvon erotus ja osoitus
<b>D03</b>	Kerto Kahden arvon tulo ja osoitus
<b>D04</b>	Jako Kahden arvon osamäärä ja osoitus Rajoitus: Ei jakoa 0:lla
<b>D05</b>	Neliöjuuri Lukuarvon neliöjuuri ja osoitus Rajoitus: Negatiivisen arvon neliöjuurta ei voi laskea

**N110 D00 Q5 P01 +60** ; Osoitus, Q5 = 60

**N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5** ; Yhteenlasku, Q1 = -Q2+(-5)

**N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5** ; Vähennys, Q1 = +10- (+5)

**N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3** ; Kerto, Q2 = 3\*3

**N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2** ; Jako, Q4 = 8/Q2

**N110 D05 Q20 P01 4** ; Neliöjuuri, Q20 =√4

**D** vastaa Klartext-syntaksi **FN**.

ISO-syntaksi numerot vastaavat Klartext-syntaksin numeroita.

**P01**, **P02** jne. paikkamerkinä esim. laskutekijöille, jotka ohjaus näyttää Klartext-syntaksissa.

**Lisätietoja:** "Kansio Peruslaskentatavat", Sivu 1362



HEIDENHAIN suosittelee suoraa lomakesyötettä, koska voit ohjelmoida useampia laskutoimituksia yhdessä NC-lauseessa.

**Lisätietoja:** "Kaavat NC-ohjelmassa", Sivu 1385

## Kulmatoiminnot

Näiden funktioiden avulla voit laskea kulmafunktioita, esim. ohjelmoida muuttuvia kolmiomuotoja.

Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot:

Syntaksi	Merkitys
<b>D06</b>	Sini Asteina ilmoitettavan kulman sinin laskenta ja osoitus
<b>D07</b>	Kosini Asteina ilmoitettavan kulman kosinin laskenta ja osoitus
<b>D08</b>	Neliösumman neliöjuuri Pituus kahdesta arvosta ja osoitus, esim. kolmion kolmannen sinun laskenta
<b>D13</b>	Kulma Kulman määrittäminen vastaisen kateetin ja viereisen kateetin tai kulman sinin ja kosinin ( $0 < \text{Kulma} < 360^\circ$ ) avulla ja osoitus

**N110 D06 Q20 P01 -Q5** ; Sini,  $Q20 = \sin(-Q5)$

**N110 D07 Q21 P01 -Q5** ; Kosini,  $Q21 = \cos(-Q5)$

**N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4** ; Neliösumman neliöjuuri,  $Q10 = \sqrt{(5^2+4^2)}$

**N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1** ; Kulma,  $Q20 = \arctan(25/-Q1)$

**D** vastaa Klartext-syntaksi **FN**.

ISO-syntaksi numerot vastaavat Klartext-syntaksin numeroita.

**P01**, **P02** jne. paikkamerkinä esim. laskutekijöille, jotka ohjaus näyttää Klartext-syntaksissa.

**Lisätietoja:** "Kansio Kulmatoiminnot", Sivu 1364



HEIDENHAIN suosittelee suoraa lomakesyötettä, koska voit ohjelmoida useampia laskutoimituksia yhdessä NC-lauseessa.

**Lisätietoja:** "Kaavat NC-ohjelmassa", Sivu 1385

## Ympyrälaskenta

Näiden toimintojen avulla voit laskea ympyrän keskipisteen ja säteen kolmen tai neljän ympyrän kehäpisteen koordinaateista, esim. jakoympyrän sijainti ja koko.

Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot:

Syntaksi	Merkitys
<b>D23</b>	Ympyrätiedot kolmen kaaripisteen avulla Ohjaus tallentaa määritellyt arvot kolmeen peräkkäiseen Q-parametrit, minkä vuoksi ohjelmoit vain ensimmäisen muuttujan numeron.
<b>D24</b>	Ympyrätiedot neljän kaaripisteen avulla Ohjaus tallentaa määritellyt arvot kolmeen peräkkäiseen Q-parametrit, minkä vuoksi ohjelmoit vain ensimmäisen muuttujan numeron.

**N110 D23 Q20 P01 Q30** ; Ympyrätiedot kolmen kaaripisteen avulla

**N110 D24 Q20 P01 Q30** ; Ympyrätiedot neljän kaaripisteen avulla

**D** vastaa Klartext-syntaksi **FN**.

ISO-syntaksi numerot vastaavat Klartext-syntaksin numeroita.

**P01, P02** jne. paikkamerkinä esim. laskutekijöille, jotka ohjaus näyttää Klartext-syntaksissa.

**Lisätietoja:** "Kansio Ympyrälaskenta", Sivu 1366

## Hyppykäskyt

Jos-niin-haarautumisen yhteydessä ohjaus vertaa muuttujaa tai kiinteää arvoa toiseen muuttujaan tai kiinteään arvoon. Jos ehto täyttyy, niin ohjaus hyppää sen Label-merkinnän kohdalle, joka on ohjelmoitu ehdon jälkeen.

Jos ehto ei täyty, niin ohjaus jatkaa normaaliin tapaan seuraavan NC-lauseen toteutusta.

Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot:

Syntaksi	Merkitys
<b>D09</b>	Hyppy, jos sama Jos nämä arvot ovat samat, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.
	Hyppy, jos ei määritelty Jos muuttuja on määrittelemätön, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.
	Hyppy, jos määritelty Jos muuttuja on määritelty, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.
<b>D10</b>	Hyppy, jos erisuuri Jos nämä arvot ovat erisuuret, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.
<b>D11</b>	Hyppy, jos suurempi kuin Jos ensimmäinen arvo on suurempi kuin toinen arvo, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.
<b>D12</b>	Hyppy, jos pienempi kuin Jos ensimmäinen arvo on pienempi kuin toinen arvo, ohjaus hyppää määriteltyyn Label-merkkiin.

**N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "LBL"** ; Hyppy, jos yhtäsuuri

**N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "LBL"** ; Hyppy, jos ei määritelty

**N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "LBL"** ; Hyppy, jos määritelty

**N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10** ; Hyppy, jos erisuuri

**N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5** ; Hyppy, jos suurempi kuin

**N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "LBL"** ; Hyppy, jos pienempi kuin

**D** vastaa Klartext-syntaksi **FN**.

ISO-syntaksi numerot vastaavat Klartext-syntaksin numeroita.

**P01, P02** jne. paikkamerkinä esim. laskutekijöille, jotka ohjaus näyttää Klartext-syntaksissa.

**Lisätietoja:** "Kansio Hyppykäskyt", Sivu 1367

## Toiminnot vapaasti määriteltävään taulukkoon

Voit avata minkä tahansa vapaasti määriteltävän taulukon ja käyttää sitä kirjoittamista tai lukemista varten.

Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot:

Syntaksi	Merkitys
<b>D26</b>	Vapaasti määriteltävän taulukon avaus <b>Lisätietoja:</b> "Vapaasti määriteltävän taulukon avaaminen toiminnolla FN 26: TABOPEN", Sivu 1381
<b>D27</b>	Vapaasti määriteltävän taulukon kuvaus <b>Lisätietoja:</b> "Vapaasti määriteltävän taulukon kuvaus toiminnolla FN 27: TABWRITE", Sivu 1382
<b>D28</b>	Vapaasti määriteltävän taulukon luku <b>Lisätietoja:</b> "Vapaasti määriteltävän taulukon luku toiminnolla FN 28: TABREAD", Sivu 1383

<b>N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB</b>	; Vapaasti määriteltävän taulukon avaaminen
<b>N110 Q5 = 3.75</b>	; Arvon määrittely sarakkeeseen <b>Säde</b>
<b>N120 Q6 = -5</b>	; Arvon määrittely sarakkeeseen <b>Syvyys</b>
<b>N130 Q7 = 7,5</b>	; Arvon määrittely sarakkeeseen <b>D</b>
<b>N140 D27 P01 5/"Radius,Depth,D" = Q5</b>	; Määriteltyjen arvojen kirjoitus taulukkoon
<b>N110 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"*</b>	; Numeeristen arvojen luku sarakkeista <b>X, Y</b> ja <b>D</b> .
<b>N120 D28 QS1 = 6/"DOC"*</b>	; Aakkosnumeeristen arvojen luku sarakkeesta <b>DOC</b>

**D** vastaa Klartext-syntaksi **FN**.

ISO-syntaksi numerot vastaavat Klartext-syntaksin numeroita.

**P01, P02** jne. paikkamerkinä esim. laskutekijöille, jotka ohjaus näyttää Klartext-syntaksissa.

## Erikoistoiminnot

Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot:

Syntaksi	Merkitys
<b>D14</b>	Virheilmoituksen tulostus <b>Lisätietoja:</b> "Virheilmoitusten tulostus toiminnolla FN 14: ERROR", Sivu 1369 <b>Lisätietoja:</b> "Esimääritely virhenumero virheilmoitukselle FN 14: ERROR", Sivu 2252
<b>D16</b>	Tekstin formatoitu tulostus <b>Lisätietoja:</b> "Tekstin formatoitu tulostus toiminnolla FN 16: F-PRINT", Sivu 1370
<b>D18</b>	Järjestelmätietojen luku <b>Lisätietoja:</b> "Järjestelmätietojen luku toiminnolla FN 18: SYSREAD", Sivu 1376 <b>Lisätietoja:</b> "Järjestelmätiedot", Sivu 2258
<b>D19</b>	Arvojen siirto PLC:hen <b>Lisätietoja:</b> "Arvojen siirto PLC:hen toiminnolla FN 19: PLC", Sivu 1377
<b>D20</b>	NC:n ja PLC:n synkronointi <b>Lisätietoja:</b> "NC:n ja PLC:n synkronointi toiminnolla FN 20: WAIT FOR", Sivu 1378
<b>D29</b>	Arvojen siirto PLC:hen <b>Lisätietoja:</b> "Arvojen siirto PLC:hen toiminnolla FN 29: PLC", Sivu 1379
<b>D37</b>	Omien työkiertojen laadinta <b>Lisätietoja:</b> "Omien työkiertojen laadinta toiminnolla FN 37: EXPORT", Sivu 1379
<b>D38</b>	Tietojen lähetys NC-ohjelmassa <b>Lisätietoja:</b> "Tietojen lähetys NC-ohjelmasta toiminnolla FN 38: SEND", Sivu 1380
<b>N110 D14 P01 1000</b>	; Virheilmoitus annettu numerolla 1000
<b>N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt</b>	; Tulostustiedoston näyttäminen toiminnolla <b>D16</b> kuvaruudulla
<b>N110 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3</b>	; Z-akselin aktiivisen mittakertoimen tallennus koodiin <b>Q25</b>
<b>N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23</b>	; Arvojen <b>Q1</b> ja <b>Q23</b> kirjoitus lokikirjaan

**D** vastaa Klartext-syntaksi **FN**.

ISO-syntaksi numerot vastaavat Klartext-syntaksin numeroita.

**P01**, **P02** jne. paikkamerkinä esim. laskutekijöille, jotka ohjaus näyttää Klartext-syntaksissa.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelvottomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. Toiminnot **D19, D20, D29** sekä **D37** antavat HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnot toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoja vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.

## 27.3 Työkierrot

### Perusteet

NC-toimintojen ja ISO-syntaksin lisäksi voit käyttää myös valittuja työkiertoja Klartext-syntaksissa ISO-ohjelmilla. Ohjelmointi on identtinen Klartext-ohjelmoinnin kanssa.

Klartext-syntaksin numerot vastaavat G-toimintoja. Poikkeuksia esiintyy vanhemmissa työkierroissa, joiden lukumäärä on alle **200**. Näissä tapauksissa G-toiminnon vastaava numero on työkierron kuvauksessa.

**Lisätietoja:** "Koneistustyökierrot", Sivu 465

Seuraavat työkierrot ISO-ohjelmissa eivät ole käytettävissä:

- Työkierto **1 NAPAPISTE**
- Työkierto **3 MITTAUS**
- Työkierto **4 MITTAUS 3D**
- Työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)**

HEIDENHAIN suosittelee työkierron **G80 TYOSTOTASO** sijaan tehokkaamman **PLANE**-toiminnon käyttämistä. **PLANE**-toiminnoilla voit vapaasti valita, ohjelmoitko akseli- vai tilakulmia.

**Lisätietoja:** "PLANE SPATIAL", Sivu 1049



## Nollapistesiirto

NC-toiminnoilla **G53** tai **G54** ohjelmoidaan nollapistesiirto. **G54** siirtää työkappaleen nollapisteen koordinaatteihin, jotka määritellään suoraan toiminnan sisällä. **G53** käyttää koordinaattiarvoja nollapistetaulukosta. Nollapisteen siirrolla voidaan toistaa koneistuksia työkappaleen mielivaltaisessa kohdassa.

<b>N110 G54 X+0 Y+50</b>	; Työkappaleen nollapisteen siirto määrittelyihin koordinaatteihin
<b>N110 G53 P01 10</b>	; Työkappaleen nollapisteen siirto taulukkorivin 10 koordinaatteihin

Nollapistesiirto palautetaan seuraavasti:

- Määrittele toiminnon **G54** sisällä jokaisen akselin arvoksi **0**
- Valitse toiminnon **G53** sisällä taulukkorivi, joka sisältää jokaisen sarakkeen kohdalla arvon **0**

Ohjaus näyttää työalueella **MERKKI** seuraavat tiedot:

- Aktiivisen nollapistetaulukon nimi ja polku
- Aktiivinen nollapistenumero
- Kommentti aktiivisen nollapisteen numeron sarakkeesta **DOC**

## Ohjeet

 Koneparametrilla **CfgDisplayCoordSys** (nro 127501) voidaan päättää, missä koordinaatistossa tilan näyttö esittää nollapistesiirtoa.

- Nollapistetaulukosta otetut nollapisteen perustuvat aina hetkelliseen työkappaleen peruspisteeseen.
- Jos haluat siirtää työkappaleen nollapistettä nollapistetaulukon avulla, täytyy aktiivinen nollapistetaulukko aktivoida etukäteen toiminnolla **:%TAB:**.  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukon aktivointi NC-ohjelmassa", Sivut 1478
- Jos työskentelyssä ei ole käytössä **:%TAB:**, sinun täytyy aktivoida haluttu nollapistetaulukko manuaalisesti.  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukon manuaalinen aktivointi", Sivut 1024

## 27.4 Klartext-toiminnot ISO-järjestelmässä

### Perusteet

ISO-syntaksin ja työkiertoja sisältävien NC-toimintojen lisäksi voit käyttää myös valittuja NC-toimintoja ISO-ohjelmien Klartext-syntaksien kanssa. Ohjelmointi on identtinen Klartext-ohjelmoinnin kanssa.

Lisätietoja ohjelmointiin on yksittäisten NC-toimintojen kussakin kapaleessa.

Seuraavat NC-toiminnot ovat käytettävissä vain Klartext-ohjelmissa:

- Paikkakuviomäärittelyt toiminnoilla **PATTERN DEF**  
**Lisätietoja:** "Kuviomäärittely PATTERN DEF", Sivu 412
- NC-toiminnot koordinaattimuunnoksille **TRANS DATUM**, **TRANS MIRROR**, **TRANS ROTATION** ja **TRANS SCALE**  
**Lisätietoja:** "NC-toiminnot koordinaattimuunnosta varten", Sivu 1035
- Tiedostotoiminnot **FUNCTION FILE** ja **OPEN FILE**  
**Lisätietoja:** "Ohjelmitavat tiedostotoiminnot", Sivu 1148
- Toiminnot koneistukseen rinnakkaisakselien **PARAXCOMP** ja **PARAXMODE** kanssa  
**Lisätietoja:** "Koneistus yhdensuuntaisakseleilla U, V ja W", Sivu 1273
- Ohjelmat normaalivektoreilla  
**Lisätietoja:** "CAM-generoidut NC-ohjelmat", Sivu 1290
- Taulukkokäyttö SQL-käskylauseilla  
**Lisätietoja:** "Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla", Sivu 1404

# 28

**Käyttöohjeet**

## 28.1 Työalue Ohje

### Sovellus

Työalueella **Ohje** ohjaus näyttää apukuvaa NC-toiminnon todelliselle syntaksielementille tai integroitua tuoteohjetta **TNCguide**.

### Käytetyt aiheet

- **Ohje**-sovellus

**Lisätietoja:** "Ohje-sovellus", Sivu 83

- Käyttäjän käsikirja integroituna tuoteohjeena **TNCguide**

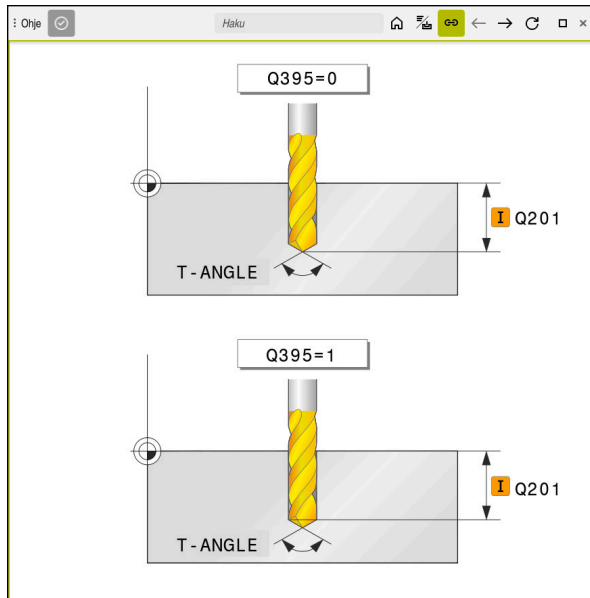
**Lisätietoja:** "Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide", Sivu 82

## Toiminnon kuvaus

Työalue **Ohje** on valittavissa käytettävällä **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI**.

**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmointi", Sivu 209

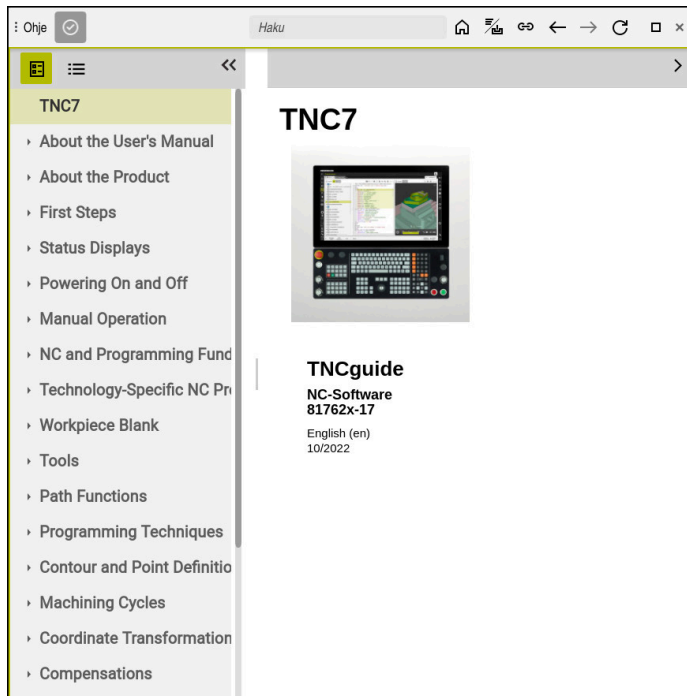
**Lisätietoja:** "Sovellus MDI", Sivu 1919



Työalue **Ohje** työkiertoparametrien apukuvalla

Kun työalue **Ohje** on aktiivinen, ohjaus näyttää siinä ohjelmoinnin aikana apukuvan työalueen **Ohjelma** sijaan.

**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivu 210






Työalue **Ohje** avatulla **TNCguide**-oppaalla

Kun työalue **Ohje** on aktiivinen, ohjaus näyttää integroidun tuoteohjeen **TNCguide**.

**Lisätietoja:** "Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide", Sivu 82

## Symbolit työalueella Ohje

Symboli	Toiminto
	Aloitussivun näyttö Aloitussivu sisältää kaikki käytettävissä olevat asiakirjat. Valitse haluamasi asiakirja navigointiruutujen avulla, <b>TNCguide</b> . Jos vain dokumentaatio on saatavilla, ohjaus avaa sisällön suoraan. Kun dokumetaatio on auki, voit käyttää hakutoimintoa. <b>Lisätietoja:</b> "Symbolit", Sivu 83
	<b>TNCguiden</b> näyttö <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide", Sivu 82
	Ohjekuvien näyttö ohjelmoinnin aikana

### 28.1.1 Ohje

Koneparametrilla **stdTNCHELP** (nro 105405) määritellään, näyttääkö ohjaus ohjekuvia työalueen **Ohjelma** ponnahdusikkunassa.

**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivu 210

## 28.2 Ohjauspalkin näyttönäppäimistö

### Sovellus

Näyttönäppäimistöllä voit syöttää NC-toimintoja, kirjaimia ja lukuarvoja sekä navigoida.

Näyttönäppäimistö tarjoaa seuraavia tiloja:

- NC-sisäänsyöttö
- Tekstin syöttö
- Kaavan sisäänsyöttö

### Toiminnon kuvaus

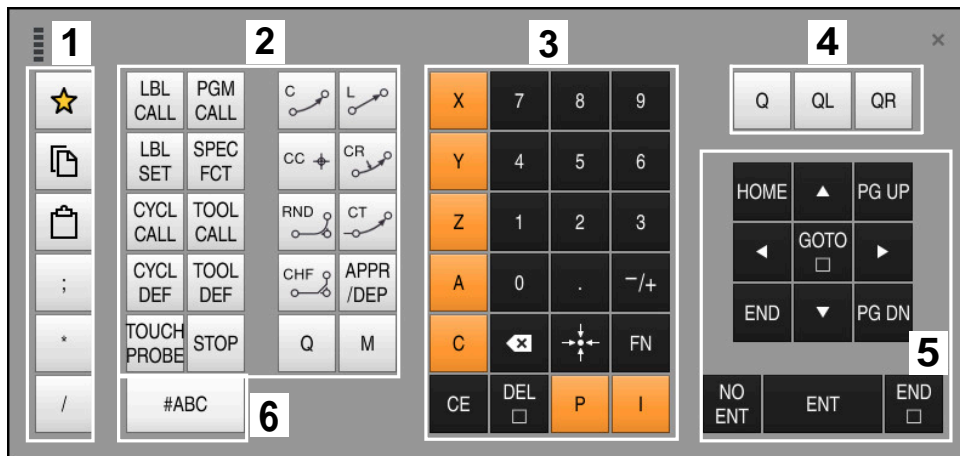
Ohjaus avaa käynnistysvaiheen jälkeen yleensä tilan NC-syöttö.

Voit siirtää näppäimistöä näytöllä. Näppäimistö pysyy aktiivisena myös käyttötavan vaihdon jälkeen.

Ohjaus muistaa näyttönäppäimistön sijainnin ja tilan sammutukseen asti.

Työalue **Näppäimistö** tarjoaa samat toiminnot kuin näyttönäppäimistö.

## NC-syötön alueet



Näyttönäppäimistö tilassa NC-syöttö

NC-syöttö sisältää seuraavat alueet:

- 1 Tiedostotoiminnot
  - Suosikkien määrittely
  - Kopioi
  - Sijoita
  - Kommenttien lisäys
  - Selitepisteen lisäys
  - NC-lauseen piilotus
- 2 NC-toiminnot
- 3 Akselinäppäimet ja lukuarvojen syöttö
- 4 Q-parametri
- 5 Navigointi- ja dialoginäppäimet
- 6 Vaihto tekstin syöttöön

**i** Jos valitset alueella NC-toiminnot näppäimen **Q** useaan kertaan, ohjaus muuttaa syötettyä syntaksia seuraavassa järjestyksessä:

- **Q**
- **QL**
- **QR**

## Tekstin syötön alueet

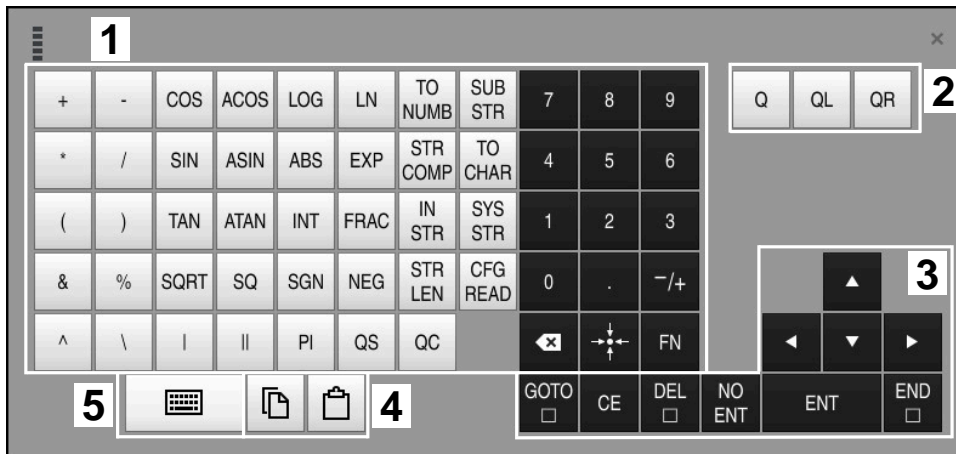


Näytönäppäimistö tilassa Tekstin syöttö

Tekstin syöttö sisältää seuraavat alueet:

- 1 Sisäänsyöttö
- 2 Navigointi- ja dialoginäppäimet
- 3 Kopiointi ja lisäys
- 4 Vaihto kaavan syöttöön

## Kaavan syötön alueet



Näytönäppäimistö tilassa Kaavan syöttö

Kaavan syöttö sisältää seuraavat alueet:

- 1 Sisäänsyöttö
- 2 Q-parametri
- 3 Navigointi- ja dialoginäppäimet
- 4 Kopiointi ja lisäys
- 5 Vaihto NC-syöttöön



### 28.2.1 Näyttönäppäimistön avaaminen ja sulkeminen

Näyttönäppäimistö avataan seuraavasti:



- ▶ Valitse ohjauspalkissa **näyttönäppäimistö**.
- > Ohjaus avaa näyttönäppäimistön.

Näyttönäppäimistö suljetaan seuraavasti:



- ▶ Valitse **Näyttönäppäimistö** avatulla näyttönäppäimistöllä.



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse näyttönäppäimistön sisällä **Sulje**.
- > Ohjaus sulkee näyttönäppäimistön.

## 28.3 GOTO-toiminto

### Sovellus

Näppäimellä **GOTO** tai painikkeella **GOTO Lausenumero** määritellään NC-lause, johon ohjaus paikoittaa kursorin. Käyttötavalla **Taulukot** määritellään rivinumero painikkeen **GOTO Rivinumero** avulla.

### Toiminnon kuvaus

Kun olet avannut NC-ohjelman toteutusta tai simulaatiota varten, ohjaus paikoittaa lisäksi suorituskursorin NC-lauseeseen eteen. Ohjaus käynnistää ohjelmanajon tai simulaation määrittelystä NC-lauseesta ilman edeltävän NC-ohjelman huomiointia. Voit syöttää lauseen numeron tai valita sen **Haku**-toiminnolla NC-ohjelmassa.

#### 28.3.1 Valitse NC-lause toiminnolla GOTO.

Valitse NC-lause seuraavasti:



- ▶ Valitse **GOTO**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Hyppyosoitus GOTO**.
- ▶ Syötä sisään lauseen numero



- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus paikoittaa kursorin määriteltyyn NC-lauseeseen.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun valitset ohjelmanajossa **GOTO**-toiminnon avulla NC-lauseen ja sen jälkeen toteutat NC-ohjelman, ohjaus jättää huomioimatta kaikki aiemmin ohjelmoidut NC-toiminnot, esim. muunnokset. Tämä tarkoittaa, että myöhempien syöttöliikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä **GOTO**-toimintoa vain NC-ohjelmien ohjelmoinnin ja testauksen aikana.
- ▶ Käytä NC-ohjelmien toteutuksessa vain toimintoa **Esilauseajo**.

**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950

## Ohjeet

- Voit käyttää **GOTO**-painikkeen sijaan myös pikavalintaa **CTRL+G**.
- Jos ohjaus näyttää valintaa varten symbolia tehtäväpalkissa, voit avata valintaikkunan **GOTO**-painikkeella.

## 28.4 Kommenttien lisäys

### Sovellus

Halutessasi voit lisätä NC-ohjelmaan kommentteja, joilla selitetään ohjelmavaiheiden ymmärtämistä tai annetaan ohjeita.

### Toiminnon kuvaus

Kommentit voidaan lisätä seuraavilla tavoilla:

- Kommentti NC-lauseen sisällä
- Kommentti omassa NC-lauseessa
- Olemassa olevan NC-lauseen määrittely kommentiksi

Ohjaus tunnistaa kommentit puolipisteellä ;. Ohjaus ei käsittele kommentteja simulaatiossa eikä ohjelmanajossa.

Kommentti voi sisältää enintään 255 merkkiä.



Kommenttilauseen viimeinen merkki ei saa olla aaltomerkki (~).

### 28.4.1 Kommentin lisääminen NC-lauseena

Kommentti lisätään erillisenä NC-lauseena seuraavasti:

- ▶ Valitse se NC-lause, jonka taakse haluat lisätä kommentin.



- ▶ Valitse ;
- ▶ Ohjaus lisää valitun NC-lauseen jälkeen kommentin uutena NC-lauseena.
- ▶ Kommentin määrittely

### 28.4.2 Kommentin lisääminen NC-lauseessa

Kommentti lisätään NC-lauseen sisällä seuraavasti:

- ▶ Muokkaa haluamaasi NC-lauseetta.



- ▶ Valitse ;
- ▶ Ohjaus lisää lauseen loppuun puolipisteen ;.
- ▶ Kommentin määrittely

### 28.4.3 NC-lauseen määrittely kommentiksi tai kommentista

Painikkeella **Kommentoi** voit määrittellä olemassa olevan NC-lauseen kommentiksi tai kommentin edelleen NC-lauseeksi.

Olemassa oleva NC-lause määritellään kommentiksi tai kommentista seuraavasti:

- ▶ Valitse haluamasi NC-lause.



- ▶ **Kommentit pois/päälle** wählen
- > Ohjaus lisää puolipisteen ; lauseen alkuun.
- > Jos NC-lause on määritetty valmiiksi kommentiksi, ohjaus poistaa puolipisteen ;.

## 28.5 NC-lauseiden piilotus

### Sovellus

Vinoviivalla / tai painikkeella **Ohitus pois/päälle** voit piilottaa NC-lauseita.

Kun piilotat NC-lauseita piilotetut NC-lauseet voidaan ohittaa ohjelmanajossa.

### Käytetyt aiheet

- Käyttötapa **Ohjelmanajo**

**Lisätietoja:** "Käyttötapa Ohjelmanajo", Sivu 1940

### Toiminnon kuvaus

Kun NC-lause merkitään vinoviivalla /, NC-lause piilotetaan. Kun käytettävällä **Ohjelmanajo** tai sovelluksessa **MDI** aktivoit kytkimen / **Ohita**, ohjaus ohittaa NC-lauseen toteutuksen yhteydessä.

Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus muuttaa ohitettavat NC-lauseet harmaaksi.

**Lisätietoja:** "Symbolit ja näyttöpainikkeet", Sivu 1942

### 28.5.1 NC-lauseiden piilotus tai näyttö

NC-lause piilotetaan tai otetaan näytölle seuraavasti:

- ▶ Valitse haluamasi NC-lause.



- ▶ Valitse **Ohitus pois/päälle**.
- > Ohjaus lisää merkin /NC-lauseen eteen.
- > Jos NC-lause on valmiiksi piilotettu ohjaus poistaa merkin /.

## 28.6 NC-ohjelmien selitteet

### Sovellus

Selitekohtien avulla voit tehdä pitkistä ja monimutkaisista NC-ohjelmista selkeämpiä ja helpompia ymmärtää ja navigoida NC-ohjelmassa nopeammin.

### Käytetyt aiheet

- Sarake **Selitys** työalueella **Ohjelma**

**Lisätietoja:** "Sarake Selitys työalueella Ohjelma", Sivu 1500

### Toiminnon kuvaus

Voit jäsentää NC-ohjelmiasi selitekohtien avulla. Ohjelmanselitteet ovat lyhyitä tekstejä, joilla selvennetään sitä seuraavan ohjelmarivin sisältöä kommentin tai yleiskatsauksen tapaan.

Selitekohta voi sisältää enintään 255 merkkiä.

Ohjaus näyttää selitekohdat sarakkeessa **Selitys**.

**Lisätietoja:** "Sarake Selitys työalueella Ohjelma", Sivu 1500

### 28.6.1 Selitepisteen lisäys

Selitekohta lisätään seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse se NC-lause, jonka taakse haluat lisätä ohjelmanselitekohdan.



- ▶ Valitse \*
- ▶ Ohjaus lisää valitun NC-lauseen jälkeen selitekohdan uutena NC-lauseena.
- ▶ Selitetekstin määrittely

## 28.7 Sarake Selitys työalueella Ohjelma

### Sovellus

Kun avaat NC-ohjelman, ohjaus etsii NC-ohjelmasta rakenne-elementit ja näyttää ne sarakkeessa **Selitys**. Rakenne-elementit toimivat linkkeinä ja mahdollistavat näin nopean navigoinnin NC-ohjelmassa.

### Käytetyt aiheet

- Työalueella **Ohjelma** määritellään sarakkeen **Selitys** sisältö.

**Lisätietoja:** "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivu 213

- Selitekohdan manuaalinen lisäys

**Lisätietoja:** "NC-ohjelmien selitteet", Sivu 1500

## Toiminnon kuvaus

Ohjelma	
0	PGM BEGIN MM
1	PGM CALL TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H
7	TOOL CALL NC_SPOT_DRILL_D8
10	CYCL DEF 200 POROUS
13	TOOL CALL DRILL_D5
16	CYCL DEF 200 POROUS

Sarake **Selitys** automaattisesti luoduilla rakenne-elementeillä

Kun avaat NC-ohjelman, ohjaus laatii selitteen automaattisesti.












Ikkunassa **Ohjelmanasetukset** määrittelet, mitkä rakenne-elementit ohjaus näyttää selitteessä. Rakenne-elementtejä **PGM BEGIN** ja **PGM END** ei voi piilottaa.

**Lisätietoja:** "Asetukset työalueella Ohjelma", Sivu 213

Sarake **Selitys** näyttää seuraavat tiedot:

- NC-lausunumero
- NC-toiminnon symboli
- Toimintoriippuvaiset tiedot


Ohjaus näyttää selitteen sisällä seuraavat tiedot:

Symboli	Syntaksi	Informaatio
	<b>BEGIN PGM</b>	NC-ohjelman mittayksikkö <b>MM</b> tai <b>INCH</b>
	<b>TOOL CALL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tarvittaessa työkalun nimi ja numero</li> <li>■ Tarvittaessa työkalun indeksi</li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>
	<b>* Selityslause</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tarvittaessa syötetty merkkijono</li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>
	<b>LBL SET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tarvittaessa Label-tunnuksen nimi ja numero</li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>
	<b>LBL 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Labelin numero</li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>
	<b>CYCL DEF</b>	Määritellyn työkierron numero ja nimi
	<b>TCH PROBE</b>	Määritellyn työkierron numero ja nimi
	<b>MONITORING SECTION START</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tarvittaessa syntaksielementissä <b>AS</b> syötetty merkkijono</li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>
	<b>MONITORING SECTION STOP</b>	Tarvittaessa kommentti
	<b>PGM CALL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kutsutun NC-ohjelman polku, esim. <b>TNC:\Safe.h</b></li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>
	<b>FUNCTION MODE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valittu koneistustila <b>MILL</b>, <b>TURN</b> tai <b>GRIND</b></li> <li>■ Tarvittaessa valittu kinematiikka</li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>

Symboli	Syntaksi	Informaatio
	<b>M2</b> tai <b>M30</b>	Tarvittaessa kommentti
	<b>M1</b>	Tarvittaessa kommentti
	<b>STOP</b> tai <b>M0</b>	Tarvittaessa kommentti
	<b>APPR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valittu saapumistoiminto</li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>
	<b>DEP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valittu poistumistoiminto</li> <li>■ Tarvittaessa kommentti</li> </ul>
	<b>PGM END</b>	Ei lisätietoja

Käyttötavalla **Ohjelmanajo** näkyvä sarake **Selitys** sisältää kaikki selitekohdat, myös kutsuneen NC-ohjelman selitteet. Ohjaus sisentää kutsutun NC-ohjelman selitteen.

**Lisätietoja:** "Navigointipolku työalueella Ohjelma", Sivu 1947

 Ohjaus näyttää kommentit erillisinä NC-lauseina ei selityksen sisällä. Nämä NC-lauseet alkavat merkillä ;  
"Kommenttien lisäys"

### 28.7.1 Tarkasta NC-ohjelma selitteen avulla.

NC-lausetta muokataan selitteen avulla seuraavasti:

▶ Avaa NC-ohjelma.



▶ Avaa sarake **Selitys**.

▶ Valitse rakenne-elementti

▶ Ohjaus paikoittaa kursorin määriteltyyn NC-lauseeseen NC-ohjelmassa. Kursorin kohdistus pysyy sarakkeessa **Selitys**.



▶ Valitse nuoli oikealle.

▶ Kursorin kohdistus vaihtuu NC-lauseeseen.



▶ Valitse nuoli oikealle.

▶ Ohjaus muokkaa NC-lauseen.

### Ohjeet

- Pitkissä NC-ohjelmissa selitteen muodostaminen saattaa kestää pidempään kuin NC-ohjelman lataaminen. Myös silloin kun selitettä ei ole vielä laadittu, voit siitä huolimatta työskennellä ladatussa NC-ohjelmassa.
- Sarakkeen **Selitys** sisällä voit navigoida ylös ja alas nuolinäppäimillä.
- Kun merkitset rakenne-elementin sarakkeen **Selitys** sisäpuolelle, ohjaus merkitsee vastaavat NC-lauseet NC-ohjelmaan. Merkintä päätetään näppäinyhenteellä **CTRL+Välilyönti**. Kun painat uudelleen **CTRL+Välilyönti**, ohjaus esittää merkityn valinnan uudelleen.
- Ohjaus näyttää kutsutut NC-ohjelmat selitteessä valkoisella taustalla. Jos kaksoisnapsautat tai napsautat tällaista rakenne-elementtiä, ohjaus voi avata NC-ohjelman uudelle välilehdelle. Kun NC-ohjelma on avattu, ohjaus vaihtaa vastaavaan välilehteen.

## 28.8 Sarake Haku työalueella Ohjelma

### Sovellus

Sarakkeessa **Haku** voit etsi NC-ohjelmsta haluamiasi merkkijonoja, esim. yksittäisiä syntaksielementtejä. Ohjaus listaa kaikki löydetyt tulokset.

### Käytetyt aiheet

- Saman syntaksielementin haku NC-ohjelmassa nuolinäppäimillä  
**Lisätietoja:** "Samantyyppisten haku eriNC-lauseista", Sivu 219

## Toiminnon kuvaus



Sarake **Haku** työalueella **Ohjelma**

Ohjaus tarjoaa toiminnon täydessä laajuudessaan vain käyttötavalla **Ohjelmointi**. Sovelluksessa **MDI** voit tehdä etsinnän vain aktiivisessa NC-ohjelmassa. Käyttötavalla **Ohjelmanajo** tila **Etsi ja korvaa** ei ole käytettävissä. Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot, symbolit ja painikkeet sarakkeessa **Haku**:

Ryhmä	Toiminto
<b>Haku:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Nykyinen ohjelma</b> Nykyisen NC-ohjelman ja valinnaisesti kaikkien kutsuttujen NC-ohjelmien haku</li> <li>■ <b>Avatut ohjelmat</b> Kaikkien avattujen NC-ohjelmien haku</li> <li>■ <b>Etsi ja korvaa</b> Merkkijonon haku ja korvaaminen uudella merkkijonolla, esim. syntaksielementillä <b>Lisätietoja:</b> "Tila Etsi ja korvaa", Sivu 1505</li> </ul>
<b>Etsi vain koko sanoja</b>	Kun aktivoit valintaruudun, ohjaus näyttää vain tarkan täsmäyksen. Jos etsit esim. <b>Z+10</b> , ohjaus jättä huomiotta merkkijonon <b>Z+100</b> . Valintaruutu on käytettävissä kaikissa tiloissa.
<b>Ets.kriteeri:</b>	Syötealueella määritellään hakutermi. Jos et ole vielä syöttänyt yhtään merkkiä, ohjaus tarjoaa valittavaksi kuusi viimeistä hakutermiä. Ohjaus ei huomioi haun yhteydessä isoja ja pieniä kirjaimia.
	Symbolilla <b>Vahvista valinta</b> vastaanotetaan syötealueella sillä hetkellä valittuna oleva syntaksielementti. Jos valittua NC-lausetta ei muokata, ohjaus vastaanottaa syntaksiavaajan.
<b>Haku</b>	Tällä painikkeella käynnistetään haku tilassa <b>Nykyinen ohjelma</b> ja <b>Avatut ohjelmat</b> .

Ohjaus näyttää seuraavat tiedot tuloksissa:

- Tulosten lukumäärä
- NC-ohjelmien tiedostopolku
- NC-lausunumerot
- Täydelliset NC-lauseet

Ohjaus ryhmittelee tuloksen NC-ohjelmien mukaan. Kun valitset tuloksen, ohjaus paikoittaa kursorin vastaavaan NC-lauseeseen.



## Tila Etsi ja korvaa

Tilassa **Etsi ja korvaa** voit etsiä merkkijonoja ja korvata löydetyt tulokset muilla merkkijonoilla, esim. syntaksielementeillä.

Ohjaus suorittaa syntaksin tarkistuksen ennen syntaksielementin korvaamista. Syntaksin tarkistuksen avulla ohjaus varmistaa, että uusi sisältö johtaa oikeaan syntaksiin. Jos tulos johtaa syntaksivirheeseen, ohjaus ei korvaa sisältöä ja näyttää viestin.

Tilassa **Etsi ja korvaa** ohjaus tarjoaa seuraavat valintaruudut ja painikkeet:

Valintaruutu tai näyttöpainike	Merkitys
<b>Etsi taaksepäin</b>	Ohjaus etsi NC-ohjelmasta alhaalta ylöspäin.
<b>Aloita alusta loppuun</b>	Ohjaus etsii koko NC-ohjelman, aloittaen alusta ja päättyen NC-ohjelman loppuun.
<b>Jatka etsintää</b>	Ohjaus etsi NC-ohjelmasta hakutermin jälkeen. Ohjaus merkitsee seuraavan tuloksen NC-ohjelmassa.
<b>Korvaa</b>	Ohjaus suorittaa syntaksin tarkistuksen ja korvaa valitun sisällön NC-ohjelmassa kentän <b>Korvaava teksti</b> : sisällöllä.
<b>Korvaa ja jatka etsintää</b>	Jos hakua ei ole vielä tehty, ohjaus merkitsee vain ensimmäisen tuloksen. Kun tulos on merkitty, ohjaus suorittaa syntaksin tarkistuksen ja korvaa löydetyn sisällön automaattisesti kentän <b>Korvaava teksti</b> : sisällöllä. Sen jälkeen ohjaus merkitsee seuraavan tuloksen.
<b>Korvaa kaikki</b>	Ohjaus suorittaa syntaksin tarkistuksen ja korvaa kaikki löydetty tulokset automaattisesti kentän <b>Korvaava teksti</b> : sisällöllä.

### 28.8.1 Syntaksielementin haku ja korvaus

Voit etsiä ja korvata syntaksielementtejä NC-ohjelmassa seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa, esim. **Ohjelmointi**
- ▶ Valitse haluttu NC-ohjelma.
- > Ohjaus avaa valitun NC-ohjelman työalueella **Ohjelma**.



- ▶ Avaa sarake **Haku**.

- ▶ Valitse kentässä **Haku**: toiminto **Etsi ja korvaa**.
- > Ohjaus näyttää kentät **Ets.kriteeri**: ja **Korvaava teksti**:
- ▶ Syötä kenttään **Ets.kriteeri**: hakusisältö, esim. **M4**
- ▶ Syötä kenttään **Korvaava teksti**: haluamasi sisältö, esim. **M3**
- ▶ Valitse **Jatka etsintää**.

Jatka etsintää

- > Ohjaus näyttää ensimmäisen tuloksen NC-ohjelmassa lilan värisenä.

Korvaa

- ▶ Valitse **Korvaa**.
- > Ohjaus suorittaa syntaksin tarkistuksen ja korvaa ksisälln, jos tarkistus onnistui.

## Ohjeet

- Hakutulokset säilytetään, kunnes sammutat ohjauksen tai teet uuden haun.
- Jos kaksoisnapautat tai napsautat hakutulosta kutsutussa NC-ohjelmassa, ohjaus voi avata NC-ohjelman uudessa välilehdessä. Kun NC-ohjelma on auki, ohjaus vaihtaa vastaavaan välilehteen.
- Jos et syötä mitään arvoa toiminnolla **Korvaava teksti**, ohjaus poistaa etsityn ja korvaavan arvon.

## 28.9 Ohjelmanvertailu

### Sovellus

Toiminnolla **Ohjelmanvertailu** määritetään kahden NC-ohjelman väliset erot. Voit hyväksyä poikkeamat aktiivisessa NC-ohjelmassa. Jos aktiivisessa NC-ohjelmassa on tallentamattomia muutoksia, voit verrata NC-ohjelmaa viimeksi tallennettuun versioon.

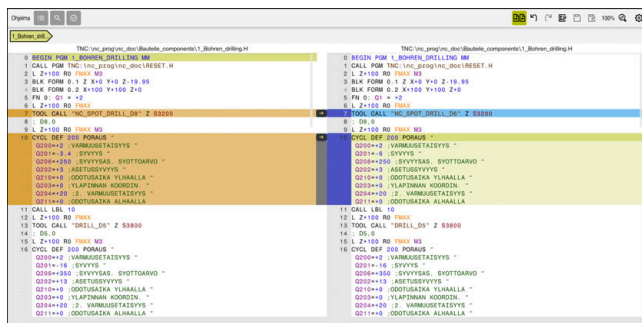
### Alkuehdot

- Maks. 30 000 riviä per NC-ohjelma

Ohjaus huomioi todelliset rivit, ei NC-lauseiden määrää. NC-lauseet voivat sisältää myös useita rivejä yhdellä lausenummerolla, esim. työkiertoja

**Lisätietoja:** "NC-ohjelman sisältö", Sivun 206

### Toiminnon kuvaus



Kahden NC-ohjelman vertailu

Voit käyttää ohjelmanvertailua vain käytettävällä **Ohjelmointi** työalueella **Ohjelma**.

Ohjaus näyttää aktiivista NC-ohjelmaa oikealla ja vertailuohjelmaa vasemmalla.

Ohjain merkitsee erot seuraavilla väreillä:

Väri	Syntaksielementti
Harmaa	Puuttuva NC-lause tai puuttuva rivi eri pituisilla NC-toiminnoilla
Oranssi	NC-lause vertailuohjelmassa esiintyvällä erolla
Sininen	NC-Satz aktiivisessa NC-ohjelmassa esiintyvällä erolla

Ohjelmavertailun aikana voit muokata aktiivista NC-ohjelmaa, mutta et vertailuohjelmaa.

Jos NC-lauseet eroavat toisistaan, voit siirtää vertailuohjelman NC-lauseet aktiiviseen NC-ohjelmaan nuolisymbolilla.

### 28.9.1 Aktiivisessa NC-ohjelmassa esiintyvien erojen hyväksyminen

Voit hyväksyä aktiivisessa NC-ohjelmassa esiintyvät erot seuraavasti:



- ▶ Käyttötavan **Ohjelmointi** valinta



- ▶ Avaa NC-ohjelma.
- ▶ Valitse **ohjelmanvertailu**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkuna tiedoston valintaa varten.
- ▶ Valitse vertailuohjelma.



- ▶ Valitse **Valitse**.
- > Ohjaus näyttää molemmat NC-ohjelmat vertailunäkymässä ja merkitsee kaikki poikkeavat NC-lauseet.



- ▶ Valitse haluamasi NC-lauseen nuolisymbolilla.
- > Ohjaus hyväksyy NC-lauseen aktiiviseen NC-ohjelmaan.



- ▶ Valitse **ohjelmanvertailu**.
- > Ohjaus lopettaa vertailunäkymän ja ottaa käyttöön erot aktiivisessa NC-ohjelmassa.

#### Ohjeet

- Jos vertailtu NC-ohjelma sisältää yli 1000 eroa, ohjaus lopettaa vertailun.
- Jos NC-ohjelma sisältää tallentamattomia muutoksia, ohjaus näyttää ne tähdellä NC-ohjelman nimen edessä sovelluspalkin välilehdellä.
- Jos merkitset ohjelman vertailuohjelmassa useampia NC-lauseita, voit vastaanottaa samanaikaisesti kaikki NC-lauseet. Jos merkitset ohjelman vertailuohjelmassa aktiivisen NC-lauseen, voit vastaanottaa samanaikaisesti tämän NC-lauseen.

**Lisätietoja:** "Kontekstivalkko", Sivu 1507

## 28.10 Kontekstivalkko

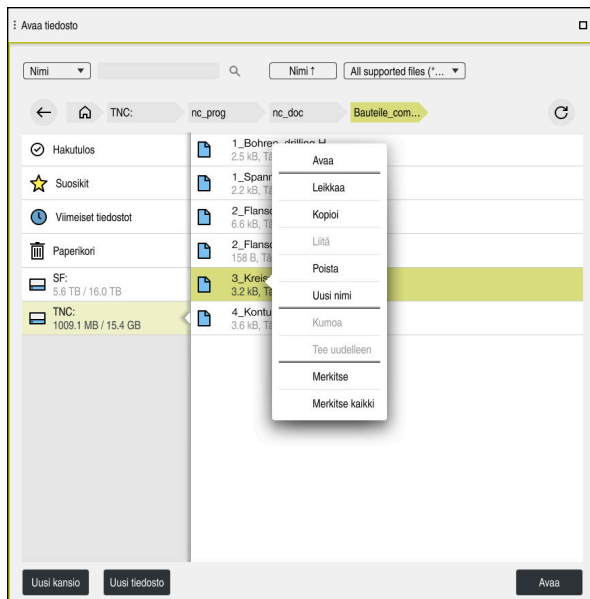
### Sovellus

Pitoeleellä tai hiiren kakkospainikkeen napsautuksella ohjaus avaa kontekstivalikon valitulle elementille, esim. NC-lauseet tai tiedostot. Kontekstivalkon eri toimintojen avulla voit suorittaa toimintoja tällä hetkellä valituille elementeille.

### Toiminnon kuvaus

Kontekstivalkon mahdolliset toiminnot riippuvat valitusta elementistä ja valitusta käyttötavasta.

## Yleistä



Kontekstivalkko työalueella **Avaa tiedosto**

Kontekstivalikko mahdollistaa seuraavat toiminnot:

- **Leikkaa**
- **Kopioi**
- **Liitä**
- **Poista**
- **Kumoa**
- **Tee uudelleen**
- **Merkitse**
- **Merkitse kaikki**



Kun valitset toiminnon **Merkitse** tai **Merkitse kaikki**, ohjaus avaa tehtäväpalkin. Tehtäväpalkki näyttää kaikki toiminnot, jotka ovat tällä hetkellä valittavissa kontekstivalikosta.

Vaihtoehtona kontekstivalikolle voit käyttää pikanäppäimiä:

**Lisätietoja:** "Ohjaukseyttöliittymän symbolit", Sivü 121

<b>Näppäin tai pikanäppäin</b>	<b>Merkitys</b>
<b>CTRL+VÄLILYÖNTI</b>	Valittavan rivin merkintä
<b>SHIFT+↑</b>	Merkitse myös yllä oleva rivi
<b>SHIFT+↓</b>	Merkitse myös alla oleva rivi
<b>SHIFT+</b> 	Merkintä sivun alkuun saakka Ei käytettävällä <b>Taulukot</b>
<b>SHIFT+</b> 	Merkintä sivun loppuun saakka Ei käytettävällä <b>Taulukot</b>
<b>SHIFT+</b> 	Merkintä ensimmäiselle riville saakka Ei käytettävällä <b>Taulukot</b>
<b>SHIFT+</b> 	Merkintä viimeiselle riville saakka Ei käytettävällä <b>Taulukot</b>
	Merkinnän lopetus



Pikanäppäimet eivät toimi työalueella **Tehtävälista**.

### Kontekstivalikko käytettävällä Tiedostot

Käytettävällä **Tiedostot** ohjaus mahdollistaa kontekstivalikon lisäksi seuraavat toiminnot:

- **Avaa**
- **Valitse ohjelmanajossa**
- **Uusi nimi**

Kontekstivalikko tarjoaa navigointitoimintoihin sopivia toimintoja, esim.

**Hakutulosten hylkäys.**

**Lisätietoja:** "Kontekstivalikko", Sivü 1507

## Kontekstivalikko käyttötavalla Taulukot

Käyttötavalla **Taulukot** ohjaus mahdollistaa kontekstivalikon lisäksi toiminnon **Peruuta**. Toiminnolla **Peruuta** keskeytetään merkintävaihe.

**Lisätietoja:** "Käyttötapa Taulukot", Sivu 1966

## Kontekstivalikko työalueella Tehtävälista (optio #22)

Ohjelma	Kesto	Loppu	Peruspiste	Työkalu	Ohj.	Sta
Paletti	16m 20s		✓	✗	✓	
Haus	4m 5s	08:59	✓	✗	✓	
Haus	4m 5s	09:03	✓	✗	✓	
Haus	4m 5s	09:07	✓	✗	✓	
Haus	4m 5s	09:11	✓	✗	✓	
TNC	0s	09:11	✓	✓	✓	

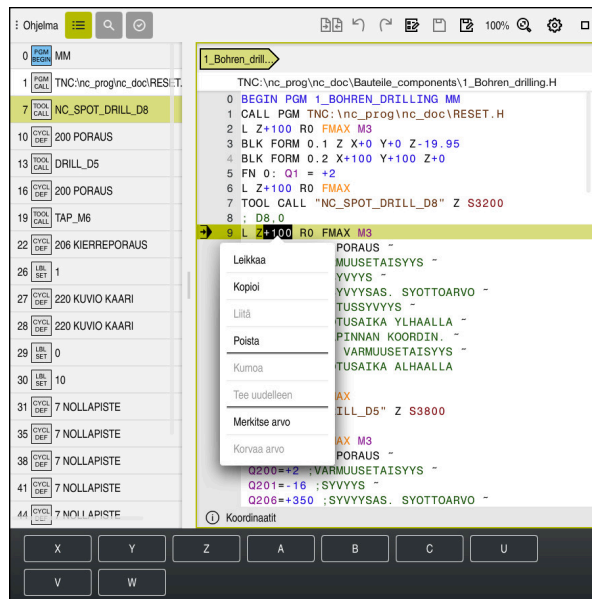
Kontekstivalikko työalueella **Tehtävälista**

Työalueella **Tehtävälista** ohjaus mahdollistaa kontekstivalikon lisäksi seuraavat toiminnot:

- **Peruuta merkintä**
- **Lisäys ennen**
- **Lisäys jälkeen**
- **Työkappaleorientoitu**
- **Työkaluorientoitu**
- **TK-tilan palautus**

**Lisätietoja:** "Työalue Tehtävälista", Sivu 1924

## Kontekstivalikko työalueella Ohjelma



Valitun arvon kontekstivalikko työalueella **Ohjelma** käytettävällä **Ohjelmointi**

Työalueella **Ohjelma** ohjaus mahdollistaa kontekstivalikon lisäksi seuraavat toiminnot:

- **Lisää viimeinen NC-lause**

Tällä toiminnolla voidaan lisätä viimeksi poistettu tai muokattu NC-lause. Voit lisätä tämän NC-lauseen jokaiseen haluamaasi NC-ohjelmaan.

Vain käytettävällä **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI**

- **Create NC sequence**

Vain käytettävällä **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI**

**Lisätietoja:** "NC-yksiköt uudelleenkäyttöä varten", Sivut 384

- **Muodon muokkaus**

Vain käytettävällä **Ohjelmointi**

**Lisätietoja:** "Muotojen tuonti graafisessa ohjelmoinnissa", Sivut 1434

- **Merkitse arvo**

Aktiivinen, kun valitset NC-lauseen arvon.

- **Korvaa arvo**

Aktiivinen, kun valitset NC-lauseen arvon.

**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivut 210



Toiminnot **Merkitse arvo** ja **Korvaa arvo** ovat käytettävissä vain käytettävällä **Ohjelmointi** ja sovelluksessa **MDI**.

**Korvaa arvo** on käytettävissä myös editoinnin aikana. Tällä tavoin muutoin välttämätön korvattavan arvon merkintä jätetään pois.

Voit esim. tallentaa arvot laskimesta tai paikoitusnäytöstä leikepöydälle ja liittää ne toiminnolla **Korvaa arvo**.

**Lisätietoja:** "Taskulaskin", Sivu 1513

**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167

Jos merkitset NC-lauseen, ohjaus näyttää merkintänuolet merkityn alueen alussa ja lopussa. Näiden merkintänuolien avulla voit muuttaa merkittyä aluetta.

### Kontekstivalikko konfiguraatioeditorissa

Konfigurointieditorissa kontekstivalikko mahdollistaa myös seuraavat toiminnot:

- **Suora arvonosoitus**
- **Määrittele kopio**
- **Määrittele palautus**
- **Muuta avainsanaa**
- **Elementin avaaminen**
- **Elementin poistaminen**

**Lisätietoja:** "Koneparametri", Sivu 2135



## 28.11 Taskulaskin

### Sovellus

Ohjauksen ohjauspalkissa on laskin. Voit tallentaa tuloksen leikepöydälle ja liittää arvoja leikepöydältä.

### Toiminnon kuvaus

Laskin tarjoaa seuraavat laskentatoiminnot:

- Peruslaskentatavat
- Trigonometriset perusfunktiot
- Neliöjuuri
- Potenssilaskenta
- Käänteisarvo



Taskulaskin

Voit vaihtaa tilaa radiaanin **RAD** tai asteiden **DEG** välillä.

Voit tallentaa tuloksen leikepöydälle tai liittää viimeksi leikepöydälle tallennetun arvon laskimeen.

Laskin tallentaa historiamuistiin kymmenen viimeistä laskua. Voit käyttää tallennettuja tuloksia lisälaskelmiin. Voit tyhjentää historiamuistin manuaalisesti.

### 28.11.1 Taskulaskimen avaaminen ja sulkeminen

Laskin avataan seuraavasti:



- ▶ Valitse ohjauspalkista **Taskulaskin**.
- > Ohjaus avaa taskulaskimen.



Laskin suljetaan seuraavasti:



- ▶ Valitse **Taskulaskin** avatulla olevalla taskulaskimella.
- > Ohjaus sulkee taskulaskimen.



### 28.11.2 Tulosten valinta historiamuistista

Tulokset valitaan historiamuistista lisälaskentoja varten seuraavasti:

- 
  - ▶ Valitse **historiamuisti**.
  - > Ohjaus avaa taskulaskimen historiamuistin.
  - ▶ Valitse haluamasi tulos.
- 
  - ▶ Valitse **historiamuisti**.
  - > Ohjaus sulkee taskulaskimen historiamuistin.

### 28.11.3 Historiamuistin tyhjennys

Voit tyhjentää taskulaskimen historiamuistin seuraavasti:

- 
  - ▶ Valitse **historiamuisti**.
  - > Ohjaus avaa taskulaskimen historiamuistin.
- 
  - ▶ Valitse **Poista**.
  - > Ohjaus tyhjentää taskulaskimen historiamuistin.

## 28.12 Lastuamistietojen laskin

### Sovellus

Uuden lastuamistietojen laskimen avulla voit laskea karan kierrosluvun ja syöttöarvon koneistusprosessia varten. Lasketut arvot voidaan sen jälkeen vastaanottaa NC-ohjelmaan avatussa syöttöarvon tai kierrosluvun dialogissa. OCM-työkiertoja (optio #167) varten ohjaus tarjoaa **OCM-lastuamistietolaskin**.  
**Lisätietoja:** "OCM-Lastuamisarvolaskin (optio #167)", Sivü 662

### Alkuehto

- Jyrsintäkäyttö **FUNCTION MODE MILL**

### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **Lastuamistietojen laskin**

Syötä tiedot lastuamistietolaskimen vasemmalle puolelle. Ohjaus näyttää sinulle laskennan tuloksen oikealla puolella.

Jos valitset työkalunhallinnassa määritellyn työkalun, ohjaus ottaa automaattisesti käyttöön työkalun halkaisijan ja lastuavien terien lukumäärän.

Voit laskea kierrosluvun seuraavasti:

- Lastuamisnopeus **VC** yksikössä m/min
- Karan kierrosluku **S** yksikössä r/min

Voit laskea syöttöarvon seuraavasti:

- Syöttöarvo per hammas **FZ** yksikössä mm
- Syöttöarvo per kierros **FU** yksikössä mm

Vaihtoehtoisesti voit laskea lastuamistiedot taulukoiden avulla.

**Lisätietoja:** "Laskenta taulukoilla", Sivü 1516

### Arvon vastaanotto

Kun lastuamistiedot on laskettu, voit valita mitkä arvot ohjaus ottaa käyttöön.

Työkalua varten sinulla on seuraavat vaihtoehdot:

- **Työkalun numero**
- **Aktiivisen työkalun nimi**
- **Ei arvon tallennusta**

Kierroslukua varten sinulla on seuraavat vaihtoehdot:

- **Lastuamisp. (VC)**
- **Karan kierrosluku (S)**
- **Ei arvon tallennusta**

Syöttöarvoa varten sinulla on seuraavat vaihtoehdot:

- **Hamassyöttö (FZ)**
- **Kierrossyöttö (FU)**
- **Ratasyöttöarvo (F)**
- **Ei arvon tallennusta**

### Laskenta taulukoilla

Laskeaksesi lastuamistiedot taulukoiden avulla, sinun on määriteltävä seuraavaa:

- Työkappaleen materiaali taulukossa **WMAT.tab**  
**Lisätietoja:** "Taulukko työkappaleen materiaaleja varten WMAT.tab", Sivu 2033
- Terän materiaali taulukossa **WMAT.tab**  
**Lisätietoja:** "Taulukko työkalun materiaaleja varten TMAT.tab", Sivu 2033
- Työkappaleen materiaalin ja terämateriaalin yhdistelmä lastuamistietotaulukossa **\*.cut** tai halkaisijariippuvaisessa lastuamistietotaulukossa **\*.cutd**



Yksinkertaistetun lastuamisarvotaulukon avulla voit määrittää nopeudet ja syöttöarvot työkalun säteestä riippumattomilla lastuamisarvoilla, esim. **VC** ja **FZ**.

**Lisätietoja:** "Lastuamistietotaulukko \*.cut", Sivu 2034

Jos tarvitset laskentaan erilaisia työkalun säteestä riippuvia lastuamisarvoja, käytä halkaisijariippuvaista lastuamisarvotaulukkoa.

**Lisätietoja:** "Halkaisijasta riippuva lastuamistietotaulukko \*.cutd", Sivu 2035

- Työkalun parametrit työkalunhallinnassa:
  - **R:** Työkalun säde
  - **LCUTS:** Terien lukumäärä
  - **TMAT:** Terän materiaali taulukosta **TMAT.tab**
  - **CUTDATA:** Taulukkorivi lastuamistietotaulukosta **\*.cut** tai **\*.cutd**

## 28.12.1 Lastuamistietojen laskimen avaaminen

Lastuamistietolaskin avataan seuraavasti:

- ▶ Muokkaa haluamaasi NC-lausetta.
- ▶ Valitse syntaksielementti syöttöarvoa tai kierroslukua varten.



- ▶ Valitse **Lastuamistietojen laskin**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Lastuamistietojen laskin**.

### 28.12.2 Lastuamistietojen laskenta taulukoiden avulla

Jotta laastuamistiedot voidaan laskea taulukoiden avulla, seuraavat vaatimukset on täytettävä:

- Taulukko **WMAT.tab** luotu
- Taulukko **TMAT.tab** luotu
- Taulukko **\*.cut** tai **\*.cutd** luotu
- Terämateriaalin ja lastuamistietotaulukon osoitus työkalunhallinnassa

Lastuamistiedot lasketaan seuraavasti taulukoiden avulla:

- ▶ Muokkaa haluamaasi NC-lausetta.



- ▶ Avaa **Lastuamistietojen laskin**.
- ▶ Valitse **Last.tietojen aktivointi taulukosta**.
- ▶ Valitse työkappaleen materiaali toiminnolla **Valitse materiaali**.
- ▶ Valitse työkappaleen materiaalin ja terämateriaalin yhdistelmä toiminnolla **Valitse koneistustapa**.
- ▶ Valitse haluamasi vastaanottoarvot.
- ▶ Valitse **Vastaanota**.
- ▶ Ohjaus vastaanottaa määritellyt arvot NC-lauseeseen.

Vastaanota

### Ohjeet

Lastuamistietojen laskimella ei voi toteuttaa lastuamistietojen laskentaa sorvauskäytöllä (Optio #50), koska syöttö- ja kierroslukutiedot eroavat toisistaan sorvauksessa ja jyrsinässä.

Sorvauksessa syöttöarvo määritellään useimmiten yhtä karan kierrosta kohti (mm/r) (**M136**), mutta lastuamistietojen laskin laskee syöttöarvon kuitenkin aina yhtä minuuttia kohti (mm/min). Lisäksi lastuamistietojen laskimessa säde perustuu aina työkaluun, sorvauksessa perusteeksi tarvitaan kuitenkin työkappaleen halkaisijaa.








## 28.13 Informaatiopalkin ilmoitusvalikko

### Sovellus

Informaatiopalkin ilmoitusvalikossa ohjaus näyttää olemassa olevat virheet ja ohjeet. Avatussa tilassa ohjaus näyttää yksityiskohtaisia tietoja ilmoituksille.

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus erottelee seuraavat ilmoitustyytit seuraavilla symboleilla:

Symboli	Ilmoitustyyppi	Merkitys
	Virhe Kysymystyyppi	Ohjaus näyttää dialogin valintamahdollisuuksilla, joista sinin pitää valita. Et voi poistaa virheitä, vaan ainoastaan valita vastausmahdollisuudet. Tarvittaessa ohjaus vie dialogia eteenpäin, kunnes virheen syy tai poisto on yksiselitteisesti selvitetty.
	Resetointivirhe	Ohjaus täytyy käynnistää uudelleen. Et voi poistaa viestiä.
	Virhe	Viesti on poistettava, jotta voit jatkaa. Virheen voi poistaa vain, jos sen syytä on ensin poistettu tai korjattu.
	Varoitus	Voit jatkaa ilman, että viesti täytyy poistaa. Voit poistaa useimmat varoitukset milloin tahansa, tosin joidenkin varoitusten syy on ensin poistettava.
	Informaatio	Voit jatkaa ilman, että viesti täytyy poistaa. Voit poistaa informaation milloin tahansa.
	Ohje	Voit jatkaa ilman, että viesti täytyy poistaa. Ohjaus poistaa ohjetekstin seuraavan kelvollisen näppäimen painalluksen yhteydessä.
		Ei olemassa olevaa ilmoitusta

Ilmoitusvalikko on yleensä tiivistettynä.

Ohjaus näyttää ilmoitukset esim. seuraavissa tapauksissa:

- Loogiset virheet NC-ohjelmassa
- Toteutuskelvottomat muotoelementit
- Määräysten vastaiset kosketusjärjestelmän syötteen
- Laitteistomuutokset

## Sisältö



Informaatiopalkin ilmoitusvalikko tiivistettynä

Kun ohjaus näyttää uuden ilmoituksen, ilmoituksen vasemmalla puolella oleva nuoli vilkkuu. Tällä nuolella vahvistat ilmoituksen kuittauksen, jonka jälkeen ohjain pienentää viestin kokoa.

Ohjaus näyttää seuraavat tiedot tiivistetyssä ilmoitusvalikossa:

- Ilmoitustyyppi
- Viesti
- Olemassa olevien virheiden, varoitusten ja tietojen määrä

## Yksityiskohtaiset ilmoitukset

Kun napautat tai napsautat kuvaketta tai ilmoitusaluetta, ohjaus avaa ilmoitusvalikon.

Tyyppi	Virheen numero	Viesti		PÄIVÄMÄÄRÄ
!	250-03f3	LAUSE-NUMERO VALITSEMATTA	CE	14.11.2022 / 09:21:31:993
!	280-03e8	KARA ?	CE	14.11.2022 / 09:21:31:011
!	d00-0000	Label määritellyt useita kertoja	CE	14.11.2022 / 09:21:25:383

**Viesti [250-03f3]**  
LAUSE-NUMERO VALITSEMATTA

**Syy**  
Ohjelmanajon keskeytyksen jälkeen ohjaus ei pysty palauttamaan ohjelmanajoa hetkellisestä kursorin asemasta.

**Toteutus**  
Valitse haluamasi kohta ohjelmanajon jatkamista varten toiminnolla "GOTO" + lauseen numero tai tee valinta esilauseajon toiminnolla.

Yks.kohd.

Poista kaikki Ryhmittely Sammuta Tallenna huoltotiedot

Ilmoitusvalikko avattuna olemassa olevilla ilmoituksilla

Ohjaus näyttää olemassa olevat ilmoitukset kronologisessa järjestyksessä.

Ilmoitusvalikko näyttää seuraavat tiedot:

- Ilmoitustyyppi
- Virheen numero
- Viesti
- Paivays
- Lisätiedot (syy, poisto, tiedot NC-ohjelmalle)

## Ilmoitusten poisto

Sinulla on seuraavat vaihtoehdot ilmoitusten poistamiseen:

- Näppäin **CE**
- Painike **CE** ilmoitusvalikossa
- Painike Poista ilmoitusvalikossa

## Tiedot

Painikkeen **Yks.kohd.** avulla voit näyttää tai piilottaa ilmoitusten sisäiset tiedot. Nämä tiedot ovat olennaisia huollon yhteydessä.

## Ryhmittely

Kun aktivoit painikkeen **Ryhmittely**, ohjaus näyttää kaikki ilmoitukset samalla virhenumerolla yhdellä rivillä. Näin ilmoitusten lista tulee ryhmittelyn avulla lyhyemmäksi ja yleiskuvauksellisemmaksi.

Ohjaus näyttää virhenumeron alla ilmoitusten lukumäärää. Painikkeella **CE** poistetaan yhden ryhmän kaikki ilmoitukset.

## Huoltotiedosto

Näyttöpainikkeella **Tallenna huoltotiedot** avataan ikkuna **Tallenna huoltotiedot**.

Ikkuna **Tallenna huoltotiedot** tarjoaa seuraavan mahdollisuuden laatia huoltotiedosto:

- Jos virhe esiintyy, voit laatia huoltotiedoston manuaalisesti.
  - Lisätietoja:** "Huoltotiedoston luonti manuaalisesti", Sivu 1520
- Jos virhe esiintyy useita kertoja, voit laatia huoltotiedoston automaattisesti virhenumeron kanssa. Heti kun virhe esiintyy, ohjaus tallentaa huoltotiedoston.
  - Lisätietoja:** "Huoltotiedoston automaattinen luonti", Sivu 1520

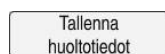
Tämä huoltotiedosto tukee huoltotekniikkaa vianetsinnässä. Ohjaus tallentaa tietoja, jotka antavat tietoa koneen ja koneistuksen nykyisestä tilanteesta, esim. aktiiviset NC-ohjelmat 10 Mtavuun asti, työkalutiedot ja näppäilyprotokollat.

### 28.13.1 Huoltotiedoston luonti manuaalisesti

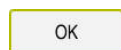
Huoltotiedoston manuaalinen luonti tapahtuu seuraavasti:



- ▶ Avaa ilmoitusvalikko



- ▶ Valitse **Tallenna huoltotiedot**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna huoltotiedosto**.
- ▶ Syötä sisään tiedoston nimi.



- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus tallentaa huoltotiedoston kansioon **TNC:\service**.

### 28.13.2 Huoltotiedoston automaattinen luonti

Voit määritellä enintään viisi virheen numeroa, kun ohjaus luo automaattisesti huoltotiedoston niiden ilmetessä.

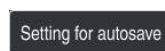
Määrittele uusi virheen numero seuraavasti:



- ▶ Avaa ilmoitusvalikko



- ▶ Valitse **Tallenna huoltotiedot**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna huoltotiedosto**.



- ▶ Valitse **Setting for autosave**.
- > Ohjaus avaa taulukon virheen numeroa varten.
- ▶ Syötä sisään virheen numero.
- ▶ Aktivoi valintaruutu **Aktiivinen**.
- > Heti kun virhe esiintyy, ohjaus tallentaa automaattisesti huoltotiedoston.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään kommentti, esim. esiintynyt ongelma.



# 29

**Työalue Simulaatio**

## 29.1 Perusteet

### Sovellus

Käyttötavalla **Ohjelmointi** voit työalueella **Simulaatio** testata graafisesti, ovatko NC-ohjelmat oikein ohjelmoituja ja törmäysvapaita.

Käyttötavoilla **Käsi käyttö** ja **Ohjelmanajo** ohjaus näyttää työalueella **Simulaatio** koneen nykyisiä siirtoliikkeitä.

### Alkuehdot

- Työkalumäärittelyt koneen työkalutietojen mukaan
- Ohjelman testaukselle voimassa oleva aihion määrittely  
**Lisätietoja:** "Aihion määrittely käskylläBLK FORM", Sivu 252

### Toiminnon kuvaus







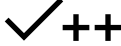



Käyttötavalla **Ohjelmointi** voi työalue **Simulaatio** olla avattuna vain yhtä NC-ohjelmaa varten. Jos haluat avata työalueella toisen välilehden, ohjaus pyytää vahvistusta.

Käytettävissä olevat simulaatiotoiminnot riippuvat seuraavista asetuksista:

- Valittu mallityyppi, esim. **2,5D**
- Valittu mallilaatu, esim. **keskitasoinen**
- Valittu tila, esim. **Kone**

## Symbolit työalueella Simulaatio

Työalue **Simulaatio** sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Toiminto
	<b>Visualisointivalinnat</b> <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Visualisointivalinnat", Sivu 1524
	<b>Työkappalevalinnat</b> <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Työkappalevalinnat", Sivu 1526
	Esiasetetut näkymät <b>Lisätietoja:</b> "Esiasetetut näkymät", Sivu 1531
	Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona. <b>Lisätietoja:</b> "Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.", Sivu 1532
	<b>Simulaatioasetukset</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Simulaatioasetukset", Sivu 1528
	Dynaamisen törmäysvalvonnan DCM tila simulaatiossa <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Visualisointivalinnat", Sivu 1524
	Toiminnon <b>Laajennetut testaukset</b> tila <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Visualisointivalinnat", Sivu 1524
	Valittu mallilaatu <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Simulaatioasetukset", Sivu 1528
	Aktiivisen työkalun numero
	Todellinen ohjelmanaajoaika

## Sarake Visualisointivalinnat

Sarakkeessa **Visualisointivalinnat** voidaan määritellä seuraavia esityslintoja ja toimintoja:

Symboli tai kytkin	Toiminto	Alkuehdot
	Valitse tila <b>Kone</b> tai <b>Työkappale</b> . Kun valitset tilan <b>Kone</b> ohjaus näyttää määriteltyä työkappaleita, törmäyskappaleita ja työkalua. Tilassa <b>Työkappale</b> ohjaus näyttää simuloitavaa työkappaleita. Valitusta tilasta riippuen käytettävissä on erilaisia toimintoja.	
<b>Työkappaleasema</b>	Tällä toiminnolla voit määritellä työkappaleen peruspisteen sijainnin simulaatiota varten. Voit valita nykyisen työkappaleen peruspisteen peruspistetaulukosta painikkeella. <b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Kone</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
	Voit käyttää seuraavia esitystyyppejä koneelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Alkuper.:</b> Varjostettu läpinäkymätön esitys</li> <li>■ <b>Puoliläpinäkyvä:</b> Läpinäkyvä esitys</li> <li>■ <b>Rautalankamalli:</b> Koneen ääri viivojen esitys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
	Voit käyttää seuraavia esitystyyppejä työkalulle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Alkuper.:</b> Varjostettu läpinäkymätön esitys</li> <li>■ <b>Puoliläpinäkyvä:</b> Läpinäkyvä esitys</li> <li>■ <b>Näkymätön:</b> Kohde piilotetaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
	Voit käyttää seuraavia esitystyyppejä työkappaleelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Alkuper.:</b> Varjostettu läpinäkymätön esitys</li> <li>■ <b>Puoliläpinäkyvä:</b> Läpinäkyvä esitys</li> <li>■ <b>Näkymätön:</b> Kohde piilotetaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
	Voit näyttää työkalun liikkeitä simulaatiossa. Säädin näyttää työkalujen keskipisteen radan. Voit valita työkappaleen radoille seuraavat esitystyytit: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ei mitään:</b> Ei työkalun liikkeiden näyttöä</li> <li>■ <b>Syöttöarvo:</b> Työkalun liikkeiden näyttö ohjelmoidulla syöttönopeudella</li> <li>■ <b>Syöttö + FMAX:</b> Työkalun liikkeiden näyttö ohjelmoidulla syöttönopeudella ja ohjelmoidulla pikaliikkeellä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> </ul>
<b>Kiinnitystilanne</b>	Tällä kytkimellä voit näyttää koneen pöydän ja tarvittaessa kiinnittimen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
<b>DCM</b>	Tällä kytkimellä voit aktivoida tai deaktivoida dynaamisen törmäysvalvonta DCM (optio #40) simulaatiota varten. <b>Lisätietoja:</b> "Dynaaminen törmäysvalvonta DCM käyttötavalla Ohjelmointi", Sivu 1157	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>

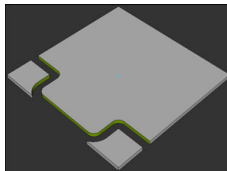
Symboli tai kytkin	Toiminto	Alkuehdot
<b>Laajennetut testaukset</b>	Tällä painikkeella voit aktivoida toiminnon <b>Laajennetut testaukset</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Laajennetut testaukset simulaatiossa", Sivu 1180	■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b>
<b>Pysäytyspisteet</b>	Jos valitset kytkimen, ohjaus avaa ikkunan <b>Pysäytyspisteet</b> seuraavilla valintamahdollisuuksilla: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>/ Ohita</b> Kun NC-lauseen edessä on vinoviiva /, NC-lause piilotetaan. Kun aktivoit kytkimen <b>/ Ohita</b>, ohjaus ohittaa piilotetut NC-lauseet simulaatiossa. <b>Lisätietoja:</b> "NC-lauseiden piilotus", Sivu 1499 Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus muuttaa ohitettavat NC-lauseet harmaaksi. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman esitys", Sivu 212</li> <li>■ <b>Pysäytys M1:llä</b> Kun aktivoit kytkimen, ohjaus pysäyttää simulaation jokaisen lisätoiminnon <b>M1</b> kohdalla NC-ohjelmassa. <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoimintojen yleiskuvaus", Sivu 1307 Kun kytkin ei ole aktiivinen, ohjaus muuttaa syntaksielementin <b>M1</b> harmaaksi. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman esitys", Sivu 212</li> </ul>	■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b>

## Sarake Työkappalevalinnat

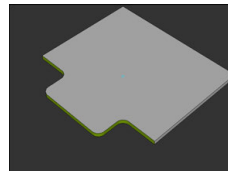
Sarakkeessa **Työkappalevalinnat** voidaan määritellä seuraavia simulaatiotoimintoja työkappaletta varten:

Kytkin tai näyttöpainike	Toiminto	Alkuehdot
<b>Mittaus</b>	Tällä toiminnolla voit mitata mitä tahansa kohtia simuloidussa työkappaleessa. <b>Lisätietoja:</b> "Mittaustoiminto", Sivu 1534	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
<b>Lastuamisnäkyvä</b>	Tällä toiminnolla voit lastuta simuloidun työkappaleen tasoa pitkin. <b>Lisätietoja:</b> "Lastuamisnäkyvä simulaatiossa", Sivu 1536	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
<b>Työkappaleen reunojen esiinotto</b>	Tällä toiminnolla voit korostaa simuloidun työkappaleen reunoja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
<b>Aihion tila</b>	Tällä toiminnolla ohjaus näyttää aihion ääriiviivat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
<b>Valmisosa</b>	Tällä toiminnolla voit ottaa näytölle valmisosan, joka on määritelty toiminnolla <b>BLK FORM FILE</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Lastuamisnäkyvä simulaatiossa", Sivu 1536	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
<b>Ohjelmisto- rajakytkin</b>	Tällä toiminnolla voit aktivoida koneen ohjelmisto-rajakytkimen aktiiviselta liikealueelta simulaatiota varten. Rajakytkinsimulaation avulla voit tarkistaa, onko koneen työskentelyalue riittävä simuloidulle työkappaleelle. <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Simulaatioasetukset", Sivu 1528	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> </ul>

Kytkin tai näyttöpainike	Toiminto	Alkuehdot
Väritä työkappale	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Harmaasävyt</b> Ohjaus näyttää työkappaleen harmaan eri sävyinä.</li> <li>■ <b>Työkalupohjainen</b> Ohjaus näyttää työkappaleen värillisenä. Jokaiselle lastuavalle työkalulle osoitetaan oma väri.</li> <li>■ <b>Mallivertailu</b> Ohjaus näyttää aihion ja valmisosan vertailua. <b>Lisätietoja:</b> "Mallivertailu", Sivu 1538</li> <li>■ <b>Valvonta</b> Ohjaus esittää lämpökartan työkappaleella: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Komponenttilämpökartta ja <b>MONITORING HEATMAP</b> <b>Lisätietoja:</b> "Komponenttivalvonta MONITORING HEATMAP (optio #155)", Sivu 1218 <b>Lisätietoja:</b> "Työkierrot valvontaa varten", Sivu 1219</li> <li>■ Prosessilämpökartta ja <b>MONITORING HEATMAP</b> <b>Lisätietoja:</b> "Prosessivalvonta (optio #168)", Sivu 1224</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> <li>■ Toiminto <b>Mallivertailu</b> vain tilassa <b>Työkappale</b></li> <li>■ Toiminta <b>Valvonta</b> vain käytettävällä <b>Ohjelmanaajo</b></li> </ul>
Aihion peruutus	Tällä toiminnolla voit palauttaa työkappaleen ahioksi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>2,5D</b></li> </ul>
Työkaluliikkeen palautus	Tällä toiminnolla voit peruuttaa simuloitun työkalun liikkeen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tila <b>Työkappale</b></li> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> </ul>
Työkapp. puhdistus	Tällä toiminnolla voit poistaa työkappaleen simulaatiosta koneistuksen aikana irrotetut osat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Käyttötapa <b>Ohjelmointi</b></li> <li>■ Mallityyppi <b>3D</b></li> </ul>



Työkappale ennen aineenpoistoa



Työkappale aineenpoiston jälkeen

## Ikkuna Simulaatioasetukset

Ikkuna **Simulaatioasetukset** on käytettävissä vain käytettävällä **Ohjelmointi**.

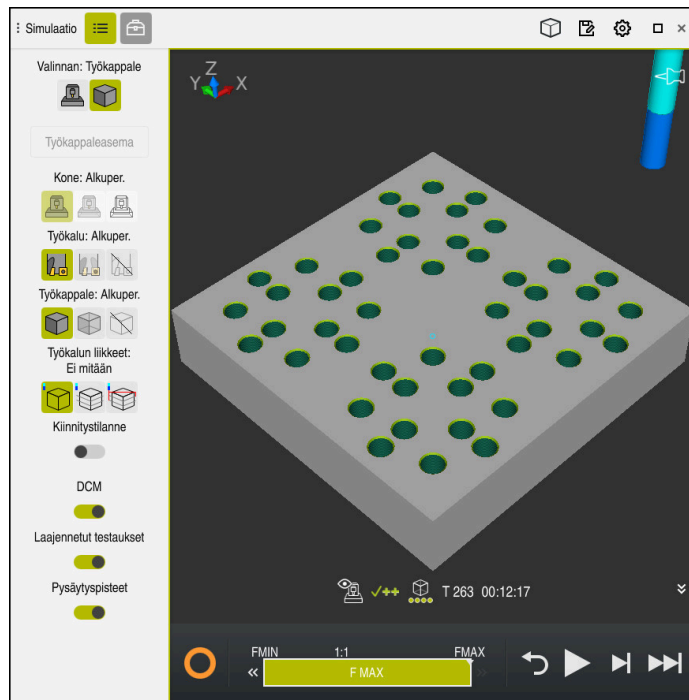
Ikkuna **Simulaatioasetukset** sisältää seuraavat alueet:

Ryhmä	Toiminto
Yleistä	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Mallityyppi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ei mitään</b>: Nopea viivagrafiikka ilman määrämällä</li> <li>■ <b>2,5D</b>: Nopea määrämällä ilman upotuslastua</li> <li>■ <b>3D</b>: Tarkka määrämällä upotuslastuilla</li> </ul> </li> <li>■ <b>Laatu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Matala</b>: Yksinkertainen mallilaatu, vähäinen muistin kulutus</li> <li>■ <b>keskitasoinen</b>: Normaali mallilaatu, keskimääräinen muistin kulutus</li> <li>■ <b>Kork</b>: Korkea mallilaatu, suuri muistin kulutus</li> <li>■ <b>Korkein</b>: Paras mallilaatu, suurin muistin kulutus</li> </ul> </li> <li>■ <b>Tila</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Jyrsintä</b></li> <li>■ <b>Poraus</b></li> <li>■ <b>Hionta</b></li> </ul> </li> <li>■ <b>Akt. kinematiikka</b> Valitse simulaation kinematiikka pudotusvalikosta. Koneen valmistaja vapauttaa kinematiikan.</li> <li>■ <b>Luo työkalunkäyttötiedosto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ei koskaan</b> Ei työkalunkäyttötiedoston luontia</li> <li>■ <b>Kerran</b> Työkalun käyttötiedoston luonti seuraavaa simuloitavaa NC-ohjelmaa varten</li> <li>■ <b>Aina</b> Työkalun käyttötiedoston luonti jokaista simuloitavaa NC-ohjelmaa varten</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kanavan asetukset", Sivu 2088</p>
Liikealueet	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Liikealueet</b> Tästä valintavalikosta voit valita jonkin koneen valmistajan määrittelemistä liikealueista, esim. <b>Limit1</b>. Koneen valmistaja määrittelee eri ohjelmistorajakytkimet koneen yksittäisille akseleille yksittäisillä liikealueilla. Koneen valmistaja käyttää liikealueita esim. suurissa koneissa, joissa on kaksi suljettua aluetta. <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Työkappalevalinnat", Sivu 1526</li> <li>■ <b>Aktiivinen liikealue</b> Tämä toiminto näyttää aktiivisen liikealueen ja liikealueella määritellyt arvot.</li> </ul>



Ryhmä	Toiminto
Taulukot	<p>Voit valita taulukoita erityisesti käyttävällä <b>Ohjelmointi</b>. Ohjaus käyttää valittuja taulukoita simulaatioon. Valitut taulukot ovat riippumattomia muiden käyttötapojen aktiivisista taulukoista. Voit valita taulukot pudotusvalikosta.</p> <p>Voit valita seuraavat taulukot työalueella <b>Simulaatio</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Työkalutaulukko</li><li>■ Sorvaustyökalutaulukko</li><li>■ Nollapistetaulukko</li><li>■ Peruspistetaulukko</li><li>■ Hiontatyökalutaulukko</li><li>■ Oikaisutyökalutaulukko</li></ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalutaulukot", Sivu 1981</p>

## Tehtäväpalkki









Työalue **Simulaatio** käytettävällä **Ohjelmointi**

Käytettävällä **Ohjelmointi** voit testata NC-ohjelman simulaatiossa. Simulaatio auttaa tunnistamaan ohjelmointivirheet tai törmäykset ja tarkastamaan koneistustuloksen visuaalisesti.

Ohjain näyttää aktiivisen työkalun ja käsittelyajan toimintopalkin yläpuolella.

**Lisätietoja:** "Ohjelmanajoajan näyttö", Sivu 183

Tehtäväpalkki sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Toiminto
	<p><b>Ohjaus-toiminnassa</b> (Steuerung in Betrieb): Symbolilla <b>Ohjaus-toiminnassa</b> ohjaus näyttää simulaation aktiivista tilaa tehtäväpalkissa ja NC-ohjelman välilehdessä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valkoinen: Ei ajotehtävää</li> <li>■ Vihreä: Toteutus aktiivinen, akseleita liikutetaan</li> <li>■ Oranssi: NC-ohjelma keskeytetty</li> <li>■ Punainen: NC-ohjelma pysäytetty</li> </ul>
	<p>Simulaationopeus <b>Lisätietoja:</b> "Simulaation nopeus", Sivu 1540</p>
	<p>Palautus Hyppy ohjelman alkuun, muunnosten ja koneistusaikojen nollaus</p>
	<p>Käynnistys</p>
	<p>Käynnistä yksittäislause</p>
	<p>Simulaation suorittaminen määrättyyn NC-lauseeseen saakka <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman simulointi tiettyyn NC-lauseeseen saakka", Sivu 1541</p>

## Työkalujen simulaatio

Ohjaus muodostaa seuraavat työkalutaulukon syötteen simulaatiossa:

- L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- R
- R2
- KINEMATIC
- R\_TIP

- Delta-arvot työkalutaulukosta

Työkalutaulukon delta-arvoilla simuloitu työkalu kasvaa tai pienenee. Työkalutaulukon delta-arvojen tapauksessa työkalu liikkuu simulaatiossa.

**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus työkalun pituutta ja sädettä varten", Sivu 1102

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

Ohjaus muodostaa seuraavat sorvaustyökalutaulukon syötteen simulaatiossa:

- ZL
- XL
- YL
- RS
- T-ANGLE
- P-ANGLE
- CUTLENGTH
- CUTWIDTH

Kun sorvaustyökalutaulukossa on määritelty sarakkeet **ZL** ja **XL**, teräpalaa näytetään ja peruskappale esitetään kaaviomaisesti.

**Lisätietoja:** "Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)", Sivu 1990

Ohjaus muodostaa seuraavat hiontatyökalutaulukon syötteen simulaatiossa:

- R-OVR
- LO
- B
- R\_SHAFT

**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995

Ohjaus näyttää työkalun seuraavilla väreillä:

- Turkoosi: Työkalun pituus
- Punainen: Terän pituus ja työkalu kosketuksessa
- Sininen: Terän pituus ja työkalu irti ajettuna








## 29.2 Esiasetetut näkymät

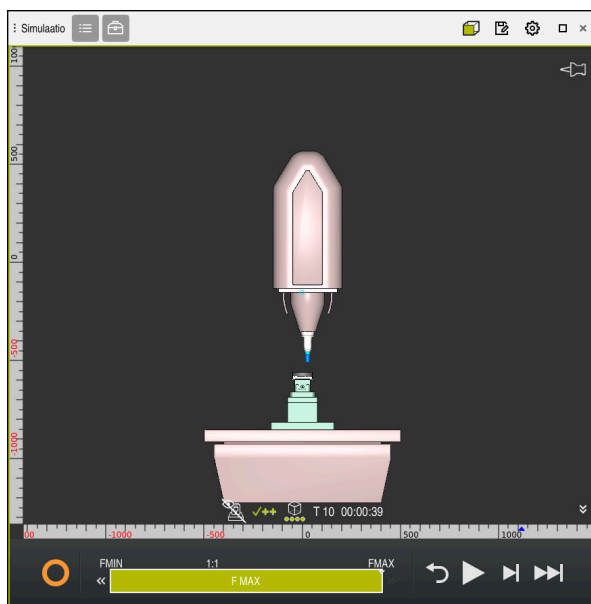
### Sovellus

Työalueella **Simulaatio** voit valita erilaisia esiasetettuja näkymiä työkappaleen kohdistamiseen. Tämä mahdollistaa työkappaleen paikantamisen simulaatiota varten nopeammin.

## Toiminnon kuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat esiasetetut näkymät:

Symboli	Toiminto
	Syväkuvaus
	Alanäkymä
	Etukuvaus
	Takakuvaus
	Sivukuvaus vasemmalta
	Sivukuvaus oikealta
	Isometrinen näkymä



Simuloidun työkappaleen etukuvaus tilassa **Kone**

## 29.3 Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.

### Sovellus

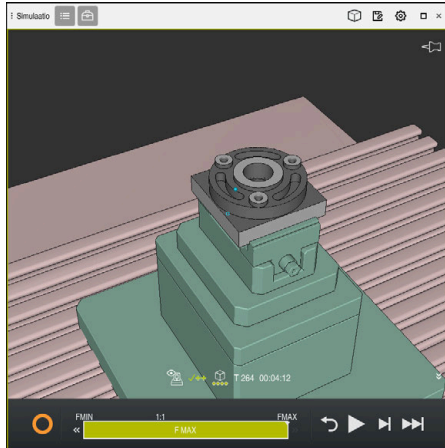
Simulaatiossa voit käyttää toimintoa **Tallenna** tallentaaksesi simuloidun työkappaleen nykyisen tilan 3D-malliksi STL-muodossa.

3D-mallin tiedostokoko riippuu geometrian ja valitun mallilaadun monimutkaisuudesta.

### Käytetyt aiheet

- STL-tiedoston käyttö aihiona  
**Lisätietoja:** "STL-tiedosto aihiona toiminnolla BLK FORM FILE", Sivu 257
- STL-tiedoston mukautus **CAD-Viewer** (optio #152)  
**Lisätietoja:** "STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152)", Sivu 1460

### Toiminnon kuvaus



Simuloitu työkappale

Voit käyttää tätä toimintoa vain käyttötavalla **Ohjelmointi**.

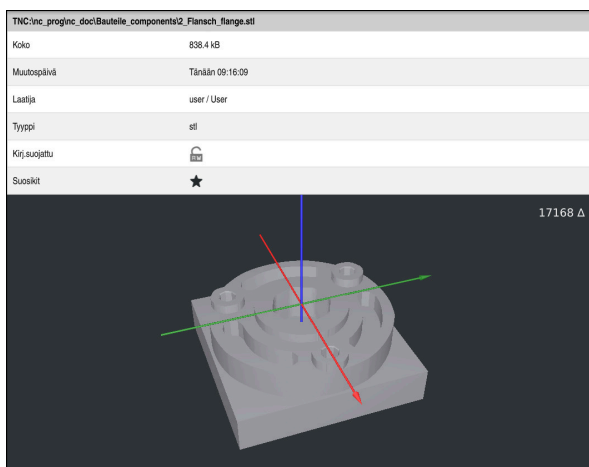
Ohjain voi näyttää vain STL-tiedostoja, joissa on enintään 20 000 kolmiota. Jos viety 3D-malli sisältää liian monta kolmiota liian korkean mallilaadun vuoksi, et voi jatkaa viedyn 3D-mallin käyttöä ohjauksessa.

Vähennä tässä tapauksessa simulaation mallilaatua.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Simulaatioasetukset", Sivu 1528

Voit myös vähentää kolmioiden määrää käyttämällä toimintoa **3D-hilaverkko** (optio #152).

**Lisätietoja:** "STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152)", Sivu 1460



Simuloitu työkappale tallennettuna STL-tiedostona

### 29.3.1 Simuloidun työkappaleen tallennus STL-tiedostona

Simuloitu työkappale tallennetaan STL-tiedostona seuraavasti:



- ▶ Simuloi työkappale.



- ▶ Valitse **Tallenna**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
- ▶ Syötä sisään haluamasi tiedostonimi.
- ▶ Valitse **Luo**.
- > Ohjaus tallentaa laaditun STL-tiedoston.

## 29.4 Mittaustoiminto

### Sovellus

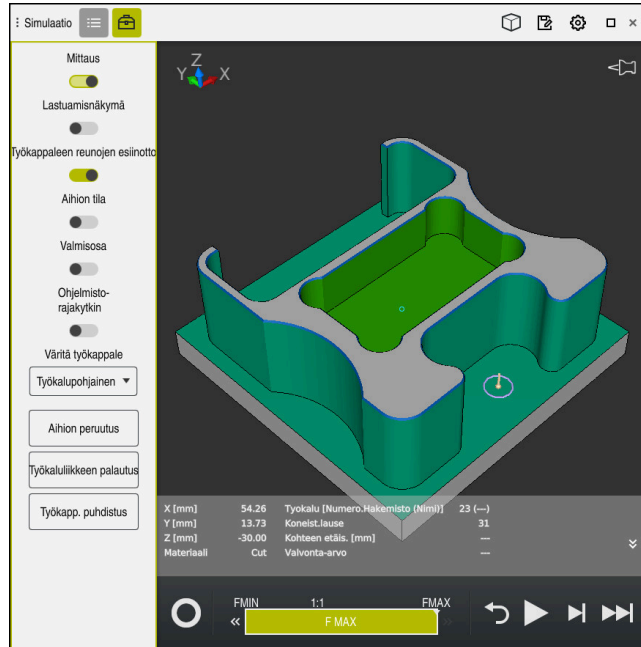
Mittaustoiminnolla voit mitata mitä tahansa kohtia simuloidussa työkappaleessa. Ohjaus näyttää tässä yhteydessä erilaisia tietoja mitatun pinnan yli.

### Alkuehto

- Tila **Työkappale**

## Toiminnon kuvaus

Kun mittaat kohtaa simuloidusta osasta, kursori napsahtaa aina valittuun pintaan.



Simuloidun työkappaleen mitattu piste

Ohjaus näyttää seuraavat tiedot mitatusta pinnasta:

- Mitatut asemat akseleilla **X**, **Y** ja **Z**
- Koneistetun pinnan tila
  - **Material Cut** = Koneistettu pinta
  - **Material NoCut** = Koneistamaton pinta
- Koneistava työkalu
- Suorittava NC-lause/NC-ohjelmassa
- Mitatun pinnan eäisyys valmisosaan
- Valvottavan konekomponentin olennaiset arvot (optio #155)

**Lisätietoja:** "Komponenttivalvonta MONITORING HEATMAP (optio #155)",  
Sivu 1218

### 29.4.1 Aihion ja valmisosan välisen osan mittaus

Aihion ja valmisosan välinen ero mitataan seuraavasti:

- ▶ Valitse käyttötapa, esim. **Ohjelmointi**
- ▶ Avaa NC-ohjelma, jonka toiminnolla **BLK FORM FILE** on ohjelmoitu aihio ja valmisosa
- ▶ Avaa työalue **Simulaatio**.



- ▶ Valitse sarake **Työkaluvalinnat**.

- ▶ Aktivoi kytkin **Mittaus**.

- ▶ Valitse valintavalikko **Väritä työkappale**.

- ▶ Valitse **Mallivertailu**.

- > Ohjaus näyttää toiminnossa **BLK FORM FILE** määritellyn aihion ja valmisosan.

- ▶ Simulaation käynnistys

- > Ohjaus simuloi työkappaleen.

- ▶ Valitse haluamasi piste simuloidulla työkappaleella.

- > Ohjaus näyttää mittaeron simuloidun työkappaleen ja valmisosan välillä.

Mallivertailu ▾



Ohjaus tunnistaa toiminnolla **Mallivertailu** simuloidun työkappaleen ja valmisosan värierot vasta, jos ero on suurempi kuin 0,2 mm.

### Ohjeet

- Jos korjaat työkaluja, voit käyttää mittaustoimintoa määrittääksesi korjattavan työkalun.
- Jos havaitset virheen simuloidussa työkappaleessa, voit määrittää mittaustoiminnolla sen aiheuttaneen NC-lauseen.

## 29.5 Lastuamislähtö näkymä simulaatiossa

### Sovellus

Voit lastuta simuloidun työkappaleen mitä tahansa lastuamislähtö näkymän akselia pitkin. Voit siis esim. tarkistaa simulaation poraukset ja takaleikkaukset.

### Alkuehto

- Tila **Työkappale**

### Toiminnon kuvaus

Voit käyttää lastuamislähtö näkymää vain käyttötavalla **Ohjelmointi**.

Lastuamistason sijainti näkyy prosentteina simulaatiossa sitä liikutettaessa. Lastuamistaso pysyy aktiivisena, kunnes ohjaus käynnistetään uudelleen.



### 29.5.1 Lastuamislähtön siirto

Lastuamislähtöä siirretään seuraavasti:



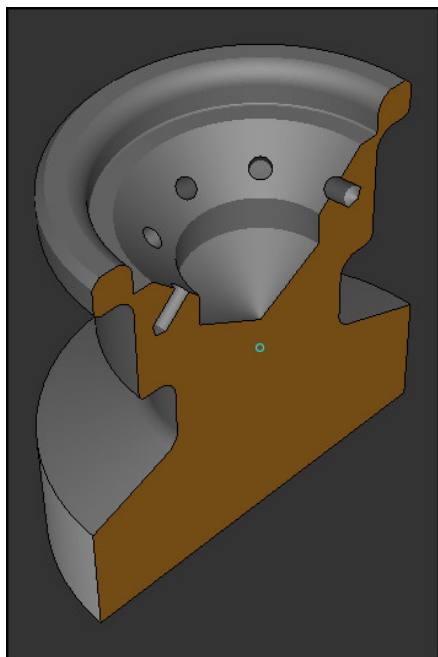
- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmointi**.



- ▶ Avaa työalue **Simulaatio**.
- ▶ Valitse sarake **Visualisointivalinnat**.



- ▶ Valitse tila **Työkappale**.
- ▶ Ohjaus näyttää työkappalenäkymän.
- ▶ Valitse sarake **Työkappalevalinnat**.
- ▶ Aktivoi kytkin **Lastuamislähtö**.
- ▶ Ohjaus aktivoi toiminnon **Lastuamislähtö**.
- ▶ Valitse haluamasi lastuamislähtö pudotusvalikosta, esim. Z-akseli
- ▶ Aseta haluamasi prosenttiosuus liikusäätimellä.
- ▶ Ohjaus simuloi työkappaletta valituilla lastuamislähtöasetuksilla.



Simuloitu työkappale toiminnossa **Lastuamislähtö**

## 29.6 Mallivertailu

### Sovellus

Toiminnolla **Mallivertailu** voit vertailla aihiota ja valmisosaa keskenään STL- tai M3D-muodossa.

### Käytetyt aiheet

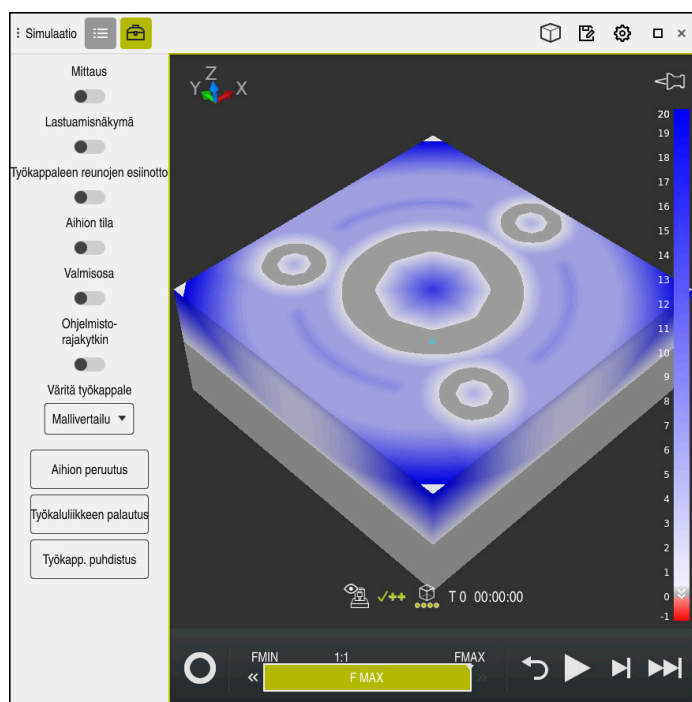
- Aihion ja valmisosan ohjelmointi STL-tiedostoilla

**Lisätietoja:** "STL-tiedosto aihiona toiminnolla BLK FORM FILE", Sivuu 257

### Alkuehdot

- Aihion tai valmisosan STL-tiedosto tai M3D-tiedosto
- Tila **Työkappale**
- Aihion määrittely toiminnolla **BLK FORM FILE**

### Toiminnon kuvaus



Ohjaus näyttää toiminnolla **Mallivertailu** vertailtujen mallien materiaalierot. Ohjaus näyttää materiaalieron värikäyrässä valkoisesta siniseen. Mitä enemmän materiaalia valmisosamallissa on, sitä tummempi on sininen värisävy. Jos valmisosamallista on poistettu materiaalia, ohjaus näyttää aineenpoiston punaisena.

### Ohjeet

- Ohjaus tunnistaa toiminnolla **Mallivertailu** simuloidun työkappaleen ja valmisosan ero värillisenä vasta, jos se on suurempi kuin 0,2 mm.
- Käytä mittaustoimintoa määrittääksesi tarkan mittaeron aihion ja valmisosan välillä.

**Lisätietoja:** "Aihion ja valmisosan välisen osan mittaus", Sivuu 1536

## 29.7 Simulaation kiertokeskipiste




### Sovellus

Simulaation kiertokeskipiste sijaitsee mallin keskipisteessä. Kun zoomaat, kiertokeskipiste siirtyy aina automaattisesti mallin keskelle. Jos haluat kiertää simulaatiota tietyn pisteen ympäri, voit määrittää kiertokeskipisteen manuaalisesti.

### Toiminnon kuvaus


Toiminnolla **Kiertokeskipiste** voit asettaa kiertokeskipisteen manuaalisesti simulaatiota varten.

Ohjaus esittää symbolin **Kiertokeskipiste** tilan mukaan seuraavasti:

Symboli	Toiminto
	Kiertokeskipiste sijaitsee mallin keskipisteessä.
	Symboli vilkkuu. Kiertokeskipistettä voidaan siirtää.
	Kiertokeskipiste asetetaan manuaalisesti.

### 29.7.1 Kiertokeskipisteen asetus simuloidun työkappaleen nurkkaan

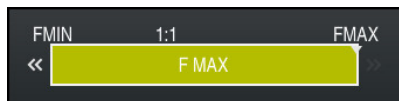
Kiertokeskipiste asetetaan seuraavasti työkappaleen nurkkaan:

- ▶ Valitse käyttötapa, esim. **Ohjelmointi**
- ▶ Avaa työalue **Simulaatio**.
- ▶ Kiertokeskipiste sijaitsee mallin keskipisteessä.
  -  ▶ Valitse **kiertokeskipiste**.
  - ▶ Ohjaus vaihtaa symbolia **kiertokeskipiste**. Symboli vilkkuu.
  - ▶ Simuloidun työkappaleen nurkan valinta
  - ▶ Kiertokeskipiste on määritelty. Ohjaus vaihtaa symbolin **kiertokeskipiste** asetettuun tilaan.

## 29.8 Simulaation nopeus

### Sovellus

Voit valita simulaation nopeuden haluamallasi tavalla liikusäätimellä.



### Toiminnon kuvaus

Voit käyttää tätä toimintoa vain käytettävällä **Ohjelmointi**.

Simulointinopeus on yleensä **FMAX**. Jos muutat simulointinopeutta, muutos pysyy aktiivisena, kunnes ohjaus käynnistetään uudelleen.

Voit muuttaa simulointinopeutta sekä ennen simulointia että sen aikana.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

Painike	Toiminnot
<b>FMIN</b>	Minimisyöttöarvon aktivointi ( <b>0.01*T</b> )
<b>&lt;&lt;</b>	Syöttöarvon vähennys
<b>1:1</b>	Syöttöarvo 1:1 (tosiaika)
<b>&gt;&gt;</b>	Syöttöarvon suurennus
<b>FMAX</b>	Maksimisyöttöarvon aktivointi ( <b>FMAX</b> )

## 29.9 NC-ohjelman simulointi tiettyyn NC-lauseeseen saakka

### Sovellus

Jos haluat tarkastaa kriittisen kohdan NC-ohjelmassa voit simuloida NC-ohjelman itse valitsemaasi NC-lauseeseen saakka. Kun NC-lause saavutetaan simulaatiossa, ohjaus pysäyttää simulaation automaattisesti. Simulaatiota voidaan jatkaa alkaen NC-lauseesta, esim. käytettävällä **Yksittäislause** tai pienennetyllä syöttöarvolla.

### Käytetyt aiheet

- Mahdollisuudet tehtäväpalkissa  
**Lisätietoja:** "Tehtäväpalkki", Sivu 1530
- Simulaation nopeus  
**Lisätietoja:** "Simulaation nopeus ", Sivu 1540

### Toiminnon kuvaus

Voit käyttää tätä toimintoa vain käytettävällä **Ohjelmointi**.

Ikkuna **Simulaation toteutus lausenumeroon saakka** määritellyllä NC-lauseella

Sinulla on ikkunassa **Simulaation toteutus lausenumeroon saakka** seuraavat asetushmahdollisuudet:

- **Ohjelma**  
Tässä kentässä voit valita valintavalikosta, haluatko simuloida NC-lauseeseen saakka aktiivisessa pääohjelmassa vai kutsutussa ohjelmassa.
- **Lausenumero**  
Kentässä **Lausenumero** määritellään sen NC-lauseen numero, johon saakka haluat simuloida. NC-lauseen numero perustuu kentässä **Ohjelma** valittuun NC-ohjelmaan.
- **Toistot**  
Kun haluttu NC-lause on ohjelmanosatoiston sisällä, käytä tätä kenttää. Syötä tähän kenttään, mihin ohjelmaosatoistoon asti haluat simuloida.  
Kun syötät kentässä **Toistot 1** tai **0**, ohjaus simuloi ensimmäiseen ohjelmanosatoistoon saakka (Wiederholung 0).  
**Lisätietoja:** "Ohjelmanosatoistot", Sivu 379

### 29.9.1 NC-ohjelman simulointi tiettyyn NC-lauseeseen saakka

Voit simuloida seuraavasti tiettyyn NC-lauseeseen saakka:

- ▶ Avaa työalue **Simulaatio**.



- ▶ Valitse **Simulaation toteutus lausenumeroon saakka**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Simulaation toteutus lausenumeroon saakka**.
- ▶ Määrittele pääohjelman tai kutsuttava ohjelma valintavalikon avulla kentässä **Ohjelma**.
- ▶ Aseta kentässä **Lausenumero** haluamasi NC-lauseen numero.
- ▶ Syötä ohjelmanosatoiston suoritusajojen lukumäärä kentässä **Toistot**.
- ▶ Valitse **Simulaation käynnistys**.
- > Ohjaus simuloi työkappaleen valittuun NC-lauseeseen saakka.

Simulaation käynnistys

# 30

**Kosketusjärjes-  
telmätoiminnot  
käyttötavalla  
Käsikäyttö**

## 30.1 Perusteet

### Sovellus

Voit käyttää kosketusjärjestelmän toimintoja työkappaleen peruspisteiden asettamiseen, työkappaleen mittausten tekemiseen sekä työkappaleen vinon aseman määrittämiseen ja kompensoimiseen.

### Käytetyt aiheet

- Automaattiset kosketustyökierrot  
**Lisätietoja:** "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575
- Peruspistetaulukko  
**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020
- Nollapistetaulukko  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukko", Sivu 2030
- Perusjärjestelmät  
**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000
- Esiasetetut muuttajat  
**Lisätietoja:** "Esivaratut Q-parametrit", Sivu 1356

### Alkuehdot

- Kalibroitu työkappaleen kosketusjärjestelmä  
**Lisätietoja:** "Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 1558



## Toiminnon kuvaus

Ohjaus tarjoaa käytettävällä **Käsikäyttö** sovelluksessa **Asetus** seuraavat toiminnot koneen asetuksia varten:

- Työkappaleen peruspisteen asetus
- Työkappaleen vinon asennon määrittäminen ja kompensointi
- Työkappalekosketusjärjestelmän kalibrointi
- Työkappalekosketusjärjestelmän kalibrointi
- Työkalun mittaus

Ohjaus näyttää toimintojen sisällä seuraavia kosketusmenetelmiä:

- Manuaaliset kosketusmenetelmät

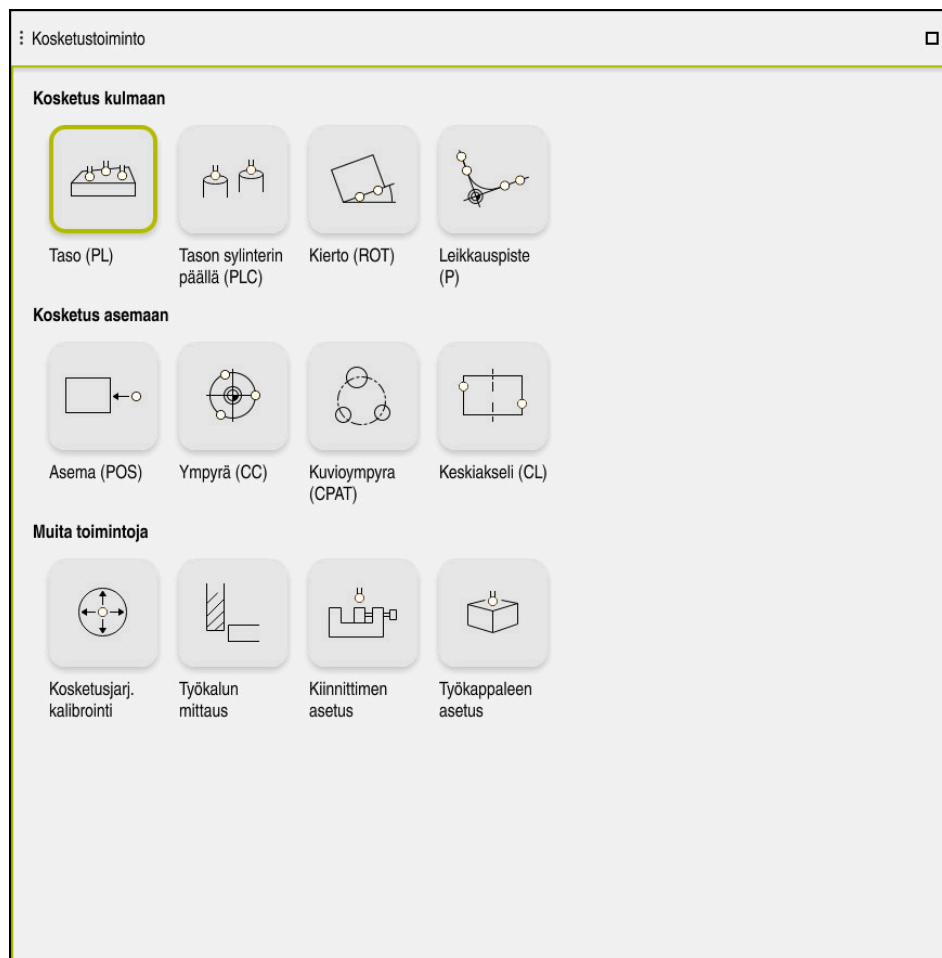
Voit paikoittaa ja käynnistää yksittäisiä kosketusvaiheita manuaalisesti kosketustoiminnon sisällä.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen asetus lineaariakselilla", Sivu 1551

- Automaattinen mittausmenetelmä

Ennen kuin aloitat kosketusrutiinin, asetat kosketusjärjestelmän manuaalisesti ensimmäiseen kosketuspisteeseen ja täytät lomakkeen, jossa on kunkin kosketusjärjestelmän yksittäiset parametrit. Kun käynnistät kosketusjärjestelmän, ohjaus paikoittuu automaattisesti ja tekee kosketuksen automaattisesti.

**Lisätietoja:** "Tapin ympyräkeskipisteen määrittäminen automaattisella kosketusmenetelmällä", Sivu 1553







Työalue **Kosketustoiminto**

## Yleiskuvaus

Kosketusjärjestelmätoiminnot jäsenneilty seuraaviin ryhmiin:

### Kosketus kulmaan

Ryhmä **Kosketus kulmaan** sisältää seuraavat kosketusjärjestelmätoiminnot:

Painike	Toiminto
 <p><b>Taso (PL)</b></p>	<p>Toiminnolla <b>Taso (PL)</b> määrität tason tilakulman. Tallenna sitten arvot peruspistetaulukoon tai kohdistat taso.</p>
 <p><b>Tason sylinterin päällä (PLC)</b></p>	<p>Toiminnolla <b>Tason sylinterin päällä (PLC)</b> kosketetaan yhteen tai kahteen lieriöön eri korkeuksilla. Ohjaus laskee tason avaruuskulman kosketetuista pisteistä. Tallenna sitten arvot peruspistetaulukoon tai kohdistat taso.</p>
 <p><b>Kierto (ROT)</b></p>	<p>Toiminnolla <b>Kierto (ROT)</b> määrität työkappaleen vinon asennon suoran avulla. Tallenna sitten määritetty vino asento perusmuunnokseksi tai siirroksi peruspistetaulukoon.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkappaleen kierron määrittäminen ja kompensointi", Sivu 1555</p>
 <p><b>Leikkauspiste (P)</b></p>	<p>Toiminnolla <b>Leikkauspiste (P)</b> kosketetaan neljään kosketuskohteeseen. Kosketuskohteet voivat olla joko asemia tai ympyröitä. Ohjain määrittää kosketetuista kohteista akselien leikkauspisteen ja työkappaleen vinon asennon. Voit asettaa leikkauspisteen peruspisteeksi. Voit vastaanottaa määritetyn vinon asennon perusmuunnoksena tai siirtymänä peruspistetaulukoon.</p>



Ohjaus tulkitsee perusmuunnoksen peruskäännöksi ja siirron (offset) pöydän käännöksi.

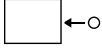



**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020

Voit hyväksyä vinon asennon pöydän kiertona vain, jos koneessa on pyöröpöytäakseli ja sen suunta on kohtisuora työkappalekoordinaatiston **W-CS** nähden.

**Lisätietoja:** "Siirron ja 3D-peruskäännön vastakkainasettelu", Sivu 1566





**Kosketus asemaan**

Ryhmä **Kosketus asemaan** sisältää seuraavat kosketusjärjestelmätoiminnot:

Painike	Toiminto
<b>Asema (POS)</b> 	Toiminnolla <b>Asema (POS)</b> kosketetaan X-, Y- tai Z-akselin asemaan. <b>Lisätietoja:</b> "Peruspisteen asetus lineaariakselilla", Sivu 1551
<b>Ympyrä (CC)</b> 	Toiminnolla <b>Ympyrä (CC)</b> määrität ympyrän keskipisteen koordinaatit, esim. reiän tai tapin koneistuksessa. <b>Lisätietoja:</b> "Tapin ympyräkeskipisteen määrittäminen automaattisella kosketusmenetelmällä", Sivu 1553
<b>Kuvioympyrä (CPAT)</b> 	Toiminnolla <b>Kuvioympyrä (CPAT)</b> määritetään kuvioympyrän keskipisteen koordinaatit.
<b>Keskiakseli (CL)</b> 	Toiminnolla <b>Keskiakseli (CL)</b> määritetään uuman tai uran keskipiste.

**Ryhmä Muita toimintoja**










Ryhmä **Muita toimintoja** sisältää seuraavat kosketusjärjestelmätoiminnot:

Painike	Toiminto
<b>Kosketusjarj. kalibrointi</b> 	Toiminnolla <b>Kosketusjarj. kalibrointi</b> määritetään työkappalekosketusjärjestelmän pituus ja säde. <b>Lisätietoja:</b> "Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 1558
<b>Työkalun mittaus</b> 	Toiminnolla <b>Työkalun mittaus</b> mitataan työkaluja hipaisukosketuksen avulla. Ohjaus tukee tässä toiminnossa jyrätyökaluja, poraustyökaluja ja sorvaustyökaluja.
<b>Set up fixtures</b> 	Toiminnolla <b>Set up fixtures</b> määritetään työkappalekosketusjärjestelmän avulla kiinnittimen asema konetilassa (Optio #140). <b>Lisätietoja:</b> "Kiinnittimen yhdistäminen törmäysvalvontaan (optio #140)", Sivu 1164
<b>Työkappaleen asetus</b> 	Toiminnolla <b>Työkappaleen asetus</b> määritetään työkappalekosketusjärjestelmän avulla työkappaleen asema konetilassa (Optio #159). <b>Lisätietoja:</b> "Työkappaleen asetus graafisella tuella (Optio #159)", Sivu 1568

## Painikkeet



### Yleiset painikkeet kosketusjärjestelmän toiminnoissa

Valitusta kosketusjärjestelmän toiminnosta riippuen käytettävissä on seuraavat painikkeet:

Painike	Toiminto
	Aktiivisen kosketustoiminnon lopetus
	Valitse työkappaleen peruspiste ja paletin peruspiste ja tarvittaessa muokkaa arvoja. <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Peruspisteen muutos", Sivu 1550 <b>Lisätietoja:</b> "Peruspistetaulukko", Sivu 2020
	Kosketusvaiheen aikana ohjaus näyttää symbolin harmaana. Peruspisteet voidaan tarkastaa tässä tilassa, mutta niitä ei voi enää muokata. Peruspisteiden muokkaamiseksi täytyy kosketusvaihe keskeyttää:
	Apukuvien näyttäminen valitulle kosketusjärjestelmätoiminnolle
	Kosketussuunnan valinta
	Hetkellisaseman tallennus
	Lähesty ja kosketa manuaalisesti pisteisiin suoralla pinnalla
	Lähesty ja kosketa manuaalisesti pisteisiin tapissa tai reiässä
	Lähesty ja kosketa automaattisesti pisteisiin tapissa tai reiässä Jos avautumiskulma sisältää arvon 360°, ohjaus paikoittaa työkappaleen kosketusjärjestelmän takaisin asentoon ennen kosketustoiminnon alkamista viimeisen kosketusprosessin jälkeen.

**Kalibrointipainikkeet**

Ohjaus tarjoaa seuraavat vaihtoehdot 3D-kosketusanturin kalibrointiin:




Painike	Toiminto
	3D-kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointi
	3D-kosketusjärjestelmän säteen kalibrointi

**Kalibrointitietojen vastaanotto** Arvojen siirto kalibrointivaiheesta työkalunhallintaan

**Lisätietoja:** "Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 1558

Voit kalibroida 3D-kosketusanturin käyttämällä kalibrointistandardia, esim. kalibrointirengasta.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

Painike	Toiminto
	Säteen ja keskipistesiiirtymän määrittäminen kalibrointirengasta avulla
	Säteen ja keskipistesiiirtymän määrittäminen tapin tai kalibrointituurnan avulla
	Säteen ja keskipistesiiirtymän määrittäminen kalibrointikuulan avulla Valinnainen työkappaleen kosketusjärjestelmän 3D-kalibrointi (optio #92) <b>Lisätietoja:</b> "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)", Sivu 1130 <b>Lisätietoja:</b> "3D-kalibrointi (optio #92)", Sivu 1559

**Painikkeet ikkunassa Työstötaso epäyhtenäinen!**

Jos kiertoaakseleiden asema ei täsmää ikkunassa **3D-rotaatio** olevan kääntötilanteen kanssa, ohjaus avaa ikkunan **Työstötaso epäyhtenäinen!**

Ohjaus tarjoaa ikkunassa **Työstötaso epäyhtenäinen!** seuraavat toiminnot:

Painike	Toiminto
<b>3D-ROT -tilan vastaanotto</b>	Toiminnolla <b>3D-ROT -tilan vastaanotto</b> vastaanotetaan kiertoaakseleiden asema ikkunaan <b>3D-rotaatio</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088
<b>3D-ROT -tilan huomiottajättö</b>	Toiminnolla <b>3D-ROT -tilan huomiottajättö</b> ohjaus laskee kosketustulokset olettaen, että kiertoaakselit ovat nollassa asemassa.
<b>Kiertoakselin suuntaus</b>	Toiminnolla <b>Kiertoakselin suuntaus</b> suunnataan kiertoaakselit aktiivisen kääntötilanteen mukaan ikkunassa <b>3D-rotaatio</b> .

### Painikkeet määritetyille mittausarvoille

Kun kosketusjärjestelmän toiminnot on suoritettu, valitse haluamasi ohjausreaktio. Ohjaus tarjoaa seuraavat toiminnot:

Painike	Toiminto
<b>Aktiivisen peruspisteen korjaus</b>	Toiminnolla <b>Aktiivisen peruspisteen korjaus</b> vastaanotetaan mittaustulos peruspistetaulukon aktiiviselle riville. <b>Lisätietoja:</b> "Peruspistetaulukko", Sivu 2020
<b>Nollapisteen kirjoitus</b>	Toiminnolla <b>Nollapisteen kirjoitus</b> vastaanotetaan mittaustulos nollapistetaulukon halutulle riville. <b>Lisätietoja:</b> "Nollapistetaulukko", Sivu 2030
<b>Pyöröpöydän suuntaus</b>	Toiminnolla <b>Pyöröpöydän suuntaus</b> suunnataan kiertoakselit mittaustuloksen mukaan mekaanisesti.

### Ikkuna Peruspisteen muutos

Ikkunassa **Peruspisteen muutos** voit valita peruspisteen tai muokata peruspisteiden arvoja.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015

Ikkuna **Peruspisteen muutos** tarjoaa seuraavat näyttöpainikkeet:

Painike	Merkitys
<b>Palauta peruskääntö</b>	Ohjaus uudelleenasettaa arvot sarakkeissa <b>SPA, SPB</b> ja <b>SPC</b> .
<b>Palauta siirrot</b>	Ohjaus uudelleenasettaa arvot sarakkeissa <b>A_OFFS, B_OFFS</b> ja <b>C_OFFS</b> .
<b>Vastaanota</b>	Ohjaus tallentaa muutokset ja ja valitun peruspisteen. Sen jälkeen ohjaus sulkee ikkunan.
<b>Resetointi</b>	Ohjaus hylkää muutokset ja perustaa lähtötilan uudelleen.
<b>Peruuta</b>	Ohjaus sulkee ikkunan ilman tallennusta.



Kun muutat arvoa, ohjaus merkitsee sen sinisellä pisteellä.

### Kosketustyökiertojen pöytäkirjatiedosto

Sen jälkeen kun ohjaus on suorittanut halutun kosketustyökierron, ohjaus kirjoittaa mittauservat tiedostoon TCHPRMAN.html.

Tiedostossa **TCHPRMAN.html** voit tarkastaa edellisten mittausten mittauservat.

Jos et ole määritellyt koneparametrissa **FN16DefaultPath** (nro 102202) mitään hakemistopolkua, ohjaus tallentaa tiedoston TCHPRMAN.html suoraan päähakemistoon **TNC**:

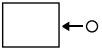
Jos toteutat useampia kosketusjärjestelmän työkiertoja peräjälkeen, niin ohjaus tallentaa mittauservat peräkkäisessä järjestyksessä.

### 30.1.1 Peruspisteen asetus lineaariakselilla

Peruspiste mitataan mielivaltaisella akselilla seuraavasti:



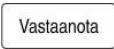
- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.



- ▶ Työkappalekosketusjärjestelmän kutsu työkaluna
- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.
- ▶ Valitse kosketusjärjestelmätoiminto **Asema (POS)**.
- ▶ Ohjaus avaa kosketustoiminnon **Asema (POS)**.



- ▶ Valitse **Peruspisteen muutos**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Peruspisteen muutos**.
- ▶ Halutun rivin valinta peruspistetaulukossa
- ▶ Ohjaus merkitsee valittuna oleva rivin vihreänä.



- ▶ Valitse **Vastaa-nota**.
- ▶ Ohjaus näyttää valittuna olevan rivin työkappaleen peruspisteeksi.
- ▶ Käytä akselinäppäimiä työkappalekosketusjärjestelmän kohdistamiseen haluttuun kosketuskohtaan, esim. työkappaleen yläpuolelle työskentelyalueella.



- ▶ Valitse kosketussuunta, esim. **Z-**



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ Ohjaus suorittaa kosketusprosessin ja palauttaa sitten automaattisesti työkappalekosketusjärjestelmän alkupisteeseen.
- ▶ Ohjaus näyttää mittaustulokset.
- ▶ Syötä kosketettujen akselien uusi peruspiste alueella **Asetusarvo**, esim. **1**

Aktiivisen peruspisteen  
korjaus



- ▶ Valitse **Aktiivisen peruspisteen korjaus**.
- > Ohjaus syöttää määritellyt delta-arvot automaattisesti peruspistetaulukon.
- > Ohjaus tunnistaa rivin symbolilla.

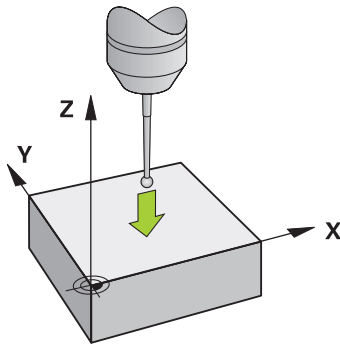


Jos käytät toimintoa **Nollapisteen kirjoitus**, ohjaus merkitsee rivin myös symbolilla.

Kun olet suorittanut kosketusvaiheen ensimmäisellä akselilla, voit käyttää mittaus toimintoa **Asema (POS)** kahden muun akselin kosketukseen.



- ▶ Valitse **Lopeta kosketus**.
- > Ohjaus sulkee kosketustoiminnon **Asema (POS)**.





### 30.1.2 Tapin ympyräkeskipisteen määrittäminen automaattisella kosketusmenetelmällä

Ympyrän keskipiste kosketetaan seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.

- ▶ Työkappalekosketusjärjestelmän kutsu työkaluna

**Lisätietoja:** "Sovellus Käsikäyttö", Sivu 196

- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.



- ▶ Valitse **Ympyrä (CC)**.

- > Ohjaus avaa kosketustoiminnon **Ympyrä (CC)**.



- ▶ Tarvittaessa valitse peruspiste kosketusvaihetta varten.



- ▶ Valitse mittausmenetelmä **A**.



- ▶ Valitse **Muototyyppi**, esim. tappi.

- ▶ Syötä sisään **Halkaisija**, esim. 60 mm.

- ▶ Syötä sisään **Aloituskulma**, esim.  $-180^\circ$ .

- ▶ Syötä sisään **Avautumiskulma**, esim.  $360^\circ$ .

- ▶ Aseta 3D-kosketusjärjestelmä haluttuun mittauskohtaan työkappaleen viereen ja työkappaleen pinnan alle.



- ▶ Valitse kosketussuunta, esim. **X+**.

- ▶ Kierrä syöttöarvopotentiometri nolnaan.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- ▶ Kierrä syöttöarvopotentiometri hitaasti suuremmalle.

- > Ohjaus toteuttaa kosketustoiminnon syötettyjen tietojen perusteella.

- > Ohjaus näyttää mittaus tulokset.

- ▶ Syötä kosketetun akselin uusi peruspiste alueella **Asetusarvo**, esim. **0**

Aktiivisen peruspisteen  
korjaus



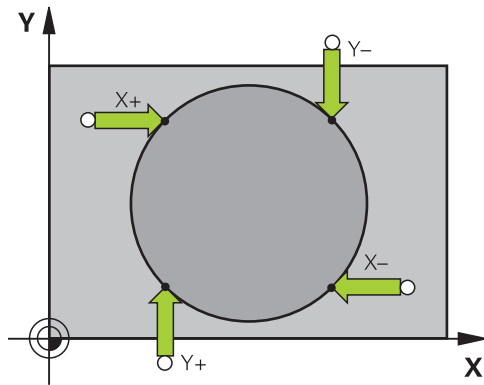
- ▶ Valitse **Aktiivisen peruspisteen korjaus**.
- > Ohjaus asettaa peruspisteen syötettyyn asetusarvoon.
- > Ohjaus tunnistaa rivin symbolilla.



Jos käytät toimintoa **Nollapisteen kirjoitus**, ohjaus merkitsee rivin myös symbolilla.



- ▶ Valitse **Lopeta kosketus**.
- > Ohjaus sulkee kosketustoiminnon **Ympyrä (CC)**.



### 30.1.3 Työkappaleen kierron määrittäminen ja kompensointi

Työkappaleen kierto mitataan seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.



- ▶ Kutsu 3D-kosketusjärjestelmä työkaluna.
- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.
- ▶ Valitse **Kierto (ROT)**.
- ▶ Ohjaus avaa kosketustoiminnon **Kierto (ROT)**.



- ▶ Tarvittaessa valitse peruspiste kosketusvaihetta varten.



- ▶ Paikoita 3D-kosketusjärjestelmä haluttuun kosketuskohtaan työtilassa.



- ▶ Valitse kosketussuunta, esim. **Y+**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- ▶ Ohjaus jatkaa ensimmäistä kosketusvaihetta ja rajoittaa seuraavaksi valittavissa olevia kosketussuuntia..

- ▶ Paikoita 3D-kosketusjärjestelmä toiseen kosketuskohtaan työtilassa.

- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- ▶ Ohjaus jatkaa toista kosketusvaihetta ja näyttää sen jälkeen mittaustulokset.

Aktiivisen peruspisteen korjaus

- ▶ Valitse **Aktiivisen peruspisteen korjaus**.

- ▶ Ohjaus siirtää määritetyn peruskäännön peruspistetaulukon aktiivisen rivin sarakkeeseen **SPC**.

- ▶ Ohjaus tunnistaa rivin symbolilla.

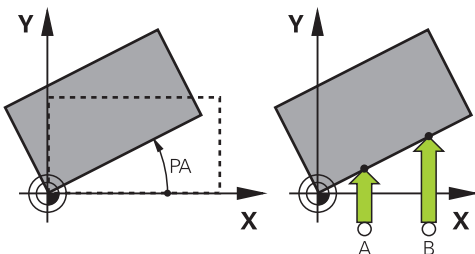


Työkaluakselista riippuen mittaustulos voidaan kirjoittaa myös peruspistetaulukon eri sarakkeeseen, esim. **SPA**.



- ▶ Valitse **Lopeta kosketus**.

- ▶ Ohjaus sulkee kosketustoiminnon **Kierto (ROT)**.



### 30.1.4 Kosketustoimintojen käyttö mekaanisilla kosketuspäillä tai mittakelloilla

Jos koneessasi ei ole käytettävissä elektronista 3D-kosketusjärjestelmää, voit käyttää kaikkia manuaalisia kosketustoimintoja myös mekaanisilla kosketuspäillä tai voit myös käyttää yksikertaista hipaisukosketusta,

Tähän ohjaus tarjoaa painikkeen **Aseman vastaanotto**.

Peruskääntö määritetään mekaanisella kosketuspäillä seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.



- ▶ Vaihda työkalu, esim. analoginen 3D-kosketuspää tai tuntovarsi.
- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.
- ▶ Valitse kosketustoiminto **Kierto (ROT)**.



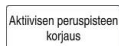
- ▶ Valitse kosketussuunta, esim. **Y+**.
- ▶ Aja mekaaninen kosketuspää ensimmäiseen asemaan, joka ohjauksen tulee vastaanottaa.



- ▶ Valitse **Aseman vastaanotto**.
- > Ohjaus tallentaa todellisen aseman.
- ▶ Aja mekaaninen kosketuspää seuraavaan asemaan, joka ohjauksen tulee vastaanottaa.



- ▶ Valitse **Aseman vastaanotto**.
- > Ohjaus tallentaa todellisen aseman.
- ▶ Valitse **Aktiivisen peruspisteen korjaus**.
- > Ohjaus siirtää määritetyn peruskäännön peruspistetaulukon aktiiviselle riville.



- > Ohjaus tunnistaa rivin symbolilla.



Määritetyillä kulmilla on erilaisia vaikutuksia riippuen siitä, siirretäänkö ne vastaavaan taulukkoon siirtymänä vai peruskääntönä.

**Lisätietoja:** "Siirron ja 3D-peruskäännön vastakkainasettelu", Sivu 1566



- ▶ Valitse **Lopeta kosketus**.
- > Ohjaus sulkee kosketustoiminnon **Kierto (ROT)**.

## Ohjeet

- Jos käytät kosketuksetonta työkalukosketusjärjestelmää, käytä kolmannen valmistajan kosketusanturin toimintoja, kuten laserskannausjärjestelmää. Katso koneen käyttöohjekirjaa!
- Palettiperuspistetaulukon saatavuus kosketusjärjestelmän toiminnoissa riippuu koneen valmistajan konfiguraatiosta. Katso koneen käyttöohjekirjaa!
- Kosketusjärjestelmätoimintojen käyttö deaktivoi väliaikaisesti yleiset ohjelmana-setukset GPS (optio #44).

**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206

- Voit käyttää manuaalisia kosketusjärjestelmätoimintoja sorvauskäytöllä (optio #50) vain rajoitetusti.
- Kosketusjärjestelmä on kalibroitava erikseen sorvauskäytöllä. Koska koneen pöydän perusasetus voi poiketa jyrä- ja sorvauskäytöllä, kosketusjärjestelmä on kalibroitava sorvauskäytöllä ilman keskipistesiirtymää. Jos haluat tallentaa kalibroidut työkalutiedot samaan työkaluun, voit luoda työkaluindeksin.

**Lisätietoja:** "Indeksoitu työkalu", Sivu 268

- Kun teet kosketuksen turvaoven ollessa auki ja karan valvonta on aktiivinen, karan kierrosten lukumäärä on rajoitettu. Kun suurin sallittu karan kierrosluku on saavutettu, karan pyörimissuunta muuttuu ja ohjausjärjestelmä ei ehkä enää suuntaa karaa lyhimmälle tielle.
- Kun yrität asettaa peruspisteen estetylle akselille, ohjaus antaa joko varoituksen tai virheilmoituksen koneen valmistajan asetuksesta riippuen.
- Jos kirjoitat peruspistetaulukon tyhjälle riville, ohjaus täyttää automaattisesti arvot muihin sarakkeisiin. Määrittääksesi peruspisteen täydellisesti sinun on määritettävä arvot kaikilla akseleilla ja kirjoitettava ne peruspistetaulukkoon.
- Jos työkappaleen kosketusjärjestelmää ei ole asetettu, voit vastaanottaa asemaan **NC-käynnistyksellä**. Ohjaus näyttää varoituksen, ettei tässä tapauksessa tapahdu mittausliikettä.
- Kalibroi työkappaleen kosketusjärjestelmä uudelleen seuraavissa tapauksissa:
  - käyttöönoton yhteydessä
  - Kosketusvarren rikkoutuminen
  - Kosketusvarren vaihto
  - kosketussyöttöarvoa muutettaessa
  - Epätavallisissa olosuhteissa, kuten koneen lämmitessä
  - Aktiivisen työkaluakselin muuttaminen

## Määrittely

### Karan jälkiohjaus

Kun parametri **Track** on aktiivinen kosketusjärjestelmätaulukossa, ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän niin, että kosketus tehdään aina samaan kohtaan. Tekemällä taipumisen aina samaan suuntaan voit pienentää mittausvirhettä ja parantaa työkappaleen kosketusjärjestelmän toistettavuutta. Tätä käyttäytymistä kutsutaan karan jälkiohjaukseksi.

## 30.2 Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi

### Sovellus

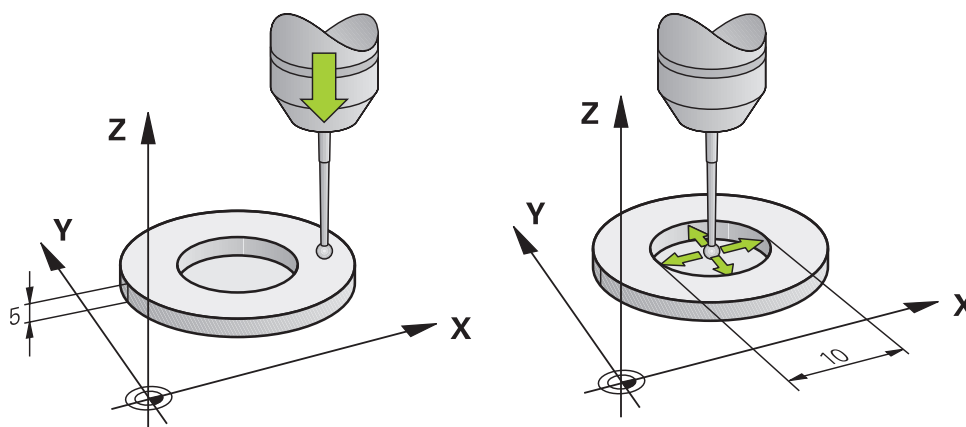
Jotta 3D-kosketusjärjestelmän todellinen kytkentäpiste voitaisiin määrittää tarkasti, on kosketusjärjestelmä kalibroitava. Muuten ohjaus ei voi määrittää tarkkaa mittaustulosta.

3D-kalibroinnissa määritetään työkappalekosketusjärjestelmän kulmariippuvainen taipumiskäyttätymistä haluttuun kosketussuuntaan (optio #92).

### Käytetyt aiheet

- Työkappalekosketusjärjestelmän automaattinen kalibrointi  
**Lisätietoja:** "Kalibroinnin kosketustyökierrot", Sivu 1833
- Kosketusjärjestelmätaulukko  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007
- Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)  
**Lisätietoja:** "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)", Sivu 1130

### Toiminnon kuvaus



Kalibroinnin yhteydessä ohjaus määrittää kosketusvarren "todellisen" pituuden ja kosketuskuulan "todellisen" säteen. 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointia varten kiinnitä tunnetun korkeuden ja sisäsäteen omaava asetusrenkas tai tappi koneen pöytään.

Työkappalekosketusjärjestelmän vaikuttava pituus perustuu aina työkalukannattimen peruspisteeseen.

**Lisätietoja:** "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263

Työkappalekosketusjärjestelmä voidaan kalibroida erilaisilla apuvälineillä. Kalibroi työkappalekosketusjärjestelmä esim. pituuden osalta jyrityn tasopinnan avulla ja säteen osalta kalibrointirenkaan avulla. Tällä tavalla saavutat työkappalekosketusjärjestelmän ja karassa olevien työkalujen välisen suhteen. Tällä toimenpiteellä työkalun esiasetuslaitteella mitatut työkalut ja kalibroitu työkappaleen kosketusjärjestelmä saadaan täsmäämään.

## L-muotoisen kosketusvarren kalibrointi

Ennen kuin kalibroit L-muotoisen kosketusvarren, parametrit on määriteltävä kosketusjärjestelmätaulukossa. Näitä likimääräisiä arvoja käyttämällä ohjaus voi kohdistaa kosketusjärjestelmän kalibroinnin aikana ja määrittää todelliset arvot.

Määritä etukäteen seuraavat parametrit kosketusjärjestelmän taulukossa:

Parametri	Määriteltävä arvo
<b>CAL_OF1</b>	Varren pituus Varsi on L-muotoisen kosketusvarren kulmapituus.
<b>CAL_OF2</b>	0
<b>CAL_ANG</b>	Karakulma, jossa varsi on yhdensuuntainen pääakselin kanssa. Tätä varten paikoita varsi manuaalisesti pääakselin suuntaan ja lue arvo paikoitusnäytöltä.

Kalibroinnin jälkeen ohjaus korvaa aiemmin määritetyt arvot kosketusjärjestelmän taulukossa määritetyillä arvoilla.

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

Pituuden kalibroinnissa ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän **CAL\_ANG**-sarakeessa määritettyyn kalibroitikulmaan.

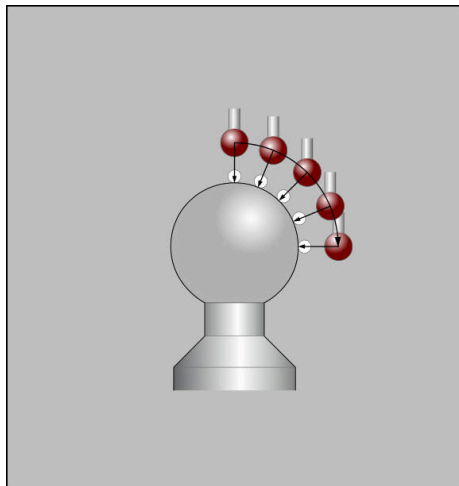
Kun kalibroit kosketusjärjestelmää, varmista, että syöttönopeuden muunnos on 100 %. Näin voit aina käyttää samaa syöttönopeutta seuraavissa mittausprosesseissa kuin kalibroinnissa. Se sulkee pois epätarkkuudet, jotka johtuvat muuttuneista syöttönopeuksista mittauksen aikana.

## 3D-kalibrointi (optio #92)

Kalibroitikuulan kalibroinnin jälkeen ohjaus antaa mahdollisuuden kalibroida kosketusjärjestelmä kulmaperusteisesti. Sitä varten ohjaus koskettaa kalibroitikuulaa neljännesympyränkaarella. 3D-kalibroititiedot kuvaavat kosketusjärjestelmän taipumiskäyttäytymistä haluttuun kosketussuuntaan.

Ohjaus tallentaa korjausarvotalukon poikkeamat \*.3DTC kansioon **TNC:\system\3D-ToolComp**.

Ohjaus määrittelee jokaiselle kalibroidulle kosketusjärjestelmälle oman taulukon. Työkalutaulukon sarakeessa **DR2TABLE** siihen referoidaan automaattisesti.



3D-kalibrointi

## Taiton mittaus

Kosketuskuulan säteen kalibroinnin yhteydessä ohjaus suorittaa automaattisen kosketusrutiinin. Ensimmäisessä toimintavaiheessa ohjaus määrittää kalibroitirenkaan tai tapin keskipisteen (karkeamittaus) ja paikoittaa kosketusjärjestelmän keskipisteeseen. Sen jälkeen määritetään varsinainen kosketuskuulan säteen kalibrointivaihe (hienomittaus). Jos kosketusjärjestelmällä on mahdollista suorittaa kääntömittauksia, keskipisteen siirtymä määritetään jatkotoimenpiteissä.

Se, voiko kosketusjärjestelmä suorittaa suuntauksen ja kuinka se tapahtuu, on esimääritelty HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiin. Koneen valmistaja konfiguroi toisen kosketusjärjestelmän.

Sädetä kalibroitaessa voidaan tehdä jopa kolme ympyrämittausta riippuen työkappalekosketusjärjestelmän mahdollisesta suunnasta. Kaksi ensimmäistä ympyrämittausta määrittävät työkappalekosketusjärjestelmän keskipisteen siirtymän. Kolmas ympyrämittaus määrittää vaikuttavan kosketuskuulan säteen. Jos työkappalekosketusjärjestelmän ansiosta karan suuntaus ei ole mahdollinen tai vain tietty suuntaus on mahdollista, ympyrämittauksia ei tarvita.



### 30.2.1 Työkappalekosketusjärjestelmän pituuden kalibrointi

Kalibroi työkappalekosketusjärjestelmä jyrityn tasopinnan avulla seuraavasti:

- ▶ Mittaa varsijyrsin työkalun esiasetuslaitteessa.
- ▶ Varastoi mitattu varsijyrsin koneen työkalumakasiiniin.
- ▶ Syötä varsijyrsimen työkalutiedot työkalunhallintaan.
- ▶ Kiinnitä aihio.



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.

- ▶ Vaihda varsijyrsin koneeseen.
- ▶ Kytke kara päälle, esim. koodilla **M3**
- ▶ Tee hipaisukosketus aihioon käsipyörän avulla.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen asetus jyrintätyökaluilla", Sivu 1016

- ▶ Aseta työkaluakselin peruspiste, esim. **Z**.
- ▶ Paikoita varsijyrsin aihion viereen.
- ▶ Aseta pieni työkaluakselin arvo, esim. **-0.5 mm**
- ▶ Jyrsi aihion yli käsipyörän avulla.
- ▶ Aseta peruspiste uudelleen työkaluakselilla, esim. **Z=0**
- ▶ Kytke kara pois päältä, esim. koodilla **M5**
- ▶ Vaihda työkalukosketusjärjestelmä.
- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.
- ▶ Valitse **Kosketusjarj. kalibrointi**.



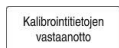
- ▶ Valitse mittausmenetelmä **Pituuskalibrointi**.
- ▶ Ohjaus näyttää nykyiset kalibrointitiedot.
- ▶ Syötä sisään peruspinta, esim. **0**.
- ▶ Paikoita työkappalekosketusjärjestelmä yli jyrityn pinnan yläpuolelle.



Ennen kuin käynnistät kosketusjärjestelmän, tarkista, onko kosketettava alue tasainen ja vapaa lastuista.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ Ohjaus suorittaa kosketusprosessin ja palauttaa sitten automaattisesti työkappalekosketusjärjestelmän alkupisteeseen.
- ▶ Tulosten tarkastus
- ▶ Valitse **Kalibrointitietojen vastaanotto**.
- ▶ Ohjaus vastaanottaa 3D-kosketusjärjestelmän kalibroidun pituuden työkalutaulukkoon.



- ▶ Valitse **Lopeta kosketus**.
- ▶ Ohjaus sulkee kosketustoiminnon **Kosketusjarj. kalibrointi**.

### 30.2.2 Työkappalekosketusjärjestelmän säteen kalibrointi

Kalibroi työkappalekosketusjärjestelmä säteen osalta asetusrenkaan avulla seuraavasti:

- ▶ Kiinnitä asetusrenkas koneen pöytään, esim. kiinnitysleukojen avulla.



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.
- ▶ Paikoita 3D-kosketusjärjestelmä asetusrenkaan reikään.



Varmista, että kosketuskuula on kokonaan uponneena kalibrointirenkaaseen. Seurauksena on, että ohjaus tekee kosketuksen kosketuskuulan suurimmalla kohdalla.

- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.
- ▶ Valitse **Kosketusjarj. kalibrointi**.



- ▶ Valitse mittausmenetelmä **Säde**.



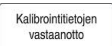
- ▶ Valitse kalibrointinormaali **Asetusrenkas**.

- ▶ Syötä sisään asetusrenkaan halkaisija.
- ▶ Syötä sisään käynnistyskulma
- ▶ Syötä sisään kosketuspisteiden lukumäärä.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ 3D-kosketusjärjestelmä koskettaa automaattisella kosketusrutiinilla kaikkiin neljään pisteeseen. Tällöin ohjaus laskee vaikuttavan kosketuskuulan säteen. Jos kääntömittaus on mahdollinen, ohjaus laskee keskipistesiiirtymän.

- ▶ Tulosten tarkastus



- ▶ Valitse **Kalibrointitietojen vastaanotto**.
- ▶ Ohjaus vastaanottaa 3D-kosketusjärjestelmän kalibroidun säteen työkalutaulukkoon.



- ▶ Valitse **Lopeta kosketus**.
- ▶ Ohjaus sulkee kosketustoiminnon **Kosketusjarj. kalibrointi**.

### 30.2.3 Työkappalekosketusjärjestelmän 3D-kalibrointi (optio #92)

Kalibroi työkappalekosketusjärjestelmä säteen osalta kalibroitikuulan avulla seuraavasti:

- ▶ Kiinnitä asetusrenkas koneen pöytään, esim. kiinnitysleukojen avulla.



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.
- ▶ Paikoita työkappalekosketusjärjestelmä keskisesti kuulan yläpuolelle.
- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.
- ▶ Valitse **Kosketusjarj. kalibrointi**.



- ▶ Valitse mittausmenetelmä **Säde**.



- ▶ Valitse kalibroitinormaali **Kalibroitikuula**.



- ▶ Syötä sisään kuulan halkaisija.
- ▶ Syötä sisään käynnistyskulma
- ▶ Syötä sisään kosketuspisteiden lukumäärä.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ 3D-kosketusjärjestelmä koskettaa automaattisella kosketusrutiinilla kaikkiin neljään pisteeseen. Tällöin ohjaus laskee vaikuttavan kosketuskuulan säteen. Jos kääntömittaus on mahdollinen, ohjaus laskee keskipistesiiirtymän.

- ▶ Tulosten tarkastus

- ▶ Valitse **Kalibroititietojen vastaanotto**.

- ▶ Ohjaus vastaanottaa 3D-kosketusjärjestelmän kalibroidun säteen työkalutaulukkoon.

- ▶ Ohjaus näyttää mittausmenetelmää **3D-kalibrointi**.

- ▶ Valitse mittausmenetelmä **3D-kalibrointi**.

- ▶ Syötä sisään kosketuspisteiden lukumäärä.

- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- ▶ 3D-kosketusjärjestelmä koskettaa automaattisella kosketusrutiinilla kaikkiin neljään pisteeseen.

- ▶ Valitse **Kalibroititietojen vastaanotto**.

- ▶ Ohjaus tallentaa poikkeamat korjausarvotaulukon kohtaan **TNC:\system\3D-ToolComp**.

- ▶ Valitse **Lopeta kosketus**.

- ▶ Ohjaus sulkee kosketustoiminnon **Kosketusjarj. kalibrointi**.

Kalibroititietojen vastaanotto



Kalibroititietojen vastaanotto



## Ohjeet kalibrointiin

- Koneen valmistajan tulee olla valmistellut ohjaus siten, että se voi määrittää kosketuskuulan keskipistesiiirtymän.
- Kun painat kalibrointitoimenpiteen jälkeen painiketta **OK**, ohjaus vastaanottaa kalibrointi-arvot aktiivista kosketusjärjestelmää varten. Päivitetyt työkalutiedot ovat sen jälkeen heti voimassa, mutta työkalukutsua ei tarvita.
- HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.
- Kun suoritat ulkopuolisen kalibroinnin, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskisesti kalibrointikuulan tai kalibrointituurnan yläpuolelle. Huomioi tällöin, että kosketuspisteisiin voidaan saapua törmäysvapaasti.
- Ohjaus tallentaa vaikuttavan kosketusjärjestelmän vaikuttavan pituuden ja säteen työkalutaulukkoon. Ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän keskipistesiiirtymän kosketusjärjestelmätaulukon. Ohjaus linkittää kosketusjärjestelmän taulukon tiedot työkalutaulukon tietoihin parametrilla **TP\_NO**.

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

## 30.3 Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti

### Sovellus

Jos siirryt liian lähelle työkappaletta ajaessasi työkappalekosketusjärjestelmää, voit vahingossa kääntää työkappalekosketusjärjestelmää. Et voi ajaa irti taipunutta työkappalekosketusjärjestelmää valvotussa tilassa. Voit ajaa taipuneen työkappaleen kosketusjärjestelmän irti mitätöimällä kosketusjärjestelmän valvonnan.

### Toiminnon kuvaus

Jos ohjaus ei saa pysyvää signaalia kosketuspäästä, näytölle tulee painike

#### **Kosketusjärjest. valvonnan mitätöinti.**

Niin pitkään kuin kosketusjärjestelmän valvonta on pois päältä, ohjaus antaa virheilmoituksen

**Kosketusjärjestelmän valvonta on deaktivoitu 30 sekunnin ajaksi.** Tämä virheilmoitus pysyy aktiivisena vain 30 sekuntia.

### 30.3.1 Kosketusjärjestelmävalvonnan deaktivointi

Deaktivoi kosketusjärjestelmävalvonta seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.
- ▶ Valitse **Kosketusjärjest. valvonnan mitätöinti**.
- ▶ Ohjaus kumoaa kosketusjärjestelmän valvonnan 30 sekunnin ajaksi.
- ▶ Tarvittaessa liikuta kosketusjärjestelmää niin, että ohjaus saa kosketuspäästä pysyvän signaalin.

### Ohjeet

#### **OHJE**

#### **Huomaa törmäysvaara!**

Kun kosketusjärjestelmän valvonta on deaktivoitu, ohjaus ei suorita törmäystarkastusta. Sinun täytyy varmistaa, että kosketusjärjestelmää voidaan ajaa turvallisesti. Väärin valitulla irtiajosuunnalla on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Aja akseleita varovasti käytettävällä **Käsikäyttö**.

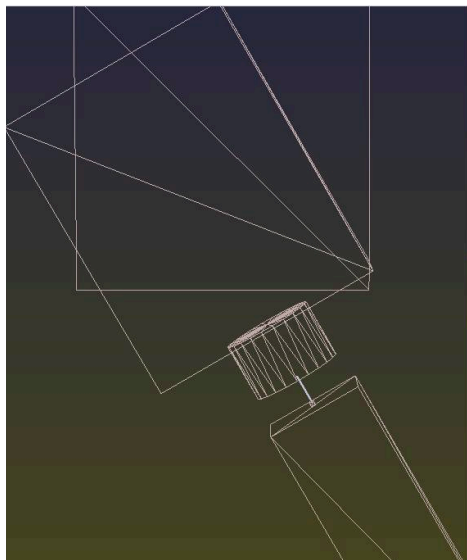
Kun kosketuspää saa 30 sekunnin kuluessa pysyvän signaalin, kosketusjärjestelmän valvonta aktivoituu automaattisesti ennen 30 sekunnin umpeutumista ja virheilmoitus poistuu.

## 30.4 Siirron ja 3D-peruskäännön vastakkainasettelu

Seuraava esimerkki näyttää molempien mahdollisuuksien eroja.

### Lisätunniste

Lähtötila



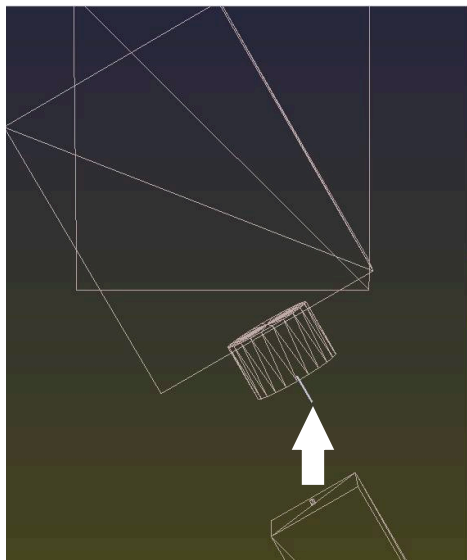
Paikoitusnäyttö:

- Todellisasema
- **B** = 0
- **C** = 0

Peruspistetaulukko:

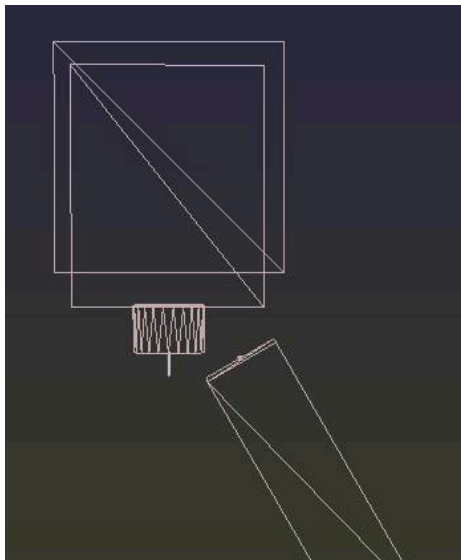
- **SPB** = 0
- **B\_OFFS** = -30
- **C\_OFFS** = +0

Liike +Z-suuntaan kääntämättömässä tilassa



### 3D-peruskääntö

Lähtötila



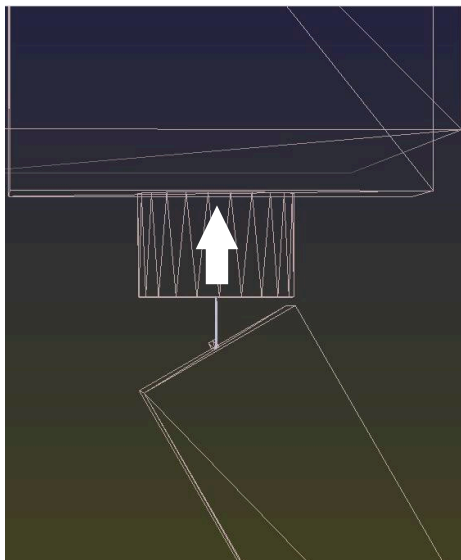
Paikoitusnäyttö:

- Todellisasema
- **B** = 0
- **C** = 0

Peruspistetaulukko:

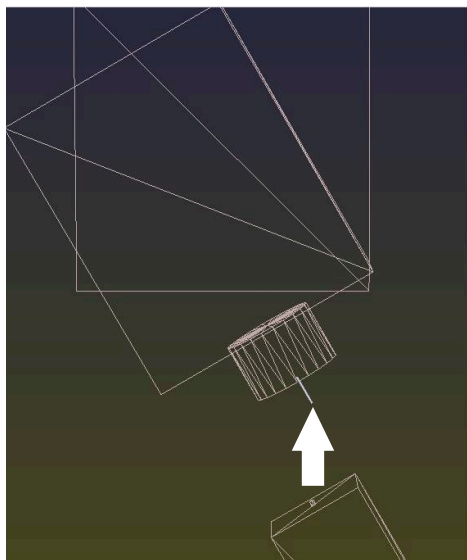
- **SPB** = -30
- **B\_OFFS** = +0
- **C\_OFFS** = +0

Liike +Z-suuntaan kääntämättömässä tilassa



**Lisätunniste**

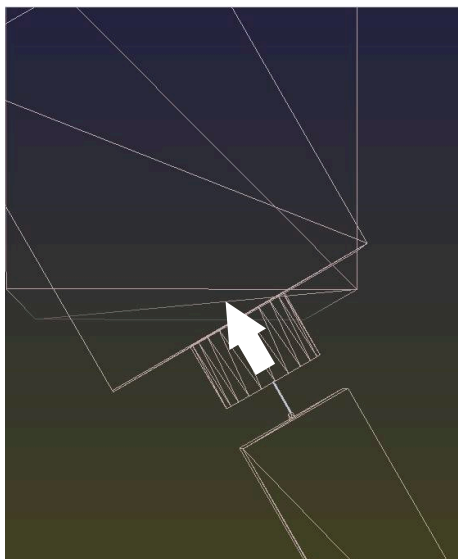
Liike +Z-suuntaan käännetyssä tilassa  
**PLANE SPATIAL** ja **SPA+0 SPB+0 SPC+0**



> Suuntaus **ei täsmää!**

**3D-peruskääntö**

Liike +Z-suuntaan käännetyssä tilassa  
**PLANE SPATIAL** ja **SPA+0 SPB+0 SPC+0**



> Suuntaus täsmää!  
> Seuraava koneistus **on oikein.**



HEIDENHAIN suosittelee 3D-peruskäännön käyttöä, koska tätä vaihtoehtoa voidaan käyttää joustavammin.

## 30.5 Työkappaleen asetus graafisella tuella (Optio #159)

### Sovellus

Toiminnolla **Työkappaleen asetus** voit määrittää työkappaleen aseman ja vinon asennon yhdellä kosketusjärjestelmätoiminnolla ja tallentaa sen työkappaleen peruspisteeksi. Voit tehdä käännön asennuksen aikana ja koskettaa kaareviini pintoihin, jotta voit tutkia monimutkaisiakin työkappaleita, esim. vapaamuotoisia osia.

Ohjaus antaa sinulle lisätukea näyttämällä kiinnitystilanteen ja mahdolliset kosketuspisteet työalueella **Simulaatio** 3D-mallin avulla.

### Käytetyt aiheet

- Kosketustyökierrot sovelluksessa **Asetus**  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käytettävällä Käsikäyttö", Sivu 1543
- Työkappaleen STL-tiedostojen luonti  
**Lisätietoja:** "Simuloidun työkappaleen vienti STL-tiedostona.", Sivu 1532
- Työalue **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- Kiinnittimen mittaus graafisen tuen avulla (Optio #140)  
**Lisätietoja:** "Kiinnittimen yhdistäminen törmäysvalvontaan (optio #140)", Sivu 1164

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2
- Ohjelmisto-optio #159 Graafisesti tuottu asetus
- Työkappaleen kosketusjärjestelmän yhteensopiva määrittely työkalunhallinnassa:
  - Kuulan säde sarakkeessa **R2**
  - Jos teet kosketuksen vinoon pintaan, karan jälkitarkkailu sarakkeessa **TRACK** on aktiivinen.
- **Lisätietoja:** "Työkalutiedot kosketusjärjestelmille", Sivu 288
- Työkappalekosketusjärjestelmä kalibroitu  
Jos teet kosketuksen vinoon pintaan, työkappaleen kosketusjärjestelmä on 3D-kalibroitava (Optio #92).  
**Lisätietoja:** "Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 1558
- Työkappaleen 3D-malli STL-tiedostona  
STL-tiedosto voi sisältää enintään 300 000 merkkiä. Mitä enemmän 3D-malli vastaa todellista työkappaletta, sitä tarkemmin työkappale voidaan asettaa. Optimoi tarvittaessa 3D-malli käyttämällä toimintoa **3D-hilaverkko** (Optio #152).  
**Lisätietoja:** "STL-tiedostojen luonti 3D-hilaverkko (optio #152)", Sivu 1460

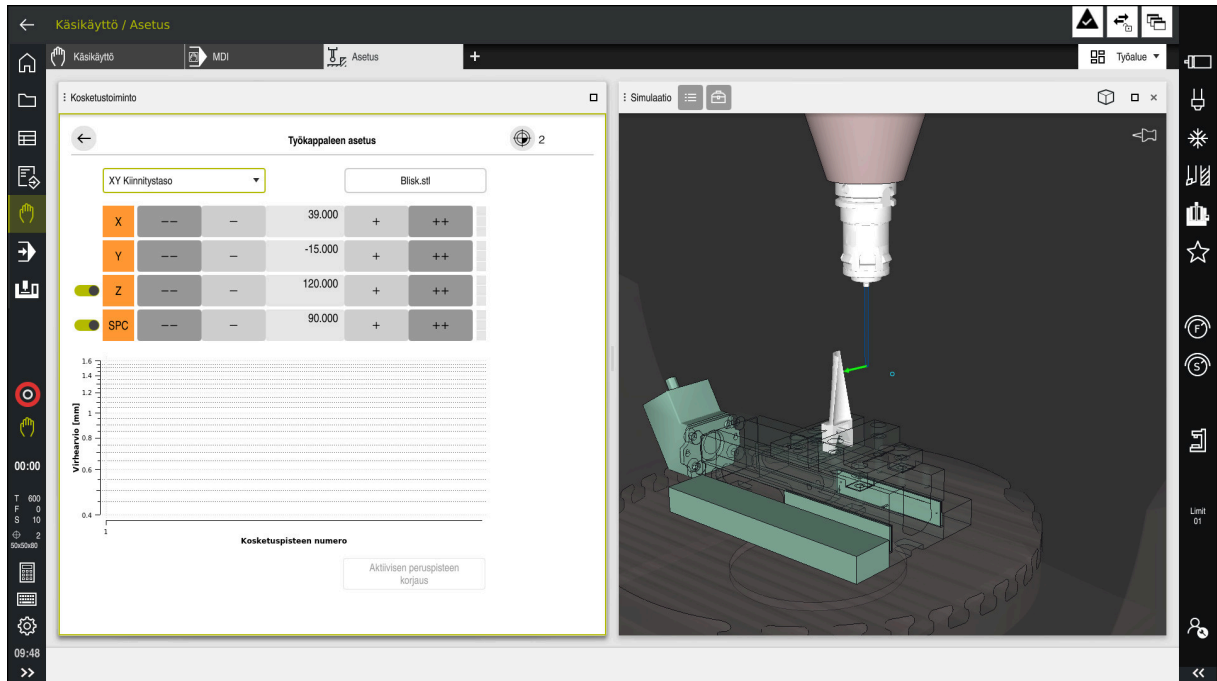
### Toiminnon kuvaus

Toiminto **Työkappaleen asetus** pysyy käytettävissä kosketusjärjestelmätoimintona sovelluksessa **Asetus** käytettävällä **Käsikäyttö**.



## Työalueen Simulaatio laajennukset

Työalueen **Kosketustoiminto** lisäksi työalue **Simulaatio** tarjoaa graafisen tuen työkappaleen asetuksen yhteydessä.





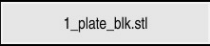











Toiminto **Työkappaleen asetus** avatulla työalueella **Simulaatio**.

Kun toiminto **Työkappaleen asetus** on aktiivinen, työalue **Simulaatio** näyttää seuraavaa sisältöä:

- Kiinnittimen hetkellinen asema ohjauksen näkymästä
  - Kosketettu piste työkappaleella
  - Mahdollinen kosketussuunta nuolen avulla:
    - Ei nuolta  
Kosketus ei ole mahdollista. Työkappaleen kosketusjärjestelmä on liian kaukana kiinnittimestä tai työkappaleen kosketusjärjestelmä sijaitsee poissa ohjauksen näkyviltä työkappaleessa.  
Tässä tapauksessa voit korjata 3D-mallin asemaa simulaatiossa.
    - Punainen nuoli  
Kosketus nuolen suuntaan ei ole mahdollista.
- i** Työkappaleen reunojen, kulmien tai voimakkaasti kaarevien alueiden mittaaminen ei anna tarkkoja mittaustuloksia. Ohjaus estää siksi kosketuksen näillä alueilla.
- Keltainen nuoli  
Kosketus nuolen suuntaan on ehdottomasti mahdollista. Kosketus tapahtuu valitsemattomassa suunnassa tai voi aiheuttaa törmäyksiä.
  - Vihreä nuoli  
Kosketus nuolen suuntaan on mahdollista.

## Symbolit ja näyttöpainikkeet

Toiminto **Työkappaleen asetus** tarjoaa seuraavat symbolit ja näyttöpainikkeet.

Symboli tai näyttöpainike	Toiminto
	<p>Avaa ikkuna <b>Peruspisteen muutos</b>.</p> <p>Valitse työkappaleen peruspiste ja paletin peruspiste ja tarvittaessa muokkaa.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Kun ensimmäiseen pisteeseen on kosketettu, ohjaus näyttää symbolin harmaana.</p> </div>
<b>XY Kiinnitystaso</b>	<p>Tässä valikossa määritellään kosketustila. Kosketustilasta riippuen ohjaus näyttää kunkin kosketussuunnan ja tilakulman:</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kosketustila", Sivü 1571</p>
	3D-mallin tiedostonimi
	<p>Virtuaalisen työkappaleen aseman siirto 10 mm tai 10° negatiiviseen akselisuuntaan</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Siirät työkappaletta lineaariakselilla millimetreissä ja kiertoakselilla asteina.</p> </div>
	Virtuaalisen työkappaleen aseman siirto 1 mm tai 1° negatiiviseen akselisuuntaan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Virtuaalisen työkappaleen aseman suora sisäänkyöttö</li> <li>■ Arvo ja arvioidun arvon tarkkuus kosketuksen jälkeen</li> </ul>
	Virtuaalisen työkappaleen aseman siirto 1 mm tai 1° positiivisessa akselisuunnassa
	Virtuaalisen työkappaleen aseman siirto 10 mm tai 10° positiivisessa akselisuunnassa
	Suunnan tila
	<p>Ohjaus näyttää seuraavat värit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Harmaa Akselisuunta poistetaan tässä asennusprosessissa, eikä sitä oteta huomioon.</li> <li>■ Valkoinen Mitään kosketuspistettä ei ole vielä määritetty.</li> <li>■ Punainen Ohjaus ei voi määrittää työkappaleen asemaa tässä akselisuunnassa.</li> <li>■ Keltainen Työkappaleen asema sisältää jo tiedot tässä akselisuunnassa. Tiedolla ei ole vielä tässä vaiheessa merkitystä.</li> <li>■ Vihreä Ohjaus voi määrittää työkappaleen aseman tässä akselisuunnassa.</li> </ul>
	
	
	
<b>Aktiivisen peruspisteen korjaus</b>	Ohjaus tallentaa määritetyt arvot peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

## Kosketustila

Voit koskettaa työkappaletta seuraavissa tiloissa:

- **XY Kiinnitystaso**  
Akselisuunnat **X, Y** ja **Z** sekä tilakulma **SPC**
- **XZ Kiinnitystaso**  
Akselisuunnat **X, Y** ja **Z** sekä tilakulma **SPB**
- **YZ Kiinnitystaso**  
Akselisuunnat **X, Y** ja **Z** sekä tilakulma **SPA**
- **6D**  
Akselisuunnat **X, Y** ja **Z** sekä tilakulmat **SPA, SPB** ja **SPC**

Kosketustilasta riippuen ohjaus näyttää kunkin kosketussuunnan ja tilakulman: Kiinnitintasoissa **XY, XZ** ja **YZ** voidaan tarvittaessa kytkimen avulla poistaa vastaava työkaluakseli ja tilakulma. Ohjaus ei huomioi peruutettuja akselisuuntia asetusvaiheen aikana ja sijoittaa työkappaleen vain ottamalla huomioon muut akselisuunnat.

HEIDENHAIN suosittelee asetusvaiheen suorittamista seuraavissa vaiheissa:

- 1 3D-mallin esipaikoitus konetilassa  
Ohjaus ei tällä hetkellä tiedä työkappaleen tarkkaa sijaintia, mutta se tietää työkappaleen kosketusjärjestelmän sijainnin. Jos esipaikoitat 3D-mallin työkappaleen kosketusjärjestelmän sijainnin mukaan, saat arvot, jotka ovat lähellä todellisen työkappaleen asemaa.
- 2 Aseta ensimmäiset kosketuspisteet akselisuunnissa **X, Y** ja **Z**.  
Jos voit määrittää aseman yhdellä akselisuunnalla, ohjaus vaihtaa vastaavan akselin tilan vihreäksi.
- 3 Tilakulman määrittäminen lisäkosketuspisteillä  
Parhaan mahdollisen tilakulman tarkkuuden saavuttamiseksi kosketuksella aseta mittauspisteet mahdollisimman kauas toisistaan.
- 4 Tarkkuuden parantaminen lisävalvontapisteillä  
Mittausprosessin lopussa olevat lisävalvontapisteet lisäävät täsmäyksen tarkkuutta ja minimoivat virheet 3D-mallin ja todellisen työkappaleen väliset suuntausvirheet. Suorita niin monta mittausa, kunnes ohjaus näyttää halutun tarkkuuden nykyisen arvon alapuolella.

Virhearviokaavio näyttää kunkin kosketuspisteen kohdalla, kuinka kaukana 3D-mallin arvioidaan olevan todellisesta työkappaleesta.

**Lisätietoja:** "Virhearviointikaavio", Sivu 1572

## Virhearviointikaavio

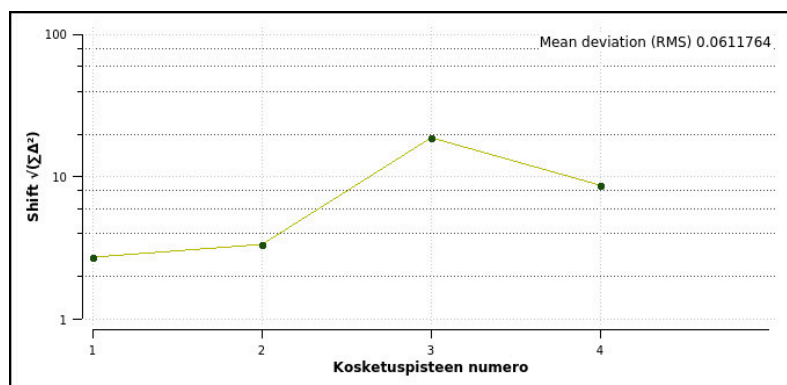
Jokaisella kosketuspisteellä rajoitat lisää työkappaleen mahdollista sijoitusta ja asetat 3D-mallin lähemmäs todellista sijaintia koneessa.

Virhearviointikaavio näyttää arvioidun arvon, kuinka kaukana 3D-mallin arvioidaan olevan todellisesta työkappaleesta. Siinä yhteydessä ohjaus huomioi koko työkappaleen, ei vain kosketuspistettä.

Kun virhearviointikaaviossa näkyy vihreitä ympyröitä ja haluttu tarkkuus, asetusprosessi on valmis.

Seuraavat tekijät vaikuttavat siihen, kuinka tarkasti voit mitata työkappaleet:

- Työkappaleen kosketusjärjestelmän tarkkuus
- Koneen kinematiikan tarkkuus
- 3D-mallin poikkeamat todellisesta työkappaleesta
- Todellinen työkappaleen tila, esim. koneistamattomat alueet



Virhearviointikaavio toiminnossa **Työkappaleen asetus**

Virhearviointikaavio toiminnossa **Työkappaleen asetus** näyttää seuraavia tietoja:

- **Keskipoikkeama (QMW)**  
Tämä alue näyttää todellisen työkappaleen keskimääräistä etäisyyttä 3D-malliin millimetreinä.
- **Virhearvio [mm]**  
Tämä akseli näyttää virhearvioinnin kulkua lisättyjen kosketuspisteiden avulla. Ohjaus näyttää punaisen ympyrän, kunnes kaikki akselisuunnat voivat täsmätä. Sen jälkeen ohjaus näyttää vihreää ympyrää.
- **Kosketuspisteen numero**  
Tämä akseli näyttää yksittäisten kosketuspisteiden numerot.

### 30.5.1 Työkappaleen asetus

Peruspiste asetetaan toiminnolla **Työkappaleen asetus** seuraavasti:

- ▶ Todellisen työkappaleen kiinnitys konetilassa



- ▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.
- ▶ Vaihda työkappaleen kosketusjärjestelmään.
- ▶ Paikoita työkappaleen kosketusjärjestelmä manuaalisesti työkappaleen yläpuolelle merkittyyn pisteeseen, esim. nurkkaan.



Tämä vaihe helpottaa seuraavia toimenpiteitä.



- ▶ Valitse sovellus **Asetus**.
- ▶ Valitse **Työkappaleen asetus**.
- ▶ Ohjaus avaa valikon **Työkappaleen asetus**.
- ▶ Valitse todelliseen työkappaleeseen sopiva 3D-malli.
- ▶ Valitse **Avaa**.
- ▶ Ohjaus avaa valitun 3D-mallin simulaatiossa.
- ▶ Tarvittaessa avaa ikkuna **Peruspisteen muutos**.
- ▶ Tarvittaessa valitse uusi peruspiste.
- ▶ Tarvittaessa valitse **Vastaanota**.
- ▶ Esipaikoita 3D-malli virtuaaliseen konetilaan käyttämällä yksittäisten akselisuuntien painikkeita.



Käytä työkappaleen esipaikoituksessa työkappaleen kosketusjärjestelmää pysäytyspisteinä. Asetusvaiheen aikana voit vielä korjata työkappaleen asemaa manuaalisesti siirtotoiminnoilla. Kosketa sen jälkeen uuteen pisteeseen.

- ▶ Kosketustilan asetus, esim. **XY Kiinnitystaso**
- ▶ Paikoita työkappaleen kosketusjärjestelmä, kunnes näkyviin tulee vihreä alaspäin osoittava nuoli.



Koska olet vain esiasentanut 3D-mallin tässä vaiheessa, vihreä nuoli ei voi antaa luotettavaa tietoa siitä, tutkitko myös työkappaleen haluttua aluetta. Tarkista, vastaavatko työkappaleen ja koneen asema simulaatiossa toisiaan ja onko koneessa olevan nuolen suunnassa mittaaminen mahdollista. Älä kosketa reunojen, viisteiden tai pyöristysten välittömässä läheisyydessä.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ Ohjaus tekee kosketuksen nuolen suunnassa.
- ▶ Ohjaus vaihtaa **Z**-akselin tilan vihreäksi ja siirtää työkappaleen kosketusasemaan. Ohjaus merkitsee kosketetun kohdan simulaatiossa pisteellä.

- ▶ Toista prosessi akselisuunnissa **X+** ja **Y+**.
- ▶ Ohjaus vaihtaa akseleiden tilan vihreäksi.
- ▶ Kosketa toista pistettä akselisuunnassa **Y+** peruskääntöä varten.
- ▶ Ohjaus vaihtaa **SPC**-tilakulman tilan vihreäksi.
- ▶ Tee kosketus valvontapisteeseen akselisuunnassa **X-**.
- ▶ Valitse **Aktiivisen peruspisteen korjaus**.
- ▶ Ohjaus tallentaa määritetyt arvot peruspistetaulukon aktiiviselle riville.
- ▶ Lopeta toiminto **Työkappaleen asetus**.

Aktiivisen peruspisteen korjaus



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jotta voit mitata kiinnityksen tarkan sijainnin koneessa, sinun on kalibroitava työkappaleen kosketusjärjestelmä oikein ja määritettävä **R2**-arvo oikein työkalunhallinnassa. Muuten työkappaleen kosketusjärjestelmän virheelliset työkalutiedot voivat johtaa mittausvirheisiin ja mahdollisesti törmäykseen.

- ▶ Kalibroi työkappaleen kosketusjärjestelmä säännöllisin väliajoin.
- ▶ Määrittele parametri **R2** työkalunhallinnassa.

- Ohjaus ei pysty tunnistamaan eroja 3D-mallin ja todellisen työkappaleen mallinnuksen välillä.
- Kun osoitat työkappaleen kosketusjärjestelmälle työkalukannattimen, voit tarvittaessa helpommin tunnistaa törmäykset.
- HEIDENHAIN suosittelee koskettamaan akselisuunnan valvontapisteisiin työkappaleen molemmin puolin. Näin ohjaus korjaa samanaikaisesti 3D-mallin asemaa simulaatiossa.

# 31

**Ohjelmitavat  
kosketusjärjestel-  
mätyökierrot**

## 31.1 Työskentely kosketustyökierrojen avulla

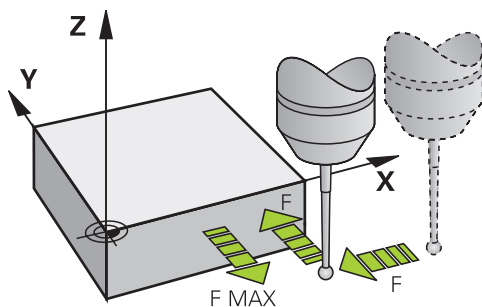
### 31.1.1 Yleistä kosketustyökierroille

#### Toimintatavat



Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakselia **Z**.

Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.



Voit käyttää kosketusjärjestelmän toimintoja työkappaleen peruspisteiden asettamiseen, työkappaleen mittausten tekemiseen sekä työkappaleen vinon aseman määrittämiseen ja kompensoimiseen.

Kun ohjaus toteuttaa kosketusjärjestelmän työkierron, 3D-kosketusjärjestelmä siirtyy akselin suuntaisesti työkappaleelle (myös voimassa olevalla peruskäännöllä ja käännetyllä koneistustasolla). Koneen valmistaja määrittelee kosketussyöttöarvon koneparametrissa.

**Lisätietoja:** "Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkierrolla!", Sivu 1582

Kun kosketusvarsi koskettaa työkappaleeseen,

- 3D-kosketusjärjestelmä lähettää signaalin ohjaukseen: Kosketusaseman koordinaatit tallennetaan,
- 3D-kosketusjärjestelmä pysähtyy
- Ohjaus ajaa sen jälkeen pikaliikkeellä takaisin kosketustoiminnon aloitusasemaan.

Jos kosketuspään varsi ei taivu (kosketuksen johdosta) määritellyn liikepituuden sisällä, ohjaus antaa vastaavan virheilmoituksen (liikepituus: **DIST** kosketusjärjestelmän taulukosta).

#### Käytetyt aiheet

- Manuaalisten kosketustyökierrot  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käyttötavalla Käsikäyttö", Sivu 1543
- Peruspistetaulukko  
**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020
- Nollapistetaulukko  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukko", Sivu 2030
- Perusjärjestelmät  
**Lisätietoja:** "Perusjärjestelmät", Sivu 1000
- Esiasetetut muuttajat  
**Lisätietoja:** "Esivaratut Q-parametrit", Sivu 1356



**Alkuehdot**

- Kalibroitu työkappaleen kosketusjärjestelmä  
**Lisätietoja:** "Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 1558  
Kun käytät HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää, ohjelmisto-optio #17 Kosketusjärjestelmätoiminnot vapautuu automaattisesti käyttöön.

**Työskentely L-muotoisella kosketusvarrella**

Kosketustyökierrot **444** ja **14xx** tukevat yksinkertaisen kosketusvarren **SIMPLE** lisäksi myös **L-TYYPPISTÄ** kosketusvarrtta. L-muotoinen kosketusvarsi on kalibroitava ennen käyttöä.

Seuraavilla työkiirroilla HEIDENHAIN suosittelee kosketusvarren kalibrointia:

- Sädekalibrointi: Työkierro 460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA (optio #17)
- Pituuskalibrointi: Työkierro 461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI

Kosketusjärjestelmän taulukossa on sallittava suuntaus määrittelemällä **TRACK ON**. Ohjaus suuntaa L-muotoisen kosketusvarren kosketusvaiheen aikana kuhunkin kosketussuuntaan. Kun työkaluakseli vastaa kosketussuuntaa, ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän kalibrointikulmaan.



- Ohjaus ei näytä kosketusvarren puomia simulaatiossa.
- **DCM** (Optio #40) ei valvo L-muotoista kosketusvarrtta.
- Maksimitarkkuuden saavuttamiseksi täytyy syöttöarvon olla sama kalibroinnissa ja kosketuksessa.

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

**Ohjeet**

Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmillä.

Kosketusjärjestelmätoimintojen aikana ohjaus deaktivoi väliaikaisesti toiminnon **Globaaliset ohjelman asetukset**.



HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

**Kosketustyökierrot käsikäytön ja elektronisen käsipyöräkäytön käyttötavoilla**

Ohjaus asettaa sovelluksessa **Asetus** käyttötavalla **Käsikäyttö** käyttöön kosketustyökierrot, joiden avulla voidaan tehdä seuraavaa:

- Peruspisteen asetus
- Kosketus kulmaan
- Kosketus asemaan
- kalibroida kosketuspää
- Työkalun mittaus

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käyttötavalla Käsikäyttö", Sivu 1543

## Kosketustyökierrot automaattikäyttöä varten

Manuaalisten kosketustyökierrojen lisäksi ohjaus antaa useita erilaisia käyttömahdollisuuksia automaattikäytön yhteydessä:

- Työkappaleen vinon asennon automaattinen määrittäminen
- Peruspisteen automaattinen määrittäminen
- Työkappaleen automaattinen valvonta
- Erikoistoiminnot
- Kosketusjärjestelmän kalibrointi
- Kinematiikan automaattinen mittaus
- Työkalujen automaattinen mittaus

## Kosketustyökierrojen määrittely

Uudempien koneistustyökierrojen tavoin kosketustyökierrot numerosta **400** lähtien käyttävät Q-parametria siirtoparametrina. Saman toiminnon omaava parametri, jota ohjaus tarvitsee eri työkiertoissa, on aina merkitty samalla numerolla: esim. **Q260** on aina varmuuskorkeus, **Q261** on aina mittauskorkeus, jne.

Kosketustyökierrojen määrittelyyn on käytettävissä useampia mahdollisuuksia. Kosketusjärjestelmän työkierrat ohjelmoidaan käytettävällä **Ohjelmointi**.

### NC-toiminnon lisäyksen kautta:

Lisää  
NC-toiminto





- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto.
- > Ohjaus avaa dialogin ja pyytää kaikkia sisäänsyöttöarvoja.

### Lisää näppäimellä TOUCH PROBE :

TOUCH  
PROBE

- ▶ Valitse näppäin **TOUCH PROBE**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto.
- > Ohjaus avaa dialogin ja pyytää kaikkia sisäänsyöttöarvoja.

## Navigointi työkierrossa

Näppäin	Toiminto
	Navigointi työkierron sisällä: Hyppy seuraavaan parametriin
	Navigointi työkierron sisällä: Hyppy edeltävään parametriin
	Hyppy samaan parametriin seuraavassa työkierrossa
	Hyppy samaan parametriin edeltävässä työkierrossa



Ohjaus tarjoaa valintavaihtoehtoja eri työkiertoparametreille toimintopalkin tai lomakkeen kautta.

## Käytettävät työkiertoryhmät

### Koneistustyökierrot

Työkiertoryhmä	Lisätietoja
<b>Poraus/kierre</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poraus, kalvinta</li> <li>■ Väljennys</li> <li>■ Upotus, Keskiöporaus</li> <li>■ Kierteen poraus tai jyrsintä</li> </ul>	<p>Sivu 478</p> <p>Sivu 497</p>
<b>Taskut/tapit/urat</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Taskun jyrsintä</li> <li>■ Tapin jyrsintä</li> <li>■ Uran jyrsintä</li> <li>■ Tason jyrsintä</li> </ul>	<p>Sivu 497</p>
<b>Koordinaattimuunnokset</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peilaus</li> <li>■ Poraus</li> <li>■ Pienennys / suurennus</li> </ul>	<p>Sivu 1024</p>
<b>SL-työkierrot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ SL-työkierro (apumuotolista), joilla koneistetaan muotoja, joissa yhdistyy useampia osamuotoja.</li> <li>■ Lieriövaippakoneistus</li> <li>■ OCM-työkierroilla (Optimized Contour Milling) voit yhdistää monimutkaisia muotoja osamuodoista.</li> </ul>	<p>Sivu 497</p> <p>Sivu 1252</p> <p>Sivu 439</p>
<b>Pistekuviot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reikäkaari</li> <li>■ Reikäpinnat</li> <li>■ DataMatrix-koodi</li> </ul>	<p>Sivu 424</p>
<b>Sorvaustyökierrot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lastunpoistotyökierrot pitkittäin ja poikittain</li> <li>■ Säteittäiset ja aksiaaliset pistosorvaustyökierrot</li> <li>■ Säteittäiset ja aksiaaliset pistotyökierrot</li> <li>■ Kierteen sorvauksen työkiertot</li> <li>■ Simultaanisorvaustyökierrot</li> <li>■ Erikoistyökierrot</li> </ul>	<p>Sivu 736</p>

<b>Työkiertoryhmä</b>	<b>Lisätietoja</b>
<b>Erikoistyökierrot</b>	
■ Odotusaika	Sivu 1199
■ Ohjelman kutsu	Sivu 497
■ Toleranssi	Sivu 963
■ Karan suuntaus	Sivu 1219
■ Kaiverrus	
■ Hammaspyörätyökierrot	
■ Interpolaatiokierto	
<b>Hiontatyökierrot</b>	
■ Heiluri-isku	Sivu 901
■ Oikaisu	
■ Korjaustyökierrot	

**Mittaustyökierrot**

<b>Työkiertoryhmä</b>	<b>Lisätietoja</b>
<b>Rotaatio</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kosketus tasoon, reunaan, kahteen ympyrään ja vinoon reunaan</li> <li>■ Peruskääntö</li> <li>■ Kaksi reikää tai tappia</li> <li>■ Kiertoakselin avulla</li> <li>■ C-akselin avulla</li> </ul>	Sivu 1586
<b>Peruspiste/-asema</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmatasku sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Ympyrä sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Nurkka sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Reikäympyrän, uran tai uuman keskipiste</li> <li>■ Kosketusjärjestelmäakseli tai yksittäinen akseli</li> <li>■ Neljä reikää</li> </ul>	Sivu 1660
<b>Mittaus</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kulma</li> <li>■ Ympyrä sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Suorakulmatasku sisäinen tai ulkoinen</li> <li>■ Uran tai uuma</li> <li>■ Reikäympyrä</li> <li>■ Taso tai koordinaatti</li> </ul>	Sivu 1757
<b>Erikoistyökierrot</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mittaus tai 3D-mittaus</li> <li>■ Kosketus 3D</li> <li>■ Pikakosketus</li> </ul>	Sivu 1816
<b>Kosketusjärjestelmän kalibrointi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pituuden kalibrointi</li> <li>■ Renkaan kalibrointi</li> <li>■ Tapin kalibrointi</li> <li>■ Kuulan kalibrointi</li> </ul>	Sivu 1833
<b>Mittaa kinematiikka</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tallenna kinematiikka</li> <li>■ Mittaa kinematiikka</li> <li>■ Esiasetuksen kompensatio</li> <li>■ KINEMATIIKAN HILAJAKO</li> </ul>	Sivu 1851
<b>Työkalun mittaus (TT)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TT-kalibrointi</li> <li>■ Työkalun pituuden, säteen tai kokonaan mittaus</li> <li>■ IR-TT-kalibrointi</li> <li>■ Sorvaustyökalun mittaus</li> </ul>	Sivu 1891

### 31.1.2 Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkieroilla!

#### Yleistä

Kosketusjärjestelmän taulukko määrittelee varmuusetäisyyden, kuinka kauas määritellystä - tai työkierrossa lasketusta - kosketuspisteestä ohjaus esipaikoittaa kosketuspään. Mitä pienempi tämä arvo on, sitä tarkemmin täytyy kosketuspisteet määritellä. Monissa kosketustyökierroissa voit lisäksi määritellä varmuusetäisyyden, joka vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän taulukosta.

Kosketusjärjestelmätaulukossa määritellään seuraavaa:

- Työkalun tyyppi
- TS-keskipistesiiirtymä
- Karan kulma kalibroinnissa
- Kosketussyöttöarvo
- Pikaliike kosketustyökierrossa
- Maksimimittausliike
- Varmuusetäisyys
- Esipaikoit. syöttöarvo
- Kosketusjärjestelmän suuntaus
- Sarjanumero
- Reaktio törmäyksessä

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

#### Kosketustyökierrojen käsittely

Kaikki kosketustyökierrot ovat DEF-aktiivisia. Ohjaus siis suorittaa työkierron automaattisesti heti, kun se lukee työkierron määrittelyn ohjelmanajon aikana.

#### Paikoituslogiikka

Kosketustyökierroissa, joiden numero on **400 ... 499** tai **1400 ... 1499**, kosketusjärjestelmä toteuttaa seuraavan paikoituslogiikan mukaisen paikoittumisen:

- Jos kosketusvarren etelänavan hetkellinen koordinaatti on pienempi kuin varmuuskorkeuden koordinaatti (määritely työkierrossa), ohjaus vetää kosketusjärjestelmän ensin kosketusakselin suuntaisesti varmuuskorkeudelle ja paikoittaa sen jälkeen koneistustasossa ensimmäiseen paikoituspisteeseen.
- Jos kosketusvarren etelänavan hetkellinen koordinaatti on suurempi kuin varmuuskorkeuden koordinaatti (määritely työkierrossa), ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän ensin koneistustasossa ensimmäiseen paikoituspisteeseen ja sen jälkeen kosketusakselin suuntaisesti varmuusetäisyyteen.

#### Ohjeet

##### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kosketusjärjestelmätyökierrojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Huomaa, että mittauspöytäkirjan ja luovutusparametrien mittayksiköt riippuvat pääohjelmasta.
- Kosketusjärjestelmätyökierrot **40x ... 43x** peruuttavat aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.
- Ohjaus tulkitsee perusmuunnoksen peruskäännöksi ja siirron (offset) pöydän käännöksi.
- Voit hyväksyä vinon asennon työkappaleen kiertona vain, jos koneessa on pyöröpöytäakseli ja sen suunta on kohtisuora työkappalekoordinaatiston **W-CS** suhteen.

**Lisätietoja:** "Siirron ja 3D-peruskäännön vastakkainasettelu ", Sivu 1566

**Ohje koneparametreihin liittyen**

- Lisäksi parametrin **chkTiltingAxes** (nro 204600) asetuksesta riippuen kosketuksessa tarkastetaan, täsmääkö kiertoakseleiden asetus kääntökulmien (3D-ROT) kanssa. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen.

### 31.1.3 Ohjelmamäärittelyt työkieroille

#### GLOBAL DEF sisäänsyöttö

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **GLOBAL DEF**.
- ▶ Valitse haluamasi **GLOBAL DEF** -toiminto, esim. **100 YLEINEN**
- ▶ Syötä sisään tarvittavat määrittelyt.

#### GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö

Jos olet syöttänyt sisään ohjelman alussa vastaavat **GLOBAL DEF**, voit haluamasi työkierron määrittelyn yhteydessä tehdä viittauksen tähän yleisesti voimassa olevaan arvoon.

Toimi tällöin seuraavasti:

Lisää  
NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse ja määrittele **GLOBAL DEF**.
- ▶ Valitse uudelleen **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto, esim. **200 PORAUS**
- Jos työkierto sisältää yleisiä työkiertoparametreja, ohjaus näyttää valintavaihtoehdon **PREDEF** toimintopalkissa tai lomakkeessa valintavalikkona.

PREDEF

- ▶ Valitse **PREDEF**.
- Ohjaus syöttää sanan **PREDEF** työkiertomäärittelyyn. Näin olet toteuttanut linkin vastaavaan parametriin **GLOBAL DEF**, jonka olet määrittellyt ohjelman alussa.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Jos myöhemmin muutat ohjelman asetuksia **GLOBAL DEF** -parametrilla, muutokset vaikuttavat koko NC-ohjelmaan. Näin koneistuksen kulku voi muuttua merkittävästi. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa **GLOBAL DEF** tietoisesti. Ennen kuin toteutat simulaation, suorita .
- ▶ Syötä työkiertoon kiinteä arvo, silloin **GLOBAL DEF** ei muuta arvoja.



**Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot**

Parametrit koskevat kaikkia koneistustyökierroja **2xx** sekä työkierroja **880, 1017, 1018, 1021, 1022, 1025** ja kosketustyökierroja **451, 452, 453**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q200 VARMUUSRAJA ?</b> Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?</b> Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q253 Syötön vaihto?</b> Syöttöarvo, jolla ohjaus liikuttaa työkalua työkierron sisällä. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO</b></p>
	<p><b>Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?</b> Syöttöarvo, jolla ohjaus uudelleenpaikoittaa työkalun. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO</b></p>

**Esimerkki**

11 GLOBAL DEF 100 YLEINEN ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q208=+999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO

## Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten

Parametrit ovat voimassa kaikille kosketustyökierroille **4xx** ja **14xx** sekä työkierroille **271, 286, 287, 880, 1021, 1022, 1025, 1271, 1272, 1273, 1278**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q320 VARMUUSRAJA ?</b> Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. <b>Q320</b> vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen <b>SET_UP</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b> Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b> Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: <b>0</b>: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella <b>1</b>: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkki

11 GLOBAL DEF 120 KOSKETUS ~
Q320=+0 ;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+1 ;AJO VARM.KORKEUDELLE

## 31.2 Kosketustyökierrot työkappaleen vinon aseman automaattisessa määrittämisessä

### 31.2.1 Yleiskuvaus



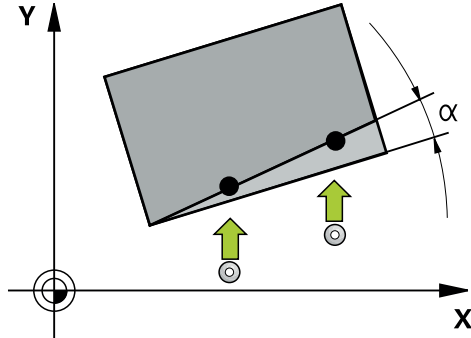
Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmällä.  
HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

Työkierro	Kutsu	Lisätietoja
<p><b>1420 KOSKETUS TASOON</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen määrittäminen kolmen pisteen avulla</li> <li>Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla</li> </ul>	<b>DEF-</b> aktiivinen	Sivu 1598

Työkierro	Kutsu	Lisätietoja
<b>1410 KOSKETUS REUNAAAN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen määrittäminen kahden pisteen avulla</li> <li>Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1604
<b>1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen määrittäminen kahden reiän tai tapin avulla</li> <li>Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1611
<b>1412 KOSKETUS VINOON REUNAAAN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen määrittäminen kahden pisteen avulla vinossa reunassa</li> <li>Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1619
<b>1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen leikkauspisteen määrittäminen kahden suoran neljän kosketuspisteen avulla</li> <li>Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1627
<b>400 PERUSKAANTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen määrittäminen kahden pisteen avulla</li> <li>Kompensaatio peruskäännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1635
<b>401 KIERTO 2 REIKAA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen määrittäminen kahden reiän avulla</li> <li>Kompensaatio peruskäännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1638
<b>402 TAPIN 2 KAANTOKULMA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen määrittäminen kahden tapin avulla</li> <li>Kompensaatio peruskäännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1643
<b>403 KAANTOAKS. YLIKIERTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen määrittäminen kahden pisteen avulla</li> <li>Kompensaatio pyöröpöydän käännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1648
<b>405 KIERTO C-AKS. YMPARI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattinen reiän keskipisteen ja positiivisen Y-akselin välisen kulman siirtymä</li> <li>Kompensaatio pyöröpöydän käännön avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1653
<b>404 ASETA PERUSKAANTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mielivaltaisen peruskäännön asetus</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1658

### 31.2.2 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet

#### Yhteistä kosketustyökierroille 14xx kiertoja varten



Työkierrot voivat määrittää ja pitää käynnön seuraavasti.

- Aktiivisen koneen kinematiikan huomiointi
- Puoliautomaattinen kosketus
- Toleranssien valvonta
- 3D-kalibroinnin huomiointi
- Kierron ja aseman samanaikainen määrittäminen



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Kosketusasemat perustuvat ohjelmoituihin asetusasemiin I-CS.
- Katso asetusasemat piirustuksestasi.
- Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Kosketustyökierrot 14xx tukevat kosketusvarren muotoa **SIMPLE** ja **L-TYPE**.
- Optimaalisen tuloksen saavuttamiseksi L-TYPE-kosketusvarrella suosittelemme mittausta ja kalibrointia samalla nopeudella. Huomaa syöttöarvon muunnoksen asetus, jos se on voimassa kosketuksen yhteydessä.

#### Käsitteiden selitykset

Merkintä	Lyhyt kuvaus
Asetusasema	Asema piirustuksestasi, esim. reiän asema
Asetusmitta	Mitta piirustuksestasi, esim. reiän halkaisija
Todellisasema	Aseman mittaustulos, esim. reiän asema
Todellismitta	Mitan mittaustulos, esim. reiän halkaisija
I-CS	Sisäänsyötön koordinaattijärjestelmä I-CS: <b>Input Coordinate System</b>
W-CS	Työkappaleen koordinaattijärjestelmä W-CS: <b>Workpiece Coordinate System</b>
Kohde	Kosketusobjektit: ympyrä, tappi, taso, reuna

### Arviointi - Peruspiste:

- Siirrot voidaan määrittellä peruspistetaulukon perusmuunnoksiin, kun kosketus tehdään yhtenevässä koneistustasossa tai objekteilla, joissa TCPM on aktiivinen.
- Kierrot voidaan määrittellä peruspistetaulukon perusmuunnoksiin peruskäännöksinä tai ne voidaan käsitellä pyöröpöydän akselisiirtoina työkappaleesta.



#### Käyttöohjeet:

- Kun kosketus tehdään huomioimalla 3D-kalibrintitiedot. Jos näitä kalibrintitietoja ei ole saatavilla, voi esiintyä poikkeamia.
- Jos et halua käyttää vain kiertoa vaan myös mitattua asemaa, silloin kosketus pintaan täytyy tehdä mahdollisuuksien mukaan tässä pintanormaalissa. Mitä suurempi on kulmavirhe ja mitä suurempi on kosketuskuulan säde, sitä suurempi on asemavirhe. Lähtötilanteen suuren kulmapoikkeaman vuoksi voi siitä syntyä vastaavia poikkeamia asemassa.

### Protokolla:

Määritetyt tulokset kirjataan tiedostoon **TCHPRAUTO.html** sekä tallennetaan työkiertoa varten tarkoitettuihin Q-parametreihin.

Mitatut poikkeamat esittävät mitattujen hetkellisarvojen eroa toleranssin keskelle. Jos mitään toleranssia ei ole annettu, ne perustuvat nimellismittaan.

Pöytäkirjan otsikossa näkyy pääohjelman mittayksikkö.

### Puoliautomaattinen tila

Jos kosketusasemat eivät ole tunnettuja nykyisen nollapisteen suhteen, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa. Tällöin aloitusasema voidaan määrittää manuaalisen esipaikoituksen avulla ennen kosketusvaiheen toimenpiteitä.

Sijoita tätä varten tarvittavan asetusaseman eteen "?". Tämä voidaan toteuttaa ohjelmanäppäimellä **Nimi** tehtäväpalkissa. Objektista riippuen täytyy määrittellä asetusasemat, jotka määräävät kosketusvaiheen suunnan, katso "Esimerkit".



Objektista riippuen täytyy määrittellä asetusasemat, jotka määräävät kosketusvaiheen suunnan.

Esimerkit:

- Sivu 1591
- Sivu 1592
- Sivu 1593

### Työkierron kulku

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- ▶ Työkierron suoritus
- > Ohjaus keskeyttää NC-ohjelman.
- > Ponnahdusikkuna avautuu.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä akselisuunnanäppäimillä haluttuun kosketuspisteeseen.
- tai
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä sähköisellä käsipyörällä haluttuun pisteeseen.
- ▶ Muuta tarvittaessa kosketussuuntaa ikkunassa.



- ▶ Valitse näppäin **NC start**.
- Ohjaus sulkee ikkunan ja toteuttaa ensimmäisen kosketusvaiheen.
- Jos **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125 = 1** tai **2**, ohjaus avaa välilehdessä **FN 16** Työalue **MERKKI** viestin. Tällä viestillä ilmoitetaan, että varmuuskorkeudelle vetäytymisen tila ei mahdollinen.



- ▶ Aja kosketusjärjestelmä turvalliseen asemaan.
- ▶ Valitse näppäin **NC start**.
- Työkiertoa tai ohjelmaa jatketaan. Tarvittaessa sinun täytyy toistaa koko vaihe seuraavaa kosketuspistettä varten.

## OHJE

### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus jättää puoliautomaattisen tilan toteutuksessa huomioimatta varmuuskorkeudelle vetäytymistä varten ohjelmoidut arvot 1 ja 2. Kosketusjärjestelmän asemasta riippuen on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Aja jokaisen kosketuksen jälkeen puoliautomaattitilassa manuaalisesti varmuuskorkeuteen.



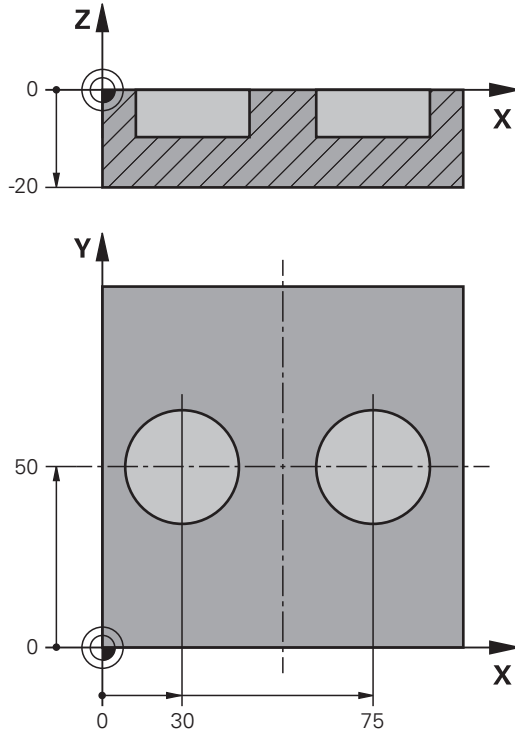
Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Katso asetusasemat piirustuksestasi.
- Tämä puoliautomaattitila suoritetaan vain koneen käyttötavoilla, ei simulaatiossa.
- Jos et määrittele kosketuspisteen yhteydessä asetusasemaa kaikissa suunnissa, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Jos et ole määritellyt suuntatiedolle mitään asetusasemaa, objektin koskettamisen jälkeen toteutetaan oloarvo-asetusarvo-vastaanotto. Se tarkoittaa, että mitattu hetkellisasema otetaan myöhemmin asetusasemaksi. Sen seurauksena tälle asemalle ei tule olemaan poikkeamaa eikä sen vuoksi asemakorjausta.

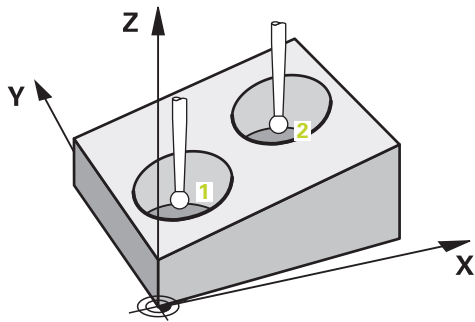
### Esimerkit

**Tärkeää:** Syötä **asetusasemat** piirustuksestasi!

Näissä kolmessa esimerkissä käytetään asetusasemia näistä piirustuksista.



### Peruskääntö kahden reiän avulla



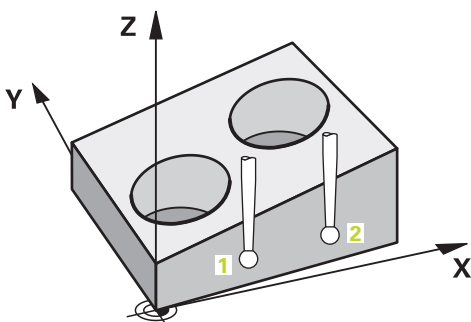
Tässä esimerkissä suunnataan kaksi reikää: Kosketukset tapahtuvat X-akselilla (pääakseli) ja Y-akselilla (sivuakseli). Siksi näille akseleille on ehdottomasti määriteltävä asetusasema piirustuksesta. Z-akselin asetusasemaa (työkaluasema) ei tarvita, koska tähän suuntaan ei oteta lainkaan mitta.

- **QS1100** = Pääakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1101** = Sivuaakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1102** = Työkaluaakselin asetusasema 1 on tuntematon.
- **QS1103** = Pääakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.

- **QS1104** = Sivuakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1105** = Työkaluakselin asetusasema 2 on tuntematon.

11 TCH PROBE 1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN ~	
QS1100= "?30"	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1101= "?50"	;1. PISTE SIVUAKS. ~
QS1102= "?"	;1. PISTE TK-AKS. ~
Q1116=+10	;HALKAISIJA 1 ~
QS1103= "?75"	;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1104= "?50"	;2. PISTE SIVUAKS. ~
QS1105= "?"	;2. PISTE TK-AKS. ~
Q1117=+10	;HALKAISIJA 2 ~
Q1115=+0	;GEOMETRIATYYPPI ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q1119=+360	;AVATUMISKULMA ~
Q320=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

#### Kohdistus reunan avulla



Tässä esimerkissä suunnataan reuna: Kosketukset tapahtuvat Y-akselilla (sivuakseli). Siksi tälle akselille on ehdottomasti määriteltävä asetusasema piirustuksesta. Z-akselin (pääakseli) ja X-akselin (työkaluakseli) asetusasemia ei tarvita, koska näihin suuntiin ei oteta lainkaan mitta.

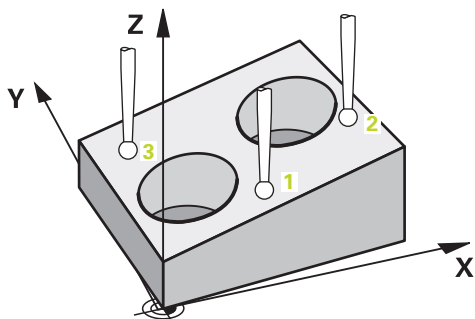
- **QS1100** = Pääakselin asetusasema 1 on tuntematon.
- **QS1101** = Sivuakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1102** = Työkaluakselin asetusasema 1 on tuntematon.
- **QS1103** = Pääakselin asetusasema 2 on tuntematon.



- **QS1104** = Sivuakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1105** = Työkaluakselin asetusasema 2 on tuntematon.

11 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAAN ~	
QS1100= "?"	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1101= "?0"	;1. PISTE SIVUAKS. ~
QS1102= "?"	;1. PISTE TK-AKS. ~
QS1103= "?"	;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1104= "?0"	;2. PISTE SIVUAKS. ~
QS1105= "?"	;2. PISTE TK-AKS. ~
Q372=+2	;KOSKETUSSUUNTA ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

#### Kohdistus tason avulla



Tässä esimerkissä suunnataan taso. Tässä on ehdottomasti määriteltävä kaikki kolme asetusasemaa piirustuksesta. Siten kulman laskentaa varten on tärkeää, että kussakin kosketusasemassa huomioidaan kaikki kolme akselia.

- **QS1100** = Pääakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1101** = Sivuakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1102** = Sivuakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1103** = Pääakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1104** = Sivuakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1105** = Sivuakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1106** = Pääakselin asetusasema 3 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.

- **QS1107** = Sivuakselin asetusasema 3 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1108** = Sivuakselin asetusasema 3 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.

11 TCH PROBE 1420 KOSKETUS TASOON ~	
QS1100= "?50"	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1101= "?10"	;1. PISTE SIVUAKS. ~
QS1102= "?0"	;1. PISTE TK-AKS. ~
QS1103= "?80"	;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1104= "?50"	;2. PISTE SIVUAKS. ~
QS1105= "?0"	;2. PISTE TK-AKS. ~
QS1106= "?20"	;3. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1107= "?80"	;3. PISTE SIVUAKS. ~
QS1108= "?0"	;3. PISTE TK-AKS. ~
Q372=-3	;KOSKETUSSUUNTA ~
Q320=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

## Toleranssien arviointi

Työkierrojen 14xx avulla voidaan tarkastaa toleranssialueet. Tällöin voidaan valvoa objektin asemaa ja suuretta.

Seuraavat määrittelyt toleransseineen ovat mahdollisia:

Toleranssi	Esimerkki
Mitat	10+0.01-0 015
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10m



Huomaa suur- ja pienenäköiset toleranssien määrittelyssä.

Jos ohjelmoit sisäänkyötön toleranssilla, ohjaus valvoo toleranssialuetta. Ohjaus kirjaa tilat Hyväksytty, Jälkityö tai Hylätty luovutusparametriin **Q183**. Jos ohjelmoidaan referenssipisteen korjaus, ohjaus korjaa aktiivisen referenssipisteen mittausvaiheen jälkeen.

Seuraavat työkiertoparametrit sallivat määrittelyjä toleransseilla:

- **Q1100 1. PISTE PAAAKSELIL.**
- **Q1101 1. PISTE SIVUAKS.**
- **Q1102 1. PISTE TK-AKS.**
- **Q1103 2. PISTE PAAAKSELIL.**
- **Q1104 2. PISTE SIVUAKS.**
- **Q1105 2. PISTE TK-AKS.**
- **Q1106 3. PISTE PAAAKSELIL.**
- **Q1107 3. PISTE SIVUAKS.**
- **Q1108 3. PISTE TK-AKS.**
- **Q1116 HALKAISIJA 1**
- **Q1117 HALKAISIJA 2**

### Suorita ohjelmointi seuraavasti:

- ▶ Käynnistä työkierron määrittely
- ▶ Nimen valintamahdollisuus tehtäväpalkissa
- ▶ Asetusaseman/-mitan ohjelmointi sis. toleranssin
- ▶ Työkierroon on tallennettu esim. **QS1116="+8-2-1"**.



Jos ohjelmoit väärän toleranssin, ohjaus päättää toteutuksen virheilmoituksella.

### Työkierron kulku

Jos hetkellisasema on toleranssialueen ulkopuolella, ohjaus menettelee seuraavasti:

- **Q309=0:** Ohjaus ei keskeytä.
- **Q309=1:** Ohjaus keskeyttää ohjelman hylkäys- ja jälkityöviestillä.
- **Q309=2:** Ohjaus keskeyttää ohjelman hylkäysviestillä.

### Jos Q309 = 1 tai 2, toimi seuraavasti:

- Se avaa ikkunan. Ohjain esittelee kaikki kohteen asetus- ja olomitat.
- Keskeyttää NC-ohjelma näyttöpainikkeella **PERUUTA** tai
- Jatka NC-ohjelmaa painamalla **NC start**.



Huomaa, että kosketusjärjestelmän työkierrot palauttavat toleranssin keskiarvon suhteen määritetyt poikkeamat parametreihin **Q98x** ja **Q99x**. Kun **Q1120** ja **Q1121** on määritelty, arvot vastaavat suureita, joita käytetään korjausta varten. Jos mitään automaattista arviointia ei ole aktivoitu, ohjaus tallentaa arvot toleranssin keskikohdan suhteen niille varattuihin Q-parametreihin ja voit käsitellä näitä arvoja edelleen.

### Esimerkki

- QS1116 = Halkaisija 1 toleranssin määrittelyllä
- QS1117 = Halkaisija 2 toleranssin määrittelyllä

11 TCH PROBE 1411KOSKETUS KAHTEN KAAREEN ~	
Q1100=+30	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1101=+50	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-5	;1. PISTE TK-AKS. ~
QS1116="+8-2-1"	;HALKAISIJA 1 ~
Q1103=+75	;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1104=+50	;2. PISTE SIVUAKS. ~
QS1105=-5	;2. PISTE TK-AKS. ~
QS1117="+8-2-1"	;HALKAISIJA 2 ~
Q1115=+0	;GEOMETRIATYYPPI ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q1119=+360	;AVATUMISKULMA ~
Q320=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=2	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

## Hetkellisaseman luovutus

Voit määrittää todellisen aseman etukäteen ja määritellä sen kosketustyökierroksen hetkellisasemaksi. Objektille annetaan näin sekä asetusasema että hetkellisasema. Työkierro laskee eron perusteella tarvittavat korjaukset ja käyttää toleranssivalvontaa.

### Suorita ohjelmointi seuraavasti:

- ▶ Työkierroksen määrittely
- ▶ Nimen valintamahdollisuus tehtäväpalkissa
- ▶ Aetusaseman mitan ohjelmointi tarvittaessa sis. toleranssin
- ▶ "@" ohjelmointi
- ▶ Hetkellisaseman ohjelmointi
- ▶ Työkierroon on tallennettu esim. **QS1116="10+0.02@10.0123"**.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Kun käytät merkkiä @, kosketusta ei tehdä. Ohjaus vain laskee hetkellis- ja asetusasemat.
- Sinun tulee määritellä hetkellisasemat kaikille kolmelle akselille (pää-, sivu- ja työkaluakseli). Jos määrittelet vain yhden akselin hetkellisasemalla, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Hetkellisasemat on määriteltävä myös parametreilla **Q1900-Q1999**.

### Esimerkki

Tämän mahdollisuuden myötä voit esim.:

- määrittää ympyräkuvio erilaisten objektien avulla
- kohdistaa hammaspyörän hammaspyörän keskelle ja hampaiden sijaintikohtien mukaan

Aetusasemat määritellään tässä toleranssivalvonnalla ja todellisella sijainnilla.

5 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAAN ~	
QS1100="10+0.02@10.0123"	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1101="50@50.0321"	;1. PISTE SIVUAKS. ~
QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900"	;1. PISTE TK-AKS. ~
QS1103="30+0.02@30.0134"	;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
QS1104="50@50.534"	;2. PISTE SIVUAKS. ~
QS1105="-10-0.02@Q1901"	;2. PISTE TK-AKS. ~
Q372=+2	;KOSKETUSSUUNTA ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

### 31.2.3 Työkierro 1420 KOSKETUS TASOON

#### ISO-ohjelmointi

G1420

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierro **1420** määrittää tason kulman mittaamalla kolme pistettä ja tallentaa arvot Q-parametreihin.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkierroa työkierroon **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierro 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivu 1830

Työkierro mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierro voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

**Lisätietoja:** "Puoliautomaattinen tila", Sivu 1589

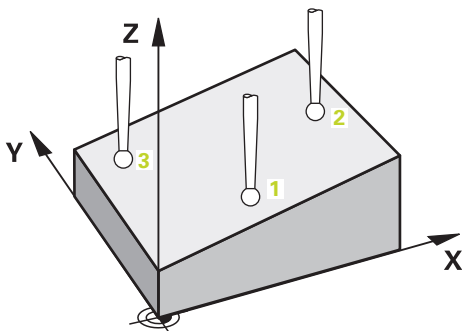
- Työkierroa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

**Lisätietoja:** "Toleranssien arviointi", Sivu 1595

- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määrittellä sille työkierrossa oloaseman.

**Lisätietoja:** "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 1597

#### Työkierroon kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** (kosketusjärjestelmätaulukosta) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** varmuusetaisytyteen. Tämä saadaan laskemalla yhteen **Q320, SET\_UP** ja kosketuskuulan säde. Varmuusetäisyys huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 4 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa koneistustasossa kosketuspisteeseen **2** ja mittaa siinä tason toisen pisteen todellisarvon.

- 6 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle (riippuen parametrasta **Q1125**) ja edelleen koneistustasossa kosketuspisteeseen **3** ja mittaa siinä tason kolmannen pisteen todellisaseman.
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrasta **Q1125**) ja tallentaa lasketun arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... Q955	Toinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q956 ... Q958	Kolmas mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q961 ... Q963	Mitattu tilakulma SPA, SPB ja SPC järjestelmässä W-CS
Q980 ... Q982	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q983 ... Q985	Toisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q986 ... Q988	3. mitattu asemien poikkeama
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = ei määritelty</li> <li>■ <b>0</b> = hyväksytty</li> <li>■ <b>1</b> = jälkityöstö</li> <li>■ <b>2</b> = hylätty</li> </ul>
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä kosketuspisteestä
Q971	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama toisesta kosketuspisteestä
Q972	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama kolmannesta kosketuspisteestä

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmätyökierrojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kolme kosketuspistettä eivät saa sojaita samalla suoralla, jotta ohjaus voi laskea kulman arvot.
- Asetusasemien määrittelyn kautta muodostuu asetustilakulma. Työkierto tallentaa mitatut tilakulmat parametreihin **Q961 ... Q963**. 3D-peruskääntöön vastaanottoa varten ohjaus käyttää mitatun tilakulman ja asetustilakulman välistä eroa.



- HEIDENHAIN ei suosittele käyttämään akselikulmaa tämän työkierron yhteydessä.

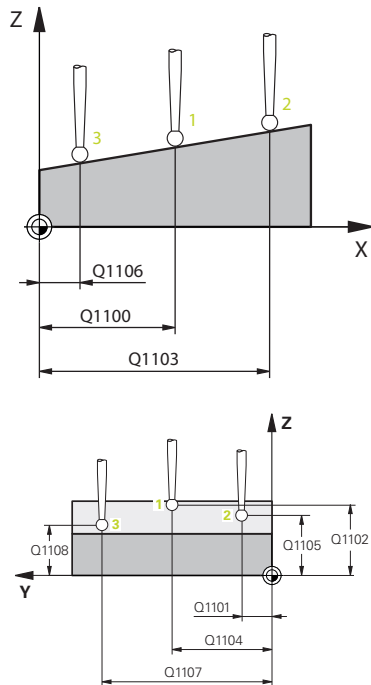
#### Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- Pyöröpöydän akseleilla tapahtuva suuntaus voi tapahtua vain, jos kinematiikassa on saatavilla kaksi pyöröpöydän akselia.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.



## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?, -, +** tai **@**

- **?**: Puoliautomaattinen tila, Sivut 1589
- **-, +**: Toleranssien arviointi, Sivut 1595
- **@**: Hetkellisaseman luovutus, Sivut 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1103 2. asetusasema pääakselilla?

Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1104 2. asetusasema sivuakselilla?

Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla?

Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason työkaluakselilla

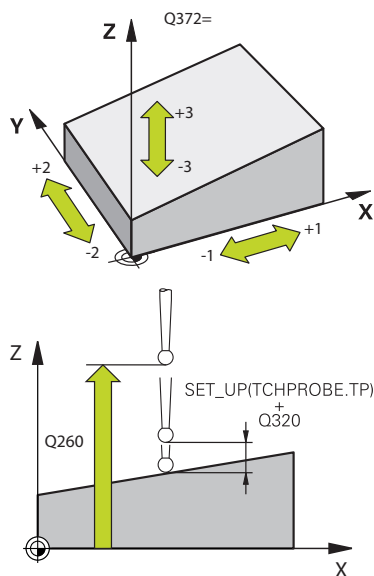
Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1106 3. asetusasema pääakselilla?

Kolmannen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

## Apukuva



## Parametri

**Q1107 3. asetusasema sivuakselilla?**

Kolmannen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

**Q1108 3. asetusasema työkaluakselilla?**

Kolmannen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason työkaluakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

**Q372 Kosketussuunta (-3...+3)?**

Akseli, jonka suuntaan kosketuksen tulee tapahtua: Määrittele etumerkillä, liikuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään.

Sisäänsyöttö: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**

**Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä:

**-1:** Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

**0:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**1:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**2:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1, +2**

**Apukuva**

**Parametri**

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

**0:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

**1:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

**2:** Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q1126 Kiertoakselin suuntaus?**

Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten:

**0:** Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen.

**1:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

**2:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**).

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0:** Ei rajoitusta

**1:** Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 1. kosketuspisteen asetus- ja oloase- man poikkeamalla.

**2:** Korjaus suhteessa 2. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 2. kosketuspisteen asetus- ja oloase- man poikkeamalla.

**3:** Korjaus suhteessa 3. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 3. kosketuspisteen asetus- ja oloase- man poikkeamalla.

**4:** Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen määritetyn kosketus- pisteen asetus- ja oloase- man poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

**Q1121 Peruskäännön vastaanotto?**

Määrittele, asettaako ohjaus määritetyn vinon asennon peruskäännöksi:

**0:** Ei peruskääntöä

**1:** Peruskäännön asetus: Ohjaus tallentaa tässä peruskään- nön

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 1420 KOSKETUS TASOON ~	
Q1100=+0	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1101=+0	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=+0	;1. PISTE TK-AKS. ~
Q1103=+0	;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1104=+0	;2. PISTE SIVUAKS. ~
Q1105=+0	;2. PISTE TK-AKS. ~
Q1106=+0	;3. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1107=+0	;3. PISTE SIVUAKS. ~
Q1108=+0	;3. PISTE SIVUAKS. ~
Q372=+1	;KOSKETUSSUUNTA ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

**31.2.4 Työkierto 1410 KOSKETUS REUNAAAN****ISO-ohjelmointi****G1410****Käyttö**

Kosketustyökierrolla **1410** määrität työkappaleen vinon asennon koskettamalla kahta reunalla olevaa pistettä. Tämä työkierto määrittää kierron mitatun kulman ja asetuskulman välisen eron perusteella.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivu 1830

Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

**Lisätietoja:** "Puoliautomaattinen tila", Sivu 1589

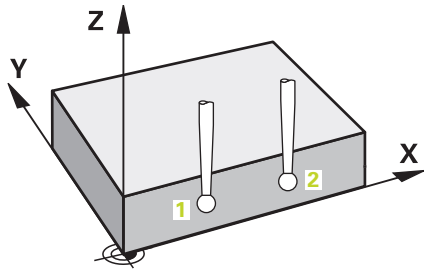
- Työkiertoa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

**Lisätietoja:** "Toleranssien arviointi", Sivu 1595

- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määrittellä sille työkierrossa oloaseman.

**Lisätietoja:** "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 1597

### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** (kosketusjärjestelmätaulukosta) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**.  
**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivü 1582
- 2 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** varmuusetaisyteen. Tämä saadaan laskemalla yhteen **Q320, SET\_UP** ja kosketuskuulan säde. Varmuusetäisyys huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 4 Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyuden verran määriteltyä kosketussuuntaa vastaan.
- 5 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 6 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen..
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrilla **Q1125**) ja tallentaa lasketun arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... Q955	Toinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu peruskääntö
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q980 ... Q982	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q983 ... Q985	Toisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q994	Mitattu peruskäännön kulmaero
Q995	Mitattu pöydän kierron kulmaero
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = ei määritelty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä kosketuspisteestä
Q971	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama toisesta kosketuspisteestä

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmätyökierrojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

#### Ohje kiertoakseleihin liittyen:

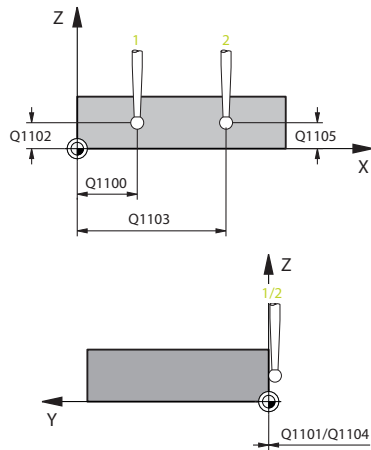
- Jos määrität peruskäännön käännetyssä koneistustasossa, huomioi seuraavaa:
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa **W-CS** työkaluakselista riippuen.
- Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee, tarkastaako ohjaus kääntötilanteiden täsmäyksen. Jos parametrissa ei ole määritelty tarkastusta, ohjaus ottaa käyttöön pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten **I-CS**-koordinaatistossa.

#### Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- Ohjaus voi suunnata pyöröpöydän vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Tämä on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?, -, +** tai **@**

- **?**: Puoliautomaattinen tila, Sivut 1589
- **-, +**: Toleranssien arviointi, Sivut 1595
- **@**: Hetkellisaseman luovutus, Sivut 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1103 2. asetusasema pääakselilla?

Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1104 2. asetusasema sivuakselilla?

Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla?

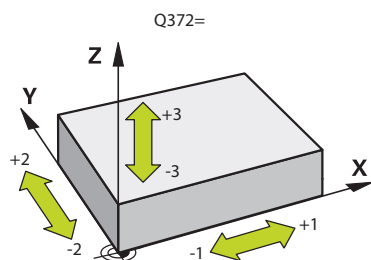
Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason työkaluakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q372 Kosketussuunta (-3...+3)?

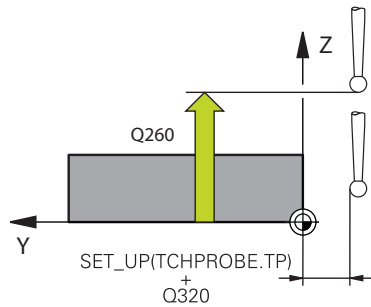
Akseli, jonka suuntaan kosketuksen tulee tapahtua: Määrittele etumerkillä, liikkuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään.

Sisäänsyöttö: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**





**Apukuva**



**Parametri**

**Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä:

**-1:** Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

**0:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**1:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**2:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

**0:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

**1:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

**2:** Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

---

**Apukuva**

---

**Parametri**

---

**Q1126 Kiertoakselin suuntaus?**

Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten:

**0:** Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen.

**1:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

**2:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**).

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

---

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0:** Ei rajoitusta

**1:** Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

**2:** Korjaus suhteessa 2. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 2. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

**3:** Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen määritetyn kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

---

**Q1121 Kierron vastaanotto?**

Määrittele, tuleeko ohjauksen ottaa käyttöön määritetty vino asento:

**0:** Ei peruskääntöä

**1:** Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukon.

**2:** Pyöröpöydän kääntö: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman siirtoarvoksi peruspistetaulukon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

### Esimerkki

11 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAAN ~	
Q1100=+0	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1101=+0	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=+0	;1. PISTE TK-AKS. ~
Q1103=+0	;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1104=+0	;2. PISTE SIVUAKS. ~
Q1105=+0	;2. PISTE TK-AKS. ~
Q372=+1	;KOSKETUSSUUNTA ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

## 31.2.5 Työkierto 1411 KOSKETUS KAHTeen KAAREEN

### ISO-ohjelmointi

G1411

### Käyttö

Kosketustyökierto **1411** mittaa kahden reiän tai tapin keskipisteet ja laskee kummankin keskipisteen avulla liityntäsuoran. Tämä työkierto määrittää kierron koneistustasossa mitatun kulman ja asetuskulman välisen eron perusteella.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION", Sivu 1830

Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoli-automattisessa tilassa.

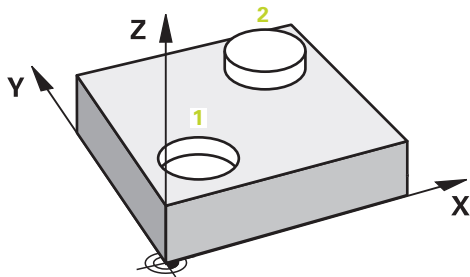
**Lisätietoja:** "Puoliautomaattinen tila", Sivu 1589

- Työkiertoa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

**Lisätietoja:** "Toleranssien arviointi", Sivu 1595

- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määrittellä sille työkierrossa oloaseman.

**Lisätietoja:** "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 1597

**Työkierroksen kulku**

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** (kosketusjärjestelmätaulukosta) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun keskipisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivü 1582

- 2 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** varmuusetaisytyteen. Tämä saadaan laskemalla yhteen **Q320**, **SET\_UP** ja kosketuskuulan säde. Varmuusetäisytyys huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketusjärjestelmätaulukon mukaisella kosketussyöttöarvolla **F** sisään syötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja määrittää ensimmäisen reiän tai tapin keskipisteen kosketusten **Q423** avulla.
- 4 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän toisen reiän tai toisen tapin määriteltyyn keskipisteeseen **2**.
- 6 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen **Q1105** ja määrittää toisen reiän tai tapin keskipisteen kosketusten (riippuu kosketusten lukumäärästä **Q423**).
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrilla **Q1125**) ja tallentaa lasketun arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Ensimmäinen mitattu ympyrän keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... Q955	Toinen mitattu ympyrän keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu peruskääntö
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q966 ... Q967	Ensimmäinen ja toinen mitattu halkaisija
Q980 ... Q982	Ensimmäisen ympyräkeskipisteen mitattu poikkeama
Q983 ... Q985	Toisen ympyräkeskipisteen mitattu poikkeama
Q994	Mitattu peruskäännön kulmaero
Q995	Mitattu pöydän kierron kulmaero
Q996 ... Q997	Mitattu poikkeama halkaisijalle
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = ei määritelty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä ympyräkeskipisteestä
Q971	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama toisesta ympyräkeskipisteestä
Q973	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama halkaisijasta 1
Q974	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama halkaisijasta 2



#### Käyttöohje

- Jos reikä on liian pieni ohjelmoidun varmuusetäisyyden noudattamiseksi, avautuu ikkuna. Ohjaus näyttää ikkunassa reiän asetusmitan, kalibroidun kosketuskulman säteen ja vielä mahdollisen varmuusetäisyyden.  
Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:
  - Jos törmäysvaaraa ei ole, voit ajaa työkierron dialogin arvoilla NC-käynnistyksellä. Vaikuttava varmuusetäisyys pienenee vain tämän kohteen näyttämään arvoon.
  - Voit lopettaa työkierron valitsemalla Lopeta.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmätyökierrojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

#### Ohje kiertoakseleihin liittyen:

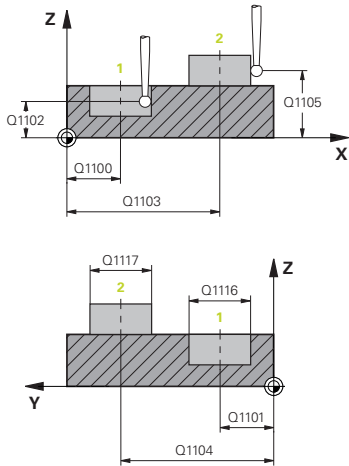
- Jos määrität peruskäännön käännetyssä koneistustasossa, huomioi seuraavaa:
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa **W-CS** työkaluakselista riippuen.
- Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee, tarkastaako ohjaus kääntötilanteiden täsmäyksen. Jos parametrissa ei ole määritelty tarkastusta, ohjaus ottaa käyttöön pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten **I-CS**-koordinaatistossa.

#### Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- Ohjaus voi suunnata pyöröpöydän vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Tämä on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?, -, +** tai **@**

- **?**: Puoliautomaattinen tila, Sivu 1589
- **-, +**: Toleranssien arviointi, Sivu 1595
- **@**: Hetkellisaseman luovutus, Sivu 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1116 Halkaisija 1. asema?

Ensimmäisen reiän tai ensimmäisen tapin halkaisija.

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** Vaihtoehtoinen valinnainen määrittely:

- **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, Sivu 1595

#### Q1103 2. asetusasema pääakselilla?

Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1104 2. asetusasema sivuakselilla?

Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla?

Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason työkaluakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

## Apukuva

## Parametri

**Q1117 Halkaisija 2. asema?**

Toisen reiän tai toisen tapin halkaisija.

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** Vaihtoehtoinen valinnainen määrittely:

"...-...+...": Toleranssien arviointi, Sivu 1595

**Q1115 Geometriatyyppi (0-3)?**

Kosketuskohteen tyyppi:

**0:** 1. asema=Reikä ja 2. asema=Reikä

**1:** 1. asema=Tappi ja 2. asema=Tappi

**2:** 1. asema=Reikä ja 2. asema=Tappi

**3:** 1. asema=Tappi ja 2. asema=Reikä

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

**Q423 Kosketusten lukumäärä?**

Kosketuspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla

Sisäänsyöttö: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

**Q325 LÄHTÖKULMA ?**

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

**Q1119 Piirin avautumiskulma?**

Kulma-alue johon kosketukset on jaettu.

Sisäänsyöttö: **-359.999...+360.000**

**Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

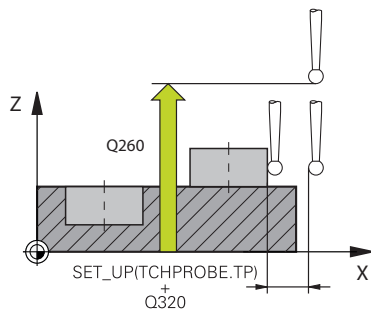
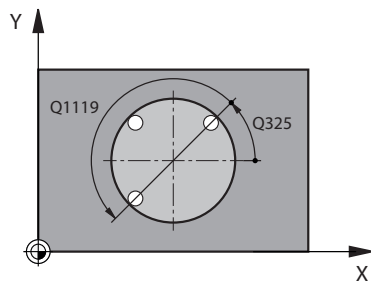
**Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET\_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**





---

**Apukuva**

**Parametri**

---

**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä:

**-1:** Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

**0:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**1:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**2:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1, +2**

---

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

**0:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

**1:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

**2:** Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

---

**Q1126 Kiertoakselin suuntaus?**

Kiertoakselin paikoitus aseteltua koneistusta varten:

**0:** Nykyisen kiertoakselijaseman säilyttäminen.

**1:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

**2:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**).

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

---

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0:** Ei rajoitusta

**1:** Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

**2:** Korjaus suhteessa 2. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 2. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

**3:** Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen määritetyn kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

---

**Apukuva****Parametri****Q1121 Kierron vastaanotto?**

Määrittele, tuleeko ohjauksen ottaa käyttöön määritetty vino asento:

**0:** Ei peruskääntöä

**1:** Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkaan.

**2:** Pyöröpöydän kääntö: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman siirtoarvoksi peruspistetaulukkaan.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN ~	
Q1100=+0	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1101=+0	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=+0	;1. PISTE TK-AKS. ~
Q1116=+0	;HALKAISIJA 1 ~
Q1103=+0	;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1104=+0	;2. PISTE SIVUAKS. ~
Q1105=+0	;2. PISTE TK-AKS. ~
Q1117=+0	;HALKAISIJA 2 ~
Q1115=+0	;GEOMETRIATYYPPI ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q1119=+360	;AVATUMISKULMA ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

## 31.2.6 Työkierto 1412 KOSKETUS VINOON REUNAAAN

### ISO-ohjelmointi

G1412

### Käyttö

Kosketustyökierrolla **1412** määrität työkappaleen vinon asennon koskettamalla kahta vinolla reunalla olevaa pistettä. Tämä työkierto määrittää kierron mitatun kulman ja asetuskulman välisen eron perusteella.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivu 1830

Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

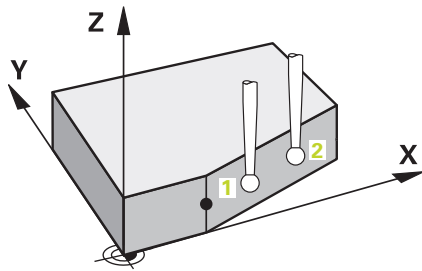
- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoli-automattisessa tilassa.

**Lisätietoja:** "Puoliautomaattinen tila", Sivu 1589

- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määrittellä sille työkierrossa oloaseman.

**Lisätietoja:** "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 1597

### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** (kosketusjärjestelmätaulukosta) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** varmuusetaisyyteen. Tämä saadaan laskemalla yhteen **Q320, SET\_UP** ja kosketuskuulan säde. Varmuusetäisyys huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä.
- 3 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 4 Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran määriteltyä kosketussuuntaa vastaan.
- 5 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 6 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
- 7 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrilla **Q1125**) ja tallentaa lasketun arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... Q955	Toinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu peruskääntö
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q980 ... Q982	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q983 ... Q985	Toisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q994	Mitattu peruskäännön kulmaero
Q995	Mitattu pöydän kierron kulmaero
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = ei määritelty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä kosketuspisteestä
Q971	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama toisesta kosketuspisteestä

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmätyökierrojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos ohjelmoi toleranssin parametrissa **Q1100**, **Q1101** tai **Q1102**, se perustuu ohjelmoituun nimellisasemaan eikä vinoreunalla oleviin kosketuspisteisiin. Ohjelmoidaksesi toleranssin pintanormaalille vinoreunaa pitkin käytä parametria **TOLERANSSI QS400**.

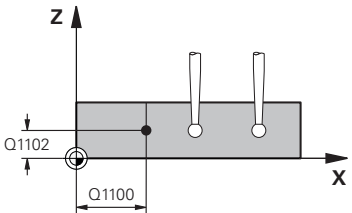
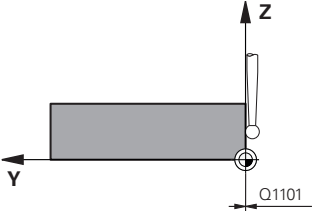
#### Ohje kiertoakseleihin liittyen:

- Jos määrität peruskäännön käännetyssä koneistustasossa, huomioi seuraavaa:
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa **W-CS** työkaluakselista riippuen.
- Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee, tarkastaako ohjaus kääntötilanteiden täsmäyksen. Jos parametrissa ei ole määritelty tarkastusta, ohjaus ottaa käyttöön pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten **I-CS**-koordinaatistossa.

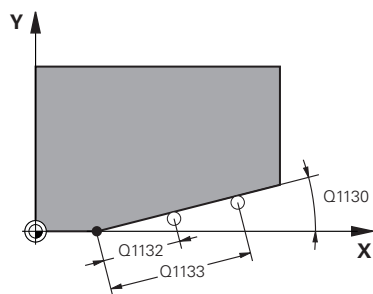
**Pyöröpöydän akselin suuntaus:**

- Ohjaus voi suunnata pyöröpöydän vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Tämä on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1100 1. asetusasema pääakselilla?</b></p> <p>Absoluuttinen asetusasema, josta vino reuna alkaa pääakselilla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoisesti <b>?, +, -</b> tai <b>@</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>?</b>: Puoliautomaattinen tila, Sivut 1589</li> <li>■ <b>-</b>, <b>+</b>: Toleranssien arviointi, Sivut 1595</li> <li>■ <b>@</b>: Hetkellisaseman luovutus, Sivut 1597</li> </ul>
	<p><b>Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?</b></p> <p>Absoluuttinen asetusasema, josta vino reuna alkaa sivuakselissa.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso <b>Q1100</b></p>
	<p><b>Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?</b></p> <p>Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...9999.9999</b> vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso <b>Q1100</b></p>
	<p><b>QS400 Toleranssimäärittely?</b></p> <p>Työkierron valvoma toleranssialue. Toleranssi määrittelee pintanormaalien sallitun poikkeaman vinoa reunaa pitkin. Ohjaus määrittää poikkeaman asetuskoordinaattien ja todellisten hetkelliskoordinaattien avulla.</p> <p>Esimerkit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>QS400 = "0.4-0.1"</b> tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0,4, Almittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0,1. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti +0.4" ... "Asetuskoordinaatti -0.1".</li> <li>■ <b>QS400 = " "</b>: Ei toleranssin valvontaa.</li> <li>■ <b>QS400 = "0"</b>: Ei toleranssin valvontaa.</li> <li>■ <b>QS400 = "0.1+0.1"</b>: Ei toleranssin valvontaa.</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: Maks. <b>255</b> merkkiä</p>

## Apukuva



## Parametri

**Q1130 1. suoran asetuskulma?**

Ensimmäisen suoran asetuskulma

Sisäänsyöttö: **-180...+180**

**Q1131 1. suoran kosketussuunta?**

Ensimmäisen reunan kosketussuunta:

**+1:** Kiertää kosketussuuntaa  $+90^\circ$  asetuskulmaan **Q1130** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa.

**-1:** Kiertää kosketussuuntaa  $-90^\circ$  asetuskulmaan **Q1130** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa.

Sisäänsyöttö: **-1, +1**

**Q1132 1. suoran ensimmäinen etäisyys?**

Vinon reunan alkupisteen ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

**Q1133 1. suoran toinen etäisyys?**

Vinon reunan alkupisteen ja toisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

**Q1139 Objektin (1-3) taso?**

Taso, jossa ohjaus tulkitsee asetuskulman **Q1130** ja kosketussuunnan **Q1131**.

**1:** YZ-taso

**2:** ZX-taso

**3:** XY-taso

Sisäänsyöttö: **1, 2, 3**

**Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä:

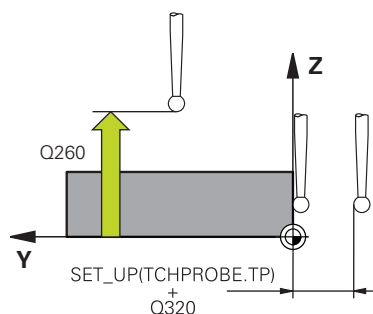
**-1:** Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

**0:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**1:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**2:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1, +2**





---

**Apukuva**

**Parametri**

---

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

**0:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

**1:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

**2:** Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

---

**Q1126 Kiertoakselin suuntaus?**

Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten:

**0:** Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen.

**1:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

**1:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

---

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0:** Ei rajoitusta

**1:** Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

**2:** Korjaus suhteessa 2. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 2. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

**3:** Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen määritetyn kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

---

**Apukuva****Parametri****Q1121 Kierron vastaanotto?**

Määrittele, tuleeko ohjauksen ottaa käyttöön määritetty vino asento:

**0:** Ei peruskääntöä

**1:** Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkaan.

**2:** Pyöröpöydän kääntö: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman siirtoarvoksi peruspistetaulukkaan.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 1412 KOSKETUS VINOON REUNAN ~	
Q1100=+20	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1101=+0	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-5	;1. PISTE TK-AKS. ~
QS400="+0.1-0.1"	;TOLERANSSI ~
Q1130=+30	;1. SUORAN ASETUSKULMA ~
Q1131=+1	;1. SUORAN KOSKETUSSUUNTA ~
Q1132=+10	;1. SUORAN ENSIMM ETAISYYS ~
Q1133=+20	;1. SUORAN TOINEN ETAISYYS ~
Q1139=+3	;OBJEKTIN TASO ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

### 31.2.7 Työkierto 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN

#### ISO-ohjelmointi

G1416

#### Käyttö

Kosketustyökierrolla **1416** määrität toisen reunan leikkauspisteen. Voit suorittaa tämän työkierron kaikissa kolmessa objektitasossa XY, XZ ja YZ. Työkierto vaatii yhteensä neljä kosketuspistettä, kaksi asemaa kummassakin reunassa. Reunojen järjestys voidaan valita vapaasti.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivü 1830

Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

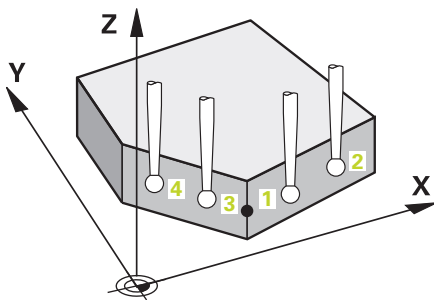
- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoli-automattisessa tilassa.

**Lisätietoja:** "Puoliautomaattinen tila", Sivü 1589

- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määrittellä sille työkierrossa oloaseman.

**Lisätietoja:** "Hetkellisaseman luovutus", Sivü 1597

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** (kosketusjärjestelmätaulukosta) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivü 1582

- 2 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** varmuusetaisytyteen. Tämä saadaan laskemalla yhteen **Q320, SET\_UP** ja kosketuskuulan säde. Varmuusetäisyys huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä.
- 3 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 4 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän seuraavaan kosketuspisteeseen.
- 6 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja määrittää seuraavan kosketuspisteen.
- 7 Ohjaus toistaa vaiheet 4 ... 6, kunnes kaikki neljä kosketuspistettä on määritetty.
- 8 Ohjaus tallentaa määritetyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritetty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... Q955	Toinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q956 ... Q958	Kolmas mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q959 ... Q960	Mitattu leikkauspiste pää sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu peruskääntö
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q980 ... Q982	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q983 ... Q985	Toisen kosketuspisteen mitattu poikkeama pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q986 ... Q988	Kolmannen kosketuspisteen mitattu poikkeama pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q989 ... Q990	Leikkauspisteen mitatut poikkeramat pää- ja sivuakselilla
Q994	Mitattu peruskäännön kulmaero
Q995	Mitattu pöydän kierron kulmaero
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = ei määritelty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>
Q970	Jos olet aiemmin ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama 1. kosketuspisteestä
Q971	Jos olet aiemmin ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama 2. kosketuspisteestä
Q972	Jos olet aiemmin ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama 3. kosketuspisteestä

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmätyökiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

#### Ohje kiertoakseleihin liittyen:

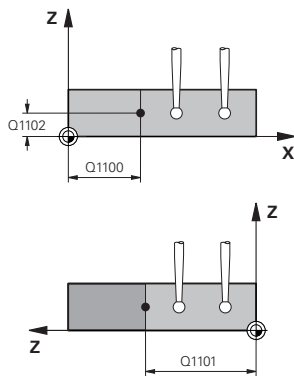
- Jos määrität peruskäännön käännetyssä koneistustasossa, huomioi seuraavaa:
  - Jos kiertoakselien koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.
  - Jos kiertoakselien koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa **W-CS** työkaluakselista riippuen.
- Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee, tarkastaako ohjaus kääntötilanteiden täsmäyksen. Jos parametrissa ei ole määritelty tarkastusta, ohjaus ottaa käyttöön pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten **I-CS**-koordinaatistossa.

#### Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- Ohjaus voi suunnata pyöröpöydän vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Tämä on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Absoluuttinen asetusasema pääakselilla, jonka molemmat reunat leikkaavat.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?** tai **@**

- **?**: Puoliautomaattinen tila, Sivu 1589
- **@**: Hetkellisaseman luovutus, Sivu 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Absoluuttinen asetusasema sivuakselilla, jonka molemmat reunat leikkaavat.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema työkaluakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### QS400 Toleranssimäärittely?

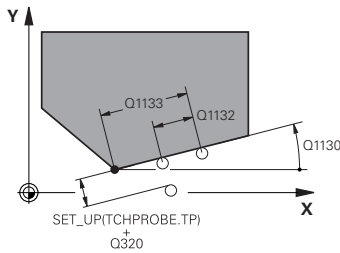
Työkierron valvoma toleranssialue. Toleranssi määrittelee pintanormaalien sallitun poikkeaman ensimmäistä reunaa pitkin. Ohjaus määrittää poikkeaman asetuskoordinaattien ja todellisten hetkelliskoordinaattien avulla.

Esimerkit:

- **QS400 = "0.4-0.1"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0,4, Almittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0,1. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti +0.4" ... "Asetuskoordinaatti -0.1".
- **QS400 = " "**: Ei toleranssin valvontaa.
- **QS400 = "0"**: Ei toleranssin valvontaa.
- **QS400 = "0.1+0.1"**: Ei toleranssin valvontaa.

Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

**Apukuva**



**Parametri**

**Q1130 1. suoran asetuskulma?**

Ensimmäisen suoran asetuskulma

Sisäänsyöttö: **-180...+180**

**Q1131 1. suoran kosketussuunta?**

Ensimmäisen reunan kosketussuunta:

**+1:** Kiertää kosketussuuntaa +90° asetuskulmaan **Q1130** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa.

**-1:** Kiertää kosketussuuntaa -90° asetuskulmaan **Q1130** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa.

Sisäänsyöttö: **-1, +1**

**Q1132 1. suoran ensimmäinen etäisyys?**

Leikkauspisteen ja ensimmäisen reunan ensimmäisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

**Q1132 1. suoran toinen etäisyys?**

Leikkauspisteen ja ensimmäisen reunan toisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

**QS401 Toleranssimäärittäminen 2?**

Työkierron valvoma toleranssialue. Toleranssi määrittelee pintanormaalien sallitun poikkeaman toista reunaa pitkin. Ohjaus määrittää poikkeaman asetuskoordinaattien ja todellisten hetkelliskoordinaattien avulla.

Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

**Q1134 2. suoran asetuskulma?**

Toisen suoran asetuskulma

Sisäänsyöttö: **-180...+180**

**Q1135 2. suoran kosketussuunta?**

Toisen reunan kosketussuunta:

**+1:** Kiertää kosketussuuntaa +90° asetuskulmaan **Q1134** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa.

**-1:** Kiertää kosketussuuntaa -90° asetuskulmaan **Q1134** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa.

Sisäänsyöttö: **-1, +1**

**Q1136 2. suoran ensimmäinen etäisyys?**

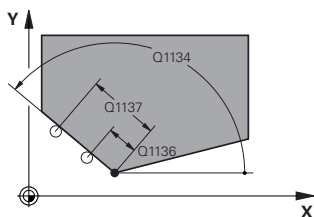
Leikkauspisteen ja toisen reunan ensimmäisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

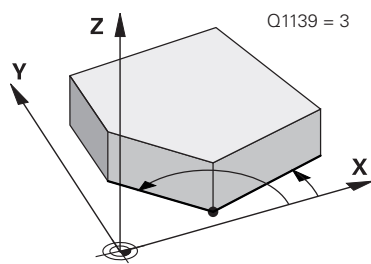
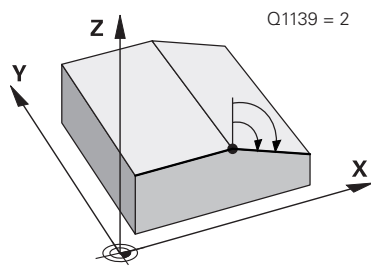
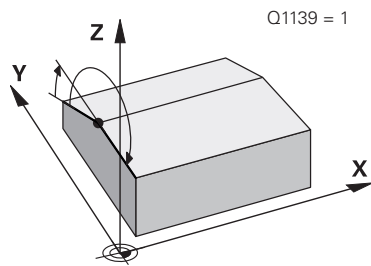
**Q1137 2. suoran toinen etäisyys?**

Leikkauspisteen ja toisen reunan toisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**



## Apukuva



## Parametri

**Q1139 Objektin (1-3) taso?**

Taso, jossa ohjaus tulkitsee asetuskulman **Q1130** ja **Q1134** sekä kosketussuunnat **Q1131** ja **Q1135**.

1: YZ-taso

2: ZX-taso

3: XY-taso

Sisäänsyöttö: **1, 2, 3**

**Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä:

-1: Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

0: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

1: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

2: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

0: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

1: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

2: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**



---

**Apukuva**

**Parametri**

---

**Q1126 Kiertoakselin suuntaus?**

Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten:

**0:** Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen.

**1:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla.

**2:** Kiertoakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**).

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

---

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0:** Ei rajoitusta

**1:** Aktiivisen peruspisteen korjaus leikkauspisteen suhteen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen leikkauspisteen asetus- ja oloasemien poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

---

**Q1121 Kierron vastaanotto?**

Määrittele, tuleeko ohjauksen ottaa käyttöön määritetty vino asento:

**0:** Ei peruskääntöä

**1:** Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa ensimmäisen reunan vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon.

**2:** Pyöröpöydän kierron suoritus: Ohjaus vastaanottaa ensimmäisen reunan vinon aseman siirroksi peruspistetaulukkoon.

**3:** Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa toisen reunan vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon.

**4:** Pyöröpöydän kierron suoritus: Ohjaus vastaanottaa toisen reunan vinon aseman siirroksi peruspistetaulukkoon.

**5:** Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa kummankin reunan määrittelyistä poikkeamista aiheutuvan vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon.

**6:** Pyöröpöydän kierron suoritus: Ohjaus vastaanottaa kummankin reunan määrittelyistä poikkeamista aiheutuvan vinon aseman siirroksi peruspistetaulukkoon.

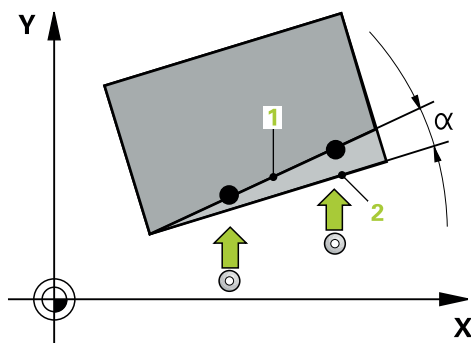
Määrittely: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6**

## Esimerkki

11 TCH PROBE 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN ~	
Q1100=+50	;1. PISTE PAAKSELIL. ~
Q1101=+10	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-5	;1. PISTE TK-AKS. ~
QS400="0"	;TOLERANSSI ~
Q1130=+45	;1. SUORAN ASETUSKULMA ~
Q1131=+1	;1. SUORAN KOSKETUSSUUNTA ~
Q1132=+10	;1. SUORAN ENSIMM ETAISYYS ~
Q1133=+25	;1. SUORAN TOINEN ETAISYYS ~
QS401="0"	;TOLERANZ 2 ~
Q1134=+135	;2. SUORAN ASETUSKULMA ~
Q1135=-1	;2. SUORAN KOSKETUSSUUNTA ~
Q1136=+10	;2. SUORAN ENSIMM ETAISYYS ~
Q1137=+25	;2. SUORAN TOINEN ETAISYYS ~
Q1139=+3	;OBJEKTIN TASO ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+2	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1126=+0	;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA ~
Q1121=+0	;KIERRON VASTAANOTTO

## 31.2.8 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 4xx perusteet

## Kosketustyökiertojen yhteneväisyydet työkappaleen vinon aseman määrittämisen kanssa



Työkierroissa **400**, **401** ja **402** voit parametrin **Q307 Peruskäännön esiasetus** avulla määrittellä, tuleeko mittauksen tulos korjata tunnetulla kulmalla  $\alpha$  (katso kuva). Näin voit mitata työkappaleen mielivaltaisen suoran **1** peruskäännön ja luoda perusteeksi todellisen  $0^\circ$ -suunnan **2**.



Nämä työkierrat eivät toimi 3D-Rot-kierrolla! Käytä tässä tapauksessa työkiertoja **14xx**. **Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet", Sivu 1588

### 31.2.9 Työkierro 400 PERUSKAANTO

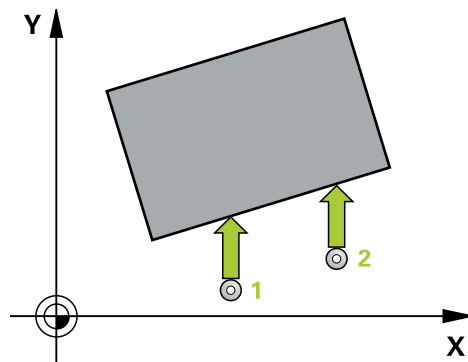
#### ISO-ohjelmointi

G400

#### Käyttö

Kosketustyökierro **400** määrittää työkappaleen vinon asennon mittaamalla kaksi pistettä, joiden tulee sijaita suoralla. Peruskääntötoiminnon avulla ohjaus kompensoi mitatun arvon.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyuden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivü 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa toisen kosketusliikkeen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

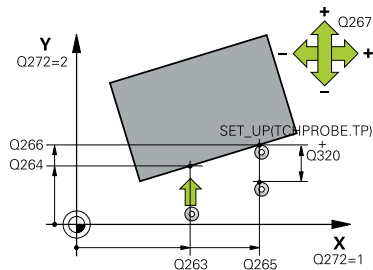
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 1. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?

Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:

- 1: Pääakseli = Mittausakseli
- 2: Sivuaakseli = Mittausakseli

Sisäänsyöttö: **1, 2**

#### Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?

Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:

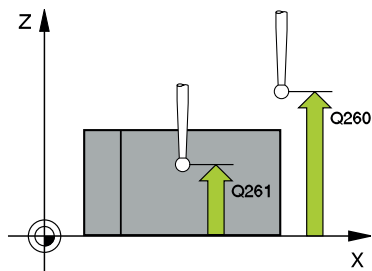
- 1: Liikesuunta negatiivinen
- +1: Liikesuunta positiivinen

Sisäänsyöttö: **-1, +1**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**



#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b>                      Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:  <b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella                      Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q307 Kiertokulman esiasetusarvo</b>                      Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin ohjaus määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.                      Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Q305 Esiasetusnumero taulukossa?</b>                      Syötä peruspistetalukoon numero, johon ohjauksen tulee tallentaa määritetty peruskääntö. Sisäänsyötöllä <b>Q305=0</b> ohjaus tallentaa määritetyn peruskäännön ROT-valikolle käsikäyttävällä.                      Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 400 PERUSKAANTO ~	
Q263=+10	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+3.5	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q265=+25	;1. AKSELIN 2. PISTE ~
Q266=+2	;2. AKSELIN 2. PISTE ~
Q272=+2	;MITTAUSAKSELI ~
Q267=+1	;LIIKESUUNTA ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q307=+0	;KIERTOK. ESIASETUS ~
Q305=+0	;NUMERO TAULUKOSSA

### 31.2.10 Työkierro 401 KIERTO 2 REIKAA

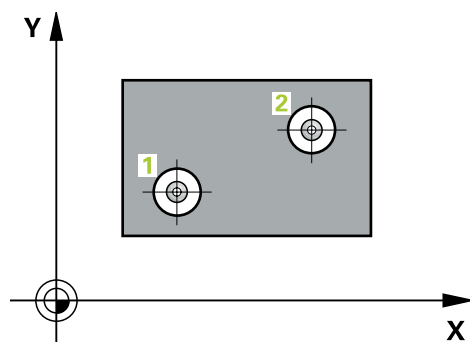
#### ISO-ohjelmointi

G401

#### Käyttö

Kosketustyökierro **401** mittaa kahden reiän keskipisteet. Sen jälkeen ohjaus laskee koneistustason pääakselin ja reikien keskipisteiden yhdys-suoran välisen kulman. Peruskääntötoiminnon avulla ohjaus kompensoi lasketun arvon. Vaihtoehtoisesti voit kompensoida määritetyn vinon asennon pyöröpöytä kääntämällä.

#### Työkierroon kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.
- 4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

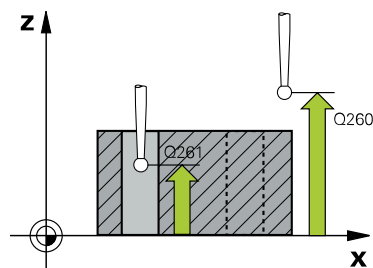
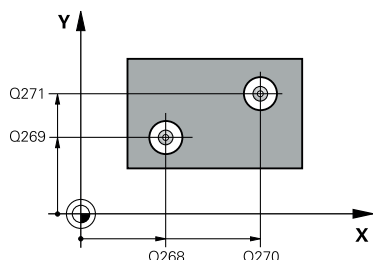
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.
- Jos haluat kompensoida vinon asennon pyöröpöytää kääntämällä, ohjaus käyttää automaattisesti seuraavia kiertoakseleita:
  - C työkaluakselilla Z
  - B työkaluakselilla Y
  - A työkaluakselilla X

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q268 1. reikä: 1. aks. keskipiste?

Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q269 1. reikä: 2. akselin keskipiste?

Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q270 2. reikä: 1. akselin keskipiste?

Toisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q271 2. reikä: 2. akselin keskipiste?

Toisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q307 Kiertokulman esiasetusarvo

Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin ohjaus määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b></p> <p>Syötä peruspistetaulukon rivin numero. Tältä riviltä ohjaus ottaa kunkin syötteen:</p> <p><b>Q305 = 0:</b> Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon rivillä 0. Näin tapahtuu sisäänsyöttö <b>OFFSET</b>-sarakeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan <b>C_OFFS</b>). Sen lisäksi vastaanotetaan kyseisellä hetkellä aktiivisen peruspisteen muut arvot (X, Y, Z) peruspistetaulukon riville 0. Myös peruspiste aktivoidaan riviltä.</p> <p><b>Q305 &gt; 0:</b> Peruspiste nollataan peruspistetaulukon tässä määritellyllä rivillä. Näin tapahtuu sisäänsyöttö peruspistetaulukon kuhunkin <b>OFFSET</b>-sarakeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan <b>C_OFFS</b>).</p> <p><b>Q305 riippuu seuraavista parametreista:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>:Q337 = 0</b> ja samanaikaisesti <b>Q402 = 0:</b> Peruskääntö asetetaan rivillä, joka on määritelty koodilla <b>Q305</b>. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu peruspisteen sisäänsyöttö sarakkeeseen <b>SPC</b>)</li> <li>■ <b>Q337 = 0</b> ja samanaikaisesti <b>Q402 = 1:</b> Parametri <b>Q305</b> ei vaikuta</li> <li>■ <b>Q337 = 1:</b> Parametri <b>Q305</b> vaikuttaa kuten yllä</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q402 Peruskääntö/kohdistus (0/1)</b></p> <p>Määrittele, asettaako ohjaus määritetyn vinon asennon peruskäännöksi vai tehdäänkö suuntaus pyöröpöytä kääntämällä:</p> <p><b>0:</b> Peruskäännön asetus: Ohjaus tallentaa tässä peruskäännön (esimerkki: työkaluakselilla Z ohjaus käyttää saraketta <b>SPC</b>)</p> <p><b>1:</b> Pyöröpöydän käännön suoritus: Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin <b>Offset</b>-sarakeeseen (Esimerkki: Työkaluakselilla Z käyttää TNC saraketta <b>C_Offs</b>), lisäksi kiertyy kukin akseli</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suuntauksen jälkeen kunkin akselin paikoitusnäyttö arvoon 0:</p> <p><b>0:</b> Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttöä ei aseteta arvoon</p> <p><b>1:</b> Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttö asetetaan arvoon 0, jos olet aiemmin määritellyt <b>Q402=1</b></p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 401 KIERTO 2 REIKAA ~	
Q268=-37	;1. AKSELIN 1. REIKA ~
Q269=+12	;2. AKSELIN 1. REIKA ~
Q270=+75	;1. AKSELIN 2. REIKA ~
Q271=+20	;2. AKSELIN 2. REIKA ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q307=+0	;KIERTOK. ESIASETUS ~
Q305=+0	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q402=+0	;KOMPENSAATIO ~
Q337=+0	;ASETA NOLLAAN

### 31.2.11 Työkierro 402 TAPIN 2 KAANTOKULMA

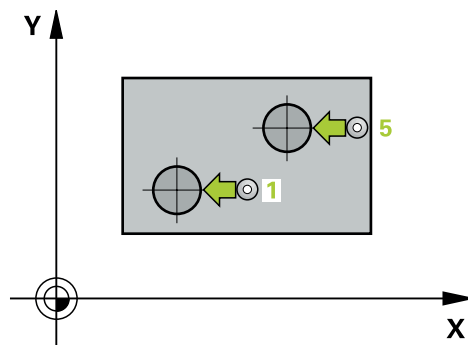
#### ISO-ohjelmointi

G402

#### Käyttö

Kosketustyökierro **402** mittaa kahden tapin keskipisteet. Sen jälkeen ohjaus laskee koneistustason pääakselin ja tappien keskipisteiden yhdyssuoran välisen kulman. Peruskääntötoiminnon avulla ohjaus kompensoi lasketun arvon. Vaihtoehtoisesti voit kompensoida määritetyn vinon asennon pyöröpöytää kääntämällä.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta FMAX) ja paikoituslogiikalla ensimmäisen tapin ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn **mittauskorkeuteen 1** ja määrittää ensimmäisen tapin keskipisteen neljän kosketuksen avulla. Kosketusjärjestelmä siirtyy tapin ympäri 90° kerrallaan kaaren mukaisia siirtymäreittejä.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen tapin keskipisteeseen **5**.
- 4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn **mittauskorkeuteen 2** ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla..
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

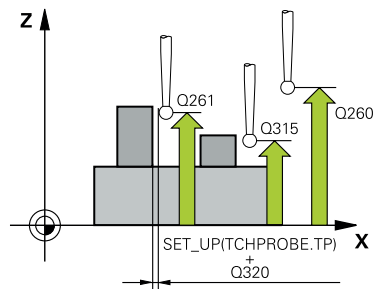
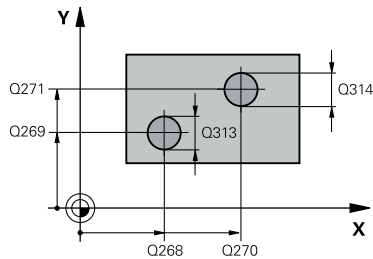
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.
- Jos haluat kompensoida vinon asennon pyöröpöytää kääntämällä, ohjaus käyttää automaattisesti seuraavia kiertoakseleita:
  - C työkaluakselilla Z
  - B työkaluakselilla Y
  - A työkaluakselilla X

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q268 1. tapin: 1. akselin keskipiste?

Ensimmäisen tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q269 1. tapin: 2. akselin keskipiste?

Ensimmäisen tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q313 Tapin 1 halkaisija?

1. tapin likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q261 Tapin 1 TS-aks. mittauskorkeus

Kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti kosketuskaseliilla, jolla tapin 1 mittauksen tulee tapahtua. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q270 2. tapin: 1. akselin keskipiste?

Toisen tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q271 2. tapin: 2. akselin keskipiste?

Toisen tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q314 Tapin 2 halkaisija?

2. tapin likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q315 Tapin 2 TS-aks. mittauskorkeus

Kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti kosketuskaseliilla, jolla tapin 2 mittauksen tulee tapahtua. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b>  Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:  <b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q307 Kiertokulman esiasetusarvo</b>  Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin ohjaus määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.  Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b>  Syötä peruspistetaulukon rivin numero. Tältä riviltä ohjaus ottaa kunkin syötteen:  <b>Q305 = 0:</b> Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon rivillä 0. Näin tapahtuu sisäänsyöttö <b>OFFSET</b>-sarakkeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan <b>C_OFFS</b>). Sen lisäksi vastaanotetaan kyseisellä hetkellä aktiivisen peruspisteen muut arvot (X, Y, Z) peruspistetaulukon riville 0. Myös peruspiste aktivoidaan riviltä.  <b>Q305 &gt; 0:</b> Peruspiste nollataan peruspistetaulukon tässä määritellyllä rivillä. Näin tapahtuu sisäänsyöttö peruspistetaulukon kuhunkin <b>OFFSET</b>-sarakkeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan <b>C_OFFS</b>).  <b>Q305 riippuu seuraavista parametreista:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>:Q337 = 0</b> ja samanaikaisesti <b>Q402 = 0:</b> Peruskääntö asetetaan rivillä, joka on määritelty koodilla <b>Q305</b>. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu peruspisteen sisäänsyöttö sarakkeeseen <b>SPC</b>)</li> <li>■ <b>Q337 = 0</b> ja samanaikaisesti <b>Q402 = 1:</b> Parametri <b>Q305</b> ei vaikuta</li> <li>■ <b>Q337 = 1:</b> Parametri <b>Q305</b> vaikuttaa kuten yllä</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q402 Peruskääntö/kohdistus (0/1)</b></p> <p>Määrittele, asettaako ohjaus määritetyn vinon asennon peruskäännöksi vai tehdäänkö suuntaus pyöröpöytä kääntämällä:</p> <p><b>0:</b> Peruskäännön asetus: Ohjaus tallentaa tässä peruskäännön (esimerkki: työkaluakselilla Z ohjaus käyttää saraketta <b>SPC</b>)</p> <p><b>1:</b> Pyöröpöydän käännön suoritus: Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin <b>Offset</b>-sarakkeeseen (Esimerkki: Työkaluakselilla Z käyttää TNC saraketta <b>C_Offs</b>), lisäksi kiertyy kukin akseli</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suuntauksen jälkeen kunkin akselin paikoitusnäyttö arvoon 0:</p> <p><b>0:</b> Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttöä ei aseteta arvoon</p> <p><b>1:</b> Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttö asetetaan arvoon 0, jos olet aiemmin määritellyt <b>Q402=1</b></p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

#### Esimerkki

11 TCH PROBE 402 TAPIN 2 KAANTOKULMA ~	
Q268=-37	;1. AKSELIN 1. REIKA ~
Q269=+12	;2. AKSELIN 1. REIKA ~
Q313=+60	;TAPIN 1 HALKAISIJA ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS 1 ~
Q270=+75	;1. AKSELIN 2. REIKA ~
Q271=+20	;2. AKSELIN 2. REIKA ~
Q314=+60	;TAPIN 2 HALKAISIJA ~
Q315=-5	;MITTAUSKORKEUS 2 ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q307=+0	;KIERTOK. ESIASETUS ~
Q305=+0	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q402=+0	;KOMPENSAATIO ~
Q337=+0	;ASETA NOLLAAN

### 31.2.12 Työkierro 403 KAANTOAKS. YLIKIERTO

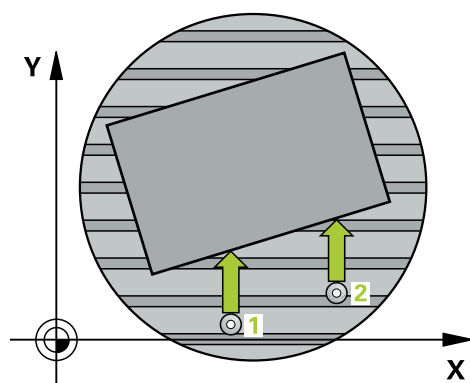
#### ISO-ohjelmointi

G403

#### Käyttö

Kosketustyökierro **403** määrittää työkappaleen vinon asennon mittaamalla kaksi pistettä, joiden tulee sijaita suoralla. Ohjaus kompensoi työkappaleen vinon asennon kiertämällä A-, B- tai C-akselia. Työkappale saa olla kiinnitetty pyöröpöytään miten tahansa.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa toisen kosketusliikkeen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittaa työkierrossa määriteltyä kiertoakselia mittausarvon verran. Valinnaisesti voit määrittellä, tuleeko ohjauksen tallentaa määritetty peruskääntö peruspistetaulukossa tai nollapistetaulukossa arvoon 0.



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjaus paikoittaa kiertoakselin automaattisesti, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Huomioi mahdolliset törmäykset pöytään asetettujen elementtien ja työkalun välillä.
- ▶ Valitse korkeus niin, että ei voi syntyä törmäystä.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun määrittelet parametrissa **Q312** Kompensointiliikkeen akseli? arvon 0, työkierto määrittää suunnattavan kiertoakselin automaattisesti (suositeltava asetus). Tällöin kulma määräytyy kosketuspisteiden järjestyksen mukaan. Määritetty kulma suuntautuu ensimmäisestä toiseen kosketuspisteeseen. Kun määrittelet parametrissa **Q312** tasausakseliksi A-, B- tai C-akselin, työkierto määrittää kulman kosketuspisteiden järjestyksestä riippumatta. Laskettu kulma on alueella -90 ... +90°. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta suuntauksen jälkeen kiertoakselin asetus.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

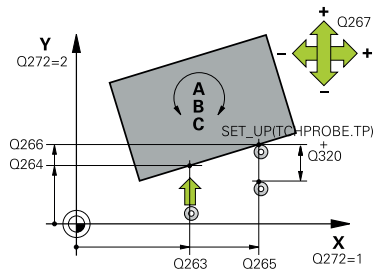
Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 1. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q272 Mitt. akseli (1/2/3, 1=ref. aks.)?

Akseli, jossa mittaus suoritetaan:

- 1: Pääakseli = Mittausakseli
- 2: Sivuakseli = Mittausakseli
- 3: Kosketusakseli = Mittausakseli

Sisäänsyöttö: **1, 2, 3**

#### Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?

Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:

-1: Liikesuunta negatiivinen

+1: Liikesuunta positiivinen

Sisäänsyöttö: **-1, +1**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

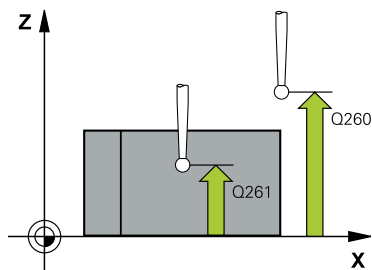
**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b>                      Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:  <b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella                      Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q312 Kompensointiliikkeen akseli?</b>                      Asetus, joka määrää kiertoakselin, jonka avulla ohjauksen tulee kompensoida vino asema:  <b>0:</b> Automaattitilassa ohjaus määrittää suunnattavan kiertoakselin aktiivisen kinematiikan mukaan. Automaattitilassa käytetään ensimmäistä pöydän kiertoakselia (työkappaleesta alkaen) tasapainoakselina. Suositeltu asetus!  <b>4:</b> Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla A  <b>5:</b> Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla B  <b>6:</b> Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla C                      Sisäänsyöttö: <b>0, 4, 5, 6</b></p>
	<p><b>Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen?</b>                      Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suunnatun kiertoakselin esisetustaulukossa tai nollapistetaulukossa olevaksi kulman arvoksi 0.  <b>0:</b> Suuntauksen jälkeen kiertoakselin kulmaa taulukossa ei aseteta arvoon 0  <b>0:</b> Suuntauksen jälkeen kiertoakselin kulma taulukossa asetetaan arvoon 0                      Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b>                      Syötä peruspistetalukkoon numero, johon ohjauksen tulee tallentaa peruskääntö.  <b>Q305 = 0:</b> Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon numerossa 0. Sisäänsyöttö tapahtuu <b>OFFSET</b>-sarakkeeseen. Sen lisäksi vastaanotetaan kyseisellä hetkellä aktiivisen peruspisteen muut arvot (X, Y, Z, jne.) peruspistetaulukon riville 0. Myös peruspiste aktivoidaan riviltä.  <b>Q305 &gt; 0:</b> Määrittele peruspistetaulukon rivi, jossa ohjauksen tulee nollata kiertoakseli. Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon <b>OFFSET</b>-sarakkeeseen.  <b>Q305 riippuu seuraavista parametreista:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q337 = 0:</b> Parametri <b>Q305</b> ei vaikuta</li> <li>■ <b>Q337 = 1:</b> Parametri <b>Q305</b> vaikuttaa kuten yllä</li> <li>■ <b>Q312 = 0:</b> Parametri <b>Q305</b> vaikuttaa kuten yllä</li> <li>■ <b>Q312 &gt; 0:</b> Syöte parametrissa <b>Q305</b> jätetään huomiotta. Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon <b>OFFSET</b>-sarakkeeseen sille riville, joka on aktiivinen työkierron kutsun yhteydessä.</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?</b> Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollopistetaulukkaan vai esiasetustaulukkaan: <b>0:</b> Kirjoita määritetty peruspiste nollopistesiiirroksi aktiiviseen nollopistetaulukkaan. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto <b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkaan. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)</b> Kulma, jonka mukaan ohjauksen tulee suunnata kosketettu suora. Vaikuttaa vain, jos kiertoakseli = Automaattitila tai C on valittuna (<b>Q312</b> = 0 tai 6). Sisäänsyöttö: <b>0...360</b></p>

### Esimerkki

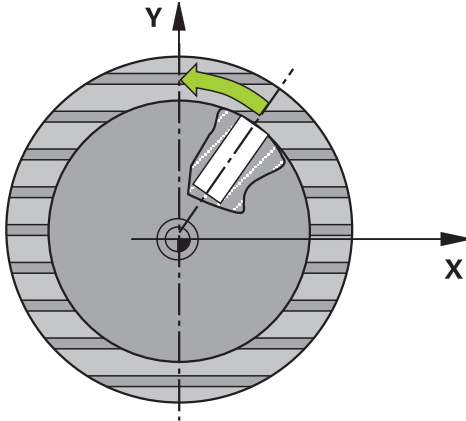
11 TCH PROBE 403 KAANTOAKS. YLIKIERTO ~	
Q263=+0	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+0	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q265=+20	;1. AKSELIN 2. PISTE ~
Q266=+30	;2. AKSELIN 2. PISTE ~
Q272=+1	;MITTAUSAKSELI ~
Q267=-1	;LIIKESUUNTA ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q312=+0	;KOMPENSOINTIAKSELI ~
Q337=+0	;ASETA NOLLAAN ~
Q305=+1	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q380=+90	;PERUSKULMA

### 31.2.13 Työkierto 405 KIERTO C-AKS. YMPARI

ISO-ohjelmointi

G405

Käyttö

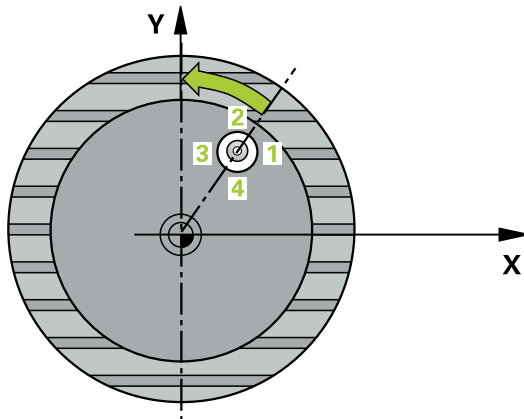


Kosketustyökierrolla **405** mitataan,

- aktiivisen koordinaatiston positiivisen Y-akselin ja reiän keskilinjan välinen kulmasiirtymä,
- reiän keskipisteen asetusaseman ja todellisaseman välinen kulmasiirtymä.

Ohjaus kompensoi mitatun kulmasiirtymän kiertämällä C-akselia. Työkappale saa olla kiinnitetty pyöröpöytään miten tahansa, mutta reiän Y-koordinaatin tulee olla positiivinen. Jos mittaat reiän kulmasiirtymän kosketusjärjestelmän akselilla Y (reikä vaakasuorassa asennossa), saattaa olla tarpeen toteuttaa työkierto useampia kertoja, koska mittausmenetelmän vuoksi vinon asennon mittausepätaarkkuus voi olla noin 1%.

## Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteestä työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetaisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen sekä paikoi kosketusjärjestelmän määritettyyn reiän keskipisteeseen.
- 5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja oikaisee työkappaleen asennon pyöröpöytää kiertämällä. Ohjaus kiertää pyöröpöytää niin, että kompensaation jälkeen reiän keskipiste on positiivisen Y-akselin suunnassa tai reiän keskipisteen asetusasemassa. Tämä pätee käytettäessä sekä pystysuoraa että vaakasuoraa kosketusjärjestelmän akselia. Mitattu kulmasiirtymä on käytettävissä myöskin parametrissa **Q150**.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos taskun mitta ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Taskun/reiän sisällä ei saa enää olla materiaalia.
- ▶ Vältäaksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun (reiän) asetushalkaisija mieluummin liian **pieneksi** kuin liian suureksi.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

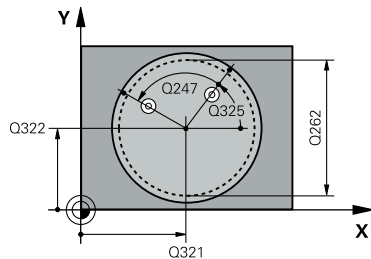
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee ympyrän keskipisteen. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoi **Q322 = 0**, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoi parametrin **Q322** erisuureksi kuin 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen asetusasemaan (kulma joka on reiän keskipisteen tulos). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Nimellishalkaisija?

Ympyrätaskun (reiän) likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian pieni kuin liian suuri arvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q325 LÄHTÖKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q247 KULMA-ASKEL ?

Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-120...+120**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

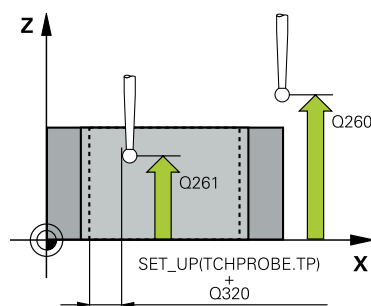
**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**





Apukuva	Parametri
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b>                      Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:  <b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella                      Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen?</b>  <b>0:</b> C-akselin näytön asetus arvoon 0 ja nollapistetaulukon aktiivisen rivin <b>C_Offset</b>-määrittely  <b>&gt;0:</b> Mitatun kulmasiirtymän kirjoitus nollapistetaulukkoon. Rivinumero = arvo parametrissa <b>Q337</b>. Jos C-siirto on jo valmiiksi syötetty sisään nollapistetaulukkoon, tällöin ohjaus lisää mitatun kulmasiirtymän etumerkit huomioiden.                      Sisäänsyöttö: <b>0...2999</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 405 KIERTO C-AKS. YMPARI ~	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q262=+10	;NIMELLISHALKAISUJA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q247=+90	;KULMA-ASKEL ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q337=+0	;ASETA NOLLAAN

### 31.2.14 Työkierro 404 ASETA PERUSKAANTO

#### ISO-ohjelmointi

G404

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierrolla **404** voidaan asettaa haluttu peruskääntö automaattisesti ohjelmanajon aikana tai tallentaa se peruspistetaulukkoon. Voit käyttää myös työkierroa **404**, kun aktiivinen peruskääntö halutaan asettaa uudelleen.

#### Ohjeet

OHJE
<p><b>Huomaa törmäysvaara!</b></p> <p>Kosketustyökierrojen <b>400 ... 499</b> toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkierroja. Huomaa törmäysvaara!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Älä aktivoi seuraavia työkierroja ennen kosketusjärjestelmän työkierrojen käyttöä: työkierro <b>7 NOLLAPISTE</b>, työkierro <b>8 PEILAUUS</b>, työkierro <b>10 KAANTO</b>, työkierro <b>11 MITTAKERROIN</b> ja työkierro <b>26 MITTAKERR. (SUUNTA)</b>.</li> <li>▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen</li> </ul>

- Tämän työkierroa voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.

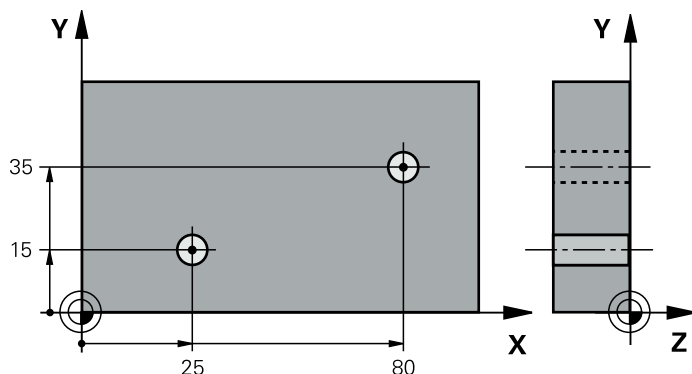
#### Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q307 Kiertokulman esiasetusarvo</b></p> <p>Kulman arvo, jolla peruskäännön asetus tulee tehdä. Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
	<p><b>Q305 Esiasetusnumero taulukossa?:</b></p> <p>Syötä peruspistetaulukko numero, johon ohjauksen tulee tallentaa määritetty peruskääntö. Sisäänsyötöllä <b>Q305=0</b> tai <b>Q305=-1</b> tallentaa ohjaus määritetyn peruskäännön myös peruskääntövalikkoon (<b>Kosketus Rot</b>) käytettävällä <b>Käsi käyttö</b>.</p> <p><b>-1:</b> Aktiivisen peruspisteen ylikirjoitus ja aktivointi  <b>0:</b> Aktiivisen peruspisteen kopiointi peruspisteriville 0, peruskäännön kirjoitus peruspisteriville 0 ja peruspisteen 0 aktivointi  <b>&gt;1:</b> Peruskäännön tallennus määriteltyyn peruspisteeseen. Peruspistettä ei aktivoida.            Sisäänsyöttö: <b>-1...99999</b></p>

#### Esimerkki

11 TCH PROBE 404 ASETA PERUSKAANTO ~	
Q307=+0	;KIERTOK. ESIASETUS ~
Q305=-1	;NUMERO TAULUKOSSA

### 31.2.15 Esimerkki: Peruskäännön määrittys kahden reiän avulla



- **Q268** = 1. reiän keskipiste: X-koordinaatti
- **Q269** = 1. reiän keskipiste: Y-koordinaatti
- **Q270** = 2. reiän keskipiste: X-koordinaatti
- **Q271** = 2. reiän keskipiste: Y-koordinaatti
- **Q261** = Kosketusjärjestelmän koordinaatti, jolla mittaus tapahtuu
- **Q307** = Perussuoran kulma
- **Q402** = Vinon asennon kompensointi pyöröpöytää kääntämällä
- **Q337** = Suuntauksen jälkeinen näytön nollaus

<b>0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM</b>	
<b>1 TOOL CALL 600 Z</b>	
<b>2 TCH PROBE 401 KIERTO 2 REIKAA ~</b>	
Q268=+25 ;1. AKSELIN 1. REIKA ~	
Q269=+15 ;2. AKSELIN 1. REIKA ~	
Q270=+80 ;1. AKSELIN 2. REIKA ~	
Q271=+35 ;2. AKSELIN 2. REIKA ~	
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS ~	
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q307=+0 ;KIERTOK. ESIASETUS ~	
Q305=+0 ;NUMERO TAULUKOSSA	
Q402=+1 ;KOMPENSAATIO ~	
Q337=+1 ;ASETA NOLLAAN	
<b>3 CALL PGM 35</b>	; Koneistusohjelman kutsu
<b>4 END PGM TOUCHPROBE MM</b>	

## 31.3 Kosketustyökierrot peruspisteen automaattiseen määrittämiseen

### 31.3.1 Yleiskuvaus

Ohjaus sisältää kaksitoista työkierroa, joilla peruspisteet voidaan mitata automaattisesti.



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmällä.  
HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

Työkierro	Kutsu	Lisätietoja
<b>1400 KOSKETUS ASEMAAN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Yksittäisen aseman mittaus</li> <li>■ Aseta tarvittaessa peruspiste.</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1662
<b>1401 KOSKETUS YMPYRAAN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ympyräpisteiden sisäinen tai ulkoinen mittaus</li> <li>■ Tarvittaessa aseta ympyrän keskipiste peruspisteeksi</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1666
<b>1402 KOSKETUS KUULAAN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pisteiden mittaus kuulalla</li> <li>■ Tarvittaessa aseta kuulun keskipiste peruspisteeksi</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1671
<b>1404 PROBE SLOT/RIDGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uran tai uuman leveyden keskipisteen määrittäminen</li> <li>■ Tarvittaessa aseta keskipiste peruspisteeksi</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1675
<b>1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Takaleikkauksen mittaus</li> <li>■ Yksittäisen aseman mittaus L-muotoisella kosketusvarrella</li> <li>■ Aseta tarvittaessa peruspiste.</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1680
<b>1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Takaleikkauksen mittaus</li> <li>■ Uran tai uuman leveyden keskipisteen mittaus L-muotoisella kosketusvarrella</li> <li>■ Tarvittaessa aseta keskipiste peruspisteeksi</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1685
<b>410 PERUSP. SUORAK. SIS.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmion pituuden ja leveyden sisäpuolinen mittaus</li> <li>■ Suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1692
<b>411 PERUSP. SUORAK. ULK.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suorakulmion pituuden ja leveyden ulkopuolinen mittaus</li> <li>■ Suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1697
<b>412 PERUSP. YMP. SISAP.</b>	DEF-aktiivinen	Sivu 1703

Työkierro	Kutsu	Lisätietoja
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neljän mielivaltaisen ympyräpisteen sisäpuolinen mittaus</li> <li>■ Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>		
<b>413 PERUSP. YMP. ULKOP.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neljän mielivaltaisen ympyräpisteen ulkopuolinen mittaus</li> <li>■ Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1709
<b>414 PERUSP. NURKAN ULK.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kahden suoran ulkopuolinen mittaus</li> <li>■ Suorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1715
<b>415 PERUSP. NURKAN SIS.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kahden suoran sisäpuolinen mittaus</li> <li>■ Suorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1721
<b>416 PERUSP. YMP. KESKIP.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reikäympyrällä olevan kolmen mielivaltaisen reiän mittaus</li> <li>■ Reikäympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1727
<b>417 TS-AKS. PERUSPISTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Työkaluaakselin mielivaltaisen aseman mittaus</li> <li>■ Mielivaltaisen aseman asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1733
<b>418 PERUSPISTE 4 REIKAA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kahden reiän mittaus ristiin</li> <li>■ Liityntäsuorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1737
<b>419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valittavan akselin mielivaltaisen aseman mittaus</li> <li>■ Valittavan akselin mielivaltaisen aseman asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1742
<b>408 PER.PISTE URAN KESK.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uran leveyden sisäpuolinen mittaus</li> <li>■ Uran keskipisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1745
<b>409 PER.PISTE HARJ.KESK.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uuman leveyden ulkopuolinen mittaus</li> <li>■ Uuman keskipisteen asetus peruspisteeksi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1750

### 31.3.2 Perusteet peruspisteen asetuksen kosketustyökierroille 14xx

#### Kaikille kosketustyökierroille 14xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa

##### Peruspiste ja työkaluakseli

Ohjaus asettaa peruspisteen koneistustason sen mukaan, mikä akseli on määritelty kosketusakseliksi mittausohjelmassa.

Aktiivinen kosketusakseli	Peruspisteen asetus
Z	X ja Y
Y	Z ja X
X	Y ja Z

##### Mittaustulokset Q-parametreihin

Ohjaus tallentaa kunkin kosketustyökierro mittaustulokset yleisesti voimassa oleviin Q-parametreihin **Q9xx**. Tätä parametria voit käyttää edelleen NC-ohjelmassa. Katso tulosparametrien taulukkoa, joka esitetään kunkin työkierron kuvauksen yhteydessä.

##### Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:



- Kosketusasemat perustuvat ohjelmoituihin asetusasemiin I-CS.
- Katso asetusasemat piirustuksestasi.
- Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Kosketustyökierrot 14xx tukevat kosketusvarren muotoa **SIMPLE** ja **L-TYPE**.
- Optimaalisen tuloksen saavuttamiseksi L-TYPE-kosketusvarrella suosittelemme mittausta ja kalibrointia samalla nopeudella. Huomaa syöttöarvon muunnoksen asetus, jos se on voimassa kosketuksen yhteydessä.

### 31.3.3 Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN

#### ISO-ohjelmointi

G1400

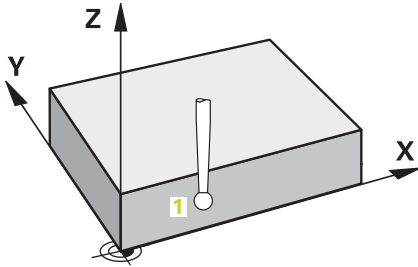
#### Käyttö

Kosketustyökierto **1400** mittaa halutun aseman valittavalla akselilla. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivu 1830

### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** (kosketusjärjestelmätaulukosta) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus huomioi esipaikoituksen yhteydessä varmuusetäisyyden **Q320**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 3 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 4 Ohjaus tallentaa määritetyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritetty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

**Lisätietoja:** "Perusteet peruspisteen asetuksen kosketustyökierroille 14xx", Sivu 1662

Q-parametrin numero	Merkitys
<b>Q950 ... Q952</b>	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
<b>Q980 ... Q982</b>	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
<b>Q183</b>	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = ei määritely</li> <li>■ <b>0</b> = hyväksytty</li> <li>■ <b>1</b> = jälkityöstö</li> <li>■ <b>2</b> = hylätty</li> </ul>
<b>Q970</b>	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä kosketuspisteestä

## Ohjeet

## OHJE

**Huomaa törmäysvaara!**

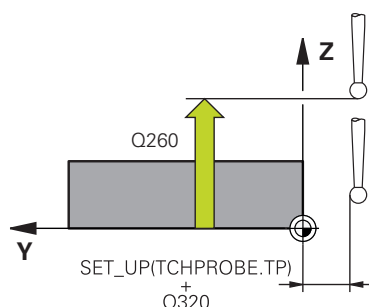
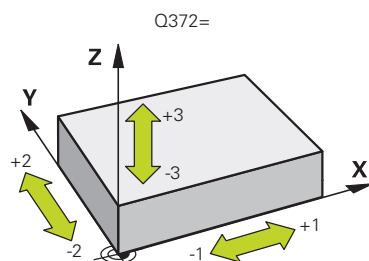
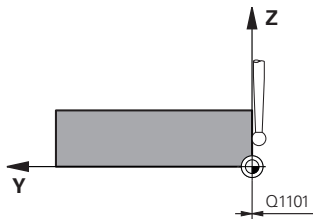
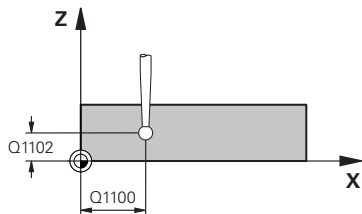
Kosketusjärjestelmätyökierrojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierro **8 PEILAU**S, työkierro **11 MITTAKERROIN**, työkierro **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierro kutsua

- Tämän työkierro voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

## Työkierroparametrit

## Apukuva



## Parametri

**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?**

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?, -, +** tai **@**

- **?**: Puoliautomaattinen tila, Sivut 1589
- **-**, **+**: Toleranssien arviointi, Sivut 1595
- **@**: Hetkellisaseman luovutus, Sivut 1597

**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?**

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

**Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?**

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

**Q372 Kosketussuunta (-3...+3)?**

Akseli, jonka suuntaan kosketuksen tulee tapahtua: Määrittele etumerkillä, liikuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään.

Sisäänsyöttö: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**

**Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?</b> Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä: -1: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. <b>0, 1, 2:</b> Ajo varmuuskorkeudelle ennen kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla <b>FMAX_PROBE</b>. Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1, +2</b></p>
	<p><b>Q309 Reaktio toleranssivirheellä?</b> Reaktio toleranssin ylityksessä: <b>0:</b> Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. <b>1:</b> Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. <b>2:</b> Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q1120 Vastaanottoasema?</b> Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: <b>0:</b> Ei rajoitusta <b>1:</b> Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Aktiivinen peruspiste korjataan 1. kosketuspisteen asetus- ja oloase- man poikkeamalla. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkki

<b>11 TCH PROBE 1400 KOSKETUS ASEMAAN ~</b>	
Q1100=+25	;1. PISTE PAAKSELIL. ~
Q1101=+25	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-5	;1. PISTE TK-AKS. ~
Q372=+0	;KOSKETUSSUUNTA ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+1	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA

### 31.3.4 Työkierto 1401 KOSKETUS YMPYRAAN

#### ISO-ohjelmointi

G1401

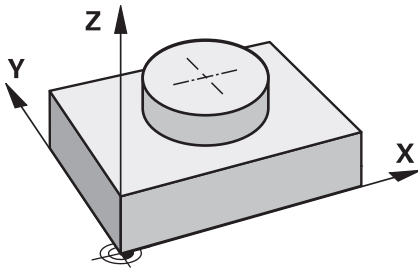
#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **1401** määrittää ympyrätaskun tai ympyrätapin keskipisteen. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivu 1830

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** (kosketusjärjestelmätaulukosta) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus huomioi esipaikoituksen yhteydessä varmuusetäisyyden **Q320**.  
**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582
- 2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 3 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän seuraavaan kosketuspisteeseen.
- 5 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja määrittää seuraavan kosketuspisteen.
- 6 Määrittelystä **Q423 LKM KOSK.PISTEISTA** riippuen toistetaan vaiheet 3–5.
- 7 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 8 Ohjaus tallentaa määritetyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritetty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

**Lisätietoja:** "Perusteet peruspisteen asetuksen kosketustyökierroille 14xx", Sivu 1662

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Mitattu ympyrän keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q966	Mitattu halkaisija
Q980 ... Q982	Ympyräkeskipisteen mitattu poikkeama
Q996	Halkaisijan mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = ei määritetty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä ympyräkeskipisteestä
Q973	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimaalinen poikkeama halkaisijasta 1

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

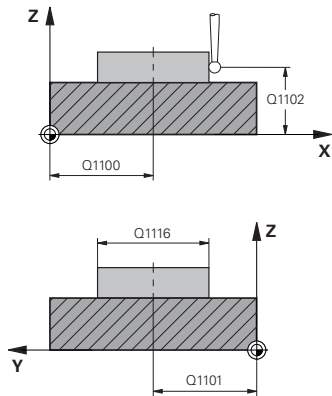
Kosketusjärjestelmätyökiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL.**

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely ?, +, - tai @:

- "?...": Puoliautomaattinen tila, Sivut 1589
- "...-...+...": Toleranssien arviointi, Sivut 1595
- "...@...": Hetkellisaseman luovutus, Sivut 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1116 Halkaisija 1. asema?

Ensimmäisen reiän tai ensimmäisen tapin halkaisija.

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** Vaihtoehtoinen valinnainen määrittely:

- "...-...+...": Toleranssien arviointi, Sivut 1595

#### Q1115 Geometriatyyppi (0/1)?

Kosketuskohteen tyyppi:

**0:** Reikä

**1:** Tappi

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q423 Kosketusten lukumäärä?

Kosketuspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla

Sisäänsyöttö: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

#### Q325 LÄHTÖKULMA ?

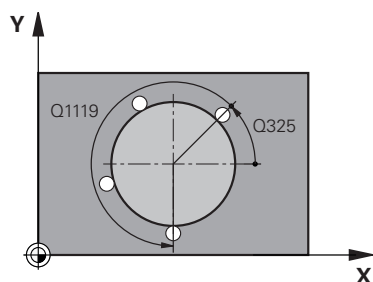
Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

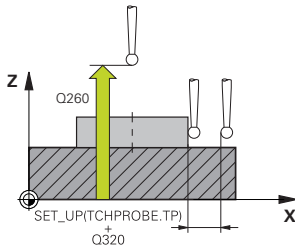
#### Q1119 Piirin avautumiskulma?

Kulma-alue johon kosketukset on jaettu.

Sisäänsyöttö: **-359.999...+360.000**



## Apukuva



## Parametri

**Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä

**-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

**0, 1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

**0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

**1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

**2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0**: Ei rajoitusta

**1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Aktiivinen peruspiste korjataan 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 1401 KOSKETUS YMPYRAAN ~	
Q1100=+25	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1101=+25	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-5	;1. PISTE TK-AKS. ~
QS1116=+10	;HALKAISIJA 1 ~
Q1115=+0	;GEOMETRIATYYPPI ~
Q423=+3	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q1119=+360	;AVATUMISKULMA ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+1	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA

### 31.3.5 Työkierto 1402 KOSKETUS KUULAAN

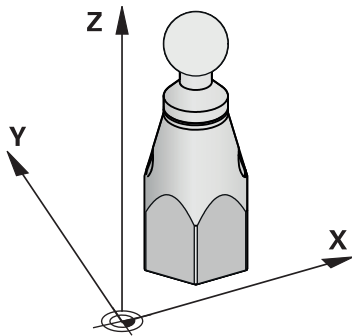
#### ISO-ohjelmointi

G1402

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **1402** määrittää kuulan keskipisteen. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** (kosketusjärjestelmätaulukosta) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus huomioi esipaikoituksen yhteydessä varmuusetäisyyden **Q320**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivü 1582

- 2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 3 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän seuraavaan kosketuspisteeseen.
- 5 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja määrittää seuraavan kosketuspisteen.
- 6 Määrittelystä **Q423** Kosketusten lukumäärä riippuen toistetaan vaiheet 3–5.
- 7 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän työkaluakselilla varmuusetäisyyden verran kuulan yläpuolelle.
- 8 Kosketusjärjestelmä ajaa kuulan keskelle ja suorittaa seuraavan kosketuspisteen.
- 9 Kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
- 10 Ohjaus tallentaa määritetyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritetty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

**Lisätietoja:** "Perusteet peruspisteen asetuksen kosketustyökierroille 14xx", Sivü 1662

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Mitattu ympyrän keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q966	Mitattu halkaisija
Q980 ... Q982	Ympyräkeskipisteen mitattu poikkeama
Q996	Halkaisijan mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = ei määritetty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmätyökierrojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

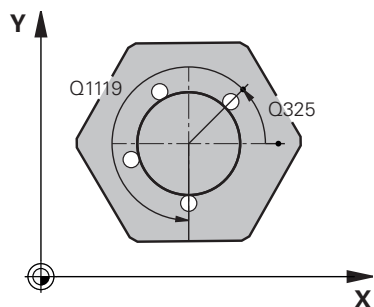
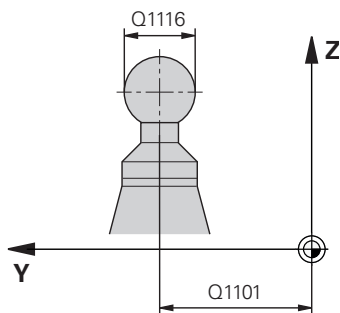
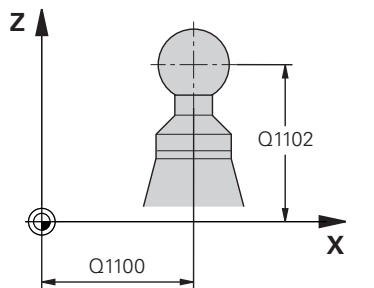
- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos olet määritellyt ennen työkiertoa **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus jättää sen huomiotta työkierron **1402 KOSKETUS KUULAAN** suorituksen yhteydessä.



## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely ?, +, - tai @:

- "?...": Puoliautomaattinen tila, Sivu 1589
- "...-...+...": Toleranssien arviointi, Sivu 1595
- "...@...": Hetkellisaseman luovutus, Sivu 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1116 Halkaisija 1. asema?

Kuulan halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

- "...-...+...": Toleranssien arviointi, Sivu 1595

#### Q423 Kosketusten lukumäärä?

Kosketuspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla

Sisäänsyöttö: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

#### Q325 LÄHTÖKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q1119 Piirin avautumiskulma?

Kulma-alue johon kosketukset on jaettu.

Sisäänsyöttö: **-359.999...+360.000**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b></p> <p>Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?</b></p> <p>Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä</p> <p><b>-1:</b> Ei ajoa varmuuskorkeudelle.</p> <p><b>0, 1:</b> Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla <b>FMAX_PROBE</b>.</p> <p><b>2:</b> Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla <b>FMAX_PROBE</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1, +2</b></p>
	<p><b>Q309 Reaktio toleranssivirheellä?</b></p> <p>Reaktio toleranssin ylityksessä:</p> <p><b>0:</b> Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.</p> <p><b>1:</b> Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.</p> <p><b>2:</b> Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q1120 Vastaanottoasema?</b></p> <p>Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:</p> <p><b>0:</b> Ei rajoitusta</p> <p><b>1:</b> Aktiivisen peruspisteen korjaus kuulan keskipisteen suhteen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen keskipisteen asetus- ja oloasemien poikkeamalla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 1402 KOSKETUS KUULAAN ~	
Q1100=+25	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1101=+25	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-5	;1. PISTE TK-AKS. ~
QS1116=+10	;HALKAISIJA 1 ~
Q423=+3	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q1119=+360	;AVATUMISKULMA ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+1	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA

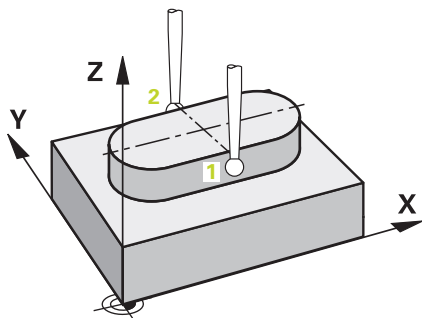
**31.3.6 Työkierro 1404 PROBE SLOT/RIDGE****ISO-ohjelmointi****G1404****Käyttö**

Kosketustyökierro **1404** määrittää uran tai uuman keskikohdan ja leveyden. Ohjaus koskettaa kahta vastakkain sijaitsevaa kosketuspistettä. Ohjaus skannaa kohtisuorassa kosketuskohteen kiertoasennon suhteen myös silloin, kun kosketuskohdetta kierretään. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkierroa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierro 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivut 1830

### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus huomioi esipaikoituksen yhteydessä varmuusetäisyyden **Q320**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 3 Parametrissa **Q1021** valitusta geometriatyypistä riippuen ohjaus ajaa seuraavasti.

Ura **Q1115=0**:

- Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan arvolla **0, 1** tai **2**, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän koodilla **FMAX\_PROBE** takaisin **Q260 VARMUUSKORKEUS**.

Uuma **Q1115=1**:

- Parametrissa **Q1125** riippumatta ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän koodilla **FMAX\_PROBE** jokaisen kosketuspisteen jälkeen **Q260 VARMUUSKORKEUS**.

- 4 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 5 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

**Lisätietoja:** "Perusteet peruspisteen asetuksen kosketustyökierroille 14xx", Sivu 1662

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Uran tai uuman mitattu keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q968	Mitattu uran tai uuman leveys
Q980 ... Q982	Uran tai uumaan keskipisteen mitattu poikkeama
Q998	Uran tai uumaan leveyden mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = Ei määritelty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimipoikkeama uran tai uumaan keskipisteestä
Q975	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimipoikkeama uran tai uumaan keskipisteen suhteen

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

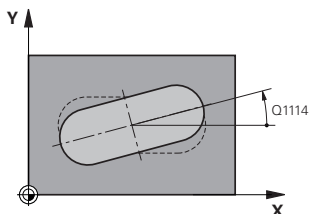
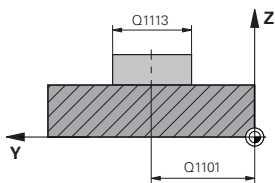
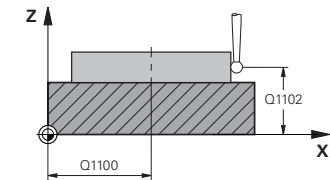
Kosketusjärjestelmätyökiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely ?, +, - tai @:

- "?...": Puoliautomaattinen tila, Sivu 1589
- "...-...+...": Toleranssien arviointi, Sivu 1595
- "...@...": Hetkellisaseman luovutus, Sivu 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema työkaluakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1113 Width of slot/ridge?

Uran tai uuman leveys, samansuuntainen koneistustason sivuakseliin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** vaihtoehtoisesti - tai +:

- "...-...+...": Toleranssien arviointi, Sivu 1595

#### Q1115 Geometriatyyppi (0/1)?

Kosketuskohteen tyyppi:

**0:** Ura

**1:** Uuma

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q1114 KULMA ?

Kulma, jonka verran uraa tai uumaa käännetään. Kiertokeskipiste sijaitsee kohdassa **Q1100** ja **Q1101**. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...359 999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

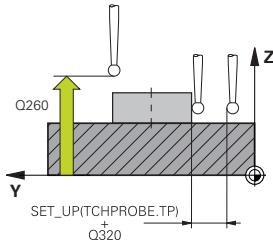
**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Apukuva****Parametri****Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely uran kosketusasemien välissä:

**-1:** Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

**0, 1:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

**2:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Parametri vaikuttaa vain koodilla **Q1115=+1** (ura).

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

**0:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

**1:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

**2:** Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0:** Ei rajoitusta

**1:** Aktiivisen peruspisteen korjaus uran tai uumaan keskipisteen suhteen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen keskipisteen asetus- ja oloasemien poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 1404 PROBE SLOT/RIDGE ~	
Q1100=+25	;1. PISTE PAAKSELIL. ~
Q1101=+25	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-5	;1. PISTE TK-AKS. ~
Q1113=+20	;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
Q1115=+0	;GEOMETRIATYYPPI ~
Q1114=+0	;KAANTOKULMA ~
Q320=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+1	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA

**31.3.7 Työkierro 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT****ISO-ohjelmointi****G1430****Käyttö**

Kosketustyökierro **1430** mahdollistaa aseman mittaamisen L-muotoisella kosketusvarrella. Kosketusvarren muodon ansiosta ohjaus voi koskettaa takaleikkauksia. Voit vastaanottaa kosketusvaiheen tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

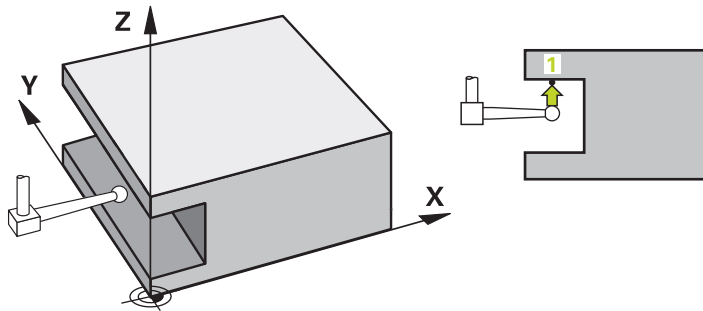
Pää- ja sivuakselilla kosketusjärjestelmä kohdistuu kalibroitikulman mukaan. Työkaluakselilla kosketusjärjestelmä kohdistuu ohjelmoidun karakulman ja kalibroitikulman mukaan.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkierroa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierro 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivut 1830



## Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** kosketusjärjestelmätaulukosta ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**.

Esipaikoitusasema koneistustasossa kosketussuunnasta riippuen:

- **Q372=+/-1**: Esipaikoitusasema pääakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä asetusasemasta **Q1100**. Radiaalinen lähestymispituus vaikuttaa kosketussuuntaa vastaan.
- **Q372=+/-2**: Esipaikoitusasema sivuakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä asetusasemasta **Q1101**. Radiaalinen lähestymispituus vaikuttaa kosketussuuntaa vastaan.
- **Q372=+/-3**: Esipaikoitusasema pää- ja sivuakselilla riippuu siitä suunnasta, minkä mukaan kosketusvarsi on kohdistettu. Esipaikoitusasema sivuakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä asetusasemasta. Radiaalinen lähestymispituus vaikuttaa karakulmaa **Q336** vastaan.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivun 1582

- 2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**. Kosketussyötön on oltava identtinen kalibrointisyöttöarvon kanssa.
- 3 Ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** mukaisen määrän takaisin koneistustasossa.
- 4 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan arvolla **0, 1** tai **2**, ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeuteen **Q260**.
- 5 Ohjaus tallentaa määriteyt aseman seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

**Lisätietoja:** "Perusteet peruspisteen asetuksen kosketustyökierroille 14xx", Sivun 1662

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q980 ... Q982	Mitattu aseman poikkeama pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = Ei määritetty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Suurin poikkeama ensimmäisen kosketuspisteen asetusasemaan nähden

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmätyökiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

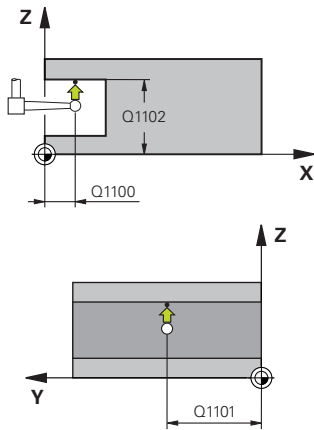
- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Tämä työkierto on tarkoitettu L-muotoisille kosketusvarsille. Yksinkertaisia kosketusvarsia varten HEIDENHAIN suosittelee työkiertoa **1400 KOSKETUS ASEMAAN**.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN ", Sivu 1662

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?, -, +** tai **@**

- **?**: Puoliautomaattinen tila, Sivut 1589
- **-, +**: Toleranssien arviointi, Sivut 1595
- **@**: Hetkellisaseman luovutus, Sivut 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q372 Kosketussuunta (-3...+3)?

Akseli, jonka suuntaan kosketuksen tulee tapahtua: Määrittele etumerkillä, liikkuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään.

Sisäänsyöttö: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**

#### Q336 Kulma karan suuntaukselle?

Kulma, johon ohjaus paikoittaa työkalun ennen kosketusvaihetta. Tämä kulma vaikuttaa vain työkaluakselilla (**Q372 = +/- 3**). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

#### Q1118 Distance of radial approach?

Etäisyys asetusasemaan, johon kosketusjärjestelmä esipaikoittuu koneistustasossa ja vetäytyy takaisin kosketuksen jälkeen.

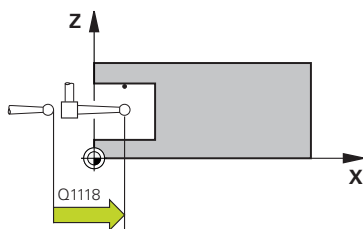
Kun **Q372 = +/-1**: Etäisyys on kosketussuuntaa vastaan.

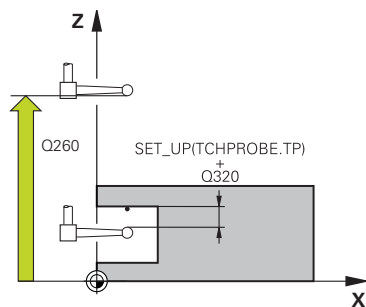
Kun **Q372 = +/-2**: Etäisyys on kosketussuuntaa vastaan.

Kun **Q372 = +/-3**: Etäisyys on karan kulmaa **Q336** vastaan.

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999**



**Apukuva****Parametri****Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä:

**-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

**0, 1, 2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

**0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

**1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

**2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0**: Ei rajoitusta

**1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Aktiivinen peruspiste korjataan 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ~	
Q1100=+10	;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
Q1101=+25	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-15	;1. PISTE TK-AKS. ~
Q372=+1	;KOSKETUSSUUNTA ~
Q336=+0	;KARAN KULMA ~
Q1118=+20	;RADIAL APPROACH PATH ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+1	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA

**31.3.8 Työkierto 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT****ISO-ohjelmointi****G1434****Käyttö**

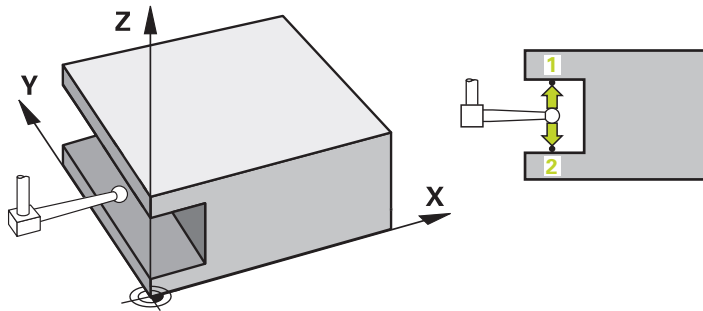
Kosketustyökierto **1434** määrittää uran tai uuman keskikohtaan ja leveyden L-muotoisella kosketusvarrella. Kosketusvarren muodon ansiosta ohjaus voi koskettaa takaleikkauksia. Ohjaus koskettaa kahta vastakkain sijaitsevaa kosketuspistettä. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän kalibrointikulmaan kosketusjärjestelmän taulukosta.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ", Sivut 1830

## Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä **FMAX\_PROBE** ja paikoituslogiikalla esipaikoitusasemaan.  
Esipaikoitusasema koneistustasossa kohdetasosta riippuen:
  - **Q1139=+1**: Esipaikoitusasema pääakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä asetusasemasta **Q1100**. Radiaalisen saapumispituuden **Q1118** suunta riippuu etumerkistä. Esipaikoitusasema sivuakselilla vastaa asetusasemaa:
  - **Q1139=+2**: Esipaikoitusasema sivuakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä **Q1101** asetusasemasta. Radiaalisen saapumuspituuden **Q1118** suunta riippuu etumerkistä. Esipaikoitusasema pääakselilla vastaa asetusasemaa:
- 2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen **1** kosketussyöttöarvolla **F**. Kosketussyötön on oltava identtinen kalibrointisyöttöarvon kanssa.
- 3 Ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** mukaisen määrän takaisin koneistustasossa.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
- 5 Ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** mukaisen määrän takaisin koneistustasossa.
- 6 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan arvolla **0** tai **1** ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX\_PROBE** takaisin varmuuskorkeuteen **Q260**.
- 7 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

**Lisätietoja:** "Perusteet peruspisteen asetuksen kosketustyökierroille 14xx", Sivu 1662

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... Q952	Uran tai uuman mitattu keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q968	Mitattu uran tai uuman leveys
Q980 ... Q982	Uran tai uumaan keskipisteen mitattu poikkeama
Q998	Uran tai uumaan leveyden mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = Ei määritetty</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimipoikkeama uran tai uumaan keskipisteen suhteen
Q975	Kun olet ohjelmoinut työkierron <b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION:</b> Maksimipoikkeama uran tai uumaan keskipisteen suhteen

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmätyökiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

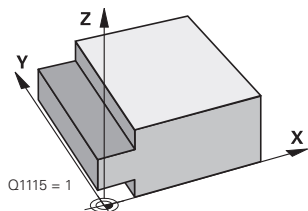
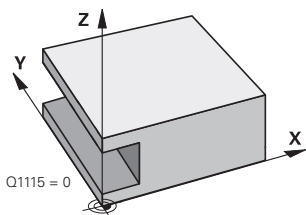
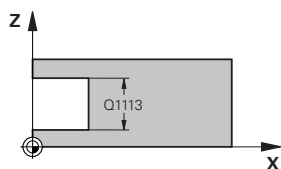
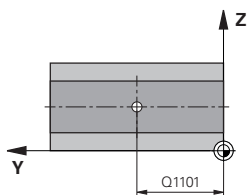
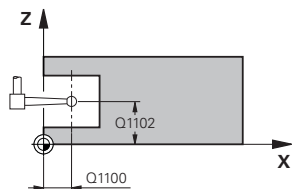
- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun ohjelmoit radiaalisen saapumispituuden **Q1118**, etumerkillä ei ole vaikutusta. Menettelytapa on sama kuin arvolla +0.
- Tämä työkierto on tarkoitettu L-muotoisille kosketusvarsille. Yksinkertaisia kosketusvarsia varten HEIDENHAIN suosittelee työkiertoa **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

**Lisätietoja:** "Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE ", Sivu 1675

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1100 1. asetusasema pääakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely ?, +, - tai @:

- **"?..."**: Puoliautomaattinen tila, Sivu 1589
- **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, Sivu 1595
- **"...@..."**: Hetkellisaseman luovutus, Sivu 1597

#### Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?

Keskipisteen absoluuttinen asetusasema työkaluakselilla.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**

#### Q1113 Width of slot/ridge?

Uran tai uuman leveys, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** vaihtoehtoisesti - tai +:

**"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, Sivu 1595

#### Q1115 Geometriatyyppi (0/1)?

Kosketuskohteen tyyppi:

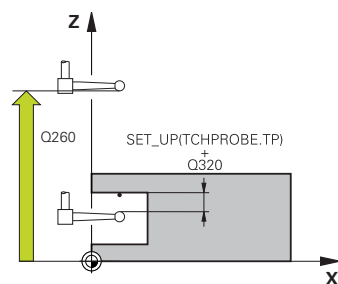
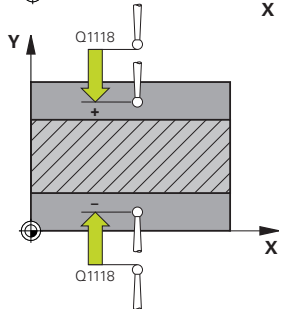
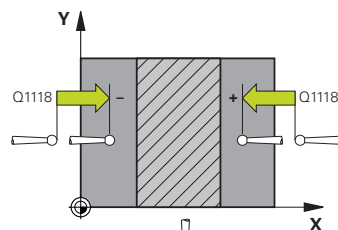
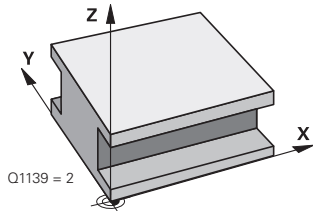
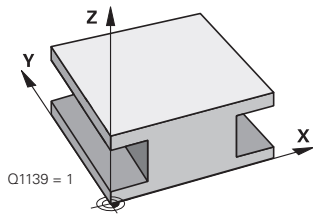
**0**: Ura

**1**: Uuma

Sisäänsyöttö: **0, 1**



## Apukuva



## Parametri

**Q1139 Object plane (1-2)?**

Taso, jossa ohjaus tulkitsee kosketussuunnan.

**1:** YZ-taso

**2:** ZX-taso

Sisäänsyöttö: **1, 2**

**Q1118 Distance of radial approach?**

Etäisyys asetusasemaan, johon kosketusjärjestelmä esipaikoituu koneistustasossa ja vetäytyy takaisin kosketuksen jälkeen. Koodin **Q1118** suunta vastaa kosketussuuntaa ja on etumerkin suhteen vastakkainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-9999.9999...9999.9999**

**Q320 VARMUUSRAJA ?**

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisävasti kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**

Paikoitusmenettely ennen työkiertoa ja sen jälkeen.

**-1:** Ei ajoa varmuuskorkeudelle.

**0, 1:** Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX\_PROBE**.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1**

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Reaktio toleranssin ylityksessä:

**0:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla.

**1:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla.

**2:** Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Q1120 Vastaanottoasema?**

Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen:

**0:** Ei rajoitusta

**1:** Aktiivisen peruspisteen korjaus uran tai uumaan keskipisteen suhteen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen keskipisteen asetus- ja oloasemien poikkeamalla.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ~	
Q1100=+25	;1. PISTE PAAKSELIL. ~
Q1101=+25	;1. PISTE SIVUAKS. ~
Q1102=-5	;1. PISTE TK-AKS. ~
Q1113=+20	;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
Q1115=+0	;GEOMETRIATYYPPI ~
Q1139=+1	;OBJEKTIN TASO ~
Q1118=-15	;RADIAL APPROACH PATH ~
Q320=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q1125=+1	;VARMUUSKORKEUSTILA ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO ~
Q1120=+0	;VASTAANOTTOASEMA

**31.3.9 Kosketusjärjestelmätyökiertojen 4xx peruspisteasetusten perusteet****Kaikille kosketustyökiertoille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa**

Valinnaisen koneparametrin **CfgPresetSettings** (nro 204600) asetuksista riippuen kosketuksessa tarkastetaan, täsmääkö kiertoakselin asetus kääntökulman **3D ROT** kanssa. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjauksessa on käytettävissä työkiertoja, joiden avulla peruspisteet voidaan määrittää automaattisesti ja käsitellä seuraavin menetelmin:

- Määritettyjen arvojen asetus suoraan näyttöarvoksi
- Määritettyjen arvojen kirjoitus peruspistetaulukkoon
- Määritettyjen arvojen kirjoitus nolapistetaulukkoon

**Peruspiste ja kosketusjärjestelmäakseli**

Ohjaus asettaa peruspisteen koneistustason sen mukaan, mikä akseli on määritelty kosketusakseliksi mittausohjelmassa.

Aktiivinen kosketusakseli	Peruspisteen asetus
Z	X ja Y
Y	Z ja X
X	Y ja Z

### Lasketun peruspisteen tallennus

Kaikilla peruspisteen asetuksen työkiirroilla voidaan sisäänsyöttöparametrin **Q303** ja **Q305** avulla määrittellä, kuinka ohjaus tallentaa lasketun peruspisteen:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**  
Aktiivinen peruspiste kopioidaan riville 0, muutetaan ja aktivoidaan rivillä 0, samalla yksinkertaiset muunnoksen poistetaan.
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = 0:**  
Tulos kirjoitetaan nollapistetaulukon riville **Q305, nollapisteen aktivointi NC-ohjelmassa työkierron TRANS DATUM avulla.**  
**Lisätietoja:** "Nollapistesiirto komennolla TRANS DATUM", Sivu 1036
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = 1:**  
Tulos kirjoitetaan peruspistetaulukon riville **Q305, peruspiste täytyy aktivoida työkierron 247 avulla NC-ohjelmassa**
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = -1**



Tämä yhdistelmä voi toteutua, jos

- NC-ohjelmien lukeminen työkiirroilla **410 ... 418**, jotka on laadittu ohjauksella TNC 4xx.
- NC-ohjelmien lukeminen työkiirroilla **410 ... 418**, jotka on laadittu iTNC 530 -ohjauksen vanhemmilla ohjelmistoversioilla.
- Työkierron määrittelyn yhteydessä ei ole nimenomaisesti määritelty mittausarvon lähetystä parametrin **Q303** avulla.

Tällaisissa tapauksissa ohjaus antaa virheilmoituksen, koska koko käsittely REF-perusteiseen nollapistetaulukkoon liittyen on muuttunut ja sinun täytyy nyt määrittellä parametrin **Q303** avulla tietyn tyyppinen mittausarvojen luovutus.

### Mittaustulokset Q-parametreihin

Ohjaus tallentaa kunkin kosketustyökierrot mittaustulokset yleisesti voimassa oleviin Q-parametreihin **Q150 ... Q160**. Tätä parametria voit käyttää edelleen NC-ohjelmassa. Katso tulosparametrien taulukkoa, joka esitetään kunkin työkierron kuvauksen yhteydessä.

### 31.3.10 Työkierto 410 PERUSP. SUORAK. SIS.

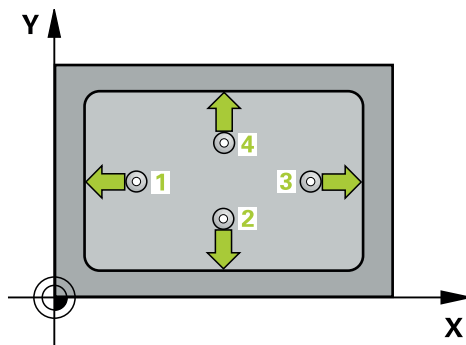
#### ISO-ohjelmointi

G410

#### Käyttö

Kosketustyökierto **410** määrittää suorakulmataskun keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkuun.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**
- Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 6 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökiertojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)
- 7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

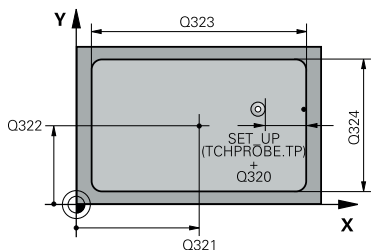
Jos taskun mitta ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Vältäaksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun ensimmäisen ja toisen sivun pituudet mieluummin liian **pieneksi** kuin liian suureksi.
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q323 1. SIVUN PITUUS ?

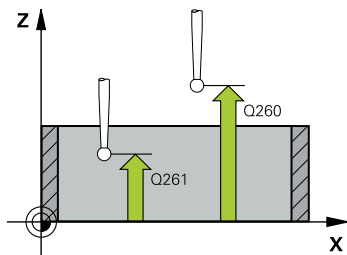
Taskun pituus, koneistustason pääakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q324 2. SIVUN PITUUS ?

Taskun pituus, koneistustason sivuakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**



#### Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b></p> <p>Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon.</p> <p>Jos <b>Q303 = 1</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q331 Uusi peruspiste pääakselille?</b></p> <p>Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?</b></p> <p>Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0, 1)?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:</p> <p><b>-1:</b> Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 1690)</p> <p><b>0:</b> Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto</p> <p><b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>
	<p><b>Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:</p> <p><b>0:</b> Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla</p> <p><b>1:</b> Peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b></p> <p>Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b></p> <p>Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b></p> <p>Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b></p> <p>Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

#### Esimerkki

11 CYCL DEF 410 PERUSP. SUORAK. SIS. ~	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q323=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q324=+20	;2. SIVUN PITUUS ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q305=+10	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE



### 31.3.11 Työkierro 411 PERUSP. SUORAK. ULK.

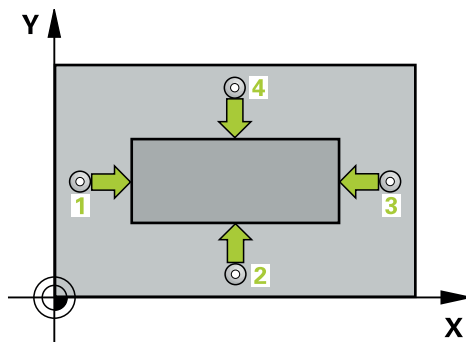
#### ISO-ohjelmointi

G411

#### Käyttö

Kosketustyökierro **411** määrittää suorakulmataskun keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukon.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 6 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)
- 7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

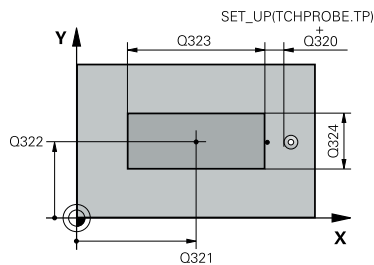
Vältäaksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele kaulan 1. ja 2. sivun pituus mieluummin liian **suureksi** kuin liian pieneksi.

- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Työkierroparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...99999.9999**

#### Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q323 1. SIVUN PITUUS ?

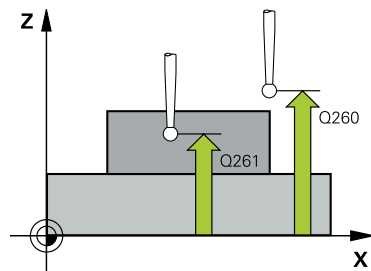
Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q324 2. SIVUN PITUUS ?

Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**



#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b>            Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon.            Jos <b>Q303 = 1</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon.  <b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691            Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q331 Uusi peruspiste pääkselille?</b>            Pääkselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?</b>            Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0, 1)?</b>            Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:  <b>-1:</b> Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4x yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 1690)  <b>0:</b> Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto  <b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon.            Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: <b>0:</b> Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla <b>1:</b> Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b> Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b> Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b> Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b> Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 411 PERUSP. SUORAK. ULK. ~	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q323=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q324=+20	;2. SIVUN PITUUS ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q305=+0	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE

### 31.3.12 Työkierro 412 PERUSP. YMP. SISAP.

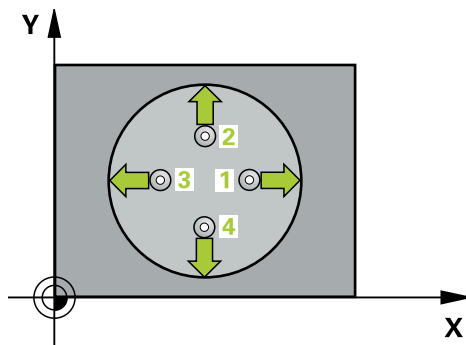
#### ISO-ohjelmointi

G412

#### Käyttö

Kosketustyökierro **412** määrittää ympyrätaskun (reiän) keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukon.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**.
- Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 6 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)
- 7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos taskun mitta ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Taskun/reiän sisällä ei saa enää olla materiaalia.
- ▶ Vältäaksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun (reiän) asetushalkaisija mieluummin liian **pieneksi** kuin liian suureksi.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Mitä pienemmäksi kulma-askel **Q247** ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee peruspisteen. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°

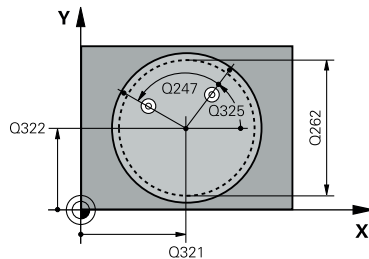


Ohjelmoi kulma-askel pienemmäksi kuin 90°.



## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoit **Q322** = 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoit **Q322** erisuuri kuin 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen asetusasaan. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Nimellishalkaisija?

Ympyrätaskun (reiän) likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian pieni kuin liian suuri arvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q325 LÄHTÖKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q247 KULMA-ASKEL ?

Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mitaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-120...+120**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

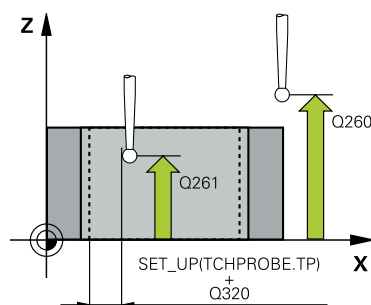
**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b>  Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:  <b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b>  Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukon tai nollapistetaulukon.  Jos <b>Q303 = 1:</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukon.  <b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691  Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q331 Uusi peruspiste pääkselille?</b>  Pääkselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.  Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?</b>  Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.  Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?</b>  Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukon vai esiasetustaulukon:  <b>-1:</b> Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 1690)  <b>0:</b> Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto  <b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukon.  Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: <b>0:</b> Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla <b>1:</b> Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b> Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b> Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b> Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b> Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)?</b> Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella: <b>3:</b> Käytä kolmea mittauspistettä <b>4:</b> Käytä neljää mittauspistettä (vakioasetus) Sisäänsyöttö: <b>3, 4</b></p>
	<p><b>Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1</b> Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua mittauspisteiden välillä, kun ajo varmuuskorkeudelle (<b>Q301</b>=1) on aktiivinen: <b>0:</b> Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti <b>1:</b> Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 412 PERUSP. YMP. SISAP. ~	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q262=+75	;NIMELLISHALKAISUJA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q247=+60	;KULMA-ASKEL ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM. KORKEUDELLE ~
Q305=+12	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE ~
Q423=+4	;LKM KOSK. PISTEISTA ~
Q365=+1	;LIIKETYYPPI

### 31.3.13 Työkierro 413 PERUSP. YMP. ULKOP.

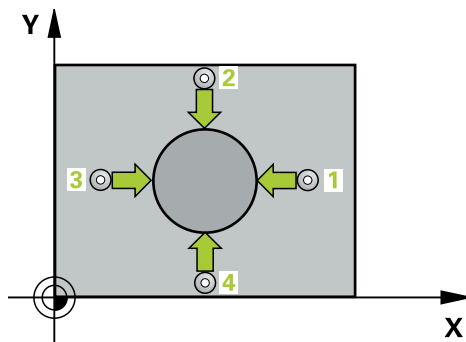
#### ISO-ohjelmointi

G413

#### Käyttö

Kosketustyökierro **413** määrittää ympyrätaskun keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukon.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 6 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)
- 7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Vältäaksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun (reiän) asetushalkaisija mieluummin liian **suureksi** kuin liian pieneksi.

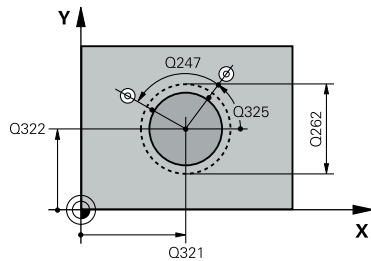
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel **Q247** ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee peruspisteen. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°



Ohjelmoi kulma-askel pienemmäksi kuin 90°.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...99999.9999**

#### Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoit **Q322** = 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoit **Q322** erisuuri kuin 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen asetusasemaan. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Nimellishalkaisija?

Tapin likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q325 LÄHTÖKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q247 KULMA-ASKEL ?

Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-120...+120**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

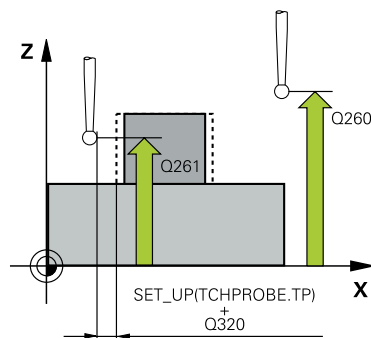
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b>  Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:  <b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b>  Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukon tai nollapistetaulukon.  Jos <b>Q303 = 1:</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukon.  <b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivü 1691  Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q331 Uusi peruspiste pääkselille?</b>  Pääkselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.  Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?</b>  Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.  Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?</b>  Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukon vai esiasetustaulukon:  <b>-1:</b> Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivü 1690)  <b>0:</b> Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto  <b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukon.  Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: <b>0:</b> Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla <b>1:</b> Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b> Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b> Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b> Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b> Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)?</b> Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella: <b>3:</b> Käytä kolmea mittauspistettä <b>4:</b> Käytä neljää mittauspistettä (vakioasetus) Sisäänsyöttö: <b>3, 4</b></p>
	<p><b>Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1</b> Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua mittauspisteiden välillä, kun ajo varmuuskorkeudelle (<b>Q301</b>=1) on aktiivinen: <b>0:</b> Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti <b>1:</b> Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 413 PERUSP. YMP. ULKOP. ~	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q262=+75	;NIMELLISHALKAISUJA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q247=+60	;KULMA-ASKEL ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM. KORKEUDELLE ~
Q305=+15	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE ~
Q423=+4	;LKM KOSK. PISTEISTA ~
Q365=+1	;LIIKETYYPPI

### 31.3.14 Työkierro 414 PERUSP. NURKAN ULK.

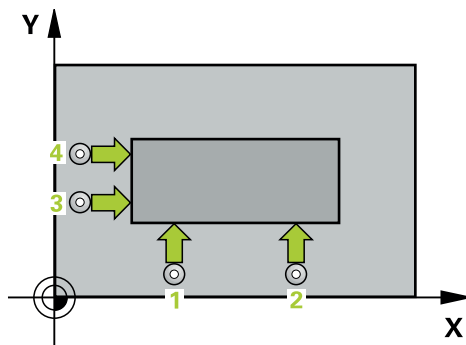
#### ISO-ohjelmointi

G414

#### Käyttö

Kosketustyökierro **414** määrittää kahden suoran leikkauspisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

#### Työkierroon kulku



- 1 Ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo parametrissa sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ensimmäiseen kosketuspisteeseen **1** (katso kuva). Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyuden verran kutakin liikesuuntaa vastaan.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun 3. mittauspisteen perusteella.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa siellä toisen kosketusliikkeen.
- 4 Ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 6 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)
- 7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa määritetyn nurkan koordinaatit jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Ohjaus mittaa ensimmäisen suoran aina koneistustason sivuakselin suunnassa.

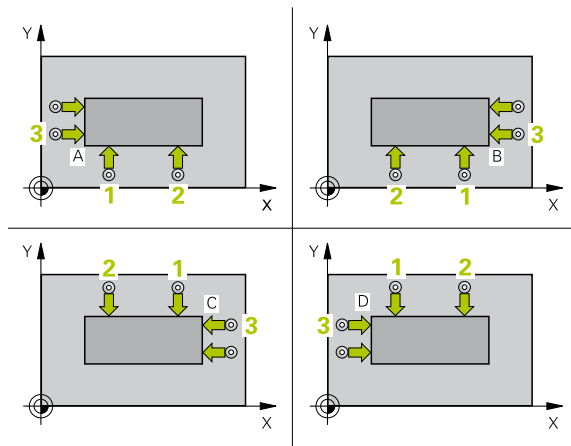
#### Q-parametrin numero

#### Merkitys

Q151	Nurkan todellisarvo pääakselilla
Q152	Nurkan todellisarvo sivuakselilla

### Nurkan määrittely

Mittauspisteiden **1** ja **3** sijainnin avulla määritellään se nurkka, johon ohjaus asettaa peruspisteen (katso seuraava kuva ja taulukko).



Nurkka	X-koordinaatti	Y-koordinaatti
A	Piste <b>1</b> suurempi kuin piste <b>3</b>	Piste <b>1</b> pienempi kuin <b>3</b>
B	Piste <b>1</b> pienempi kuin <b>3</b>	Piste <b>1</b> pienempi kuin <b>3</b>
C	Piste <b>1</b> pienempi kuin <b>3</b>	Piste <b>1</b> suurempi kuin piste <b>3</b>
D	Piste <b>1</b> suurempi kuin piste <b>3</b>	Piste <b>1</b> suurempi kuin piste <b>3</b>

### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

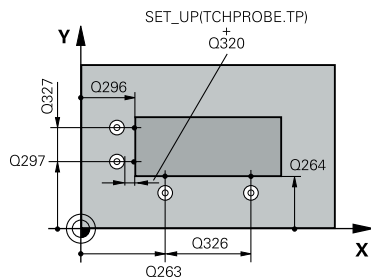
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

##### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkierroparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q326 1. AKSELIN ETÄISYYS ?

Ensimmäisen ja toisen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason pääakselin suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q296 1. akselin 3. mittauspiste?

Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q297 2. akselin 3. mittauspiste?

Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q327 2. AKSELIN ETÄISYYS ?

Kolmannen ja neljännen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason sivuakselin suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

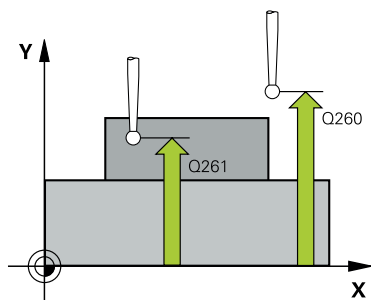
Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b></p> <p>Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b></p> <p>Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:</p> <p><b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q304 Peruskäännön toteutus (0/1)?</b></p> <p>Asetus, joka määrää, tuleeko ohjauksen kompensoida työkappaleen vino asema peruskäännön avulla:</p> <p><b>0:</b> Peruskääntöä ei suoriteta  <b>1:</b> Peruskääntö suoritetaan</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b></p> <p>Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa nurkan koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukon tai nollapistetaulukon:</p> <p>Jos <b>Q303 = 1</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukon.  Jos <b>Q303 = 0</b>, ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q331 Uusi peruspiste pääakselille?</b></p> <p>Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty määritetty nurkka. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?</b></p> <p>Sivuakseli koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty määritetty nurkka. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapiste- taulukon vai esiasetustaulukon:</p> <p><b>-1:</b> Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 1690)</p> <p><b>0:</b> Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapiste- taulukon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto</p> <p><b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukon. Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>
	<p><b>Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:</p> <p><b>0:</b> Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla</p> <p><b>1:</b> Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b></p> <p>Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b></p> <p>Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b></p> <p>Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b></p> <p>Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 414 PERUSP. NURKAN ULK. ~	
Q263=+37	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+7	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q326=+50	;1. AKSELIN ETAISYYS ~
Q296=+95	;1. AKSELIN 3. PISTE ~
Q297=+25	;2. AKSELIN 3. PISTE ~
Q327=+45	;2. AKSELIN ETAISYYS ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM. KORKEUDELLE ~
Q304=+0	;PERUSKAANTO ~
Q305=+7	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1. KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2. KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3. KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE



### 31.3.15 Työkierto 415 PERUSP. NURKAN SIS.

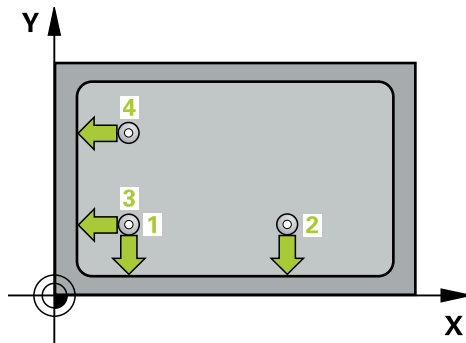
#### ISO-ohjelmointi

G415

#### Käyttö

Kosketustyökierto **415** määrittää kahden suoran leikkauspisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkaan.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo parametrissa sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ensimmäiseen kosketuspisteeseen **1** (katso kuva). Ohjaus siirtää tässä yhteydessä kosketusjärjestelmää pää- ja sivuakselin suunnassa määrän, joka on varmuusetäisyys **Q320 + SET\_UP** + kosketuskuulan säde (kutakin liikesuuntaa vastaan)

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivun 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Kosketussuunta määräytyy nurkan numeron mukaan.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2**, tällöin ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää sivuakselin suunnassa määrän, joka on varmuusetäisyys **Q320 + SET\_UP** + kosketuskuulan säde ja suorittaa siinä toisen kosketusvaiheen.
- 4 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** (paikoituslogiikalla kuten 1. kosketuspisteessä) ja suorittaa kosketusliikkeen.
- 5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketuspisteeseen **4**. Tällöin ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää sivuakselin suunnassa määrän, joka on varmuusetäisyys **Q320 + SET\_UP** + kosketuskuulan säde ja suorittaa siinä neljännen kosketusvaiheen.
- 6 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 7 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökiertojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivun 1690)
- 8 Sen jälkeen ohjaus tallentaa määritetyn nurkan koordinaatit jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 9 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Ohjaus mittaa ensimmäisen suoran aina koneistustason sivuakselin suunnassa.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Nurkan todellisarvo pääakselilla
Q152	Nurkan todellisarvo sivuakselilla

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkierroja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkierroja ennen kosketusjärjestelmän työkierrojen käyttöä: työkierro **7 NOLLAPISTE**, työkierro **8 PEILAUUS**, työkierro **10 KAANTO**, työkierro **11 MITTAKERROIN** ja **työkierro 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

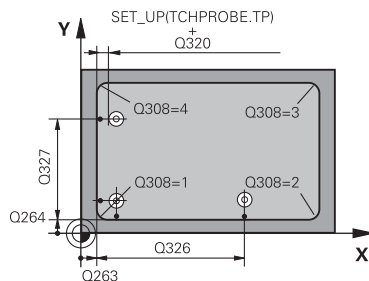
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Nurkan koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Nurkan koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q326 1. AKSELIN ETÄISYYS ?

Nurkan ja toisen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason pääakselin suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q327 2. AKSELIN ETÄISYYS ?

Nurkan ja neljännen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason sivuakselin suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q308 Nurkka? (1/2/3/4)

Nurkan numero, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.

Sisäänsyöttö: **1, 2, 3, 4**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

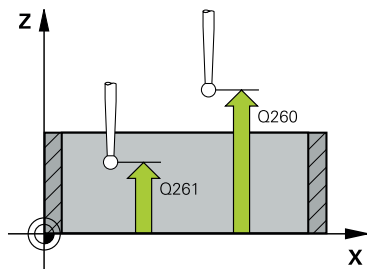
#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q304 Peruskäännön toteutus (0/1)?</b>  Asetus, joka määrää, tuleeko ohjauksen kompensoida työkappaleen vino asema peruskäännön avulla:  <b>0:</b> Peruskääntöä ei suoriteta  <b>1:</b> Peruskääntö suoritetaan  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b>  Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa nurkan koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukon tai nollapistetaulukon:  Jos <b>Q303 = 1</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukon.  Jos <b>Q303 = 0</b>, ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.  <b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691  Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q331 Uusi peruspiste pääkselille?</b>  Pääkselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty määritetty nurkka. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.  Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?</b>  Sivuakseli koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty määritetty nurkka. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.  Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?</b>  Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukon vai esiasetustaulukon:  <b>-1:</b> Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 1690)  <b>0:</b> Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto  <b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukon.  Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: <b>0:</b> Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla <b>1:</b> Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b> Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b> Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b> Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b> Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 415 PERUSP. NURKAN SIS. ~	
Q263=+37	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+7	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q326=+50	;1. AKSELIN ETAISYYS ~
Q327=+45	;2. AKSELIN ETAISYYS ~
Q308=+1	;NURKKA ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM. KORKEUDELLE ~
Q304=+0	;PERUSKAANTO ~
Q305=+7	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE

### 31.3.16 Työkierto 416 PERUSP. YMP. KESKIP.

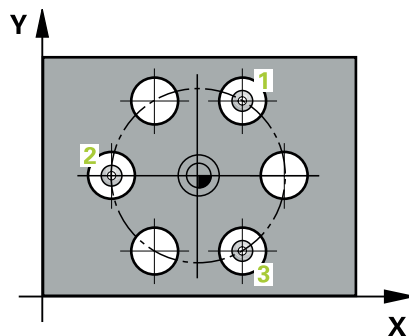
#### ISO-ohjelmointi

G416

#### Käyttö

Kosketustyökierto **416** laskee reikäympyrän keskipisteen mittaamalla kolme reikää ja asettaa tämän keskipisteen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkuun.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.
- 4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun kolmannen reiän keskipisteeseen **3**.
- 6 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää kolmannen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 7 Ohjaus paikoi kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 8 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökiertojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)
- 9 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 10 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketus akselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Reikäympyrän halkaisijan todellisarvo

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

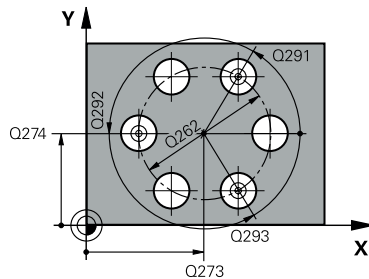
#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Nimellishalkaisija?

Syötä sisään reikäympyrän likimääräinen halkaisija. Mitä pienempi reiän halkaisija on, sitä tarkemmin täytyy asetus-halkaisija syöttää sisään.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q291 1. reijän napakoordinaattikulma?

Ensimmäisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q292 2. reijän napakoordinaattikulma?

Toisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q293 3. reijän napakoordinaattikulma?

Kolmannen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b></p> <p>Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon.</p> <p>Jos <b>Q303 = 1</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q331 Uusi peruspiste pääakselille?</b></p> <p>Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty reikäympyrän keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?</b></p> <p>Sivuakseli koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty reikäympyrän keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0, 1)?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:</p> <p><b>-1:</b> Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 1690)</p> <p><b>0:</b> Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto</p> <p><b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>
	<p><b>Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:</p> <p><b>0:</b> Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla</p> <p><b>1:</b> Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b> Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b> Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b> Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b> Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q320 VARMUUSRAJA ?</b> Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. <b>Q320</b> vaikuttaa lisäksi parametriin <b>SET_UP</b> (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 416 PERUSP. YMP. KESKIP. ~	
Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q274=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q262=+90	;NIMELLISHALKAISUJA ~
Q291=+34	;1. REIJAN KULMA ~
Q292=+70	;2. REIJAN KULMA ~
Q293=+210	;3. REIJAN KULMA ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q305=+12	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE ~
Q320=+0	;VARMUUSSETAISYYS

### 31.3.17 Työkierro 417 TS-AKS. PERUSPISTE

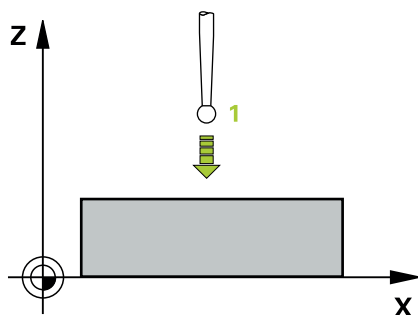
#### ISO-ohjelmointi

G417

#### Käyttö

Kosketustyökierro **417** mittaa halutun koordinaatin kosketusjärjestelmän akselilla ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa mitatun koordinaatin myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää varmuusetäisyyden verran positiivisen kosketusakselin suuntaan.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketusakselin kosketuspisteeseen **1** ohjelmoituun koordinaattiin ja määrittää yksinkertaisella kosketuksella hetkeliaseman.
- 3 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 4 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspisteesetusten perusteet", Sivu 1690)
- 5 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q160	Mitatun pisteen todellisarvo

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkierroja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkierroja ennen kosketusjärjestelmän työkierrojen käyttöä: työkierro **7 NOLLAPISTE**, työkierro **8 PEILAUUS**, työkierro **10 KAANTO**, työkierro **11 MITTAKERROIN** ja **työkierro 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

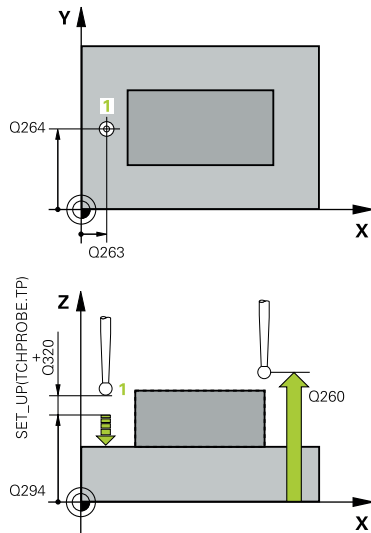
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus asettaa sen jälkeen peruspisteen tälle akselille.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q294 3. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q305 Numero taulukossa?

Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon.

Jos **Q303 = 1**; ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon.

Jos **Q303=0**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.

**Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691

#### Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?

Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Apukuva****Parametri****Q303 Mitta-arvojen siirto (0, 1)?**

Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapiste-  
taulukkaan vai esiasetustaulukkaan:

**-1:** Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat  
on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille  
4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa",  
Sivu 1690)

**0:** Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapiste-  
taulukkaan. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen  
koordinaatisto

**1:** Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkaan.  
Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 417 TS-AKS. PERUSPISTE ~	
Q263=+25	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+25	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q294=+25	;3. AKSELIN 1. PISTE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q305=+0	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q333=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO



### 31.3.18 Työkierro 418 PERUSPISTE 4 REIKAA

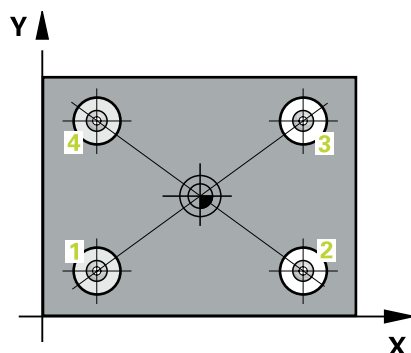
#### ISO-ohjelmointi

G418

#### Käyttö

Kosketustyökierro **418** laskee kahden reiän keskipisteet yhdistävän viivan leikkauspisteen ja asettaa tämän leikkauspisteen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukoon.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivun 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.
- 4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 Ohjaus toistaa liikkeitä **3** ja **4** reikiä varten.
- 6 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 7 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspistasetusten perusteet", Sivun 1690)
- 8 Ohjaus laskee peruspisteeksi reikien keskipisteiden **1/3** ja **2/4** välisten yhdyssiivien leikkauspisteen ja tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 9 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketus akselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Leikkauspisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Leikkauspisteen todellisarvo sivuakselilla

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

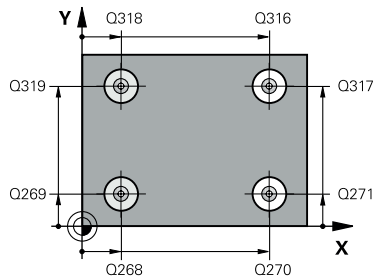
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkierrotparametrit

## Apukuva



## Parametri

**Q268 1. reikä: 1. akselin keskipiste?**

Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q269 1. reikä: 2. akselin keskipiste?**

Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q270 2. reikä: 1. akselin keskipiste?**

Toisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q271 2. reikä: 2. akselin keskipiste?**

Toisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q316 3. reikä: 1. akselin keskipiste?**

3. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q317 3. reikä: 2. akselin keskipiste?**

3. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q318 4. reikä: 1. akselin keskipiste?**

4. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q319 4. reikä: 2. akselin keskipiste?**

4. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**

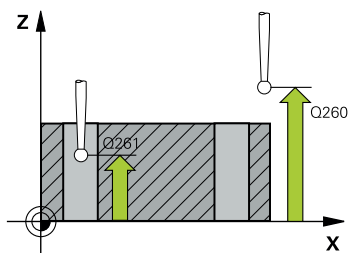
Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



**Apukuva****Parametri****Q305 Numero taulukossa?**

Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa yhdysviivan leikkauspisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon.

Jos **Q303 = 1**; ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon.

Jos **Q303 = 0**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.

**Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**

Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty yhdysviivojen leikkauspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**

Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty yhdysviivojen leikkauspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999**

**Q303 Mitta-arvojen siirto (0, 1)?**

Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:

**-1:** Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 1690)

**0:** Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto

**1:** Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon.

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1**

**Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)**

Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:

**0:** Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla

**1:** Peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b></p> <p>Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketus akselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b></p> <p>Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketus akselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b></p> <p>Kosketus akselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketus akselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b></p> <p>Kosketus akselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

### Esimerkki

11 TCH PROBE 418 PERUSPISTE 4 REIKAA ~	
Q268=+20	;1. AKSELIN 1. REIKA ~
Q269=+25	;2. AKSELIN 1. REIKA ~
Q270=+150	;1. AKSELIN 2. REIKA ~
Q271=+25	;2. AKSELIN 2. REIKA ~
Q316=+150	;1. AKS. 3. KESKIP. ~
Q317=+85	;2. AKS. 3. KESKIP. ~
Q318=+22	;1. AKS. 4. KESKIP. ~
Q319=+80	;2. AKS. 4. KESKIP. ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q260=+10	;VARMUUSKORKEUS ~
Q305=+12	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+0	;PERUSPISTE

### 31.3.19 Työkierro 419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE

#### ISO-ohjelmointi

G419

#### Käyttö

Kosketustyökierro **419** mittaa halutun koordinaatin valittavalla akselilla ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa mitatun koordinaatin myös nollapiste- tai peruspistetaulukkuun.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituu kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran ohjelmoitua kosketussuuntaa vastaan.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja rekisteröi hetkellisaseman yksinkertaisen kosketuksen avulla.
- 3 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 4 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkierroja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkierroja ennen kosketusjärjestelmän työkierrojen käyttöä: työkierro **7 NOLLAPISTE**, työkierro **8 PEILAUUS**, työkierro **10 KAANTO**, työkierro **11 MITTAKERROIN** ja työkierro **26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

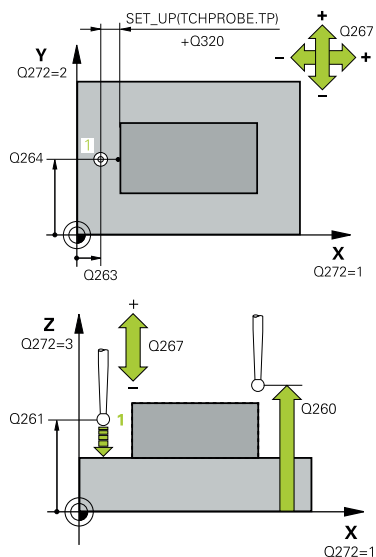
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun haluat tallentaa peruspisteen useammille akseleille peruspistetaulukkuun, voit käyttää työkierroa **419** useita kertoja peräkkäin. Tätä varten voit tuki aktivoida peruspistenumeron jokaisen työkierron **419** jälkeen uudelleen. Jos haluat työskennellä peruspisteellä 0 aktiivisena peruspisteenä, tämä vaihe jää pois.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q272 Mitt. akseli (1/2/3, 1=ref. aks.)?

Akseli, jossa mittaus suoritetaan:

- 1: Pääakseli = Mittausakseli
- 2: Sivuaakseli = Mittausakseli
- 3: Kosketusakseli = Mittausakseli

### Akselimäärittelyt

Aktiivinen kosketusakseli: <b>Q272 = 3</b>	Sen mukainen pääakseli: <b>Q272 = 1</b>	Sen mukainen sivuakseli: <b>Q272 = 2</b>
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Sisäänsyöttö: **1, 2, 3**

#### Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?

Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:

- 1: Liikesuunta negatiivinen
- +1: Liikesuunta positiivinen

Sisäänsyöttö: **-1, +1**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b></p> <p>Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero, johon ohjaus tallentaa koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukon tai nollapistetaulukon.</p> <p>Jos <b>Q303 = 1</b>; ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukon.</p> <p>Jos <b>Q303=0</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691</p>
	<p><b>Q333 Uusi nollapiste?</b></p> <p>Koordinaatit, joihin ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukon vai esiasetustaulukon:</p> <p><b>-1:</b> Älä käytä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille 4xx yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 1690)</p> <p><b>0:</b> Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto</p> <p><b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukon.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>

#### Esimerkki

11 TCH PROBE 419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE ~	
Q263=+25	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+25	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q261=+25	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q272=+1	;MITTAUSAKSELI ~
Q267=+1	;LIIKESUUNTA ~
Q305=+0	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q333=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO



### 31.3.20 Työkierro 408 PER.PISTE URAN KESK.

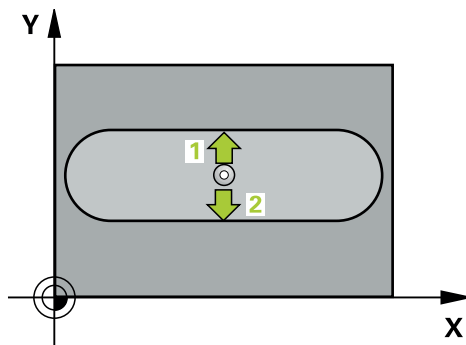
#### ISO-ohjelmointi

G408

#### Käyttö

Kosketustyökierro **408** määrittää uran keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukon.

#### Työkierroon kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierroon määrittelytiedoista ja varmuusetaisyuden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 5 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)
- 6 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 7 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q166	Mitatun uran leveyden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

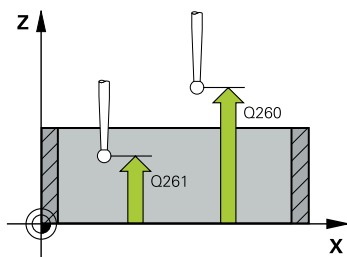
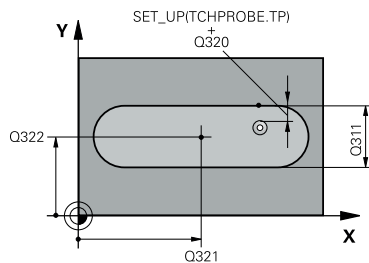
Jos uran leveys ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina uran keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden kahden mittauspisteen välillä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Vältäaksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele uran leveys mieluummin liian **kapeaksi**.
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Uran keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Uran keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q311 Leveys uralle?

Uran leveys riippumatta koneistustason sijainnista. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?

Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:

**1:** Pääakseli = Mittausakseli

**2:** Sivuakseli = Mittausakseli

Sisäänsyöttö: **1, 2**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0:** Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1:** Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Apukuva****Parametri****Q305 Numero taulukossa?**

Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkaan.

Jos **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon.

**Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 1691

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

**Q405 Uusi nollapiste?**

Mittausakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty uran keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999**

**Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?**

Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkaan vai esiasetustaulukkoon:

**0:** Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukkaan. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto

**1:** Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)**

Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:

**0:** Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla

**1:** Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**

Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381 = 1**. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b> Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b> Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b> Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

#### Esimerkki

11 TCH PROBE 408 PER.PISTE URAN KESK. ~	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q311=+25	;URAN LEVEYS ~
Q272=+1	;MITTAUSAKSELI ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q305=+10	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q405=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE

### 31.3.21 Työkierro 409 PER.PISTE HARJ.KESK.

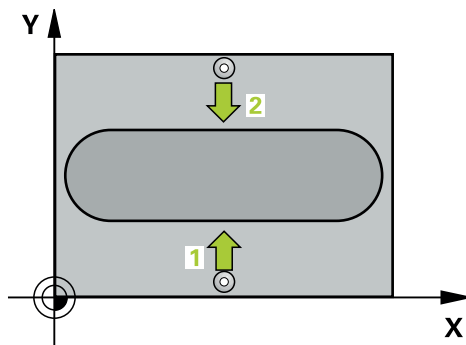
#### ISO-ohjelmointi

G409

#### Käyttö

Kosketustyökierro **409** määrittää uuman keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetaisyuden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
- 4 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
- 5 Työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmätyökierrojen 4xx peruspisteasetusten perusteet", Sivu 1690)
- 6 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 7 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q166	Mitatun uuman leveyden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

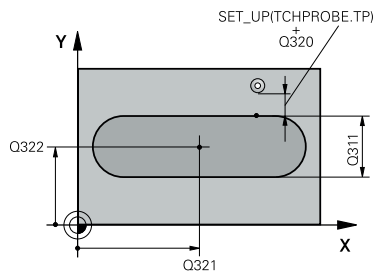
Vältäaksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele askelman leveys mieluummin liian **suureksi**.

- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Uuman keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Uuman keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q311 ASKELVÄLI?

Uuman leveys riippumatta koneistustason sijainnista. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?

Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:

**1:** Pääakseli = Mittausakseli

**2:** Sivuakseli = Mittausakseli

Sisäänsyöttö: **1, 2**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

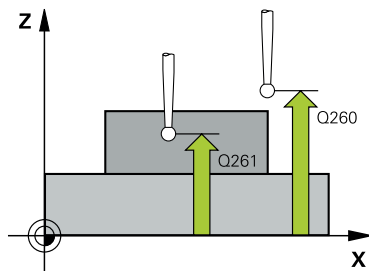
**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**





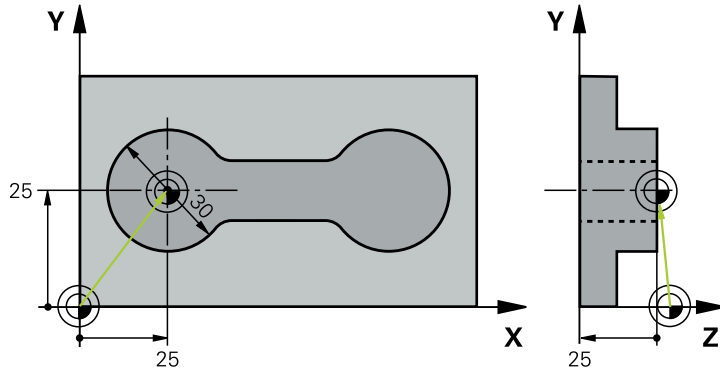
Apukuva	Parametri
	<p><b>Q305 Numero taulukossa?</b></p> <p>Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista <b>Q303</b> riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon.</p> <p>Jos <b>Q303 = 1</b>, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivü 1691</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
	<p><b>Q405 Uusi nollapiste?</b></p> <p>Mittausakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty uuman keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:</p> <p><b>0:</b> Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto</p> <p><b>1:</b> Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:</p> <p><b>0:</b> Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla</p> <p><b>1:</b> Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?</b></p> <p>Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381 = 1</b>. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?</b> Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?</b> Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos <b>Q381</b> = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?</b> Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

#### Esimerkki

11 TCH PROBE 409 PER.PISTE HARJ.KESK. ~	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q311=+25	;ASKELVAELI ~
Q272=+1	;MITTAUSAKSELI ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q305=+10	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q405=+0	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+1	;PERUSPISTE

### 31.3.22 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle

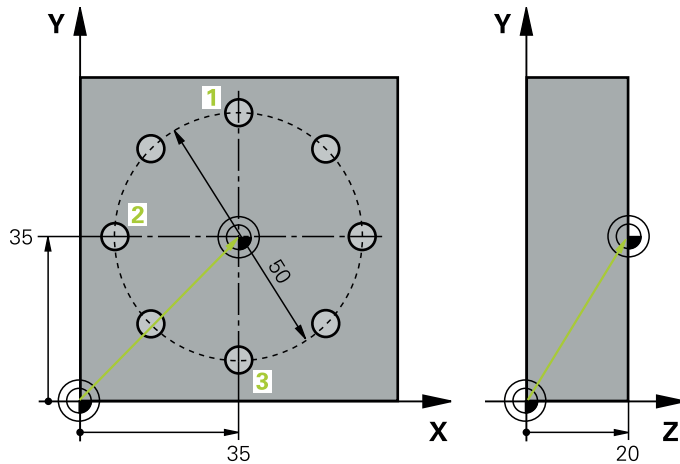


- **Q325** = 1. kosketuspisteen polaarikoordinaattikulma
- **Q247** = Kulma-askel kosketuspisteiden 2 ... 4 laskennalle
- **Q305** = Kirjotus peruspistetaulukon riville nro 5
- **Q303** = Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon.
- **Q381** = Myös peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- **Q365** = Mittauspisteiden välinen ajo ympyrärataa

0 BEGIN PGM 413 MM	
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z	
2 TCH PROBE 413 PERUSP. YMP. ULKOP. ~	
Q321=+25	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q322=+25	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q262=+30	;NIMELLISHALKAISUJA ~
Q325=+90	;LAHTOKULMA ~
Q247=+45	;KULMA-ASKEL ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM. KORKEUDELLE ~
Q305=+5	;NUMERO TAULUKOSSA ~
Q331=+0	;PERUSPISTE ~
Q332=+10	;PERUSPISTE ~
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
Q381=+1	;KOSKETUS TS-AKSELI ~
Q382=+25	;1. KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q383=+25	;2. KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q384=+0	;3. KOORD. TS-AKSELIL. ~
Q333=+0	;PERUSPISTE ~
Q423=+4	;LKM KOSK. PISTEISTA ~
Q365=+0	;LIIKETYYPPI
3 END PGM 413 MM	

### 31.3.23 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle

Mitattu reikäympyrän keskipiste tulee kirjoittaa peruspistetaulukon myöhempää käyttöä varten.



- **Q291** = Polaarikoordinaattikulma 1. reiän keskipisteelle **1**
- **Q292** = Polaarikoordinaattikulma 2. reiän keskipisteelle **2**
- **Q293** = Polaarikoordinaattikulma 3. reiän keskipisteelle **3**
- **Q305** = Kirjoita reikäympyrän keskipiste (X ja Y) riville 1
- **Q303** = Tallenna laskettu peruspiste koneen kiinteässä koordinaatistossa (REF-järjestelmä) peruspistetaulukon **PRESET.PR**

0	BEGIN PGM 416 MM
1	TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2	TCH PROBE 416 PERUSP. YMP. KESKIP. ~
	Q273=+35 ;1. AKSELIN KESKIV. ~
	Q274=+35 ;2. AKSELIN KESKIV. ~
	Q262=+50 ;NIMELLISHALKAISUJA ~
	Q291=+90 ;1. REIJAN KULMA ~
	Q292=+180 ;2. REIJAN KULMA ~
	Q293=+270 ;3. REIJAN KULMA ~
	Q261=+15 ;MITTAUSKORKEUS ~
	Q260=+10 ;VARMUUSKORKEUS ~
	Q305=+1 ;NUMERO TAULUKOSSA ~
	Q331=+0 ;PERUSPISTE ~
	Q332=+0 ;PERUSPISTE ~
	Q303=+1 ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
	Q381=+1 ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
	Q382=+7.5 ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
	Q383=+7.5 ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
	Q384=+20 ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
	Q333=+0 ;PERUSPISTE ~
	Q320=+0 ;VARMUUSETAISYYS.
3	CYCL DEF 247 PERUSPISTE ASETUS ~
	Q339=+1 ;PERUSPISTEEN NUMERO
4	END PGM 416 MM

## 31.4 Kosketustyökierrot työkappaleen automaattiseen valvontaan

### 31.4.1 Perusteet

#### Yleiskuvaus



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmällä.  
HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkierroja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkierroja ennen kosketusjärjestelmän työkierrojen käyttöä: työkierro **7 NOLLAPISTE**, työkierro **8 PEILAUUS**, työkierro **10 KAANTO**, työkierro **11 MITTAKERROIN** ja työkierro **26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

Ohjaus ottaa käyttöön työkierrot, joilla työkappale voidaan mitata automaattisesti:

<b>Työkierro</b>	<b>Kutsu</b>	<b>Lisätietoja</b>
<b>0 NOLLATASO</b> ■ Koordinaatin mittaus valittavalla akselilla	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1763
<b>1 NAPAPISTE</b> ■ Pisteen mittaus ■ Kosketussuunta kulman avulla	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1765
<b>420 KULMAN MITTAUS</b> ■ Kulman mittaus koneistustasossa	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1767
<b>421 REIJAN MITTAUS</b> ■ Reiän sijainnin mittaus ■ Reiän halkaisijan mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1770
<b>422 YMP. ULKOP. MITTAUS</b> ■ Ympyränmuotoisen tapin sijainnin mittaus ■ Ympyränmuotoisen tapin halkaisijan mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1776
<b>423 SUORAK. SIS. MITTAUS</b> ■ Suorakulmataskun sijainnin mittaus ■ Suorakulmataskun pituuden ja leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1782
<b>424 SUORAK. ULK. MITTAUS</b> ■ Suorakulmatapin sijainnin mittaus ■ Suorakulmatapin pituuden ja leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1787
<b>425 SISAP. LEVEYSMITTAUS</b> ■ Uran sijainnin mittaus ■ Uran leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1791
<b>426 ULKOP. PORRASMITTAUS</b> ■ Uuman sijainnin mittaus ■ Uuman leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1795

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>427 KOORDINAATTIMITTAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valittavan akselin mielivaltaisen koordinaatin mitta</li> <li>■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1799
<b>430 REIKÄYMP. MITTAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reikäympyrän keskipisteen mitta</li> <li>■ Reikäympyrän halkaisijan mitta</li> <li>■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1804
<b>431 TASON MITTAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tason kulman mitta kolmen pisteen avulla</li> </ul>	DEF-aktiivinen	Sivu 1809

### Mittaustulosten kirjaus

Ohjaus voi laatia pöytäkirjan kaikista työkiirroista, joilla työkappaleita mitataan automaattisesti (poikkeukset: **0** ja **1**). Voit määritellä kussakin kosketustyökierrossa, tulee ohjaus

- tallentaa mittauspöytäkirja tiedostoon
- tulostaa mittauspöytäkirja näytölle ja keskeyttää ohjelmanajo
- jättää mittauspöytäkirja laatimatta

Jos haluat sijoittaa mittausprotokollan tiedostoon, ohjaus tallentaa tiedot yleensä ASCII-tiedostona hakemistoon. Ohjaus valitsee muistialueeksi hakemiston, joka sisältää myös siihen kuuluvan NC-ohjelman.

Pöytäkirjatiedoston otsikossa näkyy pääohjelman mittayksikkö.



Kun haluat lähettää mittausprotokollan tiedonsiirtoliitännän kautta, käytä HEIDENHAIN-tiedonsiirto-ohjelmistoa TNCCremo.

Esimerkki: Pöytäkirjatiedosto kosketustyökierrolle **421**:

### **Mittauspöytäkirja Kosketustyökierro 421 Reiän mittaus**

Päiväys: 30-06-2005

Kellonaika: 6:55:04

Mittausohjelma: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Mitoitustapa (0=MM / 1=TUUMA): 0

Asetusarvot:

Pääakselin keskipiste: 50.0000

Sivuakselin keskipiste: 65.0000

Halkaisija: 12.0000

Määritellyt raja-arvot:

Pääakselin keskipisteen suurin mitta: 50.1000

Pääakselin keskipisteen pienin mitta: 49.9000

Sivuakselin keskipisteen suurin mitta: 65.1000

Sivuakselin keskipisteen pienin mitta: 64.9000

Reiän suurin mitta: 12.0450

Reiän pienin mitta: 12.0000

Oloarvot:

Pääakselin keskipiste: 50.0810

Sivuakselin keskipiste: 64.9530

Halkaisija: 12.0259

Poikkeamat:

Pääakselin keskipiste: 0.0810

Sivuakselin keskipiste: -0.0470

Halkaisija: 0.0259

Muut mittaustulokset: Mittauskorkeus: -5.0000

### **Mittauspöytäkirjan loppu**



## Mittaustulokset Q-parametreihin

Ohjaus tallentaa kunkin kosketustyökierrot mittaustulokset yleisesti voimassa oleviin Q-parametreihin **Q150 ... Q160**. Poikkeamat asetusarvoista tallennetaan parametreihin **Q161 ... Q166**. Katso tulosparametrien taulukkoa, joka esitetään kunkin työkierron kuvauksen yhteydessä.

Lisäksi ohjaus näyttää työkierron määrittelyn yhteydessä työkiertoon liittyvää apukuvaa ja tulosparamereja. Tässä kirkastaustaiset tulosparametrit liittyvät kuhunkin sisäänsyöttöparametriin.

## Mittauksen tila

Muutamissa työkiirroissa voit ottaa näyttöön yleisesti vaikuttavien Q-parametrien **Q180 ... Q182** mittaustiloja koskevia tietoja.

Parametriarvo	Mittaustila
<b>Q180</b> = 1	Mittausarvot ovat toleranssin sisäpuolella
<b>Q181</b> = 1	Jälkityö tarpeellinen
<b>Q182</b> = 1	Hylky

Ohjaus asettaa jälkityö- tai hylkäysmerkinnän, mikäli jokin mittausarvo on toleranssin ulkopuolella. Toleranssin ulkopuolella olevat mittausarvot esitetään myös mittausprotokollassa, tai lisäksi jokaisen mittausarvon (**Q150 ... Q160**) kohdalla voidaan tehdä tarkastus sen raja-arvon suhteen.

Työkierron **427** yhteydessä ohjaus menettelee normaalisti niin, että mitataan ulkomitta (tappi). Voit kuitenkin asettaa mittaustavan halusi mukaan valitsemalla suurimman ja pienimmän mitan kosketussuunnan yhteydessä.



Ohjaus asettaa tilamerkin myös silloin, kun et olet syöttänyt sisään toleranssiarvoja tai suurintapientä mitta.

## Toleranssivalvonta

Useimmissa työkappaleen tarkastuksen työkiirroissa voidaan määritellä, että ohjaus suorittaa toleranssivalvontaa. Sitä varten on työkierron määrittelyn yhteydessä syötettävä sisään tarvittavat raja-arvot. Jos et halua toleranssivalvontaa, syötä kyseiselle parametrille arvoksi 0 (= alkuasetusarvo).

## Työkalunvalvonta

Joissakin työkappaleen tarkastuksen työkiirroissa voidaan määritellä, että ohjaus suorittaa toleranssivalvontaa. Tällöin ohjaus valvoo,

- tuleeko työkalun säteen arvot korjata asetusarvosta (arvo **Q16x**) määritettyjen poikkeamien perusteella.
- onko poikkeama asetusarvosta (arvo **Q16x**) suurempi kuin työkalun rikkotoleranssin arvo.

### Työkalun korjaus

#### Alkuehdot:

- Aktiivinen työkalutaulukko
- Työkalunvalvonnan on oltava päällä työkierrossa: Syötä sisään parametrille **Q330** eri suuri arvo kuin 0 tai työkalun nimi. Työkalun nimen sisäänsyöttö tehtäväpalkissa valitsemalla **Nimi**.



- HEIDENHAIN suosittelee tämän toiminnon suorittamista vain, jos olet koneistanut muodon korjaavalla työkalulla tai teet mahdollisen tarvittavan jälkikoneistuksen myös tällä työkalulla.
- Kun suoritat useampia korjausmittauksia, ohjaus lisää jokaisen mitatun poikkeaman työkalutaulukossa tallennettuna.

### Jyrsintätyökalu

Jos osoitat parametrin **Q330** jyrsintätyökalulle, vastaavat arvot korvataan seuraavasti:

Ohjaus korjaa aina työkalun säteen työkalutaulukon **DR**-sarakeessa, vaikka mitattu poikkeama olisikin määritellyn toleranssin sisällä.

Jälkityön tarpeellisuus voidaan kysyä NC-ohjelmassa parametrin **Q181** avulla (**Q181**=1: Jälkityö tarpeellinen).

### Sorvaustyökalu

Voimassa vain työkierronille **421, 422, 427**.

Jos osoitat parametrin **Q330** sorvaustyökalulle, vastaavat arvot sarakeissa DZL sekä DXL korjataan. Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määriteltä sarakeessa LBREAK.

Jälkityön tarpeellisuus voidaan kysyä NC-ohjelmassa parametrin **Q181** avulla (**Q181**=1: Jälkityö tarpeellinen).

### Indeksoidun työkalun korjaus

Kun haluat korjata indeksoidun työkalun automaattisesti työkalun nimen avulla, ohjelmoi seuraavasti:

- **QSO** = "TYÖKALUN NIMI"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; kohdassa **IDX** määritellään **QS**-parametrin numero
- **Q0**= **Q0** +0.2; Perustyökalun numeroindeksin täydennys
- Työkierrossa: **Q330** = **Q0**; Käytä työkalun numeroa indeksillä

### Työkalun rikkovalvonta

#### Alkuehdot:

- Aktiivinen työkalutaulukko
- Työkalunvalvonnan on oltava päällä työkierrossa (Syötä parametrille **Q330** eri suuri arvo kuin 0)
- **RBREAK** on oltava suurempi kuin 0 (taulukon sisäänsyötetyssä työkalunumerossa)

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot", Sivü 267

Ohjaus tulostaa virheilmoituksen ja pysäyttää ohjelmanaon, jos mitattu poikkeama on suurempi kuin työkalun rikkotoleranssi. Samanaikaisesti työkalulle asetetaan esto työkalutaulukossa (sarake TL = L).

## Perusjärjestelmä mittaustuloksille

Ohjaus lähettää kaikki mittaustulokset tulosparametreihin ja pöytäkirjatiedostoon aktiivisessa - siis mahdollisesti siirrettyssä ja/tai kierretyissä/käännettyissä - koordinaatistossa.

### 31.4.2 Työkierro 0 NOLLATASO

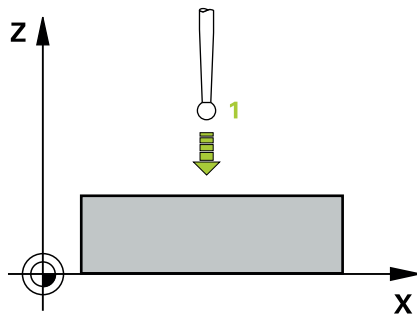
#### ISO-ohjelmointi

G55

#### Käyttö

Kosketustyökierro määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman valittavassa kosketussuunnassa.

#### Työkierron kulku



- 1 Kosketusjärjestelmä liikkuu 3D-liikkeellä pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) työkierrossa määriteltyyn esipaikoitusasemaan **1**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä suorittaa kosketusliikkeen kosketussyöttönopeudella (sarake **F**). Kosketussuunta asetetaan työkierrossa.
- 3 Kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä ajaa takaisin kosketusliikkeen aloituspisteeseen ja tallentaa mitatun koordinaatin Q-parametriin. Lisäksi ohjaus tallentaa parametreihin **Q115 ... Q119** sen paikoitusaseman koordinaatit, jossa kosketusjärjestelmä sijaitsee kytkentäsignaalin hetkellä. Näissä parametrien arvoissa ohjaus ei huomioi kosketusvarren pituutta eikä sädettä.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kolmiulotteisella pikaliikkeellä työkierrossa ohjelmoituun esiasemaan. Työkalun asemasta riippuen on olemassa törmäysvaara!

- Tee esipaikoitus niin, että ajettaessa ohjelmoituun esiasemaan ei voi tapahtua törmäystä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ?</b></p> <p>Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle koordinaattiarvo osoitetaan.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...1999</b></p>
	<p><b>KOSKETUS-AKSELI/KOSKETUS-SUUNTA?</b></p> <p>Syötä sisään kosketusakseli akselinvalintapainikkeen tai aakkosnäppäimistön ja akselisuunnan etumerkin avulla.</p> <p>Sisäänsyöttö: -, +</p>
	<p><b>PAIKOITUS-ASETUSARVO ?</b></p> <p>Syötä sisään kaikki kosketusjärjestelmän esipaikoituksen vaatimat koordinaatit akselinvalintapainikkeiden tai aakkosnäppäimistön avulla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>

### Esimerkki

```
11 TCH PROBE 0.0 NOLLATASO Q9 Z+
```

```
12 TCH PROBE 0.1 X+99 Y+22 Z+2
```

### 31.4.3 Työkierto 1 NAPAPISTE

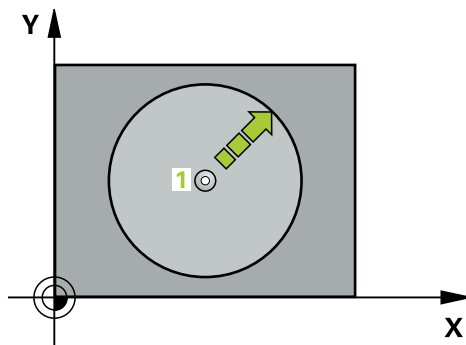
#### ISO-ohjelmointi

NC-syntaksi käytettävissä vain Klartext-tavalla!

#### Käyttö

Kosketustyökierto **1** määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman mielivaltaisessa kosketussuunnassa.

#### Työkierron kulku



- 1 Kosketusjärjestelmä liikkuu 3D-liikkeellä pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) työkierrossa määriteltyyn esipaikoitusasemaan **1**.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä suorittaa kosketusliikkeen kosketussyöttönopeudella (sarake **F**). Kosketusliikkeen yhteydessä ohjaus ajaa samanaikaisesti kahdella akselilla (riippuen kosketuskulmasta). Kosketussuunta määritellään työkierrossa polaarikulman avulla.
- 3 Kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä ajaa takaisin kosketusliikkeen aloituspisteeseen. Ohjaus tallentaa parametreihin **Q115 ... Q119** sen paikoitusaseman koordinaatit, jossa kosketusjärjestelmä sijaitsee

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kolmiulotteisella pikaliikkeellä työkierrossa ohjelmoituun esiasemaan. Työkalun asemasta riippuen on olemassa törmäysvaara!

- Tee esipaikoitus niin, että ajettaessa ohjelmoituun esiasemaan ei voi tapahtua törmäystä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierrossa määritelty kosketusakseli määrää kosketustason:  
Kosketusakseli X: X/Y-taso  
Kosketusakseli Y: Y/Z-taso  
Kosketusakseli Z: Z/X-taso

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Kosketusakseli?</b>            Syötä sisään kosketusakseli akselinvalintapainikkeen tai aakkosnäppäimistön avulla. Vahvista näppäimellä <b>ENT</b>.            Sisäänsyöttö: <b>X, Y</b> tai <b>Z</b></p>
	<p><b>Kosketuskulma?</b>            Kulma sen kosketusakselin suhteen, jossa kosketusjärjestelmä liikkuu.            Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>PAIKOITUS-ASETUSARVO ?</b>            Syötä sisään kaikki kosketusjärjestelmän esipaikoituksen vaatimat koordinaatit akselinvalintapainikkeiden tai aakkosnäppäimistön avulla.            Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>

### Esimerkki

11 TCH PROBE 1.0 NAPAPISTE

12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30

13 TCH PROBE 1.2 X+0 Y+10 Z+3

### 31.4.4 Työkierto 420 KULMAN MITTAUS

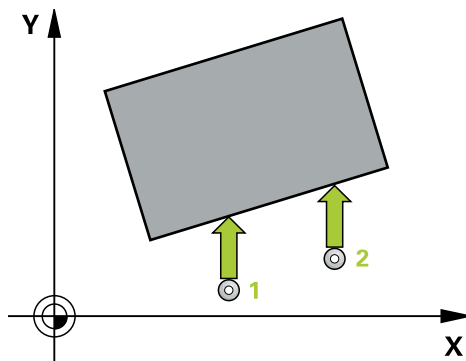
#### ISO-ohjelmointi

G420

#### Käyttö

Kosketustyökierto **420** määrittää mielivaltaisen suoran ja koneistustason pääakselin välisen kulman.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Parametrin **Q320**, **SET\_UP** ja kosketuskuulan säteen summa huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä. Kosketuskuulan keskipistettä siirretään tämän verran kosketuspisteestä kosketussuuntaa vastaan, kun kosketusliike käynnistyy.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivü 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun kulman seuraavaan parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q150	Mitattava kulma koneistustason pääakselin suhteen

#### Ohjeet

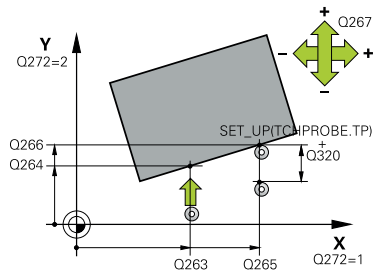
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos kosketus akseli on määritelty samaksi kuin mittaus akseli, kulma voidaan mitata A-akselin ja B-akselin suuntaan:
  - Kun kulma on mitattava A-akselin suuntaan, valitse silloin **Q263** yhtäsuureksi kuin **Q265** ja **Q264** erisuureksi kuin **Q266**.
  - Kun kulma on mitattava B-akselin suuntaan, valitse silloin **Q263** erisuureksi kuin **Q265** ja **Q264** yhtäsuureksi kuin **Q266**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 1. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q272 Mitt. akseli (1/2/3, 1=ref. aks.)?

Akseli, jossa mittaus suoritetaan:

- 1: Pääakseli = Mittausakseli
- 2: Sivuakseli = Mittausakseli
- 3: Kosketusakseli = Mittausakseli

Sisäänsyöttö: **1, 2, 3**

#### Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?

Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:

-1: Liikesuunta negatiivinen

+1: Liikesuunta positiivinen

Sisäänsyöttö: **-1, +1**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

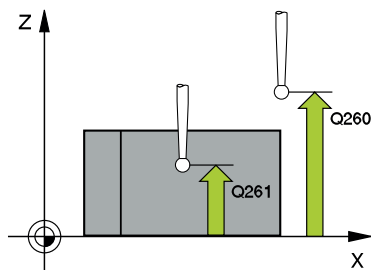
Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisätäisyys. Kosketusliike käynnistyy myös koskettamalla työkalun suuntaan määrän, joka on parametriasetuksen **Q320**, **SET\_UP** ja kosketuskuulan säteen suomma. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**





Apukuva	Parametri
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b></p> <p>Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b></p> <p>Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:</p> <p><b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella  <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:  Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:</p> <p><b>1:</b>Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirjatiedoston TCHPR420.TXT</b> samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee.</p> <p><b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittausprotokolla ohjauksen näytölle. (Voit jatkaa NC-ohjelmaa sen jälkeen <b>NC-käynnistyksellä</b>).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>

### Esimerkki

11 TCH PROBE 420 KULMAN MITTAUS ~	
Q263=+10	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+10	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q265=+15	;1. AKSELIN 2. PISTE ~
Q266=+95	;2. AKSELIN 2. PISTE ~
Q272=+1	;MITTAUSAKSELI ~
Q267=-1	;LIIKESUUNTA ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+10	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA

### 31.4.5 Työkierro 421 REIJAN MITTAUS

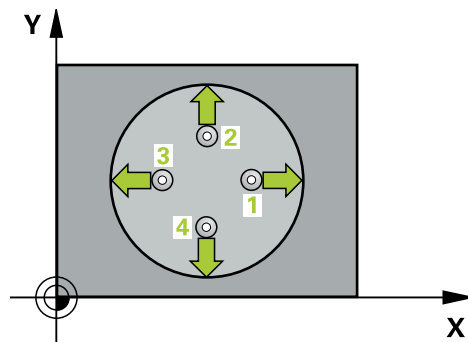
#### ISO-ohjelmointi

G421

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierro **421** määrittää reiän (ympyrätaskun) keskipisteen ja halkaisijan. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetuservo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakkeesta SET\_UP.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Halkaisijan poikkeama

## Ohjeet

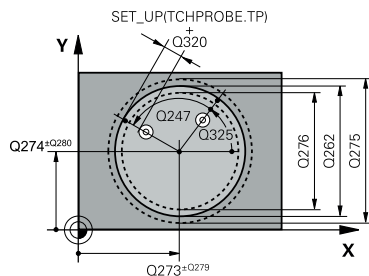
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee reiän mitat. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Asetushalkaisijan **Q262** tulee olla pienimmän ja suurimman mitan välillä (**Q276/Q275**).
- Jos osoitat parametrin **Q330** jyrsintätyökalulle, parametrien **Q498** ja **Q531** sisäänsyötöillä ei ole mitään vaikutusta.
- Jos osoitat parametriin Q330 sorvaustyökalun, pätee seuraava:
  - Parametrit **Q498** ja **Q531** on kuvattava.
  - Parametrien **Q498, Q531** tietojen esim. työkierrosta **800** on täsmättävä näiden tietojen kanssa.
  - Kun ohjaus toteuttaa sorvaustyökalun korjauksen, vastaavat arvot sarakkeissa **DZL** sekä **DXL** korjataan.
  - Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määritelty sarakkeessa **LBREAK**.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Nimellishalkaisija?

Reiän halkaisijan sisäänsyöttö.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q325 LÄHTÖKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q247 KULMA-ASKEL ?

Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mitaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-120...+120**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

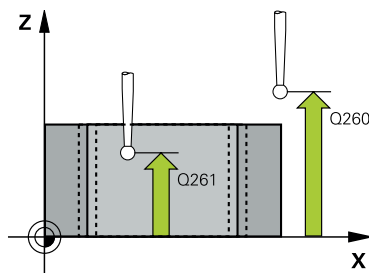
#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q275 Maksimiraja reijän kokoa varten?</b>  Reiän suurin sallittu halkaisija (ympyrätasku)  Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q276 Minimiraja kokoa varten ?</b>  Reiän pienin sallittu halkaisija (ympyrätasku)  Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q279 1. akselin keskip. toleranssi?</b>  Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla.  Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q280 2. akselin keskip. toleranssi?</b>  Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla.  Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b>  Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:  <b>0:</b> Ei mittauspöytäkirjan laadintaa  <b>1:</b> Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirja-tiedoston TCHPR421.TXT</b> yleensä siihen kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee.  <b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen <b>NC-käynnistyksellä</b>  Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?</b>  Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:  <b>0:</b> Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta  <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalu valvontaa varten?</b>  Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta :  <b>0:</b> Valvonta ei voimassa  <b>&gt;0:</b> Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista .  Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä  <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunvalvonta", Sivu 1761</p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)?</b>  Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella:  <b>3:</b> Käytä kolmea mittauspistettä  <b>4:</b> Käytä neljää mittauspistettä (vakioasetus)  Sisäänsyöttö: <b>3, 4</b></p>
	<p><b>Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1</b>  Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua mittauspisteiden välillä, kun ajo varmuuskorkeudelle (<b>Q301=1</b>) on aktiivinen:  <b>0:</b> Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti  <b>1:</b> Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q498 Työkalun kääntö (0=ei/1=kyllä)?</b>  Olennainen vain, jos ennen parametria <b>Q330</b> on määriteltä sorvaustyökalu. Sorvaustyökalujen oikeaa valvontaa varten täytyy ohjauksen tunnistaa tarkka koneistustilanne. Syötä siksi seuraavaa:  <b>1:</b> Sorvaustyökalu peilataan (180° kierrettynä), esim. <b>800</b> ja paametrilla <b>Työkalun kääntö Q498=1</b>  <b>0:</b> Sorvaustyökalu vastaa sorvaustyökalutaulukon toolturn.trn kuvausta, ei muokkausta työkierrolla <b>800</b> ja parametrilla <b>Työkalun kääntö Q498=0</b>  Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q531 Asetuskulma?</b>  Olennainen vain, jos ennen parametria <b>Q330</b> on määriteltä sorvaustyökalu. Syötä sorvaustyökalun ja työkappaleen välinen asetuskulma koneistuksen aikana, esim. <b>800</b>  Parametri <b>Asetuskulma? Q531</b>.  Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 421 REIJAN MITTAUS ~	
Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q274=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q262=+15.25	;NIMELLISHALKAISIJAJA ~
Q325=+0	;LAHTOKULMA ~
Q247=+60	;KULMA-ASKEL ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+1	;AJO VARM. KORKEUDELLE ~
Q275=+15.34	;MAKSIMIRAJA ~
Q276=+15.16	;MINIMIRAJA ~
Q279=+0.1	;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q280=+0.1	;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q365=+1	;LIIKETYYPPI ~
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~
Q531=+0	;ASETUSKULMA

### 31.4.6 Työkierro 422 YMP. ULKOP. MITTAUS

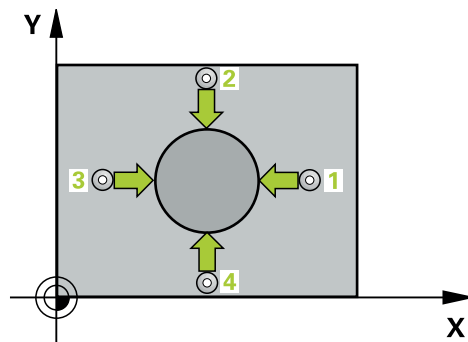
#### ISO-ohjelmointi

G422

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierro **422** määrittää ympyrätapin keskipisteen ja halkaisijan. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetuservo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Halkaisijan poikkeama



## Ohjeet

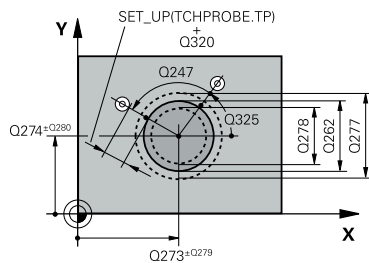
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee reiän mitat. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Jos osoitat parametrin **Q330** jyrshintätyökälulle, parametrien **Q498** ja **Q531** sisäänsyötöillä ei ole mitään vaikutusta.
- Jos osoitat parametriin Q330 sorvaustyökälun, pätee seuraava:
  - Parametrit **Q498** ja **Q531** on kuvattava.
  - Parametrien **Q498**, **Q531** tietojen esim. työkierrosta **800** on täsmättävä näiden tietojen kanssa.
  - Kun ohjaus toteuttaa sorvaustyökälun korjauksen, vastaavat arvot sarakkeissa **DZL** sekä **DXL** korjataan.
  - Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määritelty sarakkeessa **LBREAK**.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Nimellishalkaisija?

Tapin halkaisijan sisäänsyöttö.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q325 LÄHTÖKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q247 KULMA-ASKEL ?

Kahden mittauspisteen välinen kulma, kulma-askeleen etumerkki määrää koneistussuunnan (- = myötäpäivään). Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-120...+120**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

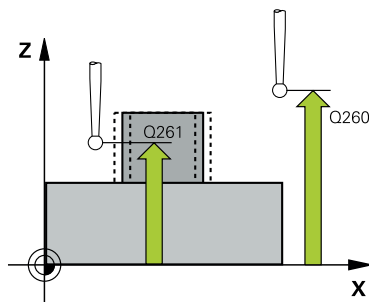
#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q277 Maksimiraja tapin kokoa varten?</b>            Tapin suurin sallittu halkaisija            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q278 Minimiraja tapin kokoa varten?</b>            Tapin pienin sallittu halkaisija            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q279 1. akselin keskip. toleranssi?</b>            Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q280 2. akselin keskip. toleranssi?</b>            Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b>            Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:  <b>0:</b> Ei mittauspöytäkirjan laadintaa  <b>1:</b> Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirja-tiedoston TCHPR422.TXT</b> samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee.  <b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen <b>NC-käynnistyksellä</b>            Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?</b>            Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:  <b>0:</b> Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta  <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus            Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalu valvontaa varten?</b>            Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta :  <b>0:</b> Valvonta ei voimassa  <b>&gt;0:</b> Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä  <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunvalvonta", Sivu 1761</p>
	<p><b>Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)?</b>            Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella:  <b>3:</b> Käytä kolmea mittauspistettä  <b>4:</b> Käytä neljää mittauspistettä (vakioasetus)            Sisäänsyöttö: <b>3, 4</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1</b></p> <p>Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua mittauspisteiden välillä, kun ajo varmuuskorkeudelle (<b>Q301=1</b>) on aktiivinen:</p> <p><b>0:</b> Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti</p> <p><b>1:</b> Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q498 Työkalun kääntö (0=ei/1=kyllä)?</b></p> <p>Olennainen vain, jos ennen parametria <b>Q330</b> on määritelty sorvaustyökalu. Sorvaustyökalujen oikeaa valvontaa varten täytyy ohjauksen tunnistaa tarkka koneistustilanne. Syötä siksi seuraavaa:</p> <p><b>1:</b> Sorvaustyökalu peilataan (180° kierrettynä), esim. <b>800</b> ja paametrilla <b>Työkalun kääntö Q498=1</b></p> <p><b>0:</b> Sorvaustyökalu vastaa sorvaustyökalutaulukon toolturn.trn kuvausta, ei muokkausta työkierrolla <b>800</b> ja parametrilla <b>Työkalun kääntö Q498=0</b></p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q531 Asetuskulma?</b></p> <p>Olennainen vain, jos ennen parametria <b>Q330</b> on määritelty sorvaustyökalu. Syötä sorvaustyökalun ja työkappaleen välinen asetuskulma koneistuksen aikana, esim. <b>800</b></p> <p>Parametri <b>Asetuskulma? Q531</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 422 YMP. ULKOP. MITTAUS ~	
Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q274=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q262=+75	;NIMELLISHALKAISUJA ~
Q325=+90	;LAHTOKULMA ~
Q247=+30	;KULMA-ASKEL ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+10	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM. KORKEUDELLE ~
Q277=+35.15	;MAKSIMIRAJA ~
Q278=+34.9	;MINIMIRAJA ~
Q279=+0.05	;1. KESKIP. TOLERANSSI ~
Q280=+0.05	;2. KESKIP. TOLERANSSI ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL. VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU ~
Q423=+4	;LKM KOSK. PISTEISTA ~
Q365=+1	;LIIKETYYPPI ~
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~
Q531=+0	;ASETUSKULMA

### 31.4.7 Työkierro 423 SUORAK. SIS. MITTAUS

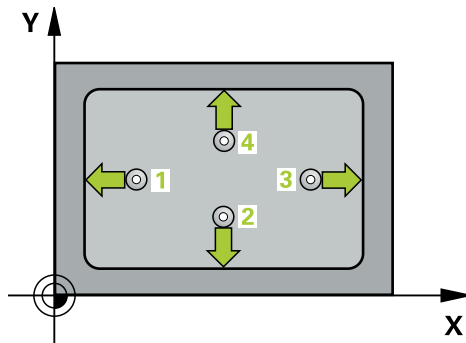
#### ISO-ohjelmointi

G423

#### Käyttö

Kosketustyökierro **423** määrittää suorakulmataskun keskipisteen, pituuden ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetuservo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q164	Sivun pituuden poikkeama pääakselilla
Q165	Sivun pituuden poikkeama sivuakselilla

## Ohjeet

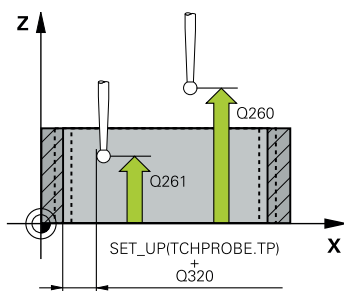
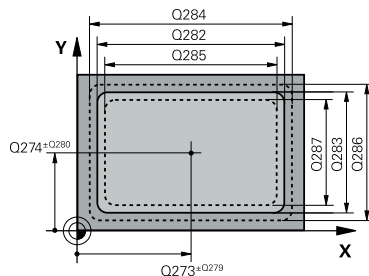
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos taskun mitta ja varmuusetaisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä.
- Työkalunvalvonta riippuu ensimmäisen sivun pituuden poikkeamasta.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q282 1. sivun pituus (nimellisarvo)?

Taskun pituus, koneistustason pääakselin suuntainen

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q283 2. sivun pituus (nimellisarvo)?

Taskun pituus, koneistustason sivuakselin suuntainen

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkalupaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q284 Maks.raja 1. sivun pituudelle?

Suurin sallittu taskun pituus

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q285 Minimiraja 1. sivun pituudelle?

Pienin sallittu taskun pituus

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q286 Maksimiraja 2. sivun pituudelle?</b> Suurin sallittu taskun leveys Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q287 Minimiraja 2. sivun pituudelle?</b> Pienin sallittu taskun leveys Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q279 1. akselin keskip. toleranssi?</b> Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q280 2. akselin keskip. toleranssi?</b> Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: <b>0:</b> Ei mittauspöytäkirjan laadintaa. <b>1:</b> Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirja-tiedoston TCHPR423.TXT</b> samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. <b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen <b>NC-käynnistyksellä</b>. Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: <b>0:</b> Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalu valvontaa varten?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : <b>0:</b> Valvonta ei voimassa <b>&gt;0:</b> Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunvalvonta", Sivun 1761</p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 423 SUORAK. SIS. MITTAUS ~	
Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q274=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q282=+80	;1. SIVUN PITUUS ~
Q283=+60	;2. SIVUN PITUUS ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+10	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q284=+0	;1. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
Q285=+0	;1. SIVUN MINIMIRAJA ~
Q286=+0	;2. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
Q287=+0	;2. SIVUN MINIMIRAJA ~
Q279=+0	;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q280=+0	;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU

### 31.4.8 Työkierto 424 SUORAK. ULK. MITTAUS

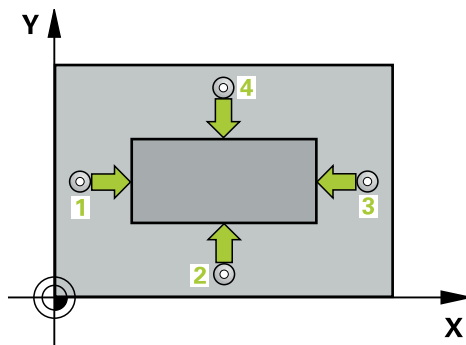
#### ISO-ohjelmointi

G424

#### Käyttö

Kosketustyökierto **424** määrittää suorakulmatapin keskipisteen, pituuden ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetuservo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q164	Sivun pituuden poikkeama pääakselilla
Q165	Sivun pituuden poikkeama sivuakselilla

## Ohjeet

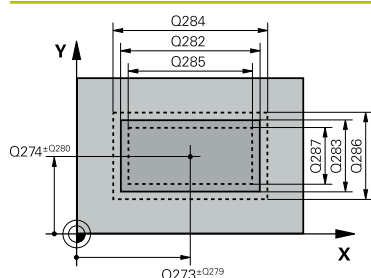
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkalunvalvonta riippuu ensimmäisen sivun pituuden poikkeamasta.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

## Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q282 1. sivun pituus (nimellisarvo)?

Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q283 2. sivun pituus (nimellisarvo)?

Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

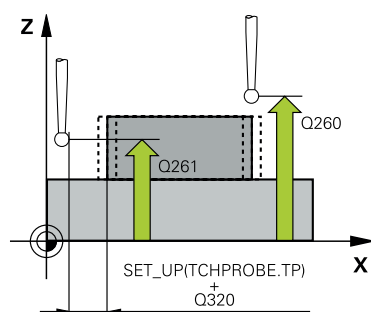
#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q284 Maks.raja 1. sivun pituudelle?</b> Suurin sallittu tapin pituus Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q285 Minimiraja 1. sivun pituudelle?</b> Pienin sallittu tapin pituus Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q286 Maksimiraja 2. sivun pituudelle?</b> Suurin sallittu tapin leveys Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q287 Minimiraja 2. sivun pituudelle?</b> Pienin sallittu tapin leveys Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q279 1. akselin keskip. toleranssi?</b> Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q280 2. akselin keskip. toleranssi?</b> Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: <b>0:</b> Ei mittauspöytäkirjan laadintaa <b>1:</b> Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirjatiedoston TCHPR424.TXT</b> samaan kansioon, jossa myös h.-tiedosto sijaitsee. <b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen <b>NC-käynnistyksellä</b> Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: <b>0:</b> Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalu valvontaa varten?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : <b>0:</b> Valvonta ei voimassa <b>&gt;0:</b> Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunvalvonta", Sivu 1761</p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 424 SUORAK. ULK. MITTAUS ~	
Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q274=+50	;2. AKSELIN 2. REIKA ~
Q282=+75	;1. SIVUN PITUUS ~
Q283=+35	;2. SIVUN PITUUS ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q284=+75.1	;1. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
Q285=+74.9	;1. SIVUN MINIMIRAJA ~
Q286=+35	;2. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
Q287=+34.95	;2. SIVUN MINIMIRAJA ~
Q279=+0.1	;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q280=+0.1	;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU

### 31.4.9 Työkierto 425 SISAP. LEVEYSMITTAUS

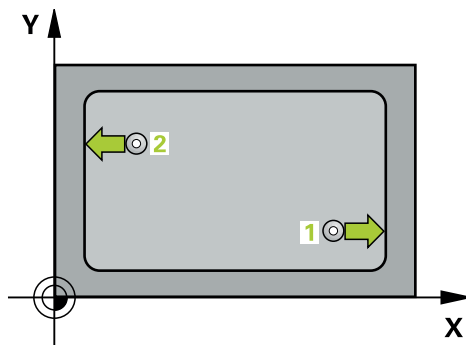
#### ISO-ohjelmointi

G425

#### Käyttö

Kosketustyökierto **425** määrittää uran (taskun) sijainnin ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeaman Q-parametriin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetaisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).  
1. Ensimmäinen kosketus tapahtuu aina ohjelmoidun akselin positiiviseen suuntaan.
- 3 Jos määrittelet toiselle mittaukselle siirron, tällöin ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän (varmuuskorkeudella) seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa siinä toisen kosketusliikkeen. Suurilla asetuspituuksilla ohjaus paikoittuu toiseen kosketuspisteeseen pikaliikkeellä. Jos et määrittele siirtymää, ohjaus mittaa leveyden suoraan vastakkaisessa suunnassa.
- 4 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q156	Mitattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mitattavan pituuden poikkeama

#### Ohjeet

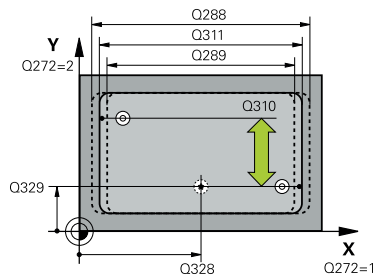
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Asetuspituuden **Q311** tulee olla pienimmän ja suurimman mitan välillä (**Q276/Q275**).

## Työkierrotparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q328 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Kosketusliikkeen alkupiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q328 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Kosketusliikkeen alkupiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q310 Siirto 2. mittaukselle (+/-)?

Arvo, jolla kosketusjärjestelmää siirretään ennen toista mittausta. Jos syötät sisään 0, ohjaus ei siirrä kosketusjärjestelmää. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

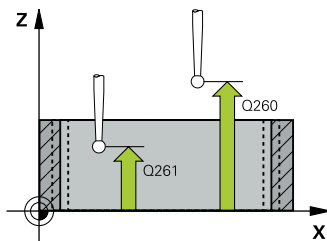
#### Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?

Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:

**1:** Pääakseli = Mittausakseli

**2:** Sivuakseli = Mittausakseli

Sisäänsyöttö: **1, 2**



#### Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q311 Nimellispituus?

Mittattavan pituuden asetusarvo

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q288 Maksimiraja mittaustulokselle?

Suurin sallittu pituus

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q289 Minimiraja mittaustulokselle?

Pienin sallittu pituus

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: <b>0:</b> Ei mittauspöytäkirjan laadintaa <b>1:</b>Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirjatiedoston TCHPR425.TXT</b> samaan kansioon, jossa myös h.-tiedosto sijaitsee. <b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen <b>NC-käynnistyksellä</b> Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: <b>0:</b> Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalu valvontaa varten?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : <b>0:</b> Valvonta ei voimassa <b>&gt;0:</b> Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunvalvonta", Sivü 1761</p>
	<p><b>Q320 VARMUUSRAJA ?</b> Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. <b>Q320</b> vaikuttaa lisäksi parametriin <b>SET_UP</b> (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?</b> Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: <b>0:</b> Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella <b>1:</b> Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 425 SISAP. LEVEYSMITTAUS ~	
Q328=+75	;1. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q329=-12.5	;2. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q310=+0	;SIIRTO 2. MITTAUKS. ~
Q272=+1	;MITTAUSAKSELI ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q260=+10	;VARMUUSKORKEUS ~
Q311=+25	;NIMELLISPITUUS ~
Q288=+25.05	;MAKSIMIRAJA ~
Q289=+25	;MINIMIRAJA ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE

### 31.4.10 Työkierto 426 ULKOP. PORRASMITTAUS

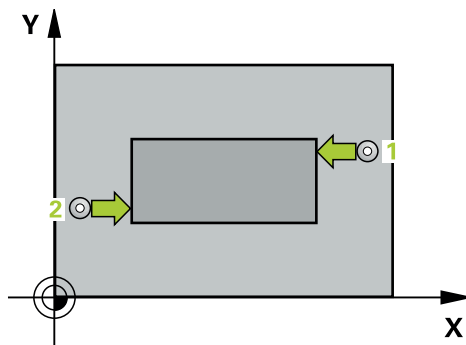
#### ISO-ohjelmointi

G426

#### Käyttö

Kosketustyökierto **426** määrittää uuman sijainnin ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta **SET\_UP**

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).  
1. Ensimmäinen kosketus tapahtuu aina ohjelmoidun akselin negatiiviseen suuntaan.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen 2 ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
- 4 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q156	Mitattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mitattavan pituuden poikkeama

#### Ohjeet

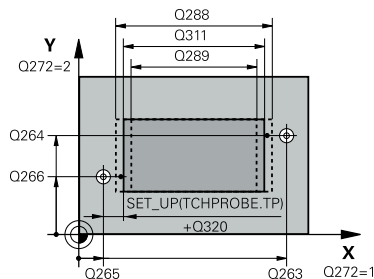
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 1. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?

Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:

- 1: Pääakseli = Mittausakseli
- 2: Sivuaakseli = Mittausakseli

Sisäänsyöttö: **1, 2**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q311 Nimellispituus?

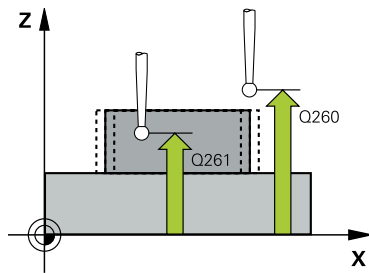
Mitattavan pituuden asetusarvo

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q288 Maksimiraja mittaustulokselle?

Suurin sallittu pituus

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**



Apukuva	Parametri
	<b>Q289 Minimiraja mittaustulokselle?</b> Pienin sallittu pituus Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b>
	<b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: <b>0:</b> Ei mittauspöytäkirjan laadintaa <b>1:</b> Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirja-tiedoston TCHPR426.TXT</b> samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. <b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen <b>NC-käynnistyksellä</b> Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b>
	<b>Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: <b>0:</b> Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>
	<b>Q330 Työkalu valvontaa varten?</b> Q330 Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : <b>0:</b> Valvonta ei voimassa <b>&gt;0:</b> Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunvalvonta", Sivu 1761

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 426 ULKOP. PORRASMITTAUS ~	
Q263=+50	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+25	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q265=+50	;1. AKSELIN 2. PISTE ~
Q266=+85	;2. AKSELIN 2. PISTE ~
Q272=+2	;MITTAUSAKSELI ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q311=+45	;NIMELLISPITUUS ~
Q288=+45	;MAKSIMIRAJA ~
Q289=+44.95	;MINIMIRAJA ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU

### 31.4.11 Työkierto 427 KOORDINAATTIMITTAUS

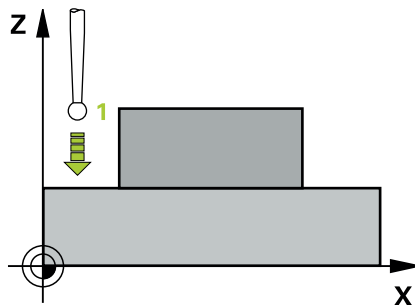
#### ISO-ohjelmointi

G427

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **427** määrittää valittavissa olevan akselin koordinaatin ja asettaa arvon Q-parametriin. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetuservo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän koneistustasossa määriteltyyn kosketuspisteeseen **1** ja mittaa siinä valitun akselin todellisarvon.
- 3 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun koordinaatin seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q160	Mitattava koordinaatti

#### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos mittausakseliksi on valittu aktiivisen koneistustason akseli (**Q272 = 1** tai **2**), ohjaus suorittaa työkalukorjauksen. Ohjaus laskee korjaussuunnan määritellyn liikesuunnan perusteella (**Q267**).
- Jos mittausakseliksi on valittu kosketusjärjestelmän akseli (**Q272 = 3**), ohjaus suorittaa työkalun pituuskorjauksen.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

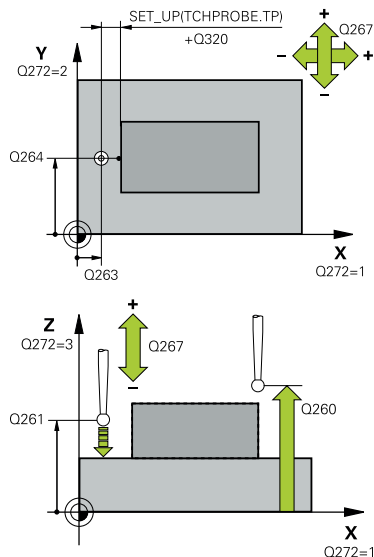
### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Mittauskorkeuden **Q262** tulee olla pienimmän ja suurimman mitan välillä (**Q276/Q275**).
- Jos osoitat parametrin **Q330** jysintätyökälulle, parametrien **Q498** ja **Q531** sisäänkyötöillä ei ole mitään vaikutusta.
- Jos osoitat parametriin Q330 sorvaustyökälun, pätee seuraava:
  - Parametrit **Q498** ja **Q531** on kuvattava.
  - Parametrin **Q498, Q531** tietojen esim. työkierrosta **800** on täsmättävä näiden tietojen kanssa.
  - Kun ohjaus toteuttaa sorvaustyökälun korjauksen, vastaavat arvot sarakkeissa **DZL** sekä **DXL** korjataan.
  - Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määritelty sarakkeessa **LBREAK**.



## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q272 Mitt. akseli (1/2/3, 1=ref. aks.)?

Akseli, jossa mittaus suoritetaan:

**1:** Pääakseli = Mittausakseli

**2:** Sivuakseli = Mittausakseli

**3:** Kosketusakseli = Mittausakseli

Sisäänsyöttö: **1, 2, 3**

#### Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?

Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:

**-1:** Liikesuunta negatiivinen

**+1:** Liikesuunta positiivinen

Sisäänsyöttö: **-1, +1**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: <b>0:</b> Ei mittauspöytäkirjan laadintaa <b>1:</b> Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirja-tiedoston TCHPR427.TXT</b> samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. <b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen <b>NC-käynnistyksellä</b> Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q288 Maksimiraja mittaustulokselle?</b> Suurin sallittu mittausarvo Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q289 Minimiraja mittaustulokselle?</b> Pienin sallittu mittausarvo Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: <b>0:</b> Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalu valvontaa varten?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : <b>0:</b> Valvonta ei voimassa <b>&gt;0:</b> Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunvalvonta", Sivut 1761</p>

**Apukuva****Parametri****Q498 Työkalun kääntö (0=ei/1=kyllä)?**

Ollennainen vain, jos ennen parametria **Q330** on määritely sorvaustyökalu. Sorvaustyökalujen oikeaa valvontaa varten täytyy ohjauksen tunnistaa tarkka koneistustilanne. Syötä siksi seuraavaa:

**1:** Sorvaustyökalu peilataan (180° kierrettynä), esim. **800** ja paametrilla **Työkalun kääntö Q498=1**

**0:** Sorvaustyökalu vastaa sorvaustyökalutaulukon toolturn.trn kuvausta, ei muokkausta työkierrolla **800** ja parametrilla **Työkalun kääntö Q498=0**

Sisäänsyöttö: **0, 1**

**Q531 Asetuskulma?**

Ollennainen vain, jos ennen parametria **Q330** on määritely sorvaustyökalu. Syötä sorvaustyökalun ja työkappaleen välinen asetuskulma koneistuksen aikana, esim. **800** Parametri **Asetuskulma? Q531**.

Sisäänsyöttö: **-180...+180**

**Esimerkki**

<b>11 TCH PROBE 427 KOORDINAATTIMITTAUS ~</b>	
Q263=+35	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+45	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q261=+5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q272=+3	;MITTAUSAKSELI ~
Q267=-1	;LIIKESUUNTA ~
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q288=+5.1	;MAKSIMIRAJA ~
Q289=+4.95	;MINIMIRAJA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU ~
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~
Q531=+0	;ASETUSKULMA

### 31.4.12 Työkierto 430 REIKAYMP. MITTAUS

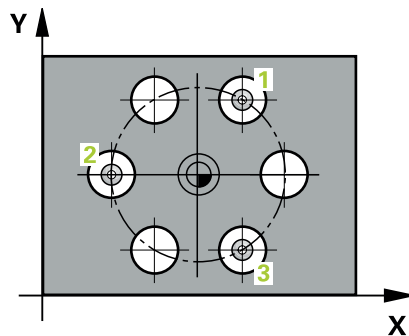
#### ISO-ohjelmointi

G430

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **430** määrittää reikäympyrän keskipisteen ja halkaisijan mittaamalla kolme reikää. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetuservo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.
- 4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun kolmannen reiän keskipisteeseen **3**.
- 6 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää kolmannen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 7 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Reikäympyrän halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Reikäympyrän halkaisijan poikkeama

#### Ohjeet

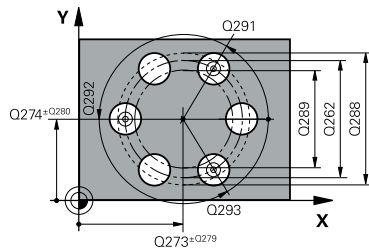
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **430** suorittaa vain rikkovalvonta, ei automaattista työkalukorjausta.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

### **Ohjelmointiohjeet**

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?

Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Nimellishalkaisija?

Reiän halkaisijan sisäänsyöttö.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q291 1. reijän napakoordinaattikulma?

Ensimmäisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q292 2. reijän napakoordinaattikulma?

Toisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q293 3. reijän napakoordinaattikulma?

Kolmannen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360 000...+360 000**

#### Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?

Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q288 Maksimiraja mittaustulokselle?

Suurin sallittu reikäympyrän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q289 Minimiraja mittaustulokselle?

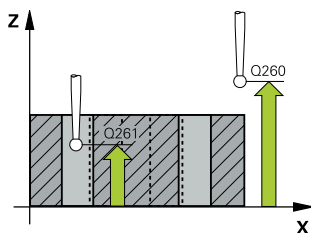
Pienin sallittu reikäympyrän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

#### Q279 1. akselin keskip. toleranssi?

Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q280 2. akselin keskip. toleranssi?</b> Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: <b>0:</b> Ei mittauspöytäkirjan laadintaa <b>1:</b> Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa <b>pöytäkirja-tiedoston TCHPR430.TXT</b> samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee <b>2:</b> Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen <b>NC-käynnistyksellä</b> Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: <b>0:</b> Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q330 Työkalu valvontaa varten?</b> Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : <b>0:</b> Valvonta ei voimassa <b>&gt;0:</b> Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunvalvonta", Sivu 1761</p>

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 430 REIKAYMP. MITTAUS ~	
Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q274=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q262=+80	;NIMELLISHALKAISIIJA ~
Q291=+0	;1. REIJAN KULMA ~
Q292=+90	;2. REIJAN KULMA ~
Q293=+180	;3. REIJAN KULMA ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q260=+10	;VARMUUSKORKEUS ~
Q288=+80.1	;MAKSIMIRAJA ~
Q289=+79.9	;MINIMIRAJA ~
Q279=+0.15	;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q280=+0.15	;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU



### 31.4.13 Työkierto 431 TASON MITTAUS

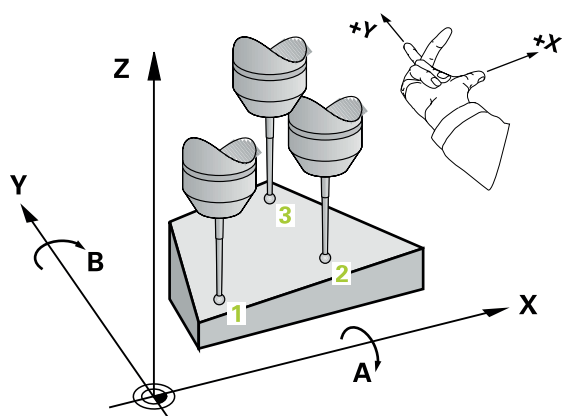
#### ISO-ohjelmointi

G431

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **431** määrittää tason kulman mittaamalla kolme pistettä ja tallentaa arvot Q-parametreihin.

#### Työkierron kulku



- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1** ja mittaa siinä ensimmäisen tason pisteen. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuus-  
täisyyden verran määritelyä kosketussuuntaa vastaan.

**Lisätietoja:** "Paikoituslogiikka", Sivu 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle ja edelleen koneistustasossa kosketuspisteeseen **2** ja mittaa siinä tason toisen pisteen todellisarvon.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle ja edelleen koneistustasossa kosketuspisteeseen **3** ja mittaa siinä tason kolmannen pisteen todellisarvon.
- 4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun kulman arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q158	A-akselin projektiokulma
Q159	B-akselin projektiokulma
Q170	Tilakulma A
Q171	Tilakulma B
Q172	Tilakulma C
Q173 ... Q175	Mittausarvot kosketusjärjestelmän akselilla (1. - 3. mittaus).

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun tallennat kulman peruspistetaulukoon ja sen jälkeen käännät sen jälkeen toiminnolla **PLANE SPATIAL** asetuksilla **SPA=0**, **SPB=0**, **SPC=0**, tuloksena saadaan useampia ratkaisuja, joissa kiertoakselien arvo on 0. Huomaa törmäysvaara!

► Ohjelmoi **SYM (SEQ)** + tai **SYM (SEQ)** -

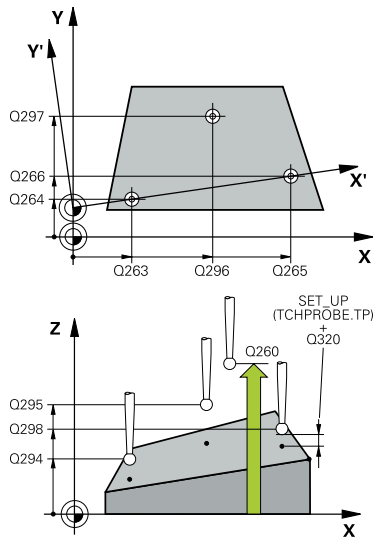
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jotta ohjaus voisi laskea kulman arvon, kyseiset kolme mittauspistettä eivät saa sijaita samalla suoralla.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Parametreihin **Q170** - **Q172** tallennetaan ne tilakulmat, jotka tulee kääntää toiminnolla **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**. Kahden ensimmäisen mittausarvon perusteella määräytyy pääakselin suuntaus koneistustason käännössä.
- Kolmas mittauspiste määrittelee työkaluakselin suunnan. Määrittele kolmas mittauspiste positiivisen Y-akselin suuntaan, jotta työkaluakseli asettuu oikein suorakulmaiseen koordinaatistoon.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q263 1. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 2. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q294 3. akselin 1. mittauspiste?

Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 1. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q295 3. akselin 2. mittauspiste?

Toisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q296 1. akselin 3. mittauspiste?

Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q297 2. akselin 3. mittauspiste?

Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q298 3. akselin 3. mittauspiste?

Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Apukuva****Parametri****Q260 VARMUUSKORKEUS ?**

Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

**Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?**

Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:

**0:** Ei mittauspöytäkirjan laadintaa

**1:** Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR431.TXT** samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee

**2:** Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä**

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

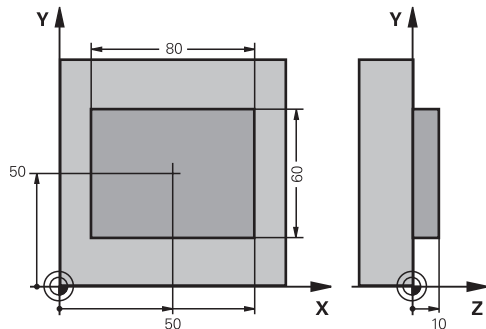
11 TCH PROBE 431 TASON MITTAUS ~	
Q263=+20	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+20	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q294=-10	;3. AKSELIN 1. PISTE ~
Q265=+50	;1. AKSELIN 2. PISTE ~
Q266=+80	;2. AKSELIN 2. PISTE ~
Q295=+0	;3. AKSELIN 2. PISTE ~
Q296=+90	;1. AKSELIN 3. PISTE ~
Q297=+35	;2. AKSELIN 3. PISTE ~
Q298=+12	;3. AKSELIN 3. PISTE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+5	;VARMUUSKORKEUS ~
Q281=+1	;MITTAUSPROTOKOLLA

### 31.4.14 Ohjelmointiesimerkit

#### Esimerkki: Suorakulmatapin mittaus ja jälkikoneistus

##### Ohjelmanajo

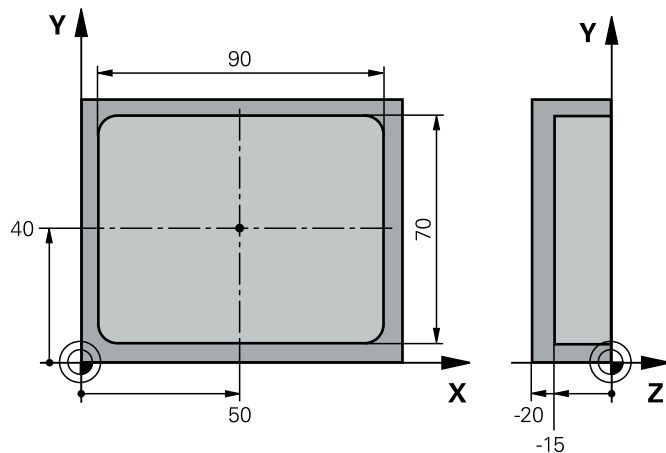
- Suorakulmatapin rouhinta työvaralla 0,5
- Suorakulmatapin mittaus
- Suorakulmatapin silitys ottamalla huomioon mittausarvot



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; Työkalukutsun esivalmistelu
2 Q1 = 81	; Suorakulmion pituus X-akselilla (rouhintamitta)
3 Q2 = 61	; Suorakulmion pituus Y-akselilla (rouhintamitta)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CALL LBL 1	; Koneistuksen kutsu koneistukselle
6 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
7 TOOL CALL 600 Z	; Kosketuspään kutsu
8 TCH PROBE 424 SUORAK. ULK. MITTAUS ~	
Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q274=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q282=+80	;1. SIVUN PITUUS ~
Q283=+60	;2. SIVUN PITUUS ~
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+30	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+0	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q284=+0	;1. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
Q285=+0	;1. SIVUN MINIMIRAJA ~
Q286=+0	;2. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
Q287=+0	;2. SIVUN MINIMIRAJA ~
Q279=+0	;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q280=+0	;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
Q281=+0	;MITTAUSPROTOKOLLA ~
Q309=+0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
Q330=+0	;TYOKALU

9 Q1 = Q1 - Q164	; Pituuden laskenta X-akselilla mitattu poikkeama huomioiden
10 Q2 = Q2 - Q165	; Pituuden laskenta Y-akselilla mitattu poikkeama huomioiden
11 L Z+100 R0 FMAX	; Kosketuspään irtiajo
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; Työkalukutsu, silytys
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
14 CALL LBL 1	; Koneistuksen kutsu koneistukselle
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	
17 LBL 1	; Aliohjelma suorakulmatapin koneistustyökierrolla
18 CYCL DEF 256 SUORAKULMATAPPI ~	
Q218=+Q1 ;1. SIVUN PITUUS ~	
Q424=+82 ;AIHIOMITTA 1 ~	
Q219=+Q2 ;2. SIVUN PITUUS ~	
Q425=+62 ;AIHIOMITTA 2 ~	
Q220=+0 ;SADE / VIISTE ~	
Q368=+0.1 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q224=+0 ;KAANTOKULMA ~	
Q367=+0 ;TAPIN SIJAINTI ~	
Q207=+500 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-10 ;SYVYYS ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q206=+3000 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+10 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+20 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q370=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q437=+0 ;SAAPUMISASEMA ~	
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	
Q369=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q338=+20 ;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=+500 ;SILIT. SYOETTOEARVO	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Työkierroksen kutsu
20 LBL 0	; Aliohjelman loppu
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

### Esimerkki: Suorakulmataskun mittaaminen ja mittaustuloksen kirjaus pöytäkirjaan



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; Työkalukutsu, kosketuspää
2 L Z+100 R0 FMAX	; Kosketuspään irtiajo
3 TCH PROBE 423 SUORAK. SIS. MITTAUS ~	
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q274=+40 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q282=+90 ;1. SIVUN PITUUS ~	
Q283=+70 ;2. SIVUN PITUUS ~	
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS ~	
Q320=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q301=+0 ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~	
Q284=+90.15 ;1. SIVUN MAKSIMIRAJA ~	
Q285=+89.95 ;1. SIVUN MINIMIRAJA ~	
Q286=+70.1 ;2. SIVUN MAKSIMIRAJA ~	
Q287=+69.9 ;2. SIVUN MINIMIRAJA ~	
Q279=+0.15 ;1.KESKIP. TOLERANSSI ~	
Q280=+0.1 ;2.KESKIP. TOLERANSSI ~	
Q281=+1 ;MITTAUSPROTOKOLLA ~	
Q309=+0 ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~	
Q330=+0 ;TYOKALU	
4 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
5 M30	
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

## 31.5 Erikoistoimintojen kosketustyökierrot

### 31.5.1 Perusteet

#### Yleiskuvaus



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmillä.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

Ohjaus sisältää työkiertoja seuraavia erikoiskäyttötarkoituksia varten:

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>3 MITTAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kosketustyökierto konevalmistajan työkiertojen laadintaa varten</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1817
<b>4 MITTAUS 3D</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mielivaltaisen aseman mittaus</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1819
<b>444 KOSKETUS 3D</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mielivaltaisen aseman mittaus</li> <li>■ Poikkeaman määrittäminen asetuskoordinaattiin</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1822
<b>441 NOPEA KOSKETUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kosketustyökierto erilaisten kosketusjärjestelmäparametrien määrittelyä varten</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1828
<b>1493 KOSKETUS EKSTRUSION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kosketustyökierto ekstrusion määrittelyyn</li> <li>■ Ekstrusion suunta, lukumäärä ja pituus ovat ohjelmoitavissa</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1830



## 31.5.2 Työkierto 3 MITTAUS

### ISO-ohjelmointi

NC-syntaksi käytettävissä vain Klartext-tavalla!

### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **3** määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman valittavassa kosketussuunnassa. Vastoin kuin muissa kosketustyökierroissa, tässä työkierrossa **3** syötetään suoraan sisään mittausmatka **ETÄIS** ja mittausyöttöarvo **F**. Mittausarvon määrittämisen jälkeen myös vetäytyminen tapahtuu sisäänsyötettävän arvon **MB** mukaan.

### Työkierron kulku

- 1 Kosketusjärjestelmä ajaa hetkellisasemasta sisäänsyötetyllä syöttöarvolla määriteltyyn kosketussuuntaan. Kosketussuunta määritellään työkierrossa polaarikulman avulla.
- 2 Sen jälkeen kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä pysähtyy. Ohjaus tallentaa kosketuskuulan keskipisteen koordinaatit X, Y, Z kolmeen peräkkäiseen Q-parametriin. Ohjaus ei suorita pituus- ja sädekorjauksia. Ensimmäisen tulosparametrin numero määritellään työkierrossa.
- 3 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän kosketussuuntaa vastaan takaisinpäin parametrissa **MB** määritellyn arvon verran.

### Ohjeet



Koneen valmistaja tai ohjelmiston asentaja määrittelee kosketustyökierron **3** täsmällisen toimintamuodon niin, että työkiertoa **3** voidaan käyttää tiettyjen kosketustyökiertojen sisällä.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Muissa kosketustyökierroissa vaikuttavat kosketusjärjestelmän tiedot **DIST** (maksimiliikepituus kosketuspisteeseen) ja **F** (kosketussyöttöarvo) eivät vaikuta kosketusjärjestelmän työkierrossa **3**.
- Huomioi, että ohjaus kuvaa aina pääsääntöisesti neljä toisistaan seuraavaa Q-parametria.
- Jos ohjaus ei pysty määrittämään sopivaa kosketuspistettä, NC-ohjelmaa jatketaan ilman virheilmoitusta. Tässä tapauksessa ohjaus osoittaa 4:n tulosparametrin arvoksi -1, jotta voit itse suorittaa vastaavan virhekäsittelyn.
- Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmää takaisinpäin enintään vetäytymismatkan **MB** verran, ei kuitenkaan mittauksen aloituspisteen yli. Näin vetäytymisliikkeen aikana ei voi tapahtua törmäystä.



Toiminnolla **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** voit asettaa, vaikuttaako työkierto kosketussisääntulolla X12 vai X13.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>PARAMETRINUMERO TULOSELLE ?</b></p> <p>Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle ohjauksen tulee osoittaa ensimmäinen määritetty koordinaatti (X). Arvot Y ja Z ovat suoraan seuraavissa Q-parametreissa.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...1999</b></p>
	<p><b>Kosketusakseli?</b></p> <p>Syötä sisään akseli, jonka suuntaisesti kosketuksen tulee tapahtua, vahvista näppäimellä <b>ENT</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>X, Y tai Z</b></p>
	<p><b>Kosketuskulma?</b></p> <p>Tällä kulmalla määrittelet kosketussuunnan. Kulma perustuu kosketusakseliin. Vahvista näppäimellä <b>ENT</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b></p>
	<p><b>Maks. mittausalue?</b></p> <p>Syötä sisään liikepituus, kuinka kauas alkupisteestä kosketusjärjestelmän tulee liikkua, vahvista näppäimellä ENT.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b></p>
	<p><b>Syöttonopeuden mitta</b></p> <p>Syötä sisään mittaussyöttöarvo yksikössä mm/min.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...3000</b></p>
	<p><b>Maksimi peruutusetaisyys?</b></p> <p>Kosketussuuntaa vastakkainen liike, jonka mukaan kosketusvarsi vedetään irti. Ohjaus liikuttaa kosketusjärjestelmää takaisinpäin enintään aloituspisteeseen saakka, jotta törmäystä ei voisi tapahtua.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b></p>
	<p><b>Peruspistesyst.? (0=OLO/1=REF)</b></p> <p>Määrittely, tuleeko mittaustulos tallentaa perustuen hetkelliseen koordinaatistoon (<b>OLO</b>, voi olla myös siirretty tai kierretty) vai koneen koordinaatistoon (<b>REF</b>):</p> <p><b>0:</b> Tee kosketus todellisessa järjestelmässä ja tallenna mittaustulos <b>OLO</b>-järjestelmään</p> <p><b>1:</b> Tallenna mittaustulos REF-järjestelmään Tallenna mittaustulos ref-järjestelmään</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Virhetapa? (0=POIS/1=PÄÄLLÄ)</b></p> <p>Määrittely, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus tai ei, jos kosketusvarsi on taipunut työkierron alussa. Jos valinta on <b>1</b>, ohjaus tallentaa neljanteen tulosparametriin arvon <b>-1</b> ja jatkaa työkierron käsittelyä:</p> <p><b>0:</b> Virheilmoituksen tulostus  <b>1:</b> Ei virheilmoituksen tulostusta</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

#### Esimerkki

11 TCH PROBE 3.0 MITTAUS
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X KULMA:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 VERTAILU SYSTEEMI:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

### 31.5.3 Työkierro 4 MITTAUS 3D

#### ISO-ohjelmointi

NC-syntaksi käytettävissä vain Klartext-tavalla!

#### Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierro **4** määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman vektorilla määriteltävissä olevassa kosketussuunnassa. Vastoin kuin muissa kosketustyökierroissa, tässä työkierrossa **4** syötetään suoraan sisäänkosketusmatka ja kosketussyöttöarvo. Kosketusarvon määrittämisen jälkeen myös vetäytyminen tapahtuu sisäänsyötettävän arvon mukaan.

Työkierro **4** on aputyökierro, jota voit käyttää kosketusliikkeisiin halutun kosketusjärjestelmän (TS tai TT) kanssa. Ohjauksessa ei ole käytettävissä yhtään sellaista työkierroa, jolla kosketusjärjestelmä voitaisiin kalibroida haluttuun kosketussuuntaan.

#### Työkierron kulku

- Ohjaus ajaa hetkellisasemasta sisäänsyötetyllä syöttöarvolla määriteltyyn kosketussuuntaan. Kosketussuunta on asetettavissa vektorin avulla (Delta-arvot X, Y ja Z) työkierrossa.
- Sen jälkeen kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusliike pysähtyy. Ohjaus tallentaa kosketusaseman koordinaatit X, Y, Z kolmeen peräkkäiseen Q-parametriin. Ensimmäisen parametrin numero määrittää työkierrossa. Kun käytät kosketusjärjestelmää TS, kosketustulosta korjataan kalibroidun keskipiste-siirtymän verran.
- Sen jälkeen ohjaus toteuttaa paikoituksen kosketussuuntaa vastaan. Liikematka määrittää parametrissa **MB**, tällöin tehdään liike maksimaalisesti alitusasemaan.



Huomioi esipaikoituksessa, että ohjaus ajaa kosketuskuulan keskipisteen korjaamattomana.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjaus ei pysty määrittämään sopivaa kosketuspistettä, neljännen tulosparametrin arvo on -1. Ohjaus **ei** keskeytä ohjelmaa! Huomaa törmäysvaara!

► Varmista, että kaikki kosketuspisteet voidaan saavuttaa.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmää takaisinpäin enintään vetäytymismatkan **MB** verran, ei kuitenkaan mittauksen aloituspisteen yli. Näin vetäytymisliikkeen aikana ei voi tapahtua törmäystä.
- Huomioi, että ohjaus kuvaa aina pääsääntöisesti neljä toisistaan seuraavaa Q-parametria.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ?</b></p> <p>Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle ohjauksen tulee osoittaa ensimmäinen määritetty koordinaatti (X). Arvot Y ja Z ovat suoraan seuraavissa Q-parametreissa.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...1999</b></p>
	<p><b>Suhteellinen mittausmatka X?</b></p> <p>X-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Suhteellinen mittausmatka Y?</b></p> <p>Y-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Suhteellinen mittausmatka Z?</b></p> <p>Z-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Maks. mittausalue?</b></p> <p>Syötä sisään liikepituus, kuinka kauan aloituspisteestä kosketusjärjestelmän tulee liikkua suuntavektoria pitkin.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999999...+999999999</b></p>
	<p><b>Syöttonopeuden mittaus</b></p> <p>Syötä sisään mittaussyöttöarvo yksikössä mm/min.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...3000</b></p>
	<p><b>Maksimi peruutusetäisyys?</b></p> <p>Kosketussuuntaa vastakkainen liike, jonka mukaan kosketusvarsi vedetään irti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b></p>
	<p><b>Peruspistesyst.? (0=OLO/1=REF)</b></p> <p>Määrittely, tuleeko mittaustulos tallentaa perustuen hetkeliseen koordinaatistoon (<b>OLO</b>) vai koneen koordinaatistoon (<b>REF</b>):</p> <p><b>0:</b> Tallenna mittaustulos <b>OLO</b>-järjestelmään</p> <p><b>1:</b> Tallenna mittaustulos <b>REF</b>-järjestelmään</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkki

11 TCH PROBE 4.0 MITTAUS 3D

12 TCH PROBE 4.1 Q1

13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 VERTAILU SYSTEEMI:0

### 31.5.4 Työkierto 444 KOSKETUS 3D

#### ISO-ohjelmointi

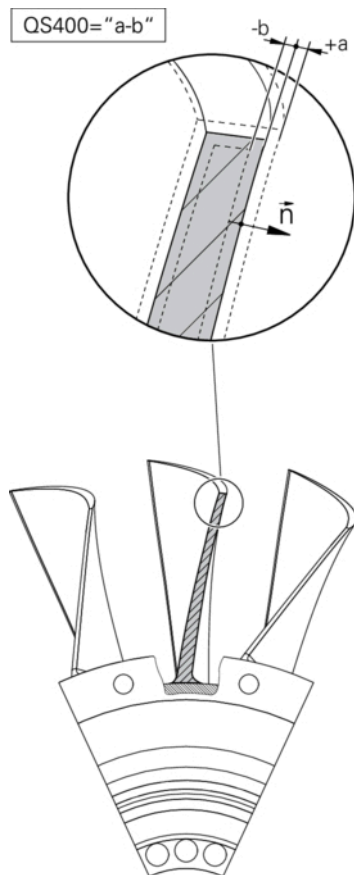
G444

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierto **444** tarkastaa yksittäisen pisteen osan pinnalla. Tätä työkiertoa käytetään esim. muoto-osien vapaamutoisten pintojen mittaamiseen. Näin voidaan määrittää, onko osan pinnalla oleva piste asetuskoordinaatteihin verrattuna yli- tai alimittainen. Sen lisäksi käyttäjä voi suorittaa lisätehtäviä, kuten jälkityöstöä.

Työkierto **444** koskettaa alueen haluttuun pisteeseen ja määrittää poikkeaman asetettuihin koordinaatteihin verrattuna. Tässä yhteydessä huomioidaan normaalivektori, joka on määritelty parametrilla **Q581**, **Q582** ja **Q583**.

Normaalivektori on kohtisuorassa (ajateltuun) tasoon, jossa asetuskoordinaatti sijaitsee. Normaalivektori on pinnasta poispäin eikä se määrittele kosketusliikettä.

Normaalivektori on käytännöllistä määrittää CAD- tai CAM-järjestelmän avulla.

Toleranssialue **QS400** määrittelee olo- ja asetuskordinaattien sallitun poikkeaman normaalivektorin suuntaisesti. Sitä kautta voidaan esim. määrittellä, että määritellyn alimitan jälkeen tapahtuu ohjelman pysäytys. Lisäksi ohjaus tulostaa protokollan ja poikkeamat tallennetaan alla esitettyihin Q-parametreihin.

### Työkierron kulku



- 1 Kosketusjärjestelmä lähtee liikkeelle hetkellisasemasta ja siirtyy normaalivektorin pisteeseen, joka sijaitsee seuraavalla etäisyydellä asetuskoordinaateista: Etäisyys = Kosketuskuulan säde + Arvo **SET\_UP** taulukosta tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. Esipaikoituksessa huomioidaan varmuuskorkeus.

**Lisätietoja:** "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivun 1582

- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa asetuskoordinaatteihin. Kosketusliike määritellään arvolla DIST (Ei normaalivektorilla! Normaalivektoria käytetään vain koordinaattien oikeaa laskentaa varten.)
- 3 Sen jälkeen kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä vetäytyy takaisin ja pysähtyy. Ohjaus tallentaa kosketuspisteen määritetyt koordinaatit Q-parametreihin.
- 4 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän kosketussuuntaa vastaan takaisinpäin parametrissa **MB** määritellyn arvon verran.

### Tulosparametri

Ohjaus tallentaa kosketusliikkeen tapahtumat seuraaviin parametreihin.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Mitattu asema pääakseli
Q152	Sivuakselin mitattu asema
Q153	Työkaluakselin mitattu asema
Q161	Pääakselin mitattu poikkeama
Q162	Sivuakselin mitattu poikkeama
Q163	Työkaluakselin mitattu poikkeama
Q164	Mitattu 3D-poikkeama <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pienempi kuin 0: alimitta</li> <li>■ Suurempi kuin 0: ylimitta</li> </ul>
Q183	Työkappaleen tila: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ - 1 = ei määritely</li> <li>■ 0 = hyväksytty</li> <li>■ 1 = jälkityöstö</li> <li>■ 2 = hylätty</li> </ul>

### Protokollatoiminto

Käsittelyn jälkeen laatii protokollan ja tallentaa sen .html-muodossa. Protokollaan kirjataan pää-, sivu- ja työkaluakselin tulokset sekä 3D-poikkeama. Ohjaus tallentaa protokollan siihen hakemistoon, jossa myös .h-tiedosto on (mikäli polku on konfiguroitu FN16:een).

Protokolla antaa seuraavat sisällöt pää-, sivu- ja työkaluakselissa:

- Todellinen kosketussuunta (vektorina sisäänsyöttöjärjestelmässä). Vektorin suuruus vastaa tällöin konfiguroitua kosketusliikettä.
- Määritely asetuskoodinaatti
- (Kun toleranssi **QS400** on määritely) ja alemman mittapoikkeaman tulostus sekä määritetty poikkeama normaalivektorin suunnassa.
- Määritetty olokoordinaatti
- Arvojen väriesitykset (vihreä on "hyväksytty", oranssi on "jälkityöstö", punainen on "hylätty")



## Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jotta käytettävän kosketusjärjestelmän kanssa saataisiin tarkka tulos, työkiertoa **444** ennen on suoritettava 3D-kalibrointi. 3D-kalibrointia varten tarvitaan optio #92 **3D-ToolComp**.
- Työkierto **444** laatii mittausprotokollan ja tallentaa sen .html-muodossa.
- Virheilmoitus annetaan, jos ennen työkierron **444** aktivointia työkierto **8 PEILAUSSPEILAUSS**, työkierto **11 MITTAKERROIN** tai työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** on voimassa.
- Kosketuksessa huomioidaan aktiivinen TCPM. Asemien kosketus aktiivisella TCPM:llä on mahdollinen myös silloin, kun **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** on epäyhteisessä tilassa.
- Jos kone on varustettu ohjatulla karalla, on kulman jälkiseuranta aktivoitava kosketusjärjestelmän taulukossa (**sarake TRACK**). Näin yleensä parannetaan tarkkuutta 3D-kosketusjärjestelmän mittauksessa.
- Työkierto **444** perustaa kaikki koordinaatit sisäänsyöttöjärjestelmään.
- Ohjaus kuvaa luovutusparametrin mitatuilla arvoilla  
**Lisätietoja:** "Käyttö", Sivu 1822
- Q-parametrin **Q183** avulla asetetaan työkappaleen tilaksi Hyväksyty/Jälkityöstö/Hylätty riippumatta parametrista **Q309**.  
**Lisätietoja:** "Käyttö", Sivu 1822

## Ohje koneparametreihin liittyen

- Lisäksi parametrin **chkTiltingAxes** (nro 204600) asetuksesta riippuen kosketuksessa tarkastetaan, täsmääkö kiertoakseleiden asetus kääntökulmien (3D-ROT) kanssa. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q263 1. akselin 1. mittauspiste?</b> Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q264 2. akselin 1. mittauspiste?</b> Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q294 3. akselin 1. mittauspiste?</b> Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q581 Pääakselin pintanormaali?</b> Määrittele tässä pääakselin suuntainen pintanormaali. Pisteen pintanormaalintulostus tapahtuu yleensä CAD/CAM-järjestelmän avulla. Sisäänsyöttö: <b>-10...+10</b></p>
	<p><b>Q582 Sivuakselin pintanormaali?</b> Määrittele tässä sivuakselin pintanormaali. Pisteen pintanormaalintulostus tapahtuu yleensä CAD/CAM-järjestelmän avulla. Sisäänsyöttö: <b>-10...+10</b></p>
	<p><b>Q583 Työkaluakselin pintanormaali?</b> Määrittele tässä työkaluakselin suuntainen pintanormaali. Pisteen pintanormaalintulostus tapahtuu yleensä CAD/CAM-järjestelmän avulla. Sisäänsyöttö: <b>-10...+10</b></p>
	<p><b>Q320 VARMUUSRAJA ?</b> Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. <b>Q320</b> vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen <b>SET_UP</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b> Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>

**Apukuva****Parametri****QS400 Toleranssimäärittely?**

Määrittele tässä toleranssialue, jota työkierto valvoo. Toleranssi määrittelee sallitun poikkeaman pintanormaalien suunnassa. Tämä poikkeama määritetään asetuskoordinaattien ja osan todellisten koordinaattien välillä. (Pintanormaalit määritellään parametreilla **Q581 - Q583**, asetuskoordinaattit määritellään parametreilla **Q263, Q264, Q294**) Toleranssiarvo jaetaan normaalivektorista riippuen akseliosiin, katso esimerkki.

**Esimerkit**

- **QS400 ="0.4-0.1"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0,4, Alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0,1. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti +0.4" ... "Asetuskoordinaatti -0.1".
- **QS400 ="0.4"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0.4, Alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti +0.4" ... "Asetuskoordinaatti -0,1".
- **QS400 ="-0.1"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti, Alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0.1. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti" ... "Asetuskoordinaatti -0.1".
- **QS400 =" "** tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia.
- **QS400 ="0"** tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia.
- **QS400 ="0.1+0.1"** tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia.

Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

**Q309 Reaktio toleranssivirheellä?**

Määrittely, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus ohjelmankulun poikkeaman yhteydessä.

**0:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä, viestiä ei tulosteta

**1:** Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään, viestiä ei tulosteta

Jos hetkellisasema pintanormaalivektoria pitkin on asetuskoordinaatin alapuolella, ohjaus antaa ilmoituksen ja keskeyttää NC-ohjelman. Sen seurauksena ei tapahdu virhereaktiota, jos määritetty olokoordinaatti on asetuskoordinaatin yläpuolella.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 444 KOSKETUS 3D ~	
Q263=+0	;1. AKSELIN 1. PISTE ~
Q264=+0	;2. AKSELIN 1. PISTE ~
Q294=+0	;3. AKSELIN 1. PISTE ~
Q581=+1	;PAAAKSELIN NORMAALI ~
Q582=+0	;SIVUAKSELIN NORMAALI ~
Q583=+0	;TYOKALUAKSELIN NORM. ~
Q320=+0	;VARMUUSETÄISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
QS400="1-1"	;TOLERANSSI ~
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO

**31.5.5 Työkierro 441 NOPEA KOSKETUS****ISO-ohjelmointi**

G441

**Käyttö**

Kosketustyökierroon **441** avulla voidaan asettaa erilaisia kosketusjärjestelmän parametreja, kuten esim. paikoitusyöttöarvo yleisesti kaikille käytettäville kosketustyökierroille.



Työkierro **441** asettaa parametrin kosketustyökierroille. Tämä työkierro ei suorita koneen liikkeitä.

**Ohjeet**

- Tämän työkierroon voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM, M2, M30** palauttaa työkierroon **441** yleiset (globaalit) asetukset uudelleen voimaan.
- Työkierroparametri **Q399** riippuu koneen konfiguraatiosta. Mahdollisuus, että kosketusjärjestelmä voidaan suunnata NC-ohjelmasta, on asetettava käyttöön koneen valmistajan toimesta.
- Myös silloin, kun käytät koneellasi erillistä potentiometriä pikaliikkeeseen ja syöttöliikkeeseen, voit säädellä syöttöliikkeitä parametriasetuksella **Q397=1** vain potentiometrin avulla.

**Ohje koneparametreihin liittyen**

- Koneparametrilla **maxTouchFeed** (nro 122602) koneen valmistaja rajoittaa syöttönopeutta. Tällä koneparametrilla määritellään absoluuttinen, maksimaalinen syöttöarvo.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q396 Paikoitusyöttöarvo?</b> Määrittele, millä syöttöarvolla kosketusjärjestelmän paikoitusliikkeet suoritetaan. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.999</b></p>
	<p><b>Q397 Esipaik. koneen pikaliikkeellä?</b> Määrittely, ajaako ohjaus kosketusjärjestelmän esipaikoitusessa syöttöarvolla <b>FMAX</b> (koneen pikaliike): <b>0:</b> Esipaikoitus koneparametrin <b>Q396</b> syöttöarvolla <b>1:</b> Esipaikoitus pikaliikkeellä <b>FMAX</b> Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q399 Kulman ohjaus (0/1)?</b> Määrittely, tuleeko ohjauksen suunnata kosketusjärjestelmä ennen jokaista kosketusliikettä: <b>0:</b> Ei suuntausta <b>1:</b> Karan suuntaus ennen jokaista kosketusliikettä (korottaa tarkkuutta) Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q400 Automaattinen keskeytys?</b> Määrittely, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo ja antaa mittaustulos näytölle automaattisen työkappaleen mittauksen jokaisen mittaustyökierroksen jälkeen: <b>0:</b> Ohjelmanajoa ei keskeytetä silloinkaan, kun kyseisessä kosketustyökierrossa on valittu mittaustulosten tulostaminen näytölle. <b>1:</b> Ohjelmanajon keskeytys, mittaustulosten tulostaminen näytölle. Voit sen jälkeen jatkaa ohjelmaa <b>NC-käynnistyksellä</b>. Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkki

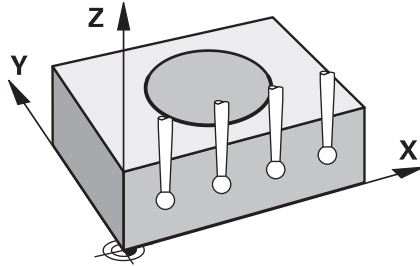
11 TCH PROBE 441 NOPEA KOSKETUS ~	
Q396=+3000	;PAIKOITUSSYOTTOARVO ~
Q397=+0	;SYOTTOARVON VALINTA ~
Q399=+1	;KULMAN OHJAUS ~
Q400=+1	;KESKEYTYS

### 31.5.6 Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION

#### ISO-ohjelmointi

G1493

#### Käyttö



Työkierrolla **1493** voidaan tiettyjen koneistustyökiertojen kosketuspisteet toistaa suoraa pitkin. Sinä määrittelet työkierron suunnan, pituuden ja toistojen lukumäärän.

Toistojen kautta pääset mm. tekemään useita mittauksia eri korkeuksilla määrittääksesi työkalun taipumasta johtuvat poikkeamat. Voit myös käyttää ekstruusiota kosketustarkkuuden parantamiseen. Voit määrittää työkappaleen tai karkeiden pintojen likaantumiset paremmin useilla mittauspisteillä.

Jos haluat aktivoida toistot tietyissä kosketuspisteissä, sinun on määritettävä työkierto **1493** ennen kosketustyökiertoa. Määrittelystä riippuen tämä työkierto pysyy aktiivisena vain seuraavan työkierron tai koko NC-ohjelman ajan. Ohjaus tulkitsee ekstruusion sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.

Seuraavat työkierrat voivat suorittaa ekstruusion.

- **KOSKETUS TASOON** (Työkierto **1420**, DIN/ISO: **G1420**, optio #17), katso Sivu 1598
- **KOSKETUS REUNAAAN** (Työkierto **1410**, DIN/ISO: **G1410**), katso Sivu 1604
- **KOSKETUS KAHTEN KAAREEN** (Työkierto **1411**, DIN/ISO: **G1411**), katso Sivu 1611
- **KOSKETUS VINOON REUNAAAN** (Työkierto **1412**, DIN/ISO: **G1412**), katso Sivu 1619
- **KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN** (Työkierto **1416**, DIN/ISO: **G1416**), katso Sivu 1627
- **KOSKETUS ASEMAAN** (Työkierto **1400**, DIN/ISO: **G1400**), katso Sivu 1662
- **KOSKETUS YMPYRAAN** (Työkierto **1401**, DIN/ISO: **G1401**), katso Sivu 1666
- **PROBE SLOT/RIDGE** (Työkierto **1404**, DIN/ISO: **G1404**), katso Sivu 1675
- **PROBE POSITION OF UNDERCUT** (Työkierto **1430**, DIN/ISO: **G1430**), katso Sivu 1680
- **PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (Työkierto **1434**, DIN/ISO: **G1434**), katso Sivu 1685

#### Tulosparametri

Ohjaus tallentaa kosketustyökierron tulokset seuraaviin Q-parametreihin.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q970	Maksimaalinen poikkeama ihanteelliseen viivaan kosketuspisteessä 1
Q971	Maksimaalinen poikkeama ihanteelliseen viivaan kosketuspisteessä 2

Q-parametrin numero	Merkitys
Q972	Maksimaalinen poikkeama ihanteelliseen viivaan kosketuspisteessä 3
Q973	Maksimaalinen poikkeama halkaisijalle 1
Q974	Maksimaalinen poikkeama halkaisijalle 2

### QS-parametri

Luovutusparametrien **Q97x** lisäksi ohjaus tallentaa yksittäiset tulokset QS-parametreihin **QS97x**. Ohjaus tallentaa **yhden** ekstruusion kaikkien mittauspisteiden tulokset kuhunkin QS-parametriin. Jokainen tulos on kymmenen merkkiä pitkä ja erotellaan välilyönneillä. Tällä tavalla ohjaus voi yksinkertaisesti muuntaa yksittäiset arvot NC-ohjelmassa käyttämällä merkkijonokäsittelyä ja käyttää niitä erityisiin automaattisiin arviointeihin.

Tulos QS-parametrissa:

**QS970** = "0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.12345678"

**Lisätietoja:** "Merkkijonotoiminnot", Sivu 1388

### Pöytäkirjatoiminto

Käsittelyn jälkeen ohjaus laatii protokollan ja tallentaa sen HTML-tiedostona. Protokolla sisältää 3D-poikkeaman tulokset graafisesti ja taulukkomuodossa. Ohjaus tallentaa protokollan samaan kansioon, jossa myös NC-ohjelma on.

Protokolla sisältää työkierron mukaan seuraavan sisällön pää-, sivu- ja työkaluakselilla tai ympyrän keskipisteellä ja halkaisijalla:

- Todellinen kosketussuunta (vektorina sisäänsyöttöjärjestelmässä). Vektorin suuruus vastaa tällöin konfiguroitua kosketusliikettä.
- Määritelty asetuskoordinaatti
- Ylemmän ja alemman mittapoikkeaman tulostus sekä määritetty poikkeama normaalivektorin suunnassa.
- Määritetty olokoordinaatti
- Arvojen värillinen esitys:
  - Vihreä: Hyväksytty
  - Oranssi: Jälkityöstö
  - Punainen: Hylkäys
- Ekstruusiopisteet

### Ekstruusiopisteet:

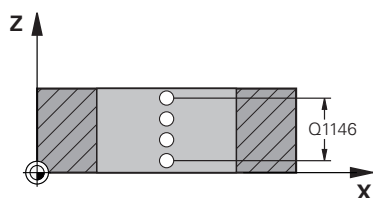
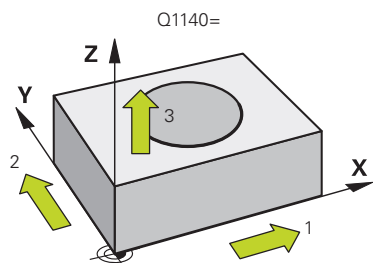
Vaaka-akseli edustaa ekstruusiosuuntaa. Siniset pisteet ovat yksittäisiä mittauspisteitä. Punaiset viivat osoittavat mittausten ala- ja ylärajoja. Jos arvo ylittää määritetyn toleranssin, ohjaus värittää grafiikan alueen punaiseksi.

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos **Q1145>0** ja **Q1146=0**, ohjaus suorittaa ekstruusiopisteiden lukumäärän samassa paikassa.
- Kun suoritetaan ekstruusion työkierrolla **1401 KOSKETUS YMPYRAAN** tai **1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN**, ekstruusiosuunnan täytyy olla vastaaava kuin **Q1140=+3**, muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q1140 Ekstruusion (1-3) suunta?

- 1: Ekstruusio pääakselin suunnassa
- 2: Ekstruusio sivuakselin suunnassa
- 3: Ekstruusio työkaluakselin suunnassa

Sisäänsyöttö: 1, 2, 3

#### Q1145 Ekstruusio pisteiden lukumäärä?

Mittauspisteiden lukumäärä, jolla työkierto toistaa ekstruusio pituuden **Q1146** wiederholt.

Sisäänsyöttö: 1...99

#### Q1146 Ekstruusion pituus?

Pituus, jolla mittaus toistetaan:

Sisäänsyöttö: -99...+99

#### Q1149 Ekstruusio: Modaalinen kestoikä?

Työkierron vaikutus:

- 0: Ekstruusio vaikuttaa seuraavaan työkiertoon.
- 1: Ekstruusio vaikuttaa NC-ohjelman loppuun saakka.

Sisäänsyöttö: -99...+99

### Esimerkki

11 TCH PROBE 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ~	
Q1140=+3	;EKSTRUUSIOSUUNTA ~
Q1145=+1	;EKSTRUUSIOPISTEET ~
Q1146=+0	;EKSTRUUSION PITUUS ~
Q1149=+0	;MODAALINEN EKSTRUUSIO



## 31.6 Kalibroinnin kosketustyökierrot

### 31.6.1 Perusteet

#### yleiskuvaus



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmillä.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

Jotta 3D-kosketusjärjestelmän todellinen kytkentäpiste voitaisiin määrittää tarkasti, on kosketusjärjestelmä kalibroitava, muuten ohjaus ei voi määrittää tarkkaa mittaustulosta.



Kalibroi kosketusjärjestelmä aina seuraavissa yhteyksissä:

- käyttöönoton yhteydessä
- Kosketusvarren rikkoutuminen
- Kosketusvarren vaihto
- kosketussyöttöarvoa muutettaessa
- Epätavallisissa olosuhteissa, kuten koneen lämmetessä
- Aktiivisen työkaluakselin muuttaminen

Ohjaus vastaanottaa aktiivisen kosketusjärjestelmän kalibrointiarvot suoraan kalibrointitoimenpiteen jälkeen. Päivitetyt työkalutiedot ovat sen jälkeen heti voimassa. Uutta työkalukutsua ei tarvita.

Kalibroinnin yhteydessä ohjaus määrittää kosketusvarren "todellisen" pituuden ja kosketuskuulan "todellisen" säteen. 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointia varten kiinnitä tunnetun korkeuden ja sisäsäteen omaava asetusrenkas tai tappi koneen pöytään.

Ohjaus käyttää kalibrointityökierrojen avulla pituuskalibrointia ja sädekalibrointia:

Työkierro	Kutsu	Lisätietoja
<b>461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pituuden kalibrointi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1835
<b>462 KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Säteen määrittäminen kalibrointirenkaan avulla</li> <li>■ Keskipistesiiirtymän määrittäminen kalibrointirenkaan avulla</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1837
<b>463 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Säteen määrittäminen tapin tai kalibrointituurnan avulla</li> <li>■ Keskipiste määrittäminen tapin tai kalibrointituurnan avulla</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1840
<b>460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Säteen määrittäminen kalibrointikuulan avulla</li> <li>■ Keskipisteen määrittäminen kalibrointikuulan avulla</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1843

## Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi

Jotta 3D-kosketusjärjestelmän todellinen kytkentäpiste voitaisiin määrittää tarkasti, on kosketusjärjestelmä kalibroitava, muuten ohjaus ei voi määrittää tarkkaa mittaustulosta.

### Kalibroi kosketusjärjestelmä aina seuraavissa yhteyksissä:

- käyttöönoton yhteydessä
- Kosketusvarren rikkoutuminen
- Kosketusvarren vaihto
- kosketussyöttöarvoa muutettaessa
- Epätavallisissa olosuhteissa, kuten koneen lämmitessä
- Aktiivisen työkaluakselin muuttaminen

Kalibroinnin yhteydessä ohjaus määrittää kosketusvarren "todellisen" pituuden ja kosketuskuulan "todellisen" säteen. 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointia varten kiinnitä tunnetun korkeuden ja sisäsäteen omaava asetusrengas tai tappi koneen pöytään.

Ohjaus käyttää kalibrointityökierrojen avulla pituuskalibrointia ja sädekalibrointia.



- Ohjaus vastaanottaa aktiivisen kosketusjärjestelmän kalibrointi-arvot suoraan kalibrointitoimenpiteen jälkeen. Päivitetyt työkalutiedot ovat sen jälkeen heti voimassa. Uutta työkalukutsua ei tarvita.
- Varmista, että työkalutaulukon kosketusjärjestelmän numero ja kosketusjärjestelmätaulukon kosketusjärjestelmän numero ovat identtiset

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivut 2007

## Kalibrointi-arvojen näyttö

Ohjaus tallentaa vaikuttavan kosketusjärjestelmän vaikuttavan pituuden ja säteen työkalutaulukkoon. Ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän keskipistesiiirtymän kosketusjärjestelmän taulukon sarakkeisiin **CAL\_OF1** (pääakseli) ja **CAL\_OF2** (sivuakseli).

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.

### 31.6.2 Työkierto 461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI

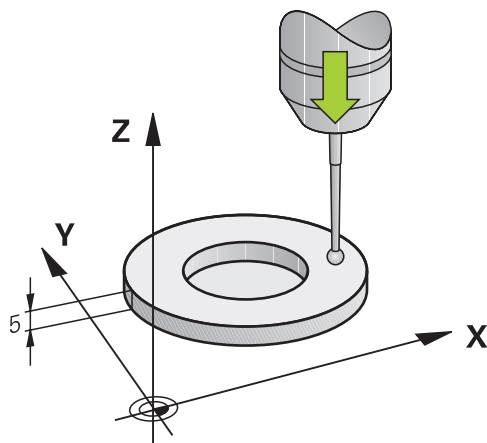
#### ISO-ohjelmointi

G461

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!



Kun käynnistät kalibrintityökierron, peruspiste on asetettava karan akselin suunnassa niin, että koneen pöytä on  $Z=0$  ja kalibrointijärjestelmä esipaikoitetaan kalibrointirenkaan yläpuolelle.

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.

#### Työkierroksen kulku

- 1 Ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän kulmaan **CAL\_ANG** kosketusjärjestelmän taulukosta (vain, jos kosketusjärjestelmä on suunnattavissa).
- 2 Ohjaus tekee kosketuksen hetkellisasemasta karan akselin negatiiviseen suuntaan kosketussyöttöarvolla (sarake **F** kosketusjärjestelmän taulukossa).
- 3 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (sarake **FMAX** kosketusjärjestelmän taulukossa) takaisin lähtöasemaan.

## Ohjeet



HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Kosketusjärjestelmän vaikuttava pituus perustuu aina työkalun peruspisteeseen. Työkalun peruspiste sijaitsee usein nk. karanpäässä, karan otsapinnalla. Koneen valmistaja voi sijoittaa työkalun peruspisteen myös tästä poiketen.
- Kalibroitavaiheen aikana määrittellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

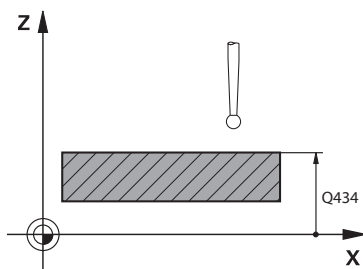
#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Työkiertoparametrit

#### Apukuva



#### Parametri

##### Q434 Pituuden peruspiste?

Peruselementti liian pitkä (esim. korkea asetusrenkas). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Esimerkki

11 TCH PROBE 461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI ~

Q434=+5

;PERUSPISTE

### 31.6.3 Työkierto 462 KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA

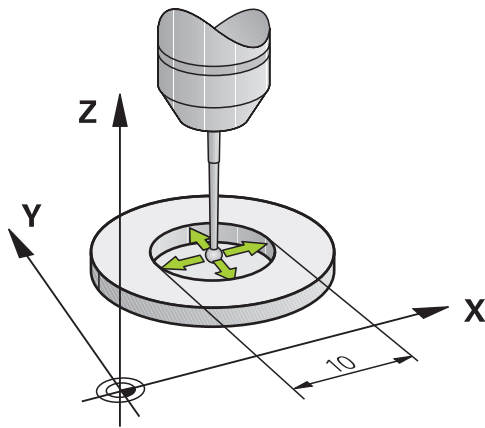
#### ISO-ohjelmointi

G462

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!



Kun käynnistät kalibrintityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskeisesti kalibrintirenkaan keskelle ja haluttuun mittauskorkeuteen.

Kosketuskuulan säteen kalibroinnin yhteydessä ohjaus suorittaa automaattisen kosketusrutiinin. Ensimmäisessä toimintavaiheessa ohjaus määrittää kalibrintirenkaan tai tapin keskipisteen (karkeamittaus) ja paikoittaa kosketusjärjestelmän keskipisteeseen. Sen jälkeen määritetään varsinainen kosketuskuulan säteen kalibrintivaihe (hienomittaus). Jos kosketusjärjestelmällä on mahdollista suorittaa kääntömittauksia, keskipisteen siirtymä määritetään jatkotoimenpiteissä.

Kalibrintivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.

Kosketusjärjestelmän suuntaus määrää kalibrintirutiinin:

- Suuntaus ei ole mahdollinen tai suuntaus mahdollinen vain yhteen suuntaan: Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen ja määrittää voimassa olevan kosketuskuulan säteen (sarake R taulukossa tool.t).
- Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan (esim. HEIDENHAIN-kaapelikosketusjärjestelmät): Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen, kääntää kosketusjärjestelmän 180° ja suorittaa neljä muuta kosketusrutiinia. Kääntömittauksella määritetään säteen lisäksi keskipistesiiirtymä (**CAL\_OF** kosketusjärjestelmätaulukossa).
- Vapaavalintainen suuntaus mahdollinen (esim. HEIDENHAINin infrapunakosketusjärjestelmät): Kosketusrutiinit: katso "Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan".

## Ohjeet



Koneen valmistajan tulee olla valmistellut ohjaus siten, että se voi määrittää kosketuskuulan keskipistesiiirtymän.

Se, voiko kosketusjärjestelmä suorittaa suuntauksen ja kuinka se tapahtuu, on esimääritelty HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiin. Koneen valmistaja konfiguroi muut kosketusjärjestelmät.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

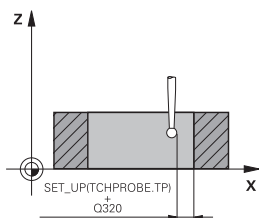
- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Voit määrittää keskipistesiiirtymän vain siihen sopivalla kosketusjärjestelmällä.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q407 Tarkka kalibrointirenkaan säde?

Syötä sisään kalibrointirenkaan säde.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q423 Kosketusten lukumäärä?

Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **3...8**

#### Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

### Esimerkki

11 TCH PROBE 462 KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA ~	
Q407=+5	;RENKAAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSRAJA ~
Q423=+8	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q380=+0	;PERUSKULMA

### 31.6.4 Työkierto 463 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA

#### ISO-ohjelmointi

G463

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kun käynnistät kalibrintityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskeisesti kalibrintituurnan yläpuolelle. Siirrä kosketusjärjestelmä noin varmuusetäisyyden verran (arvo kosketusjärjestelmän taulukosta + arvo työkierrosta) kalibrintituurnan päälle.

Kosketuskuulan säteen kalibroinnin yhteydessä ohjaus suorittaa automaattisen kosketusrutiinin. Ensimmäisessä toimintavaiheessa ohjaus määrittää kalibrintirenkaan tai tapin keskipisteen (karkeamittaus) ja paikoittaa kosketusjärjestelmän keskipisteeseen. Sen jälkeen määritetään varsinainen kosketuskuulan säteen kalibrintivaihe (hienomittaus). Jos kosketusjärjestelmällä on mahdollista suorittaa kääntömittauksia, keskipisteen siirtymä määritetään jatkotoimenpiteissä.

Kalibrintivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.

Kosketusjärjestelmän suuntaus määrittää kalibrintirutiinin:

- Suuntaus ei ole mahdollinen tai suuntaus mahdollinen vain yhteen suuntaan: Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen ja määrittää voimassa olevan kosketuskuulan säteen (sarake **R** taulukossa tool.t).
- Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan (esim. HEIDENHAIN-kaapelikosketusjärjestelmät): Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen, kääntää kosketusjärjestelmän 180° ja suorittaa neljä muuta kosketusrutiinia. Kääntömittauksella määritetään säteen lisäksi keskipistesiiirtymä (CAL\_OF kosketusjärjestelmätaulukossa).
- Vapaavalintainen suuntaus mahdollinen (esim. HEIDENHAINin infrapunakosketusjärjestelmät): Kosketusrutiinit: katso "Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan".



## Ohje



Koneen valmistajan tulee olla valmistellut ohjaus siten, että se voi määrittää kosketuskuulan keskipistesiiirtymän.

Se, voiko kosketusjärjestelmä suorittaa suuntauksen ja kuinka se tapahtuu, on esimääritelty valmiiksi HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiin. Koneen valmistaja konfiguroi muut kosketusjärjestelmät.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

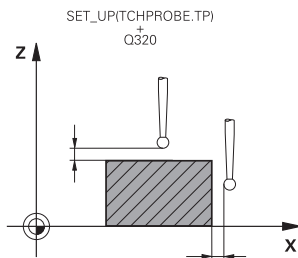
- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Voit määrittää keskipistesiiirtymän vain siihen sopivalla kosketusjärjestelmällä.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

#### Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

## Työkiertoparametrit

### Apukuva



### Parametri

#### Q407 Tarkka kalibrointitapin säde?

Asetusrenkaan halkaisija

Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**

#### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET\_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

#### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**

#### Q423 Kosketusten lukumäärä?

Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **3...8**

#### Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)

Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

### Esimerkki

11 TCH PROBE 463 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA ~	
Q407=+5	;KAULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q423=+8	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q380=+0	;PERUSKULMA

### 31.6.5 Työkierto 460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA (optio #17)

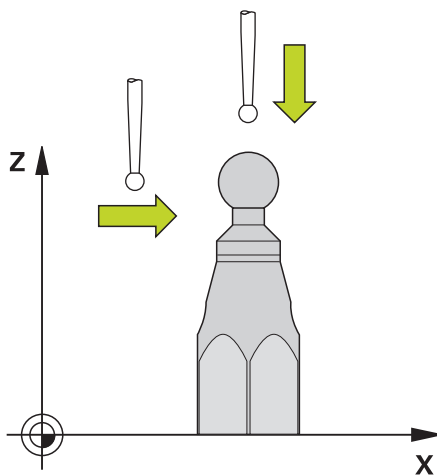
ISO-ohjelmointi

G460

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!



Kun käynnistät kalibrintityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskisesti kalibrintituurnan yläpuolelle. Siirrä kosketusjärjestelmä noin varmuusetaisyyden verran (arvo kosketusjärjestelmän taulukosta + arvo työkierrosta) kalibrintituurnan päälle.

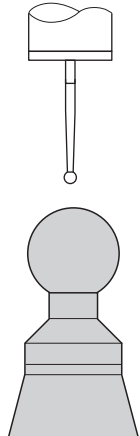
Työkierrossa **460** voidaan kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä kalibroida automaattisesti tarkalla kalibrintikuulalla.

Sen lisäksi 3D-kalibrintitiedot voidaan luoda. Sitä varten tarvitaan optio #92, 3D-ToolComp. 3D-kalibrintitiedot kuvaavat kosketusjärjestelmän taipumiskäyttäytymistä haluttuun kosketussuuntaan. 3D-kalibrintitiedot tallennetaan hakemistopolkuun TNC:\system\3D-ToolComp\\*. Työkalutaulukon sarakkeessa **DR2TABLE** referoidaan 3DTC-taulukko. Sen jälkeen kosketusliikkeessä huomioidaan 3D-kalibrintitiedot. Tämä 3D-kalibrointi tarvitaan, kun 3D-kosketuksella halutaan saavuttaa erittäin suuri tarkkuus, esim. työkierto **444** tai asettaa työkappale graafisesti (Optio #159).

**Ennen yksinkertaisen kosketusvarren kalibrointia:**

Ennen kuin käynnistät kalibrointityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava.

- ▶ Määritä mittapään säteen R likimääräinen arvo ja pituus L.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä koneistustasossa kalibrointikuulan keskelle.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä kosketusjärjestelmän akselille suunnilleen varmuusetäisyyden verran kalibrointikuulan yläpuolelle. Varmuusetäisyys koostuu kosketusjärjestelmän taulukon arvosta ja työkierron arvosta.



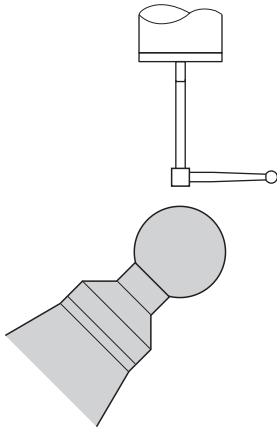
Esipaikoitus yksinkertaisella kosketusvarrella

**Ennen L-muotoisen kosketusvarren kalibrointia:**

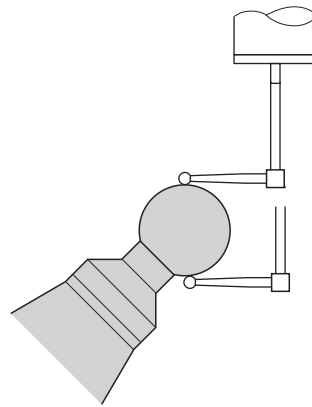
- ▶ Kiinnitä kalibrointikuula.

**i** Kalibroinnin yhteydessä on oltava mahdollisuus koskettaa sekä pohjoisnapaan että etelänapaan. Jos se ei ole mahdollista, ohjaus ei pysty määrittämään kuulan sädettä. Varmista, että törmäystä ei pysty tapahtumaan.

- ▶ Määritä kosketusjärjestelmä säteen **R** ja pituuden **L** likimääräinen arvo. Ne voidaan määrittää esiasetuslaitteella.
- ▶ Tallenna keskimääräinen keskipistesiiirtymä kosketusjärjestelmätaulukossa.
  - **CAL\_OF1**: Puomin pituus
  - **CAL\_OF2**: 0
- ▶ Vaihda kosketusjärjestelmään ja suuntaa se samansuuntaisesti pääakselin kanssa, esim. työkierrolla **13 ORIENTOINTI**
- ▶ Syötä kalibrointikulma kosketusjärjestelmätaulukon sarakkeeseen **CAL\_ANG**.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmän keskipiste kalibrointikuulan keskikohdan päälle.
- ▶ Koska kosketusvarsi on vinossa, kosketusjärjestelmän kuula ei ole kalibrointikuulan keskellä.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä työkaluakselilla suunnilleen varmuusetaisyuden verran (arvo kosketusjärjestelmän taulukosta + arvo työkierrosta) kalibrointikuulan yläpuolelle.

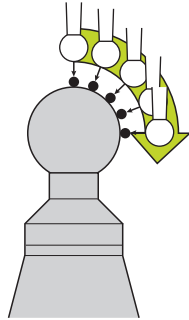


Esipaikointi L-muotoisella kosketusvarrella



Kalibrointitoimenpide L-muotoisella kosketusvarrella

## Työkierron kulku



Parametrissa **Q433** riippuen voidaan suorittaa vain sädekalibrointi tai säde- ja pituuskalibrointi.

### Sädekalibrointi Q433=0

- 1 Kiinnitä kalibrointikuula. Varmista esteetön liikkuminen ilman törmäystä.
- 2 Paikoita kosketusjärjestelmä akselinsa suunnassa kalibrointikulman yläpuolelle ja koneistustasossa likimäärin kuulan keskipisteeseen
- 3 Ohjauksen ensimmäinen liike tapahtuu tasossa riippumatta peruskulmasta (**Q380**).
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketusjärjestelmän akselille.
- 5 Kosketusliike alkaa ja ohjaus aloittaa kalibrointikuulan ekvaattorin etsinnän.
- 6 Kun ekvaattori on määritetty, alkaa karakulman määrittäminen kalibrointia varten **CAL\_ANG** (L-muotoinen kosketusvarsi)
- 7 Sen jälkeen kun **CAL\_ANG** on määritetty, alkaa säteen kalibrointi.
- 8 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.

### Säde- ja pituuskalibrointi Q433=1

- 1 Kiinnitä kalibrointikuula. Varmista esteetön liikkuminen ilman törmäystä.
- 2 Paikoita kosketusjärjestelmä akselinsa suunnassa kalibrointikulman yläpuolelle ja koneistustasossa likimäärin kuulan keskipisteeseen
- 3 Ohjauksen ensimmäinen liike tapahtuu tasossa riippumatta peruskulmasta (**Q380**).
- 4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketusjärjestelmän akselilla.
- 5 Kosketusliike alkaa ja ohjaus aloittaa kalibrointikuulan ekvaattorin etsinnän.
- 6 Kun ekvaattori on määritetty, alkaa karakulman määrittäminen kalibrointia varten **CAL\_ANG** (L-muotoinen kosketusvarsi)
- 7 Sen jälkeen kun **CAL\_ANG** on määritetty, alkaa säteen kalibrointi.
- 8 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.
- 9 Ohjaus määrittää kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointikuulan pohjoisnavalla.
- 10 Työkierron lopussa ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.

Parametrissa **Q455** riippuen voidaan suorittaa lisäksi 3D-kalibrointi.

**3D-kalibrointi Q455= 1...30**

- 1 Kiinnitä kalibroitikuula. Varmista esteetön liikkuminen ilman törmäystä.
- 2 Säteen tai pituuden kalibroinnin jälkeen ohjaus vetää kosketusjärjestelmän takaisin kosketusakselin suunnassa. Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pohjoisnavan yläpuolelle.
- 3 Kosketusvaihe käynnistyy pohjoisnavalta ekvaattorille useammassa vaiheissa. Poikkeamat asetusarvosta ja sen mukainen taipumiskäyttäytyminen määritellään.
- 4 Voit asettaa kosketuspisteiden lukumäärän pohjoisnavan ja ekvaattorin välissä. Tämä lukumäärä riippuu sisäänsyöttöparametrasta **Q455**. Arvo voidaan ohjelmoida väliltä 1 ... 30. Kun ohjelmoit **Q455=0**, mitään 3D-kalibrointia ei tapahdu.
- 5 Kalibroinnin aikana määritellyt poikkeamat tallennetaan 3DTC-taulukkoon.
- 6 Työkierroksen lopussa ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.



- L-muotoisella kosketusvarrella kalibrointi tapahtuu pohjois- ja etelänavan välillä.
- Pituuskalibroinnin suorittamiseksi täytyy kalibroitikuulan keskipisteen aseman (**Q434**) olla tunnettu aktiivisen nollapisteen suhteen. Jos näin ei ole, suosittelemme, että pituuskalibrointia ei tehdä työkierrolla **460**!
- Pituuskalibroinnin käyttöesimerkki työkierrolla **460** on kahden kosketusjärjestelmän tasaus.

## Ohjeet



HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.
- Kosketusjärjestelmän vaikuttava pituus perustuu aina työkalun peruspisteeseen. Työkalun peruspiste sijaitsee usein nk. karanpäässä, karan otsapinnalla. Koneen valmistaja voi sijoittaa työkalun peruspisteen myös tästä poiketen.
- Kalibrointikuulan ekvaattorin etsintä edellyttää esipaikoituksen tarkkuudesta riippuen kosketuspisteiden erilaista lukumäärää.
- Optimaalisen tuloksen saavuttamiseksi L-muotoisella kosketusvarrella HEIDENHAIN suosittelee mittausta ja kalibrointia samalla nopeudella. Huomaa syöttöarvon muunnoksen asetus, jos se on voimassa kosketuksen yhteydessä.
- Kun ohjelmoit **Q455=0**, ohjaus ei suorita mitään 3D-kalibrointia.
- Kun ohjelmoit **Q455=1 ... 30**, tapahtuu kosketusjärjestelmän 3D-kalibrointi. Siinä yhteydessä määritetään taipumiskäyttäytymisen poikkeamat erilaisten kulmien mukaan. Kun käytät työkiertoa **444**, sinun tulee suorittaa sitä ennen 3D-kalibrointi.
- Kun ohjelmoit **Q455=1 .... 30**, taulukko tallennetaan hakemistopolkuun TNC: `\system\3D-ToolComp\*`.
- Jos viittaus kalibrointitaulukkoon on jo olemassa (syöte taulukossa **DR2TABLE**), tämä taulukko ylikirjoitetaan.
- Jos viittausta kalibrointitaulukkoon ei ole olemassa (syöte taulukossa **DR2TABLE**), viittaus ja siihen liittyvä taulukko luodaan työkalun numeron mukaan.

#### Ohjelmointiohjeet

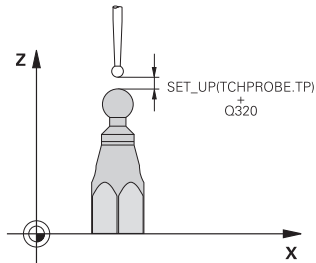
- Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



## Työkiertoparametrit

### Työkiertoparametrit

#### Apukuva



#### Parametri

##### Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde?

Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**

##### Q320 VARMUUSRAJA ?

Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.

**Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET\_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

##### Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:

**0:** Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella

**1:** Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Sisäänsyöttö: **0, 1**

##### Q423 Kosketusten lukumäärä?

Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **3...8**

##### Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)

Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

##### Q433 Pituuden kalibrointi (0/1)?

Määrittely, tuleeko ohjauksen kalibroida sädekalibroinnin jälkeen myös kosketusjärjestelmän pituus:

**0:** Ei kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointia

**1:** Kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointi

Sisäänsyöttö: **0, 1**

##### Q434 Pituuden peruspiste?

Kalibrointikuulan keskipisteen koordinaatit. Määrittely vaaditaan vain, jos pituuden kalibrointi tulee suorittaa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

**Apukuva****Parametri****Q455 3D-kal.pisteiden lukum.?**

Syötä kosketuspisteiden lukumäärä 3D-kalibroinnille. Sopiva arvo voisi olla esim. 15 kosketuspistettä. Jos syötät tähän arvoksi 0, mitään 3D-kalibrointia ei tapahdu. 3D-kalibroinnissa määritetään kosketusjärjestelmän taipumiskäyttäytyminen erilaisilla kulmilla ja se tallennetaan taulukkoon. 3D-kalibrointia varten tarvitaan 3D-ToolComp.

Sisäänsyöttö: **0...30**

**Esimerkki**

11 TCH PROBE 460 TS KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA ~	
Q407=+12.5	;KUULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q380=+0	;PERUSKULMA ~
Q433=+0	;PITUUDEN KALIBROINTI ~
Q434=-2.5	;PERUSPISTE ~
Q455=+15	;3D-KAL.PIST. LKM.

## 31.7 Kinematiikan automaattisen mittauksen kosketustyökierrot

### 31.7.1 Perusteet (optio #48)

#### Yleiskuvaus



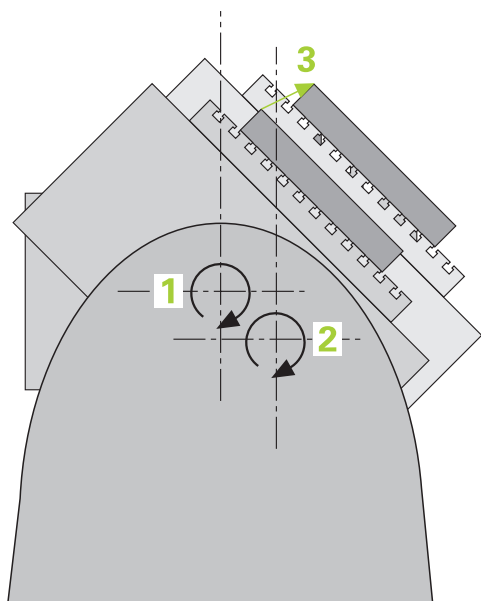
Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmällä.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

Ohjaus antaa käyttöön työkiertoja, joiden avulla voit automaattisesti tallentaa, perustaa uudelleen, testata ja optimoida koneen kinematiikkaa:

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>450 TALLENNA KINEM.</b> (Optiooptio #48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktiivisen koneen kinematiikan tallennus</li> <li>■ Aiemmin tallennetun kinematiikan uudelleenperustaminen</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1855
<b>451 MITTAA KINEMATIikka</b> (Optiooptio #48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Koneen kinematiikan automaattinen testaus</li> <li>■ Koneen kinematiikan optimointi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1858
<b>452 ESIASETUS-KOMPENS.</b> (Optiooptio #48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Koneen kinematiikan automaattinen testaus</li> <li>■ Koneen kinemaattisen muunnosketjun optimointi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1873
<b>453 RISTIKON KINEM.</b> (optio #48,optio #52) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automaattinen testaus koneen kinematiikan kieroakselijaseman mukaan</li> <li>■ Koneen kinematiikan optimointi</li> </ul>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1884

## Perusteet



Tarkkuusvaatimukset varsinkin viiden akselin koneistuksessa ovat yhä suuremmat. Monimutkaisia kappaleita on pystyttävä valmistamaan paitsi mittatarkasti myös suurella toistotarkkuudella ja vielä pitkällä aikajaksolla.

Moniakselikoneistuksen epätarkkuudet ovat johtuneet ennen kaikkea ohjaukseen tallennettujen kinemaattisten mallien poikkemista (katso kuva 1) sekä koneen todellisista kinemaattisista olosuhteista (katso kuva 2). Nämä poikkeamat saavat aikaan kiertoakselien paikoitusvirheitä työkappaleella (katso kuva 3). Siksi on löydettävä tapa, jonka avulla malli ja todellisuus saadaan täsmäämään mahdollisimman lähelle toisiaan.

Ohjaustoiminto **KinematicsOpt** on tärkeä apuväline, jonka avulla näitä monimutkaisia vaatimuksia voidaan soveltaa myös todellisuuteen: 3D-kosketusjärjestelmä mittaa koneen kiertoakselit täysin automaattisesti riippumatta siitä, ovatko ne mekaanisesti pöytää vai koneistuspäätä liikuttavia akseleita. Tällöin kalibroitukuula kiinnitetään koneen pöydän vapaavalintaiseen kohtaan ja mitataan itse valitsemallasi tarkkuudella. Työkierron määrittelyssä asetat kullekin kiertoakselille erillisen alueen, jonka haluat mitata.

Mittausarvojen perusteella ohjaus laskee staattisen kääntötarkkuuden. Näin ohjelmisto minimoi kääntöliikkeen synnyttämän paikoitusvirheen ja tallentaa mittausvaiheen lopussa koneen geometrian automaattisesti kuhunkin kinematiikkataulukon konevakioon.

## Alkuehdot



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Advanced Function Set 1 (optio #8) on vapautettava.  
Optio #48 on vapautettava.  
Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.

### KinematicsOptin edellytysten käyttäminen:



Koneen valmistajan on oltava tallentanut koneparametrit konfiguraatietoihin toimintoa **CfgKinematicsOpt** (nro 204800):

- Koneparametrissa **maxModification** (nro 204801) on oltava asetettuna toleranssiraja, josta alkaen ohjauksen tulee näyttää vinkkiä, jos kinematiikkatietojen muutokset ovat tämän raja-arvon ulkopuolella
- **maxDevCalBall** (nro 204802) määrittelee, kuinka suuri sisään syötetyn työkiertoparametrin mitattu kalibrointikuula saa olla.
- **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) määrittelee koneen valmistajan erityisesti asettaman M-toiminnon, jolla kiertoakselit voidaan paikoittaa.

- Mittaukseen käytettävän 3D-kosketusjärjestelmän on oltava kalibroitu
- Työkierrot voidaan toteuttaa vain työkaluakselilla Z
- Koneen pöydän vapaavalintaiseen kohtaan on oltava kiinnitetty mittauskuula, jonka tarkka säde tiedetään ja joka on riittävän hyvin kiinnitetty.
- Koneen kinematiikkakuvauksen on oltava täydellisesti ja oikein määritelty, ja muunnosmittojen on oltava syötetty sisään likimääräisellä tarkkuudella n. 1 mm.
- Koneen tulee olla kokonaan geometrisesti mitoitettu (koneen valmistaja tekee käyttöäön yhteydessä)



HEIDENHAIN suosittelee kalibrointikuulaa **KKH 250 (tilausnumero 655475-01)** tai **KKH 80 (tilausnumero 655475-03)**, joka on erittäin jäykkä ja valmistettu erityisesti konekalibrointia varten. Jos olet kiinnostunut, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

## Ohjeet



HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kinematiikan muutos saa aina aikaan myös peruspisteen muutoksen. Peruskäännös nollataan automaattisesti arvoon 0. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Optimoinnin jälkeen määrittele uusi peruspiste

#### Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) koneen valmistaja määrittelee kiertoakseleiden paikoituksen. Jos koneparametrissa on asetettu M-toiminto, niin silloin sinun täytyy paikoittaa kiertoakselit 0 asteeseen (HETK-järjestelmä) ennen KinematicsOpt-työkierrojen (paitsi **450**) käynnistämistä.
- Jos koneparametria on muutettu KinematicsOpt-työkierrojen avulla, niin silloin on suoritettava ohjauksen uudelleenkäynnistys. Muuten on tietyissä olosuhteissa olemassa vaara, että muutokset menetetään.

### 31.7.2 Työkierro 450 TALLENNA KINEM. (optio #48)

#### ISO-ohjelmointi

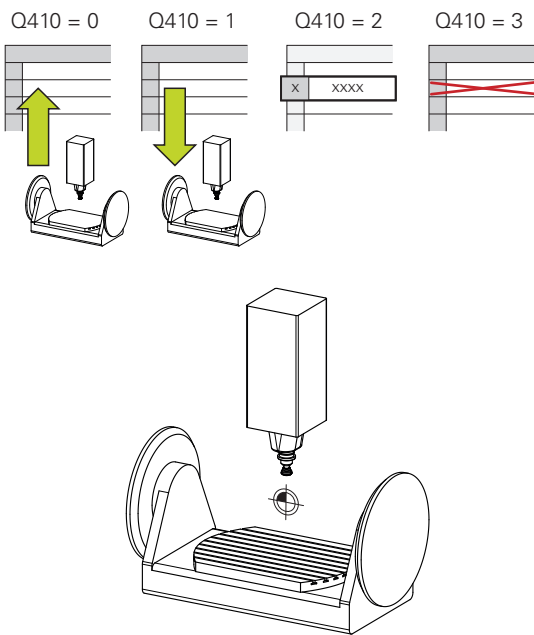
G450

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä kosketusjärjestelmän työkierrolla **450** voit tallentaa aktiivisen koneen kinematiikan tai perustaa uudelleen aiemmin tallennetun koneen kinematiikan. Tallennetut tiedot voidaan näyttää ja poistaa. Käytettävissä on yhteensä 16 muistipaikkaa.

## Ohjeet



Tallennus ja palautus työkierrolla **450** tulee suorittaa vain, jos työkalunpitimen kinematiikka on aktiivinen muunnosten kanssa..

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN** .
- Ennen kuin suoritat kinematiikan optimoinnin, on voimassa oleva kinematiikka pääsääntöisesti tallennettava.  
Etu:
  - Jos tulos ei ole odotusten mukainen tai jos optimoinnin aikana esiintyy virhe (esim. virtakatkos), voit siinä tapauksessa palauttaa käyttöön vanhat tiedot.
- Huomioi seuraavaa tavan **perustamisen** yhteydessä:
  - Pääsääntöisesti ohjaus voi palauttaa tallennetut tiedot vain identtissä kinematiikan kuvauksessa.
  - Kinematiikan muutos saa aina aikaan myös peruspisteen muutoksen, tarvittaessa aseta uusi peruspiste.
- Työkierto ei esitä enää samoja arvoja. Se esittelee tiedot vain, jos ne poikkeavat olemassa olevista tiedoista. Myös kompensatiot perustetaan, jos ne on myös tallennettu.

## Ohjeet tiedontallennukselle

Ohjaus tallentaa varmistetut tiedot tiedostoon **TNC:\table\DATA450.KD**. Tämä tiedosto voidaan tallentaa ulkoiseen PC-tietokoneeseen esim. **TNCremon** avulla. Jos tiedosto poistetaan, myös tallennetut tiedot hävietään. Tiedostossa tehtävän tietojen manuaalisen muuttamisen seurauksena voi olla, että tietue korruptoituu ja tulee sitä kautta käyttökelvottomaksi.



Käyttöohjeet:

- Jos tiedostoa **TNC:\table\DATA450.KD** ei ole olemassa, se perustetaan automaattisesti työkierron **450** suorituksen yhteydessä.
- Huomaa, että mahdolliset tyhjät tiedostot nimellä **TNC:\table\DATA450.KD** poistetaan, ennen kuin työkierto **450** käynnistyy. Jos on olemassa tyhjä muistitaulukko (**TNC:\table\DATA450.KD**), joka ei vielä sisällä rivejä työkierron **4500** suorittamisen yhteydessä tulostuu virheilmoitus. Poista siinä tapauksessa tyhjä muistitaulukko ja suorita työkierto uudelleen.
- Älä toteuta mitään manuaalisia muutoksia tallennetuissa tiedoissa.
- Tallenna tiedosto **TNC:\table\DATA450.KD**, jotta voit tarvittaessa (esim. muistivälineen vikaantumisen takia) palauttaa tiedoston.



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q410 Toimintotapa (0/1/2/3)?</b> Määrittele, haluatko tallentaa vaiko perustaa uudelleen kinematiikan:</p> <p><b>0:</b> Aktiivisen kinematiikan tallennus <b>1:</b> Aiemmin tallennetun kinematiikan uudelleenperustaminen <b>2:</b> Hetkellisen tallennustilan näyttö <b>3:</b> Tietueen poisto Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q409/QS409 Tietueen tunnus?</b> Tietueen tunnusteen numero tai nimi. <b>Q409</b> on ilman toimintoa, jos tila 2 on valittu. Tilassa 1 ja 3 (perustaminen ja poisto) voidaan hakuun käyttää paikkamuuttujaa - nk. villiä korttia). Jos villien korttien perusteella ohjaus löytää useampia mahdollisia tietueita, palautus tehdään tietojen keskiarvolla (tila 1) tai kaikki tietueet poistetaan vahvistamisen jälkeen (tila 3). Voit käyttää hakuun seuraavia Wildcardeja: <b>?:</b> Yksittäinen epämääräinen merkki <b>\$.</b> Yksittäinen aakkosnumeerinen merkki (kirjain) <b>#:</b> Yksittäinen epämääräinen numero <b>*</b> Mielivaltaisen pitkä epämääräinen merkkijono Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b> tai enintään <b>255</b> merkkiä. Käytävissä on yhteensä 16 muistipaikkaa.</p>

### Aktiivisen kinematiikan tallennus

11 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
Q410=+0 ;TAPA ~
Q409=+947 ;MUISTITUNNUS

### Tietueiden palautus

11 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
Q410=+1 ;TAPA ~
Q409=+948 ;MUISTITUNNUS

### Kaikkien tallennettujen tietueiden näyttö

11 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
Q410=+2 ;TAPA ~
Q409=+949 ;MUISTITUNNUS

### Tietueiden poisto

11 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
Q410=+3 ;TAPA ~
Q409=+950 ;MUISTITUNNUS

## Pöytäkirjatoiminto

Työkierroon **450** toteuttamisen jälkeen ohjaus laatii pöytäkirjan (**TCHPRAUTO.html**), joka sisältää seuraavat tiedot:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman nimi, josta työkierto on toteutettu
- Aktiivisen kinematiikan tunniste
- Aktiivinen työkalu

Muut pöytäkirjan tiedot riippuvat valitusta muistitilasta:

- Tila 0: Kaikkien ohjauksen tallentamien kinematiikkaketjujen akseli- ja muunnosmäärittelyjen pöytäkirjaus
- Tila 1: Kaikkien muunnosmäärittelyjen pöytäkirjaus ennen uudelleenperustamista ja sen jälkeen.
- Tila 2: Kaikkien tallennettujen tietueiden listaus
- Tila 3: Kaikkien poistettujen tietueiden listaus

### 31.7.3 Työkierto 451 MITTAA KINEMATIikka (optio #48)

#### ISO-ohjelmointi

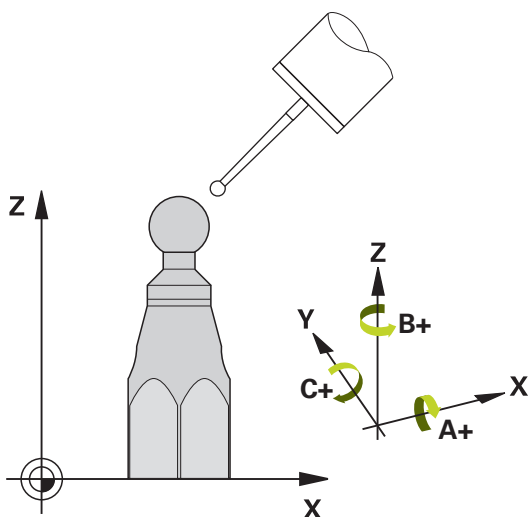
G451

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Kosketusjärjestelmän työkierrolla **451** voit tarkastaa koneesi kinematiikan ja tarvittaessa optimoida sen. Tämä tehdään mittaamalla 3D-kosketusjärjestelmän TS avulla HEIDENHAIN-kalibrointikuula, joka on kiinnitetty koneen pöytään.

Ohjaus laskee staattisen kääntötarkkuuden. Näin ohjelmisto minimoi kääntöliikkeen synnyttämän tilavirheen ja tallentaa mittausvaiheen lopussa koneen geometrian automaattisesti kuhunkin kinematiikkakuvauksen konevakioon.

**Työkierron kulku**

- 1 Kiinnitä kalibroitikuula koneen pöytään, vältä törmäykset.
- 2 Käyttötavalla **Käsikäyttö** aseta peruspiste kuulan keskipisteeseen, tai jos **Q431=1** tai **Q431=3** on määritelty: Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti kosketusakselin suunnassa kalibroitikuulan yläpuolelle ja koneistustasossa kuulan keskelle.
- 3 Valitse ohjelmanajon käyttötapa ja käynnistä kalibroidiohjelma.
- 4 Ohjaus mittaa automaattisesti peräjälkeen kaikki kiertoakselit sinun määrittelmälläsi tarkkuudella.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Jos optimointitavalla määritetyt kinematiikkatiedot ovat sallitun raja-arvon (**maxModification** nro 204801) yläpuolella, ohjaus antaa virheilmoituksen. Määritettyjen arvojen vastaanotto on sen jälkeen vahvistettava **NC-käynnistyksellä**.
- Peruspisteen asetuksen aikana valvotaan kalibroitikuulan ohjelmoitua sädetä vain toisessa mittauksessa. Kun esipaikoitus kalibroitikulman suhteen on epätarkka ja suoritat sitten peruspisteen asetuksen, kosketus kalibroitikuulaan tehdään kaksi kertaa.

**Ohjaus tallentaa mittausarvot seuraaviin Q-parametreihin:**

Q-parametrin numero	Merkitys
Q141	Mitattu standardipoikkeama A-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q142	Mitattu standardipoikkeama B-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q143	Mitattu standardipoikkeama C-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q144	Optimoitu standardipoikkeama A-akselilla (-1, jos akselia ei ole optimoitu)
Q145	Optimoitu standardipoikkeama B-akselilla (-1, jos akselia ei ole optimoitu)
Q146	Optimoitu standardipoikkeama C-akselilla (-1, jos akselia ei ole optimoitu)
Q147	Korjausvirhe X-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten
Q148	Korjausvirhe Y-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten
Q149	Korjausvirhe Z-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten

## Paikoitussuunta

Mitatun kiertoakselin paikoitussuunta saadaan työkierrossa määritellyn aloitus- ja lopetuskulman perusteella. Arvolla 0° tapahtuu automaattinen referenssin mitta.

Valitse aloitus- ja lopetuskulma niin, että ohjaus ei mittaa samaa asemaa kahteen kertaan. Kaksinkertainen mittaustotanta (esim. mittausasema +90° ja -270°) ei ole järkevää, mutta se ei kuitenkaan saa aikaan virheilmoitusta.

- Esimerkki: Aloituskulma = +90°, lopetuskulma = -90°
  - Aloituskulma = +90°
  - Lopetuskulma = -90°
  - Mittauspisteiden lukumäärä = 4
  - Siitä laskettu kulma-askel =  $(-90^\circ \dots +90^\circ) / (4-1) = -60^\circ$
  - Mittauspiste 1 = +90°
  - Mittauspiste 2 = +30°
  - Mittauspiste 3 = -30°
  - Mittauspiste 4 = -90°
- Esimerkki: Aloituskulma = +90°, lopetuskulma = +270°
  - Aloituskulma = +90°
  - Lopetuskulma = +270°
  - Mittauspisteiden lukumäärä = 4
  - Siitä laskettu kulma-askel =  $(270^\circ \dots 90^\circ) / (4-1) = +60^\circ$
  - Mittauspiste 1 = +90°
  - Mittauspiste 2 = +150°
  - Mittauspiste 3 = +210°
  - Mittauspiste 4 = +270°

## Koneet hirth-hammastetuilla akseleilla

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Paikoittamista varten on akselin Hirth-rasterin mukaan. Tarvittaessa ohjaus pyöristää mittausasemat niin, että se sopii Hirth-hammastukseen (riippuen aloituskulmasta, lopetuskulmasta ja mittauspisteiden lukumäärästä). Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Jätä sen vuoksi riittävän suuri varmuusetaisyys, jotta kosketusjärjestelmä ei törmää kalibrointikuulaan.
- ▶ Huomioi samalla se, että ajossa varmuusetaisyyteen on riittävästi tilaa (ohjelmarajakytkin).

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Koneen konfiguraatiosta riippuen ohjaus ei voi paikoittaa kiertoakseleita automaattisesti. Tätä varten tarvitset koneen valmistajalta erikois-M-toiminnon, joiden avulla ohjaus voi liikuttaa kiertoakseleita. Koneen valmistajan on sitä varten syötettävä M-toiminnon numero koneparametrissa **mStrokeRotAxPos** (nro 204803). Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Huomioi koneen valmistajan toimittama dokumentaatio.



- Määrittele vetäytymiskorkeus suuremmaksi kuin 0, jos optio #2 ei ole käytössä.
- Mittausasemat lasketaan aloituskulman, lopetuskulman ja mittausten lukumäärän perusteella kutakin akselia ja Hirth-rasteria varten.

### Mittausasemien laskentaesimerkki A-akselille:

Aloituskulma **Q411** = -30

Lopetuskulma **Q412** = +90

Mittauspisteiden lukumäärä **Q414** = 4

Hirth-rasteri = 3°

Laskettu kulma-askel =  $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Laskettu kulma-askel =  $(90° - (-30°)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40°$

Mittausasema 1 = **Q411** + 0 \* Kulma-askel = -30° --> -30°

Mittausasema 2 = **Q411** + 1 \* Kulma-askel = +10° --> 9°

Mittausasema 3 = **Q411** + 2 \* Kulma-askel = +50° --> 51°

Mittausasema 4 = **Q411** + 3 \* Kulma-askel = +90° --> 90°

### Mittauspisteiden lukumäärän valinta

Säästääksesi aikaa voit suorittaa ensin karkeaoptimoinnin esim. käyttöönoton yhteydessä vähäisellä mittauspisteiden lukumäärällä (1 - 2).

Sen jälkeen voit tehdä tarkan optimoinnin keskisuurella mittauspisteiden lukumäärällä (suositusarvo = noin 4). Yleensä mittauspisteiden lisääminen tätä suuremmaksi ei anna parempaa tulosta. Ideaalitapauksessa mittauspisteet ovat tasavälein akselin kääntöalueella.

Näin ollen akseli, jonka kääntöalue on 0-360°, mitataan ideaalitapauksessa kolmella mittauspisteellä 90°, 180° ja 270°. Määrittele siis aloituskulmaksi 90° ja lopetuskulmaksi 270°.

Jos haluat testata tarkkuuden vastaavalla tavalla, voit siinä tapauksessa määritellä myös suuremman mittauspisteiden lukumäärän **testaustavalla**.



Jos mittauspiste on määritetty kulman arvolla 0°, se jätetään huomiotta, koska arvolla 0° tapahtuu aina referenssimittaus.

### Kalibrointikuulan aseman valinta koneen pöydällä

Periaatteessa voit sijoittaa kalibrointikuulan mihin tahansa akselilla päästävään paikkaan koneen pöydällä ja myös kiinnittimellä tai työkappaleilla. Seuraavat tekijät saattavat vaikuttaa positiivisesti mittaustulokseen:

- Kone varustettuna pyörö-/kääntöpöydällä: Kiinnitä kalibrointikuula mahdollisimman kauas kiertokeskipisteestä
- Koneet, joiden liikealueet ovat erittäin suuret: Kiinnitä kalibrointikuula mahdollisimman lähelle viimeisintä koneistusasemaa.



Valitse kalibrointikuulan asema kone pöydällä niin, että mittausvaiheessa ei voi tapahtua törmäystä.

## Ohjeet eri kalibrointimenetelmille

- **Karkeaoptimointi käyttönoton yhteydessä likimääräismitan sisäänsyötön jälkeen**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 1 ja 2
  - Kiertoakseleiden kulma-askel: n. 90°
- **Koko liikealueen kattava hieno-optimointi**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 3 ja 6
  - Aloitus- ja lopetuskulmien avulla tulee määräytyä mahdollisimman suuri kiertoa akselin liikealue.
  - Paikoita kalibrointikuula koneen pöytään sillä tavalla, että pöydän kiertoa akselien kyseessä ollen mittausympyrän säde tulee suuremmaksi tai koneistuspään kiertoa akselin kyseessä ollen mittaus voisi tapahtua mahdollisimman edustavassa asemassa (esim. liikealueen keskellä).
- **Tietyn kiertoa akseliaseman optimointi**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 2 ja 3
  - Mittaukset tapahtuvat akselin asetuskulman avulla (**Q413/Q417/Q421**) sen kiertoa akselikulman ympäri, jolla koneistuksen on määrä tapahtua myöhemmin.
  - Paikoita kalibrointikuula koneen pöytään niin, että kalibrointi tapahtuisi samassa paikassa, missä myös koneistus tapahtuu.
- **Koneen tarkkuuden testaus**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 4 ja 8
  - Aloitus- ja lopetuskulmien avulla tulee määräytyä mahdollisimman suuri kiertoa akselin liikealue.
- **Kiertoa akselin välyksen määrittäminen**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 8 ja 12
  - Aloitus- ja lopetuskulmien avulla tulee määräytyä mahdollisimman suuri kiertoa akselin liikealue.

## Ohjee tarkkuudelle



Tarvittaessa mittauksen kestoaikaa varten on kiertoakselien lukitus poistettava, muuten mittaustulos vääristyy. Katso koneen käyttöohjekirjaa.

Koneen geometria- ja paikoitusvirheet vaikuttavat mittausravoihin ja sitä kautta myös kiertoakselin optimointiin. Loppuvirhe, jota ei voi poistaa, jää aina olemaan.

Oletetaan, että geometria- ja paikoitusvirheitä ei olisi lainkaan, niin silloin työkierrossa laskettu arvo jokaisessa vapaavalintaisessa koneen pisteessä pystyttäisiin tietyssä ajankohtana toistamaan juuri tarkalleen. Mitä suurempia geometria- ja paikoitusvirheet ovat, sitä suurempi on mittaustulosten hajonta, kun mittaukset suoritetaan eri asemissa.

Ohjauksen mittauspöytäkirjaan tulostama hajonta on mitta, joka ilmaisee koneen staattisen kääntöliikkeen tarkkuuden. Tarkkuuden tarkastelussa on huomioitava paitsi mittaussympyrän säteen myös mittauspisteiden lukumäärän ja sijainnin vaikutus. Jos mittauspisteitä on vain yksi, ei hajontaa pystytä laskemaan, joten tässä tapauksessa tulostettu hajonta vastaa mittauspisteiden tilavirhettä.

Jos useampia kiertoakseleita liikkuu samanaikaisesti, virheet kertautuvat ja epäsuotuisimmassa tapauksessa lisätään yhteen.



Jos kone on varustettu ohjatulla karalla, on kulman jälkiseuranta aktivoitava kosketusjärjestelmän taulukossa (**sarake TRACK**). Näin yleensä parannetaan tarkkuutta 3D-kosketusjärjestelmän mittauksessa.

## Vällys

Vällyksellä tarkoitetaan pientä liikkumavaraa pyörintäanturin (kulmanmittauslaite) ja pöydän välillä, joka ilmenee suunnan vaihdon yhteydessä. Jos kiertoakselin vällys on suurempi kuin säätömitta, esim. kun kulman mittausta tehdään moottorin pyörintäanturin avulla, voi käännön yhteydessä esiintyä merkittävää virhettä.

Sisäänsyöttöparametrilla **Q432** voidaan aktivoida vällyksen mittausta. Sitä varten syötät sisään kulma, jota ohjaus käyttää yliajokulmana. Sen jälkeen työkierto suorittaa kaksi mittausta yhtä kiertoakselia kohti. Jos määrität kulman arvoksi 0, ohjaus ei määritä mitään vällystä.



Jos valinnaiseen koneparametriin **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) on asetettu M-toiminto kiertoakselien paikoitusta varten, tai jos akseli on Hirth-akseli, vällyksen määrittäminen ei ole mahdollista.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Ohjaus ei suorita automaattisesti mitään vällyksen kompensatiota.
- Jos mittaussympyrän säde on < 1 mm, ohjaus ei toteuta enää vällyksen määrittämistä. Mitä suurempi mittaussympyrän säde on, sitä tarkemmin ohjaus pystyy määrittämään kiertoakselin vällyksen.

**Lisätietoja:** "Pöytäkirjatoiminto", Sivut 1872

## Ohjeet



Kulman kompensointi on mahdollinen vain optiolla #52 KinematicsComp.



**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Kun suoritat tämän työkierron, mikään peruskääntö tai 3D-peruskääntö ei saa olla aktiivinen. Ohjaus poistaa tarvittaessa arvot peruspistetaulukon sarakkeista **SPA, SPB** ja **SPC**. Työkierron jälkeen sinun on asetettava peruskääntö tai 3D-peruskääntö uudelleen, muuten on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Poista peruskääntö käytöstä ennen peruskäännön suorittamista.
- ▶ Optimoinnin jälkeen määrittele uudelleen peruspiste ja peruskääntö.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi ennen työkierron käynnistystä, että **M128** tai **FUNCTION TCPM** on kytketty pois päältä.
- Työkierto **453** kuten myös **451** ja **452** lopetetaan automaattikäytöllä sellaiseen 3D-ROT-asetukseen, joka täsmää kiertoakseleiden asetuksen kanssa.
- Ennen työkierron määrittelyä on peruspiste asetettava kalibrointikuulan keskipisteeseen ja aktivoitava, tai määrittelet sisäänsyöttöparametrin **Q431** vastaavasti arvoon 1 tai 3.
- Kun kosketusjärjestelmä ajetaan kosketuskorkeudelle, ohjaus käyttää paikoitus-syöttöarvona sitä arvoa, joka työkiertoparametrin **Q253** ja kosketusjärjestelmän taulukon **FMAX** arvoista on pienempi. Kiertoakselin liikkeet ohjaus suorittaa pääsääntöisesti paikoitus-syöttöarvolla **Q253**, jolloin kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen.
- Ohjaus jättää huomiotta työkierron määrittelyssä aktiivisille akseleille tehdyt sisäänsyötöt.
- Koneen nollapisteen korjaus (**Q406=3**) on mahdollinen vain, jos mitataan koneistuspään ja pöydän puoleiset päällekkäist kiertoakselit.
- Jos olet aktivoinut peruspisteen asetuksen ennen mittauksen alkamista (**Q431 = 1/3**), paikoita tällöin kosketusjärjestelmä ennen työkierron aloittamista varmuusetäisyydelle (**Q320 + SET\_UP**) likimain keskikohtaan kalibrointikuulan yläpuolelle.
- Tuumaohjelmointi: ohjaus tulostaa mittaustulokset ja pöytäkirjatiedot pääsääntöisesti millimetreinä.
- Kinematiikan mittauksen jälkeen sinun on tallennettava peruspiste uudelleen.

**Ohjeet koneparametreihin liittyen**

- Jos valinnaisen koneparametrin **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) arvoksi on määritelty erisuuri kuin -1 (M-toiminto paikoittaa kiertoakselit), tällöin mittaus aloitetaan vain, jos kaikki kiertoakselit ovat kulma-asemassa 0°.
- Jokaisessa kosketusvaiheessa ohjaus määrittää ensin kalibrointikuulan säteen. Jos määritetty kuulan säde poikkeaa sisäänsyötetystä kuulan säteestä enemmän kuin valinnaiseen koneparametriin **maxDevCalBall** (nro 204802) on määritelty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja lopettaa mittauksen.
- Kulman optimointia varten koneen valmistaja voi tehdä konfiguraatioon vastaavia muutoksia.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q406 Toimintotapa (0/1/2/3)?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen testata tai optimoida aktiivinen kinematiikka:</p> <p><b>0:</b> Aktiivisen kinematiikan tarkastus. Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemilläsi kiertoakseleilla, mutta ei tee muutoksia voimassa olevaan kinematiikkaan. Ohjaus näyttää mittaustulokset mittauspöytäkirjassa.</p> <p><b>1:</b> Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemiisi kiertoakseleihin. Sen jälkeen optimoidaan aktiivisen kinematiikan <b>kiertoakseleiden asema</b>.</p> <p><b>2:</b> Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemiisi kiertoakseleihin. Sen jälkeen optimoidaan <b>kulma- ja asemavirhe</b>. Kulmavirhekorjauksen edellytyksenä on optio #52 KinematicsComp.</p> <p><b>3:</b> Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemiisi kiertoakseleihin. Sen jälkeen ohjaus korjaa automaattisesti koneen nolapisteen. Sen jälkeen optimoidaan <b>kulma- ja asemavirhe</b>. Edellytyksenä on optio #52 KinematicsComp.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>
	<p><b>Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde?</b></p> <p>Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0001...99.9999</b></p>
	<p><b>Q320 VARMUUSRAJA ?</b></p> <p>Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.</p> <p><b>Q320</b> vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen <b>SET_UP</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q408 Vetäytymiskorkeus?</b></p> <p><b>0:</b> Ei ajoa vetäytymiskorkeuteen, ohjaus ajaa seuraavaan mittausasemaan mitattavalla akselilla. Ei sallittu Hirth-akseleille! Ohjaus ajaa ensimmäiseen mittausasemaan järjestyksessä A, sitten B, sitten C.</p> <p><b>&gt;0:</b> Vetäytymiskorkeus kääntämättömässä työkappaleen koordinaatistossa - Koordinaatisto, johon ohjaus paikoittaa karan akselin ennen kiertoakselin paikoitusta. Lisäksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän nolapisteeseen koneistustasossa. Kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen tässä tilassa. Määrittele paikoitusnopeus parametrissa <b>Q253</b>. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q253 Syötön vaihto?</b>            Syötä työkalun liikenopeus upotusliikkeessä yksikössä mm/min.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>
	<p><b>Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)</b>            Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...360</b></p>
	<p><b>Q411 A-akselin aloituskulma?</b>            A-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q412 A-akselin loppukulma?</b>            A-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q413 A-akselin asetuskulma?</b>            A-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q414 Mittauspist. lkm A:ssa (0...12)?</b>            Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää A-akselin mittausta varten.            Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akselien mittausta.            Sisäänsyöttö: <b>0...12</b></p>
	<p><b>Q415 B-akselin aloituskulma?</b>            B-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q416 B-akselin loppukulma?</b>            B-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q417 B-akselin asetuskulma?</b>            B-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: <b>-359.999...+360.000</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q418 Mittauspist. lkm B:ssä (0...12)?</b>            Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää B-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta.            Sisäänsyöttö: <b>0...12</b></p>
	<p><b>Q419 C-akselin aloituskulma?</b>            C-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittausta tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q420 C-akselin loppukulma?</b>            C-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittausta tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q421 C-akselin asetuskulma?</b>            C-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q422 Mittauspist. lkm C:ssä (0...12)?</b>            Kosketusten lukumäärä, joita ohjauksen tulee käyttää C-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta            Sisäänsyöttö: <b>0...12</b></p>
	<p><b>Q423 Kosketusten lukumäärä?</b>            Määrittele kosketusten lukumäärä, joita TNC käyttää kalibroitikulman mittaukseen tasossa. Vähemmän mittauspisteitä merkitsee suurempaa nopeutta, enemmän mittauspisteitä merkitsee parempaa mittaustarkkuutta.            Sisäänsyöttö: <b>3...8</b></p>
	<p><b>Q431 Preset setzen (0/1/2/3)?</b>            Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa aktiivinen peruspiste automaattisesti kuulan keskipisteeseen:</p> <p><b>0:</b> Ei peruspisteen automaattista asetusta kuulan keskipisteeseen: Peruspisteen manuaalinen asetus ennen työkierron käynnistystä</p> <p><b>1:</b> Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen ennen mittausta (aktiivinen peruspiste korvataan): Kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikoitus kalibroitikulman päälle ennen työkierron käynnistystä</p> <p><b>2:</b> Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen mittauksen jälkeen (aktiivinen peruspiste korvataan): Peruspisteen manuaalinen asetus ennen työkierron käynnistystä</p> <p><b>3:</b> Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen ennen mittausta ja sen jälkeen (aktiivinen peruspiste korvataan): Kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikoitus kalibroitikulman päälle ennen työkierron käynnistystä</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>

**Apukuva****Parametri****Q432 Kulman alueen vällyskompensaatio?**

Tässä määritellään kulman arvo, jota käytetään yliajoliikkeessä kiertoakselin vällyksen mittausta varten. Yliajokulman on oltava selvästi suurempi kuin todellinen kiertoakselin vällyksen määrä. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita vällyksen mittausta.

Sisäänsyöttö: **-3...+3**

**Kinematiikan tallennus ja tarkastus**

11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z	
12 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~	
Q410=+0	;TAPA ~
Q409=+5	;MUISTITUNNUS
13 TCH PROBE 451 MITTAA KINEMATIikka ~	
Q406=+0	;TAPA ~
Q407=+12.5	;KUULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q408=+0	;VETAYTYMISKORKEUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q380=+0	;PERUSKULMA ~
Q411=-90	;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q412=+90	;ENDWINKEL A-ACHSE ~
Q413=+0	;ASETUSK. A-AKSELI ~
Q414=+0	;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q415=-90	;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q416=+90	;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q417=+0	;ASETUSK. B-AKSELI ~
Q418=+2	;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q419=-90	;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q420=+90	;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q421=+0	;ASETUSK. C-AKSELI ~
Q422=+2	;C-AKS. MITTAUSPIST ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q431=+0	;ESIASETUS ~
Q432=+0	;KULMAN ALUEEN VALYS

## Erilaiset tavat (Q406)

### Testaustapa Q406 = 0

- Ohjaus mittaa kiertoakselit määritellyissä asemissa ja määrittää sen perusteella kääntömuunnoksen staattisen tarkkuuden.
- Ohjaus kirjaa ylös mahdollisen paikoitusoptimoinnin tulokset, mutta ei tee mitään mukautuksia.

### Kiertoakselien aseman optimointitapa Q406 = 1

- Ohjaus mittaa kiertoakselit määritellyissä asemissa ja määrittää sen perusteella kääntömuunnoksen staattisen tarkkuuden.
- Tällöin ohjaus yrittää muuttaa kiertoakselin asemaa kinematiikkamallissa niin, että saavutettaisiin suurempi tarkkuus.
- Konetietojen mukautus tapahtuu automaattisesti

### Aseman ja kulman optimointitapa Q406 = 2

- Ohjaus mittaa kiertoakselit määritellyissä asemissa ja määrittää sen perusteella kääntömuunnoksen staattisen tarkkuuden.
- Ohjaus yrittää ensin optimoida kiertoakselin kulma-aseman kompensaaion avulla (optio #52 KinematicsComp).
- Kulman optimoinnin jälkeen tapahtuu paikoituksen optimointi. Sitä varten ei tarvita lisämittauksia, ohjaus laskee paikoituksen optimoinnin automaattisesti



HEIDENHAIN suosittelee koneen kinematiikasta riippuen kulman oikeaa määritystä varten, että mittaus suoritetaan kertaalleen asetuskulmalla 0°.

### Koneen nollapisteen, aseman ja kulman optimointitapa Q406 = 3

- Ohjaus mittaa kiertoakselit määritellyissä asemissa ja määrittää sen perusteella kääntömuunnoksen staattisen tarkkuuden.
- Ohjaus yrittää ensin automaattisesti optimoida koneen nollapisteen (Optio #52 KinematicsComp).. Jotta kiertoakselin kulma-asema voitaisiin korjata koneen nollapisteellä, korjattavan koneen kinematiikan kiertoakselin on oltava lähempänä koneen runkoa kuin mitattu kiertoakseli.
- Ohjaus yrittää sen jälkeen optimoida kiertoakselin kulma-aseman kompensaaion avulla (optio #52 KinematicsComp).
- Kulman optimoinnin jälkeen tapahtuu paikoituksen optimointi. Sitä varten ei tarvita lisämittauksia, ohjaus laskee paikoituksen optimoinnin automaattisesti



- HEIDENHAIN suosittelee kulma-asemavirheen oikeaa määritystä varten, että kyseisen kiertoakselin asetuskulma on 0° tämän mittauksen aikana.
- Kun koneen nollapiste on korjattu, ohjaus yrittää pienentää siihen liittyvän mitatun kiertoakselin kulma-asemavirheen (**locErrA/locErrB/locErrC**) kompensatiota.

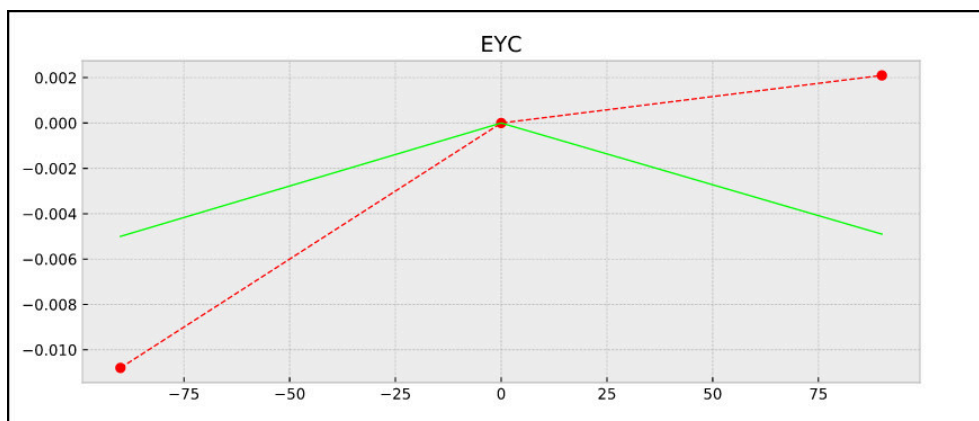
**Kiertoakselin kulma- ja asemaoptimointi edeltävällä automaattisella peruspisteen asetuksella ja kiertoakselin välyksen mittauksella**

11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z	
12 TCH PROBE 451 MITTAA KINEMATIikka ~	
Q406=+1	;TAPA ~
Q407=+12.5	;KUULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q408=+0	;VETAYTYMISKORKEUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q380=+0	;PERUSKULMA ~
Q411=-90	;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q412=+90	;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q413=+0	;ASETUSK. A-AKSELI ~
Q414=+0	;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q415=-90	;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q416=+90	;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q417=+0	;ASETUSK. B-AKSELI ~
Q418=+4	;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q419=+90	;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q420=+270	;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q421=+0	;ASETUSK. C-AKSELI ~
Q422=+3	;C-AKS. MITTAUSPIST ~
Q423=+3	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q431=+1	;ESIASETUS ~
Q432=+0.5	;KULMAN ALUEEN VALYS

## Pöytäkirjatoiminto

Ohjaus laatii työkierron 451 toteuttamisen jälkeen pöytäkirjan (**TCHPRAUTO.html**) ja tallentaa tämän pöytäkirjan siihen kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee. Pöytäkirja sisältää seuraavia tietoja:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman polkunimi, josta käsin työkierto on toteutettu
- Työkalun nimi
- Akt. kinematiikka
- Suoritettava tapa (0=Testaus/1=Aseman optimointi/2=Mallin optimointi/3=Koneen nollapisteen ja mallin optimointi)
- Asetuskulma
- Jokaista mitattua kiertoakselia varten:
  - Aloituskulma
  - Lopetuskulma
  - Mittauspisteiden lukumäärä
  - Mittausympyrän säde
  - Keskiarvotettu vällys, kun **Q423>0**
  - Akseliasemat
  - Kulma-asevirhe (vain optiolla #52 **KinematicsComp**)
  - Standardipoikkeama (hajonta)
  - Maksimipoikkeama
  - Kulmavirhe
  - Korjausmäärät kaikilla akseleilla (peruspisteen siirto)
  - Tarkastettujen kiertoakselien asema ennen optimointia (perustuu kinematiikan muutokset alkuun, yleensä karan napaan)
  - Tarkastettujen kiertoakselien asema optimoinnin jälkeen (perustuu kinematiikan muutokset alkuun, yleensä karan napaan)
  - Mitattu paikoitusvirhe ja paikoitusvirheen standardipoikkeama arvoon 0
  - SVG-tiedostot diagrammeilla: Yksittäisten mittausasemien mitattu ja optimoitu virhe.
    - Punainen viiva: Mitatut asemat
    - Vihreä viiva: Optimoidut arvot työkierron kulun jälkeen
    - Diagrammin merkintä: Akselimerkintä kiertoakselin mukaan, esim. EYC = C-akselin Y-komponenttivyöry.
    - Diagrammin X-akseli: Kiertoakselin asema asteina °
    - Diagrammin Y-akseli: Asemien poikkeama millimetreinä



Esimerkki EYC-mittauksesta: C-akselin Y-komponenttivyöry



### 31.7.4 Työkierto 452 ESIASETUS-KOMPENS. (optio #48)

ISO-ohjelmointi

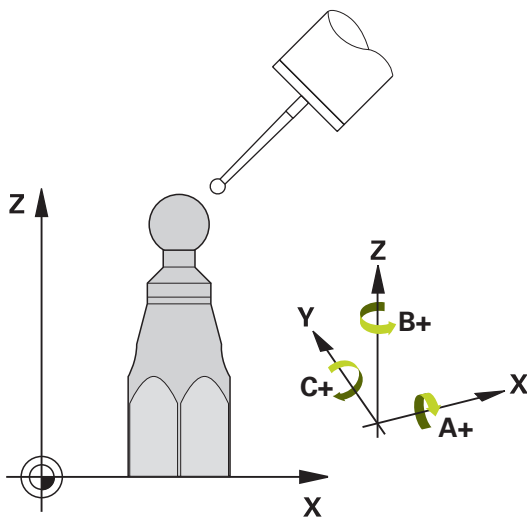
G452

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Kosketusjärjestelmän työkierrolla **452** voit tarkastaa koneesi kinemaattisen muunnosketjun ja tarvittaessa optimoida sen (katso "Työkierto 451 MITTAA KINEMATIikka (optio #48)", Sivu 1858). Sen jälkeen ohjaus korjaa kinematiikkamallissa olevan työkappaleen koordinaatiston niin, että hetkellinen peruspiste on optimoinnin jälkeen kalibrointikuulan keskellä.

### Työkierron kulku



Valitse kalibrintikuulan asema kone pöydällä niin, että mittausvaiheessa ei voi tapahtua törmäystä.

Tällä työkierrolla voidaan esim. vaihtopäät sovittaa allekkain.

- 1 Kiinnitä kalibrintikuula.
- 2 Mittaa referenssipää työkierrolla **451** täydellisesti ja tee sen jälkeen peruspisteen asetus kuulun keskipisteeseen työkierrolla **451**.
- 3 Vaihda tilalle toinen pää.
- 4 Mittaa vaihtopää työkierrolla **452** päänvaihdon liitoskohtaan saakka.
- 5 Vertaa muita vaihtopäitä työkierrolla **452** referenssipään kanssa.

Kun koneistuksen aikana kalibrintikuulan on annettu kiinnittyä koneen pöytään, voit sen jälkeen esim. kompensoida koneen liukuman. Tämä toimenpide on mahdollinen myös koneilla ilman kiertoakselia.

- 1 Kiinnitä kalibrintikuula koneen pöytään, vältä törmäykset.
- 2 Aseta peruspiste kalibrintikuulaan.
- 3 Aseta peruspiste työkappaleelle ja käynnistä työkappaleen koneistus.
- 4 Suorita esiasetuskompensaatio säännöllisin väliajoin työkierrolla **452**. Tällöin ohjaus määrittää kyseisten akselien liukuman ja korjaa ne kinematiikkaan.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q141	Mitattu standardipoikkeama A-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q142	Mitattu standardipoikkeama B-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q143	Mitattu standardipoikkeama C-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q144	Optimoitu standardipoikkeama A-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q145	Optimoitu standardipoikkeama B-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q146	Optimoitu standardipoikkeama C-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q147	Korjausvirhe X-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten
Q148	Korjausvirhe Y-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten
Q149	Korjausvirhe Z-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten

## Ohjeet



Jotta esiasetuskompensaatio voitaisiin suorittaa, täytyy kinematiikka valmistella sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun suoritat tämän työkierron, mikään peruskääntö tai 3D-peruskääntö ei saa olla aktiivinen. Ohjaus poistaa tarvittaessa arvot peruspistetaulukon sarakkeista **SPA**, **SPB** ja **SPC**. Työkierron jälkeen sinun on asetettava peruskääntö tai 3D-peruskääntö uudelleen, muuten on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Poista peruskääntö käytöstä ennen peruskäännön suorittamista.
- ▶ Optimoinnin jälkeen määrittele uudelleen peruspiste ja peruskääntö.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi ennen työkierron käynnistystä, että **M128** tai **FUNCTION TCPM** on kytketty pois päältä.
- Työkierto **453** kuten myös **451** ja **452** lopetetaan automaattikäytöllä sellaiseen 3D-ROT-asetukseen, joka täsmää kiertoakseleiden asetuksen kanssa.
- Huomaa, että kaikki koneistustason käännön toiminnot ovat peruutettuja.
- Ennen työkierron määrittelyä on peruspiste asetettava kalibroitikuulan keskipisteeseen ja aktivoitava.
- Jos ei ole erillistä asemanmittausjärjestelmää, valitse mittauspisteet niin, että liikepituus rajakytkimeen on yksi aste. Ohjaus tarvitsee tätä liikepituutta sisäiseen välyksen kompensaatioon.
- Kun kosketusjärjestelmä ajetaan kosketuskorkeudelle, ohjaus käyttää paikoitus- syöttöarvona sitä arvoa, joka työkiertoparametrin **Q253** ja kosketusjärjestelmän taulukon **FMAX** arvoista on pienempi. Kiertoakselin liikkeet ohjaus suorittaa pääsääntöisesti paikoitus- syöttöarvolla **Q253**, jolloin kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen.
- Tuumaohjelmointi: ohjaus tulostaa mittaustulokset ja pöytäkirjatiedot pääsääntöisesti millimetreinä.



- Jos keskeytät työkierron mittauksen aikana, kinematiikkatiedot eivät välttämättä ole enää alkuperäisessä tilassa. Tallenna aktiivinen kinematiikka ennen optimointia työkierrolla **450**, jotta voit virheen ilmaantuessa palauttaa takaisin viimeksi voimassa olleen kinematiikan.

#### Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **maxModification** (nro 204801) koneen valmistaja määrittelee sallitun raja-arvon muunnoksen muutoksille. Jos määritetyt kinematiikkatiedot ovat sallitun raja-arvon yläpuolella, ohjaus antaa virheilmoituksen. Määritettyjen arvojen vastaanotto on sen jälkeen vahvistettava **NC-käynnistyksellä**.
- Koneparametrilla **maxDevCalBall** (nro 204802) koneen valmistaja määrittelee kalibroitikuulan maksimisädepoikkeaman. Jokaisessa kosketusvaiheessa ohjaus määrittää ensin kalibroitikuulan säteen. Jos määritetty kuulan säde poikkeaa sisään- syötetystä kuulan säteestä enemmän kuin koneparametriin **maxDevCalBall** (nro 204802) on määritetty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja lopettaa mittauksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde?</b>            Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde.            Sisäänsyöttö: <b>0.0001...99.9999</b></p>
	<p><b>Q320 VARMUUSRAJA ?</b>            Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.  <b>Q320</b> vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen <b>SET_UP</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q408 Vetäytymiskorkeus?</b>  <b>0</b>: Ei ajoa vetäytymiskorkeuteen, ohjaus ajaa seuraavaan mittausasemaan mitattavalla akselilla. Ei sallittu Hirth-akseleille! Ohjaus ajaa ensimmäiseen mittausasemaan järjestyksessä A, sitten B, sitten C.  <b>&gt;0</b>: Vetäytymiskorkeus kääntämättömässä työkappaleen koordinaatistossa - Koordinaatisto, johon ohjaus paikoittaa karan akselin ennen kiertoakselin paikoitusta. Lisäksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän nollapisteeseen koneistustasossa. Kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen tässä tilassa. Määrittele paikoitusnopeus parametrissa <b>Q253</b>. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q253 Syötön vaihto?</b>            Syötä työkalun liikenopeus upotusliikkeessä yksikössä mm/min.            Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>
	<p><b>Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)</b>            Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>0...360</b></p>
	<p><b>Q411 A-akselin aloituskulma?</b>            A-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q412 A-akselin loppukulma?</b>            A-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q413 A-akselin asetuskulma?</b>            A-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q414 Mittauspist. lkm A:ssa (0...12)?</b>            Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää A-akselin mittausta varten.            Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta.            Sisäänsyöttö: <b>0...12</b></p>
	<p><b>Q415 B-akselin aloituskulma?</b>            B-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu.            Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q416 B-akselin loppukulma?</b>            B-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu.            Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q417 B-akselin asetuskulma?</b>            B-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata.            Sisäänsyöttö: <b>-359.999...+360.000</b></p>
	<p><b>Q418 Mittauspist. lkm B:ssä (0...12)?</b>            Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää B-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta.            Sisäänsyöttö: <b>0...12</b></p>
	<p><b>Q419 C-akselin aloituskulma?</b>            C-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu.            Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q420 C-akselin loppukulma?</b>            C-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu.            Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q421 C-akselin asetuskulma?</b>            C-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata.            Sisäänsyöttö: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>
	<p><b>Q422 Mittauspist. lkm C:ssä (0...12)?</b>            Kosketusten lukumäärä, joita ohjauksen tulee käyttää C-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta            Sisäänsyöttö: <b>0...12</b></p>
	<p><b>Q423 Kosketusten lukumäärä?</b>            Määrittele kosketusten lukumäärä, joita TNC käyttää kalibroitikulman mittaukseen tasossa. Vähemmän mittauspisteitä merkitsee suurempaa nopeutta, enemmän mittauspisteitä merkitsee parempaa mittaustarkkuutta.            Sisäänsyöttö: <b>3...8</b></p>

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q432 Kulman alueen vällyskompensaatio?</b></p> <p>Tässä määritellään kulman arvo, jota käytetään yliajoliikkeessä kiertoakselin vällyksen mittausta varten. Yliajokulman on oltava selvästi suurempi kuin todellinen kiertoakselin vällyksen määrä. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita vällyksen mittausta.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-3...+3</b></p>

### Kalibrointiohjelma

11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z	
12 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~	
Q410=+0	;TAPA ~
Q409=+5	;MUISTITUNNUS
13 TCH PROBE 452 ESIASETUS-KOMPENS. ~	
Q407=+12.5	;KUULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q408=+0	;VETAYTYMISKORKEUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q380=+0	;PERUSKULMA ~
Q411=-90	;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q412=+90	;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q413=+0	;ASETUSK. A-AKSELI ~
Q414=+0	;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q415=-90	;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q416=+90	;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q417=+0	;ASETUSK. B-AKSELI ~
Q418=+2	;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q419=-90	;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q420=+90	;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q421=+0	;ASETUSK. C-AKSELI ~
Q422=+2	;C-AKS. MITTAUSPIST ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q432=+0	;KULMAN ALUEEN VALYS

## Vaihtopäiden tasaus



Pään vaihto on konekohtainen toiminto. Katso koneen käyttöohjekirjaa

- ▶ Toisen vaihtopään vaihtaminen
- ▶ Vaihda kosketusjärjestelmä.
- ▶ Mittaa vaihtopää työkierrolla **452**.
- ▶ Mittaa vain ne akselit, jotka todella vaihdetaan (esimerkiksi vain A-akseli, C-akseli jätetään huomiotta **Q422** :lla).
- ▶ Peruspistettä tai kalibrintikuulan asemaa ei saa muuttaa koko toimenpiteen aikana.
- ▶ Kaikki muut vaihtopäät voidaan sovittaa samalla tavalla.

## Vaihtopään kompensointi

11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z	
12 TCH PROBE 452 ESIASETUS-KOMPENS. ~	
Q407=+12.5	;KUULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q408=+0	;VETAYTYMISKORKEUS ~
Q253=+2000	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q380=+45	;PERUSKULMA ~
Q411=-90	;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q412=+90	;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q413=+45	;ASETUSK. A-AKSELI ~
Q414=+4	;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q415=-90	;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q416=+90	;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q417=+0	;ASETUSK. B-AKSELI ~
Q418=+2	;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q419=+90	;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q420=+270	;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q421=+0	;ASETUSK. C-AKSELI ~
Q422=+0	;C-AKS. MITTAUSPIST ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q432=+0	;KULMAN ALUEEN VALYS

Tämän vaiheen tavoitteena on varmistaa, että kiertoakseleiden (päänvaihtojen) jälkeen työkappaleen peruspiste säilyy muuttumattomana.

Seuraavassa esimerkissä kuvataan haarukkapään kompensatiota aksleilla AC. A-akselit vaihdetaan, C-akselin pysyvät peruskoneella.

- ▶ Referenssipäänä toimivan vaihtopään vaihtaminen tilalle
- ▶ Kiinnitä kalibrointikuula.
- ▶ Vaihda kosketusjärjestelmä.
- ▶ Mittaa täydellinen kinematiikka referenssipään kanssa työkierron **451** avulla.
- ▶ Aseta peruspiste (**Q431** = 2 tai 3 työkierrossa **451**) referenssipään mittaamisen jälkeen.

### Referenssipään mittaus

11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z	
12 TCH PROBE 451 MITTAA KINEMATIikka ~	
Q406=+1	;TAPA ~
Q407=+12.5	;KUULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q408=+0	;VETAYTYMISKORKEUS ~
Q253=+2000	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q380=+45	;PERUSKULMA ~
Q411=-90	;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q412=+90	;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q413=+45	;ASETUSK. A-AKSELI ~
Q414=+4	;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q415=-90	;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q416=+90	;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q417=+0	;ASETUSK. B-AKSELI ~
Q418=+2	;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q419=+90	;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q420=+270	;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q421=+0	;ASETUSK. C-AKSELI ~
Q422=+3	;C-AKS. MITTAUSPIST ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q431=+3	;ESIASETUS ~
Q432=+0	;KULMAN ALUEEN VALYS



## Liukumakompensaatio



Tämä toimenpide on mahdollinen myös koneilla ilman kiertoakselia.

Koneistuksen aikana monet koneen osat altistuvat muuttuvien ympäristöolosuhteiden takia liukuvirheelle. Jos liukuma pysyy liikealueella riittävän vakiona ja kalibrointikuula voidaan pitää koneistuksen aikana koneen pöydällä, tämä liukuma voidaan määrittää ja kompensoida työkierrolla **452**.

- ▶ Kiinnitä kalibrointikuula.
- ▶ Vaihda kosketusjärjestelmä.
- ▶ Mittaa kinematiikka täydellisesti työkierrolla **451**, ennen kuin aloitat koneistamisen.
- ▶ Aseta peruspiste (**Q432** = 2 tai 3 työkierrossa **451**) kinematiikan mittaamisen jälkeen.
- ▶ Aseta sen jälkeen peruspisteet työkalulle ja käynnistä koneistus.

### Liukumakompensaation referenssimittaus

11	TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12	CYCL DEF 247 PERUSPISTE ASETUS ~
	Q339=+1 ;PERUSPISTEEN NUMERO
13	TCH PROBE 451 MITTAA KINEMATIikka ~
	Q406=+1 ;TAPA ~
	Q407=+12.5 ;KUULAN SADE ~
	Q320=+0 ;VARMUUSETAISYYS ~
	Q408=+0 ;VETAYTYMISKORKEUS ~
	Q253=+750 ;SYOETOEN VAIHTO ~
	Q380=+45 ;PERUSKULMA ~
	Q411=+90 ;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
	Q412=+270 ;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
	Q413=+45 ;ASETUSK. A-AKSELI ~
	Q414=+4 ;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
	Q415=-90 ;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
	Q416=+90 ;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
	Q417=+0 ;ASETUSK. B-AKSELI ~
	Q418=+2 ;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
	Q419=+90 ;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
	Q420=+270 ;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
	Q421=+0 ;ASETUSK. C-AKSELI ~
	Q422=+3 ;C-AKS. MITTAUSPIST ~
	Q423=+4 ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
	Q431=+3 ;ESIASETUS ~
	Q432=+0 ;KULMAN ALUEEN VALYS

- ▶ Määritä säännöllisin väliajoin akseleiden liukumat.
- ▶ Vaihda kosketusjärjestelmä.
- ▶ Aktivointi peruspiste kalibrointikuulaan.
- ▶ Mittaa kinematiikka työkierrolla **452**.
- ▶ Peruspistettä tai kalibrointikuulan asemaa ei saa muuttaa koko toimenpiteen aikana.

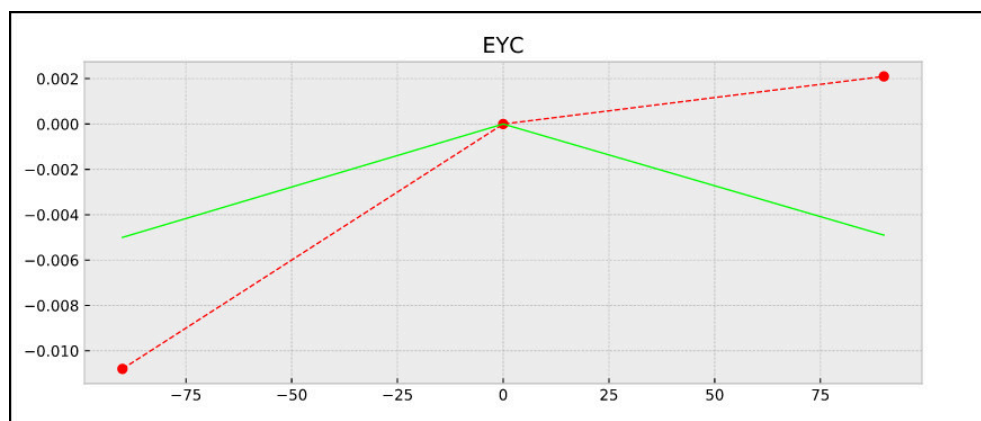
### Liukuman kompensointi

11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z	
13 TCH PROBE 452 ESIASETUS-KOMPENS. ~	
Q407=+12.5	;KUULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q408=+0	;VETAYTYMISKORKEUS ~
Q253=+9999	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q380=+45	;PERUSKULMA ~
Q411=-90	;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q412=+90	;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q413=+45	;ASETUSK. A-AKSELI ~
Q414=+4	;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q415=-90	;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q416=+90	;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q417=+0	;ASETUSK. B-AKSELI ~
Q418=+2	;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
Q419=+90	;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
Q420=+270	;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
Q421=+0	;ASETUSK. C-AKSELI ~
Q422=+3	;C-AKS. MITTAUSPIST ~
Q423=+3	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q432=+0	;KULMAN ALUEEN VALYS

## Pöytäkirjatoiminto

Ohjaus laatii työkierron **452** toteuttamisen jälkeen pöytäkirjan (**TCHPRAUTO.html**) ja tallentaa tämän pöytäkirjan siihen kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee. Pöytäkirja sisältää seuraavia tietoja:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman polkunimi, josta käsin työkierto on toteutettu
- Työkalun nimi
- Akt. kinematiikka
- Suoritettu tila
- Asetuskulma
- Jokaista mitattua kiertoakselia varten:
  - Aloituskulma
  - Lopetuskulma
  - Mittauspisteiden lukumäärä
  - Mittausympyrän säde
  - Keskiarvotettu vällys, kun **Q423>0**
  - Akseliasemat
  - Standardipoikkeama (hajonta)
  - Maksimipoikkeama
  - Kulmavirhe
  - Korjausmäärät kaikilla akseleilla (peruspisteen siirto)
  - Tarkastettujen kiertoakselien asema ennen esiasetuksen kompensointia (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)
  - Tarkastettujen kiertoakselien asema esiasetuksen kompensoinnin jälkeen (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)
  - Keskiarvotettu paikoitusvirhe
  - SVG-tiedostot diagrammeilla: Yksittäisten mittausasemien mitattu ja optimoitu virhe.
    - Punainen viiva: Mitatut asemat
    - Vihreä viiva: Optimoidut arvot
    - Diagrammin merkintä: Akselimerkintä kiertoakselin mukaan, esim. EYC = Y-akselin poikkeamat C-akselin mukaan.
    - Diagrammin X-akseli: Kiertoakselin asema asteina °
    - Diagrammin Y-akseli: Asemien poikkeama millimetreinä



EYC-mittauksen esimerkki: Y-akselin poikkeamat C-akselin mukaan.

### 31.7.5 Työkierto 453 RISTIKON KINEM.

#### ISO-ohjelmointi

G453

#### Käyttö

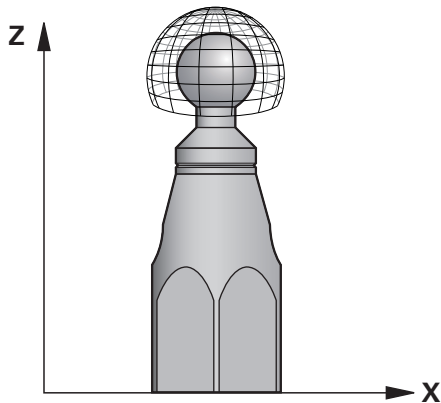


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tarvitaan ohjelmisto-optio KinematicsOpt (optio #48).

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Jotta tätä työkiertoa voitaisiin käyttää, koneen valmistajan täytyy etukäteen laatia ja konfiguroida kompensatiotaulukko (\*.kco) kuten myös oltava suorittanut muita asetuksia.



Myös silloin kun kone on optimoitu asemavirhe huomioiden (esim. työkierrolla **451**), voi työkalun keskipisteeseen (TCP) jäädä jäämävirhe kiertoakselin käännön yhteydessä. Ne voivat johtua esim. pään kiertoakseleiden komponenttivrheistä (esim. laakerivian seurauksena).

Työkierrolla **453 RISTIKON KINEM.** voidaan tämä kääntöpäiden virhe määritellä ja kompensoida pyöröakselin aseman suhteen. Jos haluat kirjoittaa kompensatioarvoja tällä työkierrolla, se vaatii option **KinematicsComp** (Optio #52). Tällä työkierrolla mitataan 3D-kosketusjärjestelmän TS avulla HEIDENHAIN-kalibrointikuula, joka on kiinnitetty koneen pöytään. Työkierto liikuttaa silloin kosketusjärjestelmän automaattisesti asemiin, jotka on sijoitettu hilaristikon muotoisesti kalibrointikuulan ympärille. Koneen valmistaja määrittelee nämä kääntöakselin asemat. Asemat voivat sijaita enintään kolmella akselilla. (Jokainen mitta on kiertoakseli). Kuulan kosketusvaiheen jälkeen voidaan virheen kompensatio toteuttaa monidimensionaalisen taulukon avulla. Tämän kompensatiotaulukon (\*.kco) määrittelee koneen valmistaja, joka määrittelee myös tämän taulukon säilytyspaikan.

Kun työskentelet työkierrolla **453**, suorita työkierto työtilan useammassa eri asemassa. Näin voit heti tarkastaa, onko työkierron **453** avulla tehtävällä kompensatiolla toivottu positiivinen vaikutus koneen tarkkuuteen. Tämän tyyppinen kompensointi soveltuu kyseiselle koneelle vain siinä tapauksessa, että samoilla korjausarvoilla saavutetaan toivottu parannus useammassa paikoitusasemassa. Jos näin ei ole, silloin virhettä tulee etsiä muualta kuin kiertoakseleista.

Suorita mittaus työkierrolla **453** kiertoakselin asemavirheen optimoidussa tilassa. Työskentele sitä varten ensin esim. työkierrolla **451**.



HEIDENHAIN suosittelee kalibrintikuulaa **KKH 250 (tilausnumero 655475-01)** tai **KKH 100 (tilausnumero 655475-02)**, joka on erittäin jäykkä ja valmistettu erityisesti konekalibrintia varten. Jos olet kiinnostunut, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Ohjaus optimoi koneesi tarkkuuden. Näin tallennat kompensatioarvot automaattisesti kompensatiotaulukkoon (\*kco) mittausvaiheen lopussa. (Tilassa **Q406=1**)

### Työkierron kulku

- 1 Kiinnitä kalibrintikuula koneen pöytään, vältä törmäykset.
- 2 Aseta peruspiste kuulan keskelle käsikäyttötavalla, jos **Q431=1** tai **Q431=3**: Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti kosketusakselin suunnassa kalibrintikuulan yläpuolelle ja koneistustasossa kuulan keskelle.
- 3 Valitse ohjelmanajon käyttötapa ja käynnistä NC-ohjelma.
- 4 Koodista **Q406** riippuen (-1=Poisto / 0=Tarkastus / 1=Kompensointi) suoritetaan työkierto.



Peruspisteen asetuksen aikana valvotaan kalibrintikuulan ohjelmoitua sädettä vain toisessa mittauksessa. Kun esipaikoitus kalibrintikulman suhteen on epätarkka ja suoritat sitten peruspisteen asetuksen, kosketus kalibrintikuulaan tehdään kaksi kertaa.

### Erilaiset tilat (Q406)

#### Tilan poisto Q406 = -1 (Optio #52 KinematicsComp)

- Akseleilla ei tapahdu liikettä.
- TNC määrittää kompensatiotaulukon (\*.kco) kaikkiin arvoihin "0". Tämä aiheuttaa sen, että mikään lisäkompensatio ei vaikuta valittuun kinematiikkaan.

#### Testaustapa Q406 = 0

- Ohjaus suorittaa kalibrintikuulan kosketukset.
- Tapahtumat tallennetaan pöytäkirjaan html-muodossa ja tämä pöytäkirja tallennetaan samaan kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee.

#### Tilan kompensatio Q406 = 1 (Optio #52 KinematicsComp)

- Ohjaus suorittaa kalibrintikuulan kosketukset.
- Ohjaus kirjoittaa poikkeamat kompensatiotaulukkoon (\*.kco), taulukko päivitetään ja kompensatiot tulevat voimaan heti.
- Tapahtumat tallennetaan pöytäkirjaan html-muodossa ja tämä pöytäkirja tallennetaan samaan kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee.

### Kalibrintikuulan aseman valinta koneen pöydällä

Periaatteessa voit sijoittaa kalibrintikuulan mihin tahansa akselilla päästävään paikkaan koneen pöydällä ja myös kiinnittimellä tai työkappaleilla. Suosittelemme kuitenkin, että kalibrintikuula kiinnitetään mahdollisimman lähelle viimeisiä koneistusaseamia.



Valitse kalibrintikuulan asema koneen pöydällä niin, että mittausvaiheessa ei voi tapahtua törmäystä.

## Ohjeet



Tarvitaan ohjelmisto-optio KinematicsOpt (optio #48). Tarvitaan ohjelmisto-optio KinematicsComp (optio #52).

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Koneen valmistaja määrittelee kompensatiotaulukon (\*.kco) säilytyspaikan.

## OHJE

### Huomaa törmäysvaara!

Kun suoritat tämän työkierron, mikään peruskääntö tai 3D-peruskääntö ei saa olla aktiivinen. Ohjaus poistaa tarvittaessa arvot peruspistetaulukon sarakkeista **SPA**, **SPB** ja **SPC**. Työkierron jälkeen sinun on asetettava peruskääntö tai 3D-peruskääntö uudelleen, muuten on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Poista peruskääntö käytöstä ennen peruskäännön suorittamista.
- ▶ Optimoinnin jälkeen määrittele uudelleen peruspiste ja peruskääntö.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi ennen työkierron käynnistystä, että **M128** tai **FUNCTION TCPM** on kytketty pois päältä.
- Työkierto **453** kuten myös **451** ja **452** lopetetaan automaattikäytöllä sellaiseen 3D-ROT-asetukseen, joka täsmää kiertoakseleiden asetuksen kanssa.
- Ennen työkierron määrittelyä on peruspiste asetettava kalibrintikuulan keskipisteeseen ja aktivoitava, tai määritteleet sisäänsyöttöparametrim **Q431** vastaavasti arvoon 1 tai 3.
- Kun kosketusjärjestelmä ajetaan kosketuskorkeudelle, ohjaus käyttää paikoitus-syöttöarvona sitä arvoa, joka työkiertoparametrim **Q253** ja kosketusjärjestelmän taulukon **FMAX** arvoista on pienempi. Kiertoakselin liikkeet ohjaus suorittaa pääsääntöisesti paikoitus-syöttöarvolla **Q253**, jolloin kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen.
- Tuumaohjelmointi: ohjaus tulostaa mittaustulokset ja pöytäkirjatiedot pääsääntöisesti millimetreinä.
- Jos olet aktivoinut peruspisteen asetuksen ennen mittauksen alkamista (**Q431** = 1/3), paikoita tällöin kosketusjärjestelmä ennen työkierron aloittamista varmuusetäisyydelle (**Q320 + SET\_UP**) likimain keskikohtaan kalibrintikuulan yläpuolelle.



- Jos kone on varustettu ohjatulla karalla, on kulman jälkiseuranta aktivoitava kosketusjärjestelmän taulukossa (**sarake TRACK**). Näin yleensä parannetaan tarkkuutta 3D-kosketusjärjestelmän mittauksessa.

**Ohjeet koneparametreihin liittyen**

- Koneparametrilla **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) koneen valmistaja määrittelee muunnoksen suurimman sallitun muutoksen. Jos arvo on erisuuri kuin -1 (M-toiminto paikoittaa kiertoakselit), tällöin mittaus aloitetaan vain, jos kaikki kiertoakselit ovat kulma-asemassa 0°.
- Koneparametrilla **maxDevCalBall** (nro 204802) koneen valmistaja määrittelee kalibrointikuulan maksimisädepoikkeaman. Jokaisessa kosketusvaiheessa ohjaus määrittää ensin kalibrointikuulan säteen. Jos määritetty kuulan säde poikkeaa sisäänsyötetystä kuulan säteestä enemmän kuin koneparametriin **maxDevCalBall** (nro 204802) on määritelty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja lopettaa mittauksen.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q406 Tila (-1/0/+1)</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen kirjoittaa kompensatiotaulukon (*.kco) arvoiksi 0, tuleeko tarkastaa olemassa olevat poikkeamat tai tuleeko suorittaa kompensointi. Laaditaan pöytäkirja (*.html).</p> <p><b>-1:</b> Kompensatiotaulukon (*.kco) arvot poistetaan. TCP-paikoitusvirheiden kompensointiarvot asetetaan kompensatiotaulukossa (*.kco) arvoon 0. Mitään mittausasemia ei kosketeta. Pöytäkirjassa (*.html) ei tulosteta mitään tapahtumia. (Optio #52 <b>KinematicsComp</b> tarvitaan)</p> <p><b>0:</b> TCP-paikoitusvirheen tarkastus. Ohjaus mittaa TCP-paikoitusvirheen kiertoakselin asemien mukaan, ei kuitenkaan tee syöttöjä kompensatiotaulukkoon (*.kco). Ohjaus näyttää standardi- ja maksimipoikkeaman pöytäkirjassa (*.html).</p> <p><b>1:</b> TCP-paikoitusvirheen kompensointi. Ohjaus mittaa TCP-paikoitusvirheen kiertoakselin mukaan ja kirjoittaa poikkeamat kompensatiotaulukkoon (*.kco). Sen jälkeen kompensointi ovat heti voimassa. Ohjaus näyttää standardi- ja maksimipoikkeaman pöytäkirjassa (*.html). (Optio #52 <b>KinematicsComp</b> tarvitaan)</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b></p>
	<p><b>Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde?</b></p> <p>Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0001...99.9999</b></p>
	<p><b>Q320 VARMUUSRAJA ?</b></p> <p>Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys.</p> <p><b>Q320</b> vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen <b>SET_UP</b>. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>PREDEF</b></p>
	<p><b>Q408 Vetäytymiskorkeus?</b></p> <p><b>0:</b> Ei ajoa vetäytymiskorkeuteen, ohjaus ajaa seuraavaan mittausasemaan mitattavalla akselilla. Ei sallittu Hirth-akseleille! Ohjaus ajaa ensimmäiseen mittausasemaan järjestyksessä A, sitten B, sitten C.</p> <p><b>&gt;0:</b> Vetäytymiskorkeus kääntämättömässä työkappaleen koordinaatistossa - Koordinaatisto, johon ohjaus paikoittaa karan akselin ennen kiertoakselin paikoitusta. Lisäksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän nollapisteeseen koneistustasossa. Kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen tässä tilassa. Määrittele paikoitusnopeus parametrissa <b>Q253</b>.. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>
	<p><b>Q253 Syötön vaihto?</b></p> <p>Syötä työkalun liikenopeus upotusliikkeessä yksikössä mm/min.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b> vaihtoehtoinen <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>



Apukuva	Parametri
	<p><b>Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)</b></p> <p>Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...360</b></p>
	<p><b>Q423 Kosketusten lukumäärä?</b></p> <p>Määrittele kosketusten lukumäärä, joita TNC käyttää kalibrointikulman mittaukseen tasossa. Vähemmän mittauspisteitä merkitsee suurempaa nopeutta, enemmän mittauspisteitä merkitsee parempaa mittaustarkkuutta.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>3...8</b></p>
	<p><b>Q431 Preset setzen (0/1/2/3)?</b></p> <p>Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa aktiivinen peruspiste automaattisesti kuulan keskipisteeseen:</p> <p><b>0:</b> Ei peruspisteen automaattista asetusta kuulan keskipisteeseen: Peruspisteen manuaalinen asetusta ennen työkierron käynnistystä</p> <p><b>1:</b> Peruspisteen asetusta automaattisesti kuulan keskipisteeseen ennen mittausta (aktiivinen peruspiste korvataan): Kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikoitus kalibrointikulman päälle ennen työkierron käynnistystä</p> <p><b>2:</b> Peruspisteen asetusta automaattisesti kuulan keskipisteeseen mittauksen jälkeen (aktiivinen peruspiste korvataan): Peruspisteen manuaalinen asetusta ennen työkierron käynnistystä</p> <p><b>3:</b> Peruspisteen asetusta automaattisesti kuulan keskipisteeseen ennen mittausta ja sen jälkeen (aktiivinen peruspiste korvataan): Kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikoitus kalibrointikulman päälle ennen työkierron käynnistystä</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2, 3</b></p>

### Kosketus työkierrolla 453

11 TCH PROBE 453 RISTIKON KINEM. ~	
Q406=+0	;TAPA ~
Q407=+12.5	;KUULAN SADE ~
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q408=+0	;VETAYTYMISKORKEUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q380=+0	;PERUSKULMA ~
Q423=+4	;LKM KOSK.PISTEISTA ~
Q431=+0	;ESIASETUS

## Pöytäkirjatoiminto

Ohjaus laatii työkierron **453** toteuttamisen jälkeen pöytäkirjan (**TCHPRAUTO.html**), tämä pöytäkirja tallennetaan siihen kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee. Se sisältää seuraavia tietoja:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman polkunimi, josta käsin työkierto on toteutettu
- Aktiivisen työkalun numero ja nimi
- Tila
- Mitatut tiedot: standardipoikkeama ja maksimipoikkeama
- Tieto siitä, minkä astelukeman (°) mukaisessa asemassa maksimipoikkeama on esiintynyt.
- Mittauspisteiden lukumäärä

## 31.8 Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot

### 31.8.1 Perusteet

#### Yleiskuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Mahdollisesti koneenne ei ole varustettu kaikilla tässä kuvatuilla työkiertoilla ja toiminnoilla.

Tarvitaan optio #17.

Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmillä.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

Työkalukosketusjärjestelmän ja työkalun mittaustyökierrojen avulla ohjaus mittaa työkalut automaattisesti. Ohjaus tallentaa pituuden ja säteen korjausarvot työkalutaulukkoon ja laskee ne automaattisesti kosketustyökierrojen lopussa.

Käytettävissä ovat seuraavat mittaustavat:

- Työkalun mittaus paikallaan olevalla työkalulla
- Työkalun mittaus pyörivällä työkalulla
- Yksittäisterän mittaus

Työkierto	Kutsu	Lisätietoja
<b>480 TT KALIBROINTI</b>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1895
<b>30</b> ■ Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi		
<b>481 TYOKALUN PITUUS</b>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1898
<b>31</b> ■ Työkalun pituuden mittaus		
<b>482 TYOKALUN SADE</b>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1902
<b>32</b> ■ Työkalun säteen mittaus		
<b>483 TYOKALUN MITTAUS</b>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1905
<b>33</b> ■ Työkalun pituuden ja säteen mittaus		
<b>484 KALIBROI IR TT</b>	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1909
■ Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi esim. infrapunatyökalukosketusjärjestelmän avulla		
<b>485 SORVAUSTYOKALUN MITTAUS</b> (Optiooptio #50)	<b>DEF</b> -aktiivinen	Sivu 1913
■ Sorvaustyökalujen mittaus		

## Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot

Työkiertojen toimenpiteiden kulku on täysin samanlainen. Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 välillä on pääsääntöisesti seuraavat erot:

- Työkierrot 480 ... 483 ovat käytettävissä myös DIN/ISO-järjestelmissä työkiertojen G480 ... G483 alla.
- Vapaasti valittavien mittausten tilaparametrien asemesta käytetään työkiertoille 481 ... 483 kiinteää parametria Q199.

## Koneparametrin asetus



Kosketustyökierroja 480, 481, 482, 483, 484 voidaan yhdistellä valinnaisen koneparametrin **hideMeasureTT** (nro 128901) kanssa.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Ennen kuin työskentelet kosketustyökierroilla, testaa kaikki koneparametrit, jotka on määritelty kohdissa **ProbeSettings > CfgTT** (nro 122700) ja **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200) tai **CfgTTRectStylus** (nro 114300).
- Karan ollessa paikallaan ohjaus käyttää mittauksessa kosketussyöttöarvoa parametrissa **probingFeed** (nro 122709).

Pyörivän työkalun mittauksessa ohjaus laskee karan kierrosluvun ja kosketussyöttöarvon automaattisesti.

Tällöin karan kierrosluku määräytyy seuraavasti:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$  jossa

<b>n:</b>	Kierrosluku [r/min]
<b>maxPeriphSpeedMeas:</b>	Suurin sallittu kehänopeus [m/min]
<b>r:</b>	Aktiivinen työkalun säde [mm]

Kosketussyöttöarvo määräytyy seuraavasti:

$v = \text{mittaustoleranssi} \cdot n$ , jossa

<b>v:</b>	Kosketussyöttöarvo [mm/min]
<b>Mittatoleranssi:</b>	Mittaustoleranssi [mm] riippuen parametrissa <b>maxPeriphSpeedMeas</b>
<b>n:</b>	Kierrosluku [r/min]

Parametrilla **probingFeedCalc** (nro 122710) määritellään kosketussyöttöarvon käsittelytapa:

**probingFeedCalc** (nro 122710) = **ConstantTolerance**:

Mittaustoleranssi säilyy vakiona – riippumatta työkalun säteestä. Erittäin suurilla työkaluilla kosketussyöttöarvo pienenee kuitenkin nolnaan. Edellä olevan mukaisesti näin tapahtuu, mitä pienemmäksi valitset suurimman sallitun kehänopeuden (**maxPeriphSpeedMeas** nro 122712) ja sallitun toleranssin (**measureTolerance1** nro 122715).

**probingFeedCalc** (nro 122710) = **VariableTolerance**:

Mittaustoleranssi muuttuu työkalun säteen mukaan. Tämä varmistaa turvallisen kosketussyöttöarvon, kun työkalun säde on suuri. Ohjaus muuttaa mittaustoleranssia seuraavan taulukon mukaan:

Työkalun säde	Mittatoleranssi
... 30 mm	<b>measureTolerance1</b>
30 ... 60 mm	2 • <b>measureTolerance1</b>
60 ... 90 mm	3 • <b>measureTolerance1</b>
90 ... 120 mm	4 • <b>measureTolerance1</b>

**probingFeedCalc** (nro 122710) = **ConstantFeed**:

Kosketussyöttöarvo säilyy vakiona, tosin mittausrvirhe suurenee lineaarisesti työkalun säteen kasvaessa:

Mittaustoleranssi =  $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ , jossa

**r**: Aktiivinen työkalun säde [mm]  
**measureTolerance1**: Suurin sallittu mittausrvirhe

## Sisäänsyötöt työkalutaulukkoon jyrshintä- ja sorvaustyökaluilla

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
CUT	Työkalun terien lukumäärä (maks. 20 terää)	<b>KULMIEN LUKUMÄÄRÄ ?</b>
LTOL	Työkalun pituuden L sallittu ero kulumisen tunnistusta varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila <b>L</b> ). Sisäänsyöttöalue: 0.0000 - 5.0000 mm	<b>KULUTUS-TOLERANSSI: PITUUS ?</b>
RTOL	Työkalun säteen R sallittu ero kulumisen tunnistusta varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila <b>L</b> ). Sisäänsyöttöalue: 0.0000 - 5.0000 mm	<b>KULUTUS-TOLERANSSI: SÄDE ?</b>
DIRECT.	Työkalun terän suunta mittaukselle pyörivällä työkalulla	<b>Terän suunta (M3 = -)?</b>
R-OFFS	Pituusmittaus: Työkalun siirtymä mittausneulan keskipisteen ja työkalun keskipisteen välillä. Esiasetus: Ei sisäänsyötettyä arvoa (siirtymä = työkalun säde)	<b>TYÖKALUTIETO: SÄDE?</b>
L-OFFS	Säteen mitoitus: Työkalun lisäsiirtymä parametrissa <b>offsetToolAxis</b> mittausneulan yläreunan ja työkalun alareunan välillä. Esiasetus: 0	<b>TYÖKALUTIETO: PITUUS?</b>
LBREAK	Sallittu työkalun pituuden L ero rikkotunnistuksessa. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila <b>L</b> ). Sisäänsyöttöalue: 0.0000 - 9.0000 mm	<b>RIKKO-TOLERANSSI: PITUUS ?</b>
RBREAK	Työkalun säteen R sallittu ero kulumistunnistuksessa. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila <b>L</b> ). Sisäänsyöttöalue: 0.0000 - 9.0000 mm	<b>RIKKO-TOLERANSSI: SÄDE ?</b>

### Esimerkkejä kierretyypisille työkaluille

Työkalun tyyppi	CUT	R-OFFS	L-OFFS
<b>Pora</b>	Ei toimintoa	0: Siirtoa ei tarvita, koska mitataan poran kärki.	
<b>Varsijyrsin</b>	4: neljä terää	R: Siirto tarvitaan, koska työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-kiekon halkaisija.	0: Lisäsiirtoa ei tarvita säteen mittauksessa, Siirtymä otetaan parametrissa <b>offsetToolAxis</b> (nro 122707)
<b>Pallojyrsin</b> halkaisijalla 10 mm	4: neljä terää	0: Siirtoa ei tarvita, koska mitataan pallon etelänapa.	5: Halkaisijalla 10 mm määritellään työkalun säde siirtymänä. Jos näin ei ole, pallojyrsin halkaisija mitataan liian kaukaa alapuolelta. Työkalun halkaisija ei täsmää.

## 31.8.2 Työkierto 30 tai 480 TT KALIBROINTI

### ISO-ohjelmointi

G480

### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

TT kalibroidaan mittaustyökierrolla **30** tai **480** (Sivu 1892). Kalibrintivaihe etenee automaattisesti. Ohjaus määrittää automaattisesti myös kalibrintityökalun keskipistesiiirtymän. Sitä varten ohjaus kiertää karaa kalibrintityökierroon puolivälin jälkeen 180°.

TT kalibroidaan mittaustyökierrolla **30** tai **480**.

### Kosketusjärjestelmä

Kosketusjärjestelmänä käytetään pyöreää nelisärmäistä kosketuselementtiä.

### Nelisärmäinen kosketuselementti

Koneen valmistaja voi perustaa nelisärmäisille kosketuselementeille valinnaisen koneparametrin **detectStylusRot** (nro 114315) ja **tippingTolerance** (nro 114319), joka määrittää kierto- ja kallistuskulman. Kiertokulman määrittäminen mahdollistaa niiden kompensoimisen työkalujen mittauksen yhteydessä. Jos kallistuskulma ylitetään, ohjaus antaa varoituksen. Määritettyjä arvoja voidaan katsoa **TT**-tilanäytössä.

**Lisätietoja:** "Välilehti TT", Sivu 179



Huomioi työkalukosketusjärjestelmän kiinnittämisen yhteydessä, että kosketuselementin nelisärmäiset reunat ovat mahdollisimman akselinsuuntaisia. Kiertokulman tulee olla alle 1° ja kallistuskulman alle 0,3°.

### Kalibrintityökalu

Kalibrintityökaluna käytetään tarkkaa lieriömäistä osaa, esim. lieriötappia. Ohjaus tallentaa kalibrintiarvot muistiin ja huomioi seuraavat työkalun mitat.

### Työkierron kulku

- 1 Kalibrointityökalun kiinnitys. Kalibrointityökaluna käytetään tarkkaa lieriömäistä osaa, esim. lieriötappia.
- 2 Paikoita kalibrointityökalu koneistustasossa manuaalisesti TT:n keskipisteen yläpuolelle.
- 3 Paikoita kalibrointityökalu työkaluakselilla n. 15 mm + varmuusetäisyyden verran TT:n yläpuolelle.
- 4 Ohjauksen ensimmäinen liike tapahtuu työkaluakselin suuntaisesti. Työkalu liikkuu ensin varmuuskorkeudelle 15 mm + varmuusetäisyys.
- 5 Kalibrointivaihe käynnistyy työkaluakselin suuntaisesti.
- 6 Sen jälkeen tapahtuu kalibrointi koneistustasossa
- 7 Ohjaus paikoittaa kalibrointityökalun ensin koneistustasossa arvoon 11 mm + säde TT + varmuusetäisyys.
- 8 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalua työkaluakselin suuntaisesti alaspäin ja kalibrointivaihe käynnistyy.
- 9 Kosketusvaiheen aikana ohjaus toteuttaa neliömäisen liikekuvion.
- 10 Ohjaus tallentaa kalibrointi-arvot muistiin ja huomioi seuraavat työkalun mitat.
- 11 Sen jälkeen ohjaus vetää kosketusvarren työkaluakselia pitkin takaisin varmuusetäisyydelle ja edelleen TT:n keskelle.

### Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen kalibroimista täytyy työkalutaulukkuun TOOL.T syöttää sisään kalibrointi-työkalun tarkka säteen arvo ja tarkka pituuden arvo.

### Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgTTRoundStylus** (nro 114200) tai **CfgTTRectStylus** (tai 114300) määritellään, kuinka muototaskun koneistus tapahtuu: Katso koneen käyttöohjekirjaa
  - Määrittele koneparametrissa **centerPos** TT:n sijainti koneen työtilassa.
- Jos TT:n sijainti pöydällä ja/tai koneparametri **centerPos** muuttuu, TT on kalibroitava uudelleen.
- Koneparametrilla **probingCapability** (nro 122723) koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintotavat. Parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.



## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b></p> <p>Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa kalibrointityökalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa <b>safetyDistToolAx</b> (nro 114203)).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

### Esimerkkilauseet uudessa muodossa

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 TT KALIBROINTI ~
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS

### Esimerkkilauseet vanhassa muodossa

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 30.0 TT KALIBROINTI
13 TCH PROBE 30.1 KORKEUS+90

### 31.8.3 Työkierto 31 tai 481 TYOKALUN PITUUS

#### ISO-ohjelmointi

G481

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalun pituuden mittausta varten ohjelmoi kosketustyökierto **31** tai **482** (Sivu 1892). Sisäänsyöttöparametrilla voit määrittää työkalun pituuden kolmella erilaisella tavalla:

- Jos työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-järjestelmän mittauspinnan halkaisija, tällöin mitataan pyörivällä työkalulla.
- Jos työkalun halkaisija on pienempi kuin TT-järjestelmän mittauspinnan halkaisija tai kun mitaat poran tai pallojyrsimen halkaisijaa, tällöin mitataan paikallaan olevalla työkalulla.
- Jos työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-järjestelmän mittauspinnan halkaisija, tällöin suoritetaan yksittäisterien mittausta paikallaan olevalla työkalulla.

#### Työnkulku „Mittaus pyörivällä työkalulla„

Pisimmän terän määrittämiseksi mitattava työkalu siirretään ensin kosketusjärjestelmän keskipisteeseen ja ajetaan sen jälkeen pyörien TT-järjestelmän mittauspintaan. Siirtymä ohjelmoidaan työkalutaulukossa työkalun siirtymän kohdassa: Säde (**R-OFFS**).

#### Työnkulku ”mittauksessa paikallaan olevalla työkalulla” (esim. pora)

Mitattava työkalu ajetaan keskitetysti mittauspinnan yläpuolelle. Sen jälkeen se ajetaan karan ollessa paikallaan TT-järjestelmän mittauspintaan. Tätä mittausta varten työkalutaulukon kohtaan Työkalun siirtymä: Säde (**R- OFFS**) syötetään arvoksi "0".

#### Yksittäisterän mittauksen toiminnankulku

Ohjaus paikoittaa mitattavan työkalun sivuttain kosketuspään eteen. Tällöin työkalun otsapinta on kosketuspään yläreunan alapuolella kuten parametrissa **offsetToolAxis** (nro 122707) on määritetty. Työkalutaulukon kohdassa Työkalun siirtymä: Pituus (TT: **L-OFFS**) voit asettaa lisäsiirtymän. Ohjaus koskettaa pyörivää työkalua säteen suuntaisesti määrittääkseen aloituskulman yksittäisterän mittaukselle. Sen jälkeen mitataan jokaisen terän pituus muuttamalla karan suuntausta. Ohjelmoi tätä mittausta varten **KULMIEN KOSKETUS** työkierron **31** = 1.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos **stopOnCheck** (nro 122717) muutetaan asetukseen **FALSE**, ohjaus ei arvioi tulosparametria **Q199**. NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Muuta **stopOnCheck** (nro 122717) asetukseen **TRUE**.
- ▶ Tarvittaessa varmista, että rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysähtyy itsestään.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon **TOOL.T**.
- Yksittäisterän mittaus voidaan suorittaa työkalulle, jossa on **enintään 20 lastuavaa terää**.
- Työkierrot **31** ja **481** eivät tue sorvaus- ja oikaisutyökaluja eivätkä kosketusjärjestelmiä.

#### Hiontatyökalujen mittaus

- Työkierto huomioi perus- ja korjaustiedot tiedostosta **TOOLGRIND.GRD** ja kulumis- ja korjaustiedoista (**LBREAK** ja **LTOL**) taulukosta **TOOL.T**.

#### Q340: 0 ja 1

- Riippuen siitä, onko alustava oikaisu (**INIT\_D**) asetettu tai ei, korjaus- ja perustietoja muutetaan. Työkierto syöttää arvot automaattisesti oikeaan paikkaan työkalutaulukossa **TOOLGRIND.GRD**.

Huomioi toiminnankulku hiontatyökalun asetuksessa, katso "Työkalutiedot", Sivu 267.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)?</b> Määrittely, tuleeko määritetyt tiedot syöttää työkalutaulukoon.</p> <p><b>0:</b> Mitattu työkalun pituus syötetään työkalutaulukon TOOL.T muistipaikkaan L ja sille asetetaan työkalukorjaus DL=0. Jos työkalutaulukoon TOOL.T on jo valmiiksi arvo, se korvataan.</p> <p><b>1:</b> Mitattua pituutta verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun pituuteen. Ohjaus laskee poikkeaman siirtää tämän arvon työkalutaulukon TOOL.T Delta-arvoon DL. Lisäksi on käytävissä poikkeama myös Q-parametrissa <b>Q115</b>. Jos Delta-arvo on suurempi kuin työkalun pituuden sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin ohjaus asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T)</p> <p><b>2:</b> Mitattua pituutta verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun pituuteen. Ohjaus laskee poikkeaman ja kirjoittaa arvon Q-parametriin <b>Q115</b>. Työkalutaulukossa ei ole merkintää kohdassa L tai DL.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Huomioi menettelytapa hiontatyökaluilla. <b>Lisätietoja:</b> "Hiontatyökalujen mittausta", Sivu 1899</p> </div>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b> Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa <b>safetyDistStylus</b>).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K</b> Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittausta vai ei (enintään 20 terää mitattavissa)</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkkilauseet uudessa muodossa

11 TOOL CALL 12 Z	
12 TCH PROBE 481 TYOKALUN PITUUUS ~	
Q340=+1	;TARKASTUS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q341=+1	;KULMIEN KOSKETUS

Työkierro **31** sisältää lisäparametrin:

Apukuva	Parametri
	<b>PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ?</b> Parametrin numero, johon ohjaus tallentaa mittauksen tilan: <b>0.0:</b> Työkalu toleranssin sisällä <b>1.0:</b> Työkalu on kulunut loppuun ( <b>LTOL</b> ylitetty) <b>2.0:</b> Työkalu on rikkoutunut ( <b>LBREAK</b> ylitetty). Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä NC-ohjelman sisällä, vastaa dialogikysymykseen painamalla näppäintä <b>NO ENT</b> Sisäänsyöttö: <b>0...1999</b>

#### Ensimmäinen mittaus pyörivällä työkalulla; vanha muoto

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 TYOKALUN PITUUS
13 TCH PROBE 31.1 TARKASTUS:0
14 TCH PROBE 31.2 KORKEUS:+120
15 TCH PROBE 31.3 KULMIEN KOSKETUS:0

#### Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 TYOKALUN PITUUS
13 TCH PROBE 31.1 TARKASTUS:1 Q5
14 TCH PROBE 31.2 KORKEUS+120
15 TCH PROBE 31.3 KULMIEN KOSKETUS:1

### 31.8.4 Työkierto 32 tai 482 TYOKALUN SADE

#### ISO-ohjelmointi

G482

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalun säteen mittausta varten ohjelmoi kosketustyökierto **32** tai **482** (Sivu 1892). Sisäänsyöttöparametrin avulla voit määrätä työkalun säteen mittauksella kaksi tapaa:

- Mittaus pyörivällä työkalulla
- Mittaus pyörivällä työkalulla ja sen jälkeen yksittäisterän mittaus

Ohjaus paikoittaa mitattavan työkalun sivuttain kosketuspään eteen. Tällöin jyrsimen otsapinta on kosketuspään yläreunan alapuolella kuten parametrissa **offsetToolAxis** (nro 122707) on määritelty. Ohjaus koskettaa pyörivää työkalua säteen suuntaisesti. Jos lisäksi halutaan suorittaa yksittäisterän mittaus, kaikkien terien säteet mitataan karan suuntausta aina kunkin mittauksen jälkeen muuttaen.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Jos **stopOnCheck** (nro 122717) muutetaan asetukseen **FALSE**, ohjaus ei arvioi tulosparametria **Q199**. NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Muuta **stopOnCheck** (nro 122717) asetukseen **TRUE**.
- ▶ Tarvittaessa varmista, että rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysähtyy itsestään.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon **TOOL.T**.
- Työkierrot **32** ja **482** eivät tue sorvaus- ja oikaisutyökaluja eivätkä kosketusjärjestelmiä.

##### Hiontatyökalujen mittaus

- Työkierto huomioi perus- ja korjaustiedot tiedostosta **TOOLGRIND.GRD** ja kulumis- ja korjaustiedoista (**RBREAK** ja **RTOL**) taulukosta **TOOL.T**.

##### Q340: 0 ja 1

- Riippuen siitä, onko alustava oikaisu (**INIT\_D**) asetettu tai ei, korjaus- ja perustietoja muutetaan. Työkierto syöttää arvot automaattisesti oikeaan paikkaan työkalutaulukossa **TOOLGRIND.GRD**.

Huomioi toiminnankulku hiontatyökalun asetuksessa

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutyypeille", Sivu 277

**Ohjeet koneparametreihin liittyen**

- Koneparametrilla **probingCapability** (nro 122723) koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintotavat. Parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittausta.
- Lierion muotoiset timanttipäällystetyt työkalut voidaan mitata karan ollessa paikallaan. Sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä terien lukumäärän **CUT** arvoksi 0 ja sovittaa koneparametri **CfgTT** sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa

**Työkierroparametrit**

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q340 Työkalamittauksen tila (0/-2)?</b></p> <p>Määrittely, tuleeko määritetyt tiedot syöttää työkalutaulukoon.</p> <p><b>0:</b> Mitattu työkalun säde syötetään työkalutaulukon TOOL.T muistipaikkaan R ja sille asetetaan työkalukorjaus DR=0. Jos työkalutaulukoon TOOL.T on jo valmiiksi arvo, se korvataan.</p> <p><b>1:</b> Mitattua työkalun sädettä verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun säteeseen. Ohjaus laskee poikkeaman siirtää tämän arvon työkalutaulukon TOOL.T Delta-arvoon DR. Lisäksi on käytettävissä poikkeama myös Q-parametrisa <b>Q116</b>. Jos Delta-arvo on suurempi kuin työkalun säteen sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin ohjaus asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T)</p> <p><b>2:</b> Mitattua työkalun sädettä verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun säteeseen. Ohjaus laskee poikkeaman ja kirjoittaa arvon Q-parametriin <b>Q116</b>. Työkalutaulukossa ei ole merkintää kohdassa R tai DR.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b></p> <p>Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa <b>safetyDistStylus</b>).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K</b></p> <p>Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittausta vai ei (enintään 20 terää mitattavissa)</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

**Esimerkkilauseet uudessa muodossa**

11 TOOL CALL 12 Z	
12 TCH PROBE 482 TYOKALUN SADE ~	
Q340=+1	;TARKASTUS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q341=+1	;KULMIEN KOSKETUS

Työkierro **32** sisältää lisäparametrin:

Apukuva	Parametri
	<b>PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ?</b>
	Parametrin numero, johon ohjaus tallentaa mittauksen tilan:
	<b>0.0:</b> Työkalu toleranssin sisällä
	<b>1.0:</b> Työkalu on kulunut loppuun ( <b>RTOL</b> ylitetty)
	<b>2.0:</b> Työkalu on rikkoutunut ( <b>RBREAK</b> ylitetty). Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä NC-ohjelman sisällä, vastaa dialogikysymykseen painamalla näppäintä <b>NO ENT</b>
	Sisäänsyöttö: <b>0...1999</b>

#### Ensimmäinen mittaus pyörivällä työkalulla; vanha muoto

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 TYOKALUN SADE
13 TCH PROBE 32.1 TARKASTUS:0
14 TCH PROBE 32.2 KORKEUS+120
15 TCH PROBE 32.3 KULMIEN KOSKETUS:0

#### Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 TYOKALUN SADE
13 TCH PROBE 32.1 TARKASTUS:1 Q5
14 TCH PROBE 32.2 KORKEUS+120
15 TCH PROBE 32.3 KULMIEN KOSKETUS:1



### 31.8.5 Työkierto 33 tai 483 TYOKALUN MITTAUS

#### ISO-ohjelmointi

G483

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Mitataksesi työkalun kokonaan (pituus ja säde) ohjelmoi kosketustyökierto **33** tai **483** (Sivu 1892). Tämä työkalu sopii erityisesti työkalujen ensimmäiseen mittaamiseen, koska – verrattuna pituuden ja säteen mittaamiseen erikseen – säästetään huomattavasti aikaa. Sisäänsyöttöparametrin asetusta vaihtaen voidaan työkalu mitata kahdella eri tavalla:

- Mittaus pyörivällä työkalulla
- Mittaus pyörivällä työkalulla ja sen jälkeen yksittäisterän mittaus

#### Mittaus pyörivällä työkalulla:

Ohjaus mittaa työkalun kiinteän toimintakaavan mukaisesti. Ensin mitataan (mahdollisuuksien mukaan) työkalun pituus ja sitten työkalun säde.

#### Mittaus yksiterämittauksella:

Ohjaus mittaa työkalun kiinteän toimintakaavan mukaisesti. Ensin mitataan työkalun säteen pituus. Mittaustyökierron kulku vastaa kosketustyökiertoja **31** ja **32** sekä **481** ja **482**.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos **stopOnCheck** (nro 122717) muutetaan asetukseen **FALSE**, ohjaus ei arvioi tulosparametria **Q199**. NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Muuta **stopOnCheck** (nro 122717) asetukseen **TRUE**.
- ▶ Tarvittaessa varmista, että rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysähtyy itsestään.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistutilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon **TOOL.T**.
- Työkierrot **33** ja **483** eivät tue sorvaus- ja oikaisutyökaluja eivätkä kosketusjärjestelmiä.

#### Hiontatyökalujen mittaus

- Työkierto huomioi perus- ja korjaustiedot tiedostosta **TOOLGRIND.GRD** ja kulumis- ja korjaustiedoista (**LBREAK**, **RBREAK**, **LTOL** ja **RTOL**) taulukosta **TOOL.T**.

#### Q340: 0 ja 1

- Riippuen siitä, onko alustava oikaisu (**INIT\_D**) asetettu tai ei, korjaus- ja perustietoja muutetaan. Työkierto syöttää arvot automaattisesti oikeaan paikkaan työkalutaulukossa **TOOLGRIND.GRD**.

Huomioi toiminnankulku hiontatyökalun asetuksessa

**Lisätietoja:** "Työkalutiedot työkalutyypeille", Sivu 277

#### Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **probingCapability** (nro 122723) koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintotavat. Parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.
- Lieriön muotoiset timanttipäällystetyt työkalut voidaan mitata karan ollessa paikallaan. Sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä terien lukumäärän **CUT** arvoksi 0 ja sovittaa koneparametri **CfgTT** sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)?</b></p> <p>Määrittely, tuleeko määritetyt tiedot syöttää työkalutaulukoon.</p> <p><b>0:</b> Mitattu työkalun pituus ja mitattu työkalun säde syötetään työkalutaulukon TOOL.T muistipaikkoihin L ja R ja niille asetetaan työkalukorjaukset DL=0 ja DR=0. Jos työkalutaulukoon TOOL.T on jo valmiiksi arvo, se korvataan.</p> <p><b>1:</b> Mitattua työkalun pituutta ja sädettä verrataan työkalumuistissa TOOL.T oleviin työkalun pituuden L ja työkalun säteen R arvoihin. Ohjaus laskee poikkeamat ja siirtää nämä arvot työkalutaulukon TOOL.T Delta-arvoihin DL ja DR. Lisäksi on käytettävissä poikkeamat myös Q-parametreissa <b>Q115</b> ja <b>Q116</b>. Jos Delta-arvo on suurempi kuin työkalun pituuden tai säteen sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin ohjaus asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T)</p> <p><b>2:</b> Mitattua työkalun pituutta ja sädettä verrataan työkalumuistissa TOOL.T oleviin työkalun pituuden L ja työkalun säteen R arvoihin. Ohjaus laskee poikkeaman ja kirjoittaa arvon Q-parametriin <b>Q115</b> sekä <b>Q116</b>. Työkalutaulukossa ei ole merkintää kohdassa L, R tai DL, DR.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b></p> <p>Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa <b>safetyDistStylus</b>).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
	<p><b>Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K</b></p> <p>Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittausta vai ei (enintään 20 terää mitattavissa)</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

### Esimerkkilauseet uudessa muodossa

11 TOOL CALL 12 Z	
12 TCH PROBE 483 TYOKALUN MITTAUS ~	
Q340=+1	;TARKASTUS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q341=+1	;KULMIEN KOSKETUS

Työkierro **33** sisältää lisäparametrin:

Apukuva	Parametri
	<p><b>PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ?</b></p> <p>Parametrin numero, johon ohjaus tallentaa mittauksen tilan:</p> <p><b>0.0:</b> Työkalu toleranssin sisällä</p> <p><b>1.0:</b> Työkalu on kulunut loppuun (<b>LTOL</b> tai/ja <b>RTOL</b> ylitetty)</p> <p><b>2.0:</b> Työkalu on rikkoutunut (<b>LBREAK</b> tai/ja <b>RBREAK</b> ylitetty). Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä NC-ohjelman sisällä, vastaa dialogikysymykseen painamalla näppäintä <b>NO ENT</b></p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...1999</b></p>

**Ensimmäinen mittaus pyörivällä työkalulla; vanha muoto**

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 TYOKALUN MITTAUS
13 TCH PROBE 33.1 TARKASTUS:0
14 TCH PROBE 33.2 KORKEUS+120
15 TCH PROBE 33.3 KULMIEN KOSKETUS:0

**Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto**

11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 TYOKALUN MITTAUS
13 TCH PROBE 33.1 TARKASTUS:1 Q5
14 TCH PROBE 33.2 KORKEUS+120
15 TCH PROBE 33.3 KULMIEN KOSKETUS:1

### 31.8.6 Työkierto 484 KALIBROI IR TT

#### ISO-ohjelmointi

G484

#### Käyttö

Työkierrolla **484** kalibroit oman työkalukosketusjärjestelmäsi, esim. kaapelittoman pöytäkosketusjärjestelmän TT 460. Kalibrointitoimenpide voidaan suorittaa manuaalisella väliintulolla tai ilman.

- **Manuaalisella väliintulolla:** Jos määrittelet parametrin **Q536** arvoksi 0, ohjaus pysähtyy ennen kalibrointivaihetta. Sen jälkeen sinun on paikoitettava kalibrointityökalu työkalukosketusjärjestelmän yläpuolelle.
- **Ilman manuaalista väliintuloa:** Jos määrittelet parametrin **Q536** arvoksi 1, ohjaus suorittaa työkierron automaattisesti. Tarvittaessa täytyy määritellä esipaikoitus. Se riippuu parametriarvosta **Q523 POSITION TT**.

#### Työkierron kulku



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintatavat.

Työkalukosketusjärjestelmän kalibroimiseksi ohjelmoi kosketustyökierto **484**. Sisäänsyöttöparametrissa **Q536** voit asettaa, suoritetaanko työkierto manuaalisella väliintulolla tai ilman.

#### Kosketusjärjestelmä

Kosketusjärjestelmänä käytetään pyöreää tai nelisärmäistä kosketuselementtiä.

#### Nelisärmäinen kosketuselementti:

Koneen valmistaja voi perustaa nelisärmäisille kosketuselementeille valinnaisen koneparametrin **detectStylusRot** (nro 114315) ja **tippingTolerance** (nro 114319), joka määrittää kierto- ja kallistuskulman. Kiertokulman määrittäminen mahdollistaa niiden kompensoimisen työkalujen mittauksen yhteydessä. Jos kallistuskulma ylitetään, ohjaus antaa varoituksen. Määritettyjä arvoja voidaan katsoa **TT**-tilanäytössä.

**Lisätietoja:** "Välilehti TT", Sivu 179



Huomioi työkalukosketusjärjestelmän kiinnittämisen yhteydessä, että kosketuselementin nelisärmäiset reunat ovat mahdollisimman akselinsuuntaisia. Kiertokulman tulee olla alle 1° ja kallistuskulman alle 0,3°.

#### Kalibrointityökalu:

Kalibrointityökaluna käytetään tarkkaa lieriömäistä osaa, esim. lieriötappia. Syötä työkalutaulukkoon TOOL.T kalibrointityökalun tarkka säteen arvo. Kalibrointivaiheen jälkeen ohjaus tallentaa muistiin ja huomioi seuraavat työkalun mitat. Kalibrointityökalun halkaisijan tulee olla suurempi kuin 15 mm ja noin 50 mm etäisyydellä kiinnitysstukasta.

**Q536=0: Manuaalisella väliintulolla ennen kalibrointivaihetta**

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Kalibrointityökalun vaihto
- ▶ Käynnistä työkierto
- > Ohjaus keskeyttää kalibrointityökierron avaa dialogin.
- ▶ Paikoita kalibrointityökalu työkalukosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle.



Huomioi tällöin, että kalibrointityökalu on kosketuselementin mittauspinnan yläpuolella.

- ▶ Jatka työkiertoa painamalla **NC start**.
- > Jos **Q523** on ohjelmoitu arvoon **2**, ohjaus kirjoittaa kalibroidun aseman koneparametriin **centerPos** (nro 114200)

**Q536=1: Ilman manuaalisella väliintulolla ennen kalibrointivaihetta**

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Kalibrointityökalun vaihto
- ▶ Paikoita kalibrointityökalu ennen työkierron aloittamkista työkalukosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle.



- Huomioi tällöin, että kalibrointityökalu on kosketuselementin mittauspinnan yläpuolella.
- Kalibroinnissa ilman manuaalista väliintulolla kalibrointityökalua ei tarvitse paikoittaa pöytäkosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle. Työkierto määrittelee aseman koneparametrien avulla ja ajaa automaattisesti asemaan.

- ▶ Käynnistä työkierto
- > Kalibrointityökierto etenee ilman pysäytystä.
- > Jos **Q523** on ohjelmoitu arvoon **2**, ohjaus kirjoittaa kalibroidun aseman koneparametriin **centerPos** (nro 114200).

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjelmoit **Q536=1**, täytyy työkalu esipaikoittaa ennen työkierron kutsua! Ohjaus määrittää kalibroituvaiheessa myös kalibroitutyökalun keskipistesiiirtymän. Sitä varten ohjaus kiertää karaa kalibroitutyökierroksen puolivälin jälkeen 180°. Huomaa törmäysvaara!

- Määrittele, tapahtuuko pysähdys ennen työkierron aloitusta tai haluatko toteuttaa työkierron automaattisesti ilman pysäytyksiä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kalibroitutyökalun halkaisijan tulee olla suurempi kuin 15 mm ja noin 50 mm etäisyydellä kiinnitysistukasta. Ku käytät tämän kokoista lieriötappia, taipuma on 0,1 µm jokaista 1 N:n kosketusvoimaa kohti. Käytettäessä kalibroitutyökalua, jonka halkaisija on liian pieni ja/tai joka työntyy pitkälle ulos kiinnitysistukastaan, voi esiintyä suuria epätarkkuuksia.
- Ennen kalibroimista täytyy työkalutaulukkoon TOOL.T syöttää sisään kalibrointityökalun tarkka säteen arvo ja tarkka pituuden arvo.
- Jos TT:n sijainti pöydällä muuttuu, on kalibrointi tehtävä uudelleen.

#### Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **probingCapability** (nro 122723) koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintotavat. Parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q536 Pysäytys ennen suor. (0=Seis)?</b></p> <p>Määrittele, tapahtuuko pysähdys ennen kalibroitivaihetta tai haluatko toteuttaa työkierron automaattisesti ilman pysäytyksiä.</p> <p><b>0:</b> Pysäytys ennen uutta kalibroitivaihetta. Ohjaus pyytää paikoittamaan työkalun manuaalisesti työkalukosketusjärjestelmän yläpuolelle. Kun paikoitus on likimain kohdallaan työkalukosketusjärjestelmän yläpuolella, voit jatkaa koneistusta painamalla <b>NC-käyntiin</b> tai lopettaa painamalla painiketta <b>PERUUTA</b>.</p> <p><b>1:</b> Ilman pysäytystä ennen uutta kalibroitivaihetta. Ohjaus käynnistää kalibroitivaiheen parametrilla <b>Q523</b> riippuen. Tarvittaessa täytyy työkalu paikoittaa ennen työkiertoa <b>484</b> työkalukosketusjärjestelmän yläpuolelle.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>
	<p><b>Q523 Pöytäpainikkeen asema (0-2)?</b></p> <p>Työkalukosketusjärjestelmän asema:</p> <p><b>0:</b> Kalibroitivaihetta todellinen asema. Työkalukosketusjärjestelmä sijaitsee todellisen työkaluaseman alapuolella. Jos <b>Q536=0</b>, paikoita kalibroitivaihetta työkierron aikana manuaalisesti työkalukosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle. Jos <b>Q536=1</b>, työkalu on paikoitettava ennen työkierron aloitusta työkalukosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle.</p> <p><b>1:</b> Työkalukosketusjärjestelmän konfiguroitu asema. Ohjaus ottaa aseman koneparametrilla <b>centerPos</b> (nro 114201). Työkalua ei ole pakko esipaikoittaa. Kalibroitivaihetta ajaa automaattisesti asemaan.</p> <p><b>2:</b> Kalibroitivaihetta todellinen asema. Katso <b>Q523=0</b>.</p> <p><b>0.</b> Lisäksi ohjaus kirjoittaa kalibroinnin jälkeen mahdollisesti määritetyn aseman koneparametriin <b>centerPos</b> (nro 114201).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>

### Esimerkki

11 TOOL CALL 12 Z	
12 TCH PROBE 484 KALIBROI IR TT ~	
Q536=+0	;PYS. ENNEN SUORIT. ~
Q523=+0	;TT-ASEMA



### 31.8.7 Työkierro 485 SORVAUSTYÖKALUN MITTAUS (optio #50)

#### ISO-ohjelmointi

G485

#### Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmisteltava koneen valmistajan toimesta.

Sorvaustyökalujen mittaukseen HEIDENHAIN-työkalukosketusjärjestelmän avulla on käytettävissä työkierro **485 SORVAUSTYÖKALUN MITTAUS**. Ohjaus mittaa työkalun kiinteän toimintakaavan mukaisesti.

#### Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa sorvaustyökalu varmuuskorkeudelle.
- 2 Sorvaustyökalu suunnataan asetusten **TO** ja **ORI** mukaan.
- 3 Ohjaus paikoittaa työkalun pääakselin mittausasemaan, siirtoliike interpoloidaan pää- ja sivuakselilla.
- 4 Sen jälkeen sorvaustyökalu ajetaan työkaluakselin mittausasemaan
- 5 Työkalu mitataan. Parametrin **Q340** määrittelystä riippuen työkalumittoja muutetaan tai työkalu estetään.
- 6 Mittaustulos tallennetaan tulosparametriin **Q199**.
- 7 Seuraavan mittauksen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti varmuuskorkeuteen

#### Tulosparametri Q199:

Tulos	Merkitys
0	Työkalumitta toleranssin <b>LTOL</b> / <b>RTOL</b> sisäpuolella Työkalua ei estetä
1	Työkalumitta toleranssin <b>LTOL</b> / <b>RTOL</b> ulkopuolella Työkalu estetään
2	Työkalumitta toleranssin <b>LBREAK</b> / <b>RBREAK</b> ulkopuolella Työkalu estetään

**Työkalu käyttää seuraavia tietoja tiedostosta toolturn.trn:**

<b>Lyh.</b>	<b>Sisäänsyötöt</b>	<b>Dialogi</b>
<b>ZL</b>	Työkalun pituus 1 ( <b>Z</b> -suunta)	<b>Työkalun pituus 1?</b>
<b>XL</b>	Työkalun pituus 2 ( <b>X</b> -suunta)	<b>Työkalun pituus 2?</b>
<b>DZL</b>	Työkalun pituuden 1 Delta-arvo ( <b>Z</b> -suunta), lisätään arvoon <b>ZL</b>	<b>Työkalun pituuden 1 ylimitta?</b>
<b>DXL</b>	Työkalun pituuden 2 Delta-arvo ( <b>X</b> -suunta), lisätään arvoon <b>XL</b>	<b>Työkalun pituuden 2 ylimitta?</b>
<b>RS</b>	Nirkon säde: Jos muodot on ohjelmoitu sädekorjauksella <b>RL</b> tai <b>RR</b> , ohjaus huomioi sorvaustyökierroissa terän nirkon säteen ja suorittaa nirkon sädekorjauksen.	<b>Terän säde?</b>
<b>TO</b>	Työkalun suuntaus: Työkalun suuntauksen perusteella ohjaus ohjaa terän sijaintia ja työkalutyyppin mukaisesti muita tietoja, kuten asetuskulman suuntaa, peruspisteen sijaintia, jne. Näitä tietoja tarvitaan nirkon/jyrsimen sädekorjauksen, sisäsyöttökulman jne. laskennassa.	<b>Työkalun suuntaus?</b>
<b>ORI</b>	Karan suuntakulma: Levytason kulma pääakseliin	<b>Karan suuntauskulma?</b>
<b>TYPE</b>	Sorvaustyökalun tyyppi: Rouhintatyökalu <b>ROUGH</b> , sillitystyökalu <b>FINISH</b> , kierteitystyökalu <b>THREAD</b> , pistotyökalu <b>RECESS</b> , nappityökalu <b>BUTTON</b> , pistotyökalu <b>RECTURN</b>	<b>Sorvaustyökalun tyyppi</b>

**Lisätietoja:** "Tuettu työkalun suuntaus (TO) seuraavilla sorvaustyökalutyypeillä (TYPE)", Sivu 1915

## Tuettu työkalun suuntaus (TO) seuraavilla sorvaustyökalutyypeillä (TYPE)

TYPE	Tuettu TO mahdollisilla rajoituksilla	Ei tuettu TO	
ROUGH, FINISH	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 2, vain XL</li> <li>■ 3, vain XL</li> <li>■ 5, vain XL</li> <li>■ 6, vain XL</li> <li>■ 8, vain ZL</li> <li>■ 18</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 9</li> </ul>	
BUTTON	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 2, vain XL</li> <li>■ 3, vain XL</li> <li>■ 5, vain XL</li> <li>■ 6, vain XL</li> <li>■ 8, vain ZL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 9</li> </ul>	
RECESS, RECTURN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 8</li> <li>■ 2</li> <li>■ 3, vain XL</li> <li>■ 5, vain XL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 6</li> <li>■ 9</li> </ul>	
THREAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 8</li> <li>■ 2</li> <li>■ 3, vain XL</li> <li>■ 5, vain XL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 6</li> <li>■ 9</li> </ul>	

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos **stopOnCheck** (nro 122717) muutetaan asetukseen **FALSE**, ohjaus ei arvioi tulosparametria **Q199**. NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Muuta **stopOnCheck** (nro 122717) asetukseen **TRUE**.
- ▶ Tarvittaessa varmista, että rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysähtyy itsestään.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Jos työkalutiedot **ZL / DZL** ja **XL / DXL** poikkeavat todellisista työkalutiedoista enemmän kuin +/- 2 mm, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Syötä likimääräiset työkalutiedot tarkemmin kuin +/- 2 mm.
- ▶ Suorita työkierto varovasti.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron aloitusta on suoritettava **TOOL CALL** työkaluakselilla **Z**.
- Jos määrittelet parametrit **YL** ja **DYL** arvolla, joka toleranssin +/- 5 mm ulkopuolella, työkalu ei saavuta työkalukosketusjärjestelmää.
- Työkierto ei tue asetusta **SPB-INSERT** (kampikulma). Asetuksessa **SPB-INSERT** on oltava arvo 0, muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

#### Ohje koneparametreihin liittyen

- Työkierto riippuu valinnaisesta koneparametrista **CfgTTRectStylus** (nro 114300). Katso koneen käyttöohjekirjaa

## Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	<p><b>Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)?</b> Mittausarvojen käyttö:</p> <p><b>0:</b> Mitatut arvot syötetään osoitteisiin <b>ZL</b> ja <b>XL</b>. Jos työkalutaulukkoon on jo valmiiksi tallennettu arvot, ne ylikirjoitetaan. <b>DZL</b> ja <b>DXL</b> nollataan arvoon <b>0</b>. TL ei muutu</p> <p><b>1:</b> Mitattuja arvoja <b>ZL</b> ja <b>XL</b> verrataan työkalutaulukon arvoihin. Paikkataulukkoa ei muuteta. Ohjaus laskee poikkeaman arvoista <b>ZL</b> ja <b>XL</b> ja siirtää ne arvoihin <b>DZL</b> ja <b>DXL</b>. Jos delta-arvot ovat suurempia kuin sallittu kulumis- ja rikkotoleranssi, TNC asettaa työkalulle eston (<b>TL</b> = estetty). Lisäksi on käytettävissä poikkeamat myös Q-parametreissa <b>Q115</b> ja <b>Q116</b>.</p> <p><b>2:</b> Mitattuja arvoja <b>ZL</b> ja <b>XL</b> sekä <b>DZL</b> ja <b>DXL</b> verrataan työkalutaulukon arvoihin, niitä ei kuitenkaan muuteta. Jos delta-arvot ovat suurempia kuin sallittu kulumis- ja rikkotoleranssi, TNC asettaa työkalulle eston (<b>TL</b> = estetty)</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1, 2</b></p>
	<p><b>Q260 VARMUUSKORKEUS ?</b> Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa <b>safetyDistStylus</b>).</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

### Esimerkki

11 TOOL CALL 12 Z	
12 TCH PROBE 485 SORVAUSTYOKALUN MITTAUS ~	
Q340=+1	;TARKASTUS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS



32

**Sovellus MDI**

## Sovellus

Sovelluksessa **MDI** voit toteuttaa yksittäisiä NC-lauseita ilman NC-ohjelman kontekstia, esim. **PLANE RESET**. Kun paina painiketta **NC-käynnistys**, ohjaus toteuttaa NC-lauseet yksitellen.

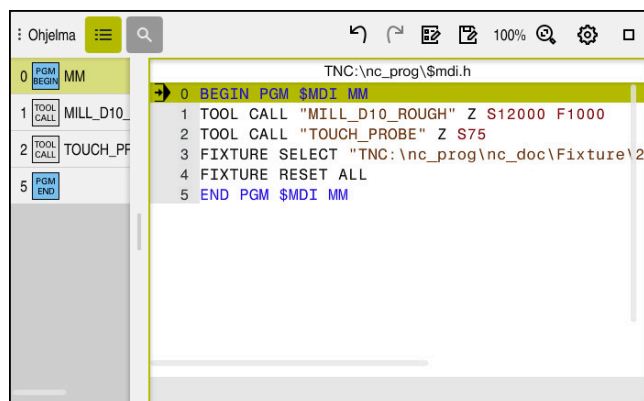
Voit myös laatia NC-ohjelman asteittain. Ohjaus merkitsee modaalisesti vaikuttavat ohjelmatiedot.

### Käytetyt aiheet

- NC-ohjelmien luonti  
**Lisätietoja:** "Ohjelmointiperusteet", Sivu 206
- NC-ohjelman toteutus  
**Lisätietoja:** "Ohjelmanajo", Sivu 1939

## Toiminnon kuvaus

Jos ohjelmoit millimetreinä, ohjaus käyttää oletusarvoisesti NC-ohjelmaa **\$mdi.h**.  
Jos ohjelmoit tuumina, ohjaus käyttää oletusarvoisesti NC-ohjelmaa **\$mdi\_inch.h**.



Työalue **Ohjelma** sovelluksessa **MDI**

Sovellus **MDI** tarjoaa seuraavia työalueita:

- **GPS** (optio #44)  
**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206
- **Ohje**
- **Asemat**  
**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161
- **Ohjelma**  
**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivu 210
- **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- **MERKKI**  
**Lisätietoja:** "Työalue MERKKI", Sivu 169
- **Näppäimistö**  
**Lisätietoja:** "Ohjauspalkin näytönäppäimistö", Sivu 1494



## Painikkeet

Sovellus MDI tarjoaa toimintopalkissa seuraavat painikkeet:

Painike	Merkitys
<b>Klartext-editori</b>	Jos kytkin on aktiivinen, muokkaus tapahtuu dialogiohjatusti. Jos kytkin on deaktivoitu, muokkaus tapahtuu tekstieditorilla. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelmien muokkaus", Sivu 221
<b>Lisää NC-toiminto</b>	Ohjaus avaa ikkunan <b>NC-toiminnon lisäys</b> . <b>Lisätietoja:</b> "NC-toimintojen lisäys", Sivu 221
<b>Q-info</b>	Ohjaus avaa ikkunan <b>Q-parametrilista</b> , jossa voit nähdä muuttujien nykyiset arvot ja kuvaukset ja muokata niitä. <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Q-parametrilista", Sivu 1354
<b>GOTO Lausenumero</b>	NC-lauseen merkintä toteutukseen ilman edeltävän NC-lauseen huomiointia. <b>Lisätietoja:</b> "GOTO-toiminto", Sivu 1497
<b>/ Ohitus pois/päälle</b>	NC-lauseet merkinnällä / ohitetaan. Vinoviivalla / piilotettuja NC-lauseita ei toteuteta ohjelmanajossa, mikäli kytkin / <b>Ohita</b> on aktiivinen. <b>Lisätietoja:</b> "NC-lauseiden piilotus", Sivu 1499
<b>/ Ohita</b>	Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus ei toteuta vinoviivalla / piilotettuja NC-lauseita. <b>Lisätietoja:</b> "NC-lauseiden piilotus", Sivu 1499 Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus ei toteuta vinoviivalla / piilotettuja NC-lauseita. <b>Lisätietoja:</b> "NC-lauseiden piilotus", Sivu 1499
<b>; Kommentit pois/päälle</b>	Nykyisen NC-lauseen eteen lisätään ; tai se poistetaan. Jos NC-lause alkaa puolipisteellä ;, se on kommentti. <b>Lisätietoja:</b> "Kommenttien lisäys", Sivu 1498
<b>FMAX</b>	Syöttöarvon rajoitusten aktivointi ja arvojen määrittely. <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944
<b>F limited</b>	Syöttöarvon rajoitus aktivoidaan ja deaktivoidaan toiminnallista turvallisuutta FS varten. Vain koneilla, joissa toiminnallinen turvallisuus FS. <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvon rajoitus toiminnallisella turvallisuudella FS", Sivu 2080
<b>ACC</b>	Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus aktivoi aktiivisen tärinänvaimennuksen ACC (optio #145). <b>Lisätietoja:</b> "Aktiivinen tärinänvaimennus ACC (optio #145)", Sivu 1194
<b>Muokkaa</b>	Ohjaus avaa kontekstivalkon. <b>Lisätietoja:</b> "Kontekstivalkko", Sivu 1507
<b>Sisäinen pysäytys</b>	Jos NC-ohjelma on keskeytetty virheen tai pysäytyksen vuoksi, ohjaus aktivoi tämän näyttöpainikkeen. Tällä näyttöpainikkeella keskeytetään ohjelmanajo. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmanajon keskeytys, pysäytys tai lopetus", Sivu 1945
<b>Ohjelman uudelleenasetus</b>	Jos valitset <b>Sisäinen pysäytys</b> , ohjaus aktivoi tämän näyttöpainikkeen. Ohjaus asettaa kursorin ohjelman alkuun ja nollaa modaaliset ohjelmatiedot ja ohjelmanajoajan.

## Modaalisesti vaikuttavat ohjelmatiedot

Sovelluksessa **MDI** toteuta NC-lauseet aina tilassa **Yksittaislause**. Kun ohjaus on toteuttanut NC-lauseen, ohjelmanajo on keskeytetty.

**Lisätietoja:** "Ohjelmanajon keskeytys, pysäytys tai lopetus", Sivu 1945

Ohjaus merkitsee vihreällä kaikkien niiden NC-lauseiden lausenumerot, jotka on toteutettu peräjälkeen.

Tässä tilassa ohjaus tallentaa seuraavat tiedot:

- Viimeksi kutsuttu työkalu
- Voimassa olevat koordinaattimuunnokset (esim.. nollapistesiirto, kierto, peilaus)
- Viimeksi määritellyn ympyräkeskipisteen koordinaatit

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Näiden käsittelyjen kautta ohjaus tosin menettää mahdollisia modaalisesti vaikuttavia ohjelmatietoja ja sen myötä nk. kontekstiperusteen. Jos kontekstiperuste häviää, voi seurauksena olla ei-toivottuja ja odottamattomia liikkeitä. Seuraavan koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Jätä pois seuraavat käsittelyt:
    - Kursorin paikoitus nuolinäppäimillä NC-lauseen kohdalle
    - Hyppykäsky **GOTO** toiseen NC-lauseeseen
    - NC-lauseen muokkaus
    - Muuttujan arvojen muuttaminen ikkunassa **Q-parametrilista**
    - Käyttötavan vaihto
  - ▶ Perusta uudelleen kontekstiperuste toistamalla NC-lauseet
- Sovelluksessa **MDI** voit laatia ja toteuttaa NC-ohjelmat vaihe vaiheelta. Sen jälkeen voit tallentaa sen hetkisen sisällön toisella tiedostonimellä toiminnon **Tallenna nimellä** avulla.
  - Seuraavat toiminnot eivät ole käytettävissä sovelluksessa **MDI**:
    - NC-ohjelman kutsu toiminnolla **PGM CALL, SEL PGM** ja **CALL SELECTED PGM**
    - Ohjelman testaus työalueella **Simulaatio**
    - Toiminnot **Manuaalinen siirto** ja **Asemaan ajo** keskeytetyssä ohjelmanajossa
    - Toiminto **Esilauseajo**

# 33

**Paletin koneistus ja  
tehtävälisat**

## 33.1 Perusteet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Paletinhallinta on koneesta riippuva toiminto. Seuraavaksi kuvataan standarditoimintaympäristö.

Palettitaulukot (.p) ovat käytettävissä paletinvaihtajalla varustetuissa koneistuskeskuksissa. Tässä yhteydessä palettitaulukot kutsuvat erilaisia paletteja (PAL), valinnaisia kiinnityksiä (FIX) ja niihin kuuluvia NC-ohjelmia (PGM). Palettitaulukot aktivoivat kaikki määritellyt peruspisteet ja nollapistetaulukot.

Voit käyttää palettitaulukoita myös ilman paletinvaihtajaa toteuttaaksesi erilaisilla peruspisteillä määritellyjä NC-ohjelmia peräjälkeen vain painamalla **NC-käynnistys**-painiketta. Tätä käyttöä kutsutaan myös tehtävälisaksi.

Voit käsitellä sekä palettitaulukoita että tehtävälisatoja työkalukohtaisesti. Ohjaus vähentää työkalun vaihtoa ja siten koneistusaikaa.

**Lisätietoja:** "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933

### 33.1.1 Palettilaskin

Voit määrittää ohjauksessa palettilaskimen. Näin voit esim. palettien koneistuksessa määrittellä automaattisen työkalunvaihdon avulla valmistettujen kappaleiden lukumäärän muuttujan.

Sitä varten ohjelmoi ohjearvon palettitaulukon sarakkeeseen **TARGET**. Ohjaus toistaa tämän paletin NC-ohjelmat niin monta kertaa, kunnes ohjearvo saavutetaan.

Oletusarvoisesti jokainen käsitelty NC-ohjelma lisää todellista arvoa yhdellä.

Jos esim. yksi NC-ohjelma valmistaa useampia työkalukappaleita, määrittele arvo palettitaulukon sarakkeeseen **COUNT**.

**Lisätietoja:** "Palettitaulukko", Sivu 2036

Ohjaus näyttää määrittelyn ohjearvon ja nykyisen oloarvon työalueen **Tehtävälisat**.

**Lisätietoja:** "Palettitaulukon tiedot", Sivu 1925

## 33.2 Työalue Tehtävälisat

### 33.2.1 Perusteet

#### Sovellus

Työalueella **Tehtävälisat** voidaan muokata ja toteuttaa palettitaulukoita.

#### Käytetyt aiheet

- Palettitaulukon sisältö

**Lisätietoja:** "Palettitaulukko", Sivu 2036

- Työalue **Lomake** paletteja varten

**Lisätietoja:** "Työalue Lomake paletteja varten", Sivu 1932

- Työkalusuunnattu koneistus

**Lisätietoja:** "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933

## Toiminnon kuvaus

Ohjaus näyttää työalueella **Tehtävälister** palettitaulukon yksittäisiä rivejä ja tilaa.

**Lisätietoja:** "Palettitaulukon tiedot", Sivu 1925

Kun aktivoit kytkimen **Muokkaa**, voit painikkeella **Lisää rivi** lisätä tehtäväpalkkiin uuden taulukkorivin.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Lisää rivi", Sivu 1927

Kun avaat palettitaulukon käyttötavalla **Ohjelmointi** ja **Ohjelmanaajo**, ohjaus näyttää työaluetta **Tehtävälister** automaattisesti. Et voi sulkea tätä työaluetta.





## Palettitaulukon tiedot

Kun avaat palettitaulukon, ohjaus näyttää seuraavat tiedot työalueella **Tehtävälister**:

Sarake	Merkitys
Ei sarakkeen nimeä	Paletin, kiinnittimen tai NC-ohjelman tila Käyttötavalla <b>Ohjelmanaajo</b> Suorituskursori <b>Lisätietoja:</b> "Paletin, kiinnittimen tai NC-ohjelman tila", Sivu 1925
Ohjelma	Palettilaskimen tiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rivit, joiden tyyppi on <b>PAL</b>: Hetkellisarvo (<b>COUNT</b>) ja palettilaskimen määritely asetusarvo (<b>TARGET</b>)</li> <li>Rivit, joiden tyyppi on <b>PGM</b>: Arvo, jonka verran hetkellisarvo kasvaa NC-ohjelman toteutuksen jälkeen.</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Palettilaskin", Sivu 1924 Koneistusmenetelmät: <ul style="list-style-type: none"> <li>Työppalekohtainen koneistus</li> <li>Työkalusuunnattu koneistus</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Koneistusmenetelmä", Sivu 1926
Sts	Koneistustila <b>Lisätietoja:</b> "Koneistustila", Sivu 1926



## Paletin, kiinnittimen tai NC-ohjelman tila

Ohjaus näyttää tilan seuraavissa tapauksissa:

Kuvake	Merkitys
	<b>Paletti, Kiinnitin</b> tai <b>Ohjelma</b> on estetty.
	<b>Paletti</b> tai <b>Kiinnitin</b> ei ole vapautettu koneistusta varten.
	Nämä rivit toteutetaan suoraan käyttötavalla <b>OHJELMANKUL-KU YKSITTÄISLAUSE</b> tai <b>AUTOMAATTINEN OHJELMANKUL-KU</b> eikä niitä voi muokata.
	Tällä rivillä tapahtuu manuaalinen ohjelman keskeytys

**Koneistusmenetelmä**





Ohjaus näyttää koneistusmenetelmät seuraavilla symboleilla:

Kuvake	Merkitys
Ei kuvaketta	Työppalekohtainen koneistus
	Työkalusuunnattu koneistus
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Alku</li> <li>■ lopus</li> </ul>

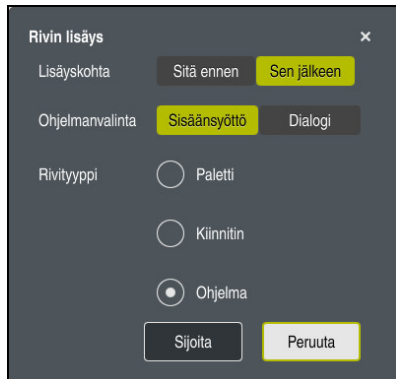
**Koneistustila**

Ohjaus päivittää koneistustilan ohjelmaajan aikana.

Ohjaus näyttää koneistustilan seuraavilla symboleilla:

Kuvake	Merkitys
	Aihio, koneistus vaaditaan
	Puutteellinen koneistus, lisäkoneistus vaaditaan
	Täydellinen koneistus, koneistusta ei enää vaadita
	Koneistus ohitetaan

## Ikkuna Lisää rivi



Ikkuna **Lisää rivi** valinnalla **Ohjelma**

Ikkuna **Lisää rivi** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Lisäyskohta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Sitä ennen:</b> Uuden rivin lisäys nykyisen kursorin aseman eteen</li> <li>■ <b>Sen jälkeen:</b> Uuden rivin lisäys nykyisen kursorin aseman jälkeen</li> </ul>
<b>Ohjelmanvalinta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Sisäänsyöttö:</b> NC-ohjelman polun sisäänsyöttö</li> <li>■ <b>Dialogi:</b> NC-ohjelman valinta ponnahdusikkunan avulla</li> </ul>
<b>Rivityyppi</b>	Vastaa palettitalukon saraketta <b>TYPE</b> Lisää <b>Paletti</b> , <b>Kiinnitin</b> tai <b>Ohjelma</b> .

Rivin sisältöä ja asetuksia voidaan muokata työalueella **Lomake**.

**Lisätietoja:** "Työalue Lomake paletteja varten", Sivü 1932

## Käyttötapa Ohjelmanajo

Työalueen **Tehtävälister** lisäksi voit myös avata työalueen **Ohjelma**. Kun taulukkorivi on valittu NC-ohjelman avulla, ohjaus näyttää työalueen **Ohjelma** sisältöä.

Ohjaus näyttää suorituskursorin avulla, mikä taulukon rivi on merkitty toteutukseen tai on parhaillaan toteutuksessa.

Painikkeella **GOTO Kursori** liikutat suorituskursorin palettitalukon valitulle riville.

**Lisätietoja:** "Esilauseajon haluttuun NC-lauseeseen", Sivü 1927

## Esilauseajon haluttuun NC-lauseeseen

Esilauseajo NC-lauseeseen suoritetaan seuraavasti:

- ▶ Avaa palettitalukko käyttötavalla **Ohjelmanajo**.
- ▶ Työalueen **Ohjelma** avaaminen
- ▶ Valitse haluamasi taulukkorivi NC-ohjelmalla.
  - ▶ Valitse **GOTO Kursori**.
    - > Ohjaus merkitsee taulukkorivin suorituskursorilla.
    - > Ohjaus näyttää NC-ohjelman sisällön työalueella **Ohjelma**.
  - ▶ Valitse haluamasi NC-lause.
- ▶ Valitse **Esilauseajo**.
  - > Ohjaus avaa ikkunan **Esilauseajo** NC-lauseen arvoilla.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
  - > Ohjaus käynnistää esilauseajon.



## Ohjeet

- Heti kun avaat palettitalukon käyttötavalla **Ohjelmanajo**, et voi enää muokata palettitalukkoa käyttötavalla **Ohjelmointi**.
- Koneparametrilla **editTableWhileRun** (nro 202102) koneen valmistaja määrittelee, voidaanko palettitalukkoa muokata ohjelmanajon aikana.
- Koneparametrilla **stopAt** (nro 202101) koneen valmistaja määrittelee, milloin ohjaus pysäyttää ohjelmanajon palettitalukon toteutuksen yhteydessä.
- Valinnaisella koneparametrilla **resumePallet** (nro 200603) koneen valmistaja määrittelee, jatkaako ohjaus ohjelmanajoa virheilmoituksen jälkeen.
- Valinnaisella koneparametrilla **failedCheckReact** (nro 202106) määrittelet, tarkastaako ohjaus virheellisen työkalu- tai ohjelmakutsun.
- Valinnaisella koneparametrilla **failedCheckImpact** (nro 202107) määrittelet, tarkastaako ohjaus virheellisellä työkalu- tai ohjelmakutsulla NC-ohjelman, kiinnityksen tai paletin.



### 33.2.2 Batch Process Manager (optio #154)

#### Sovellus

Toiminnolla **Batch Process Manager** voidaan suunnitella valmistustehtäviä työstökoneella.

Batch Process Managerilla ohjaus näyttää lisäksi seuraavat tiedot työalueella

#### Tehtävälistera:

- Koneen manuaalisten toimenpiteiden ajankohdat
- NC-ohjelmien suoritus aika
- Työkalujen käytettävyyden
- NC-ohjelman virheettömyys

#### Käytetyt aiheet

- Työalue **Tehtävälistera**  
**Lisätietoja:** "Työalue Tehtävälistera", Sivu 1924
- Palettitaulukot toimivat työalueella **Lomake**  
**Lisätietoja:** "Työalue Lomake paletteja varten", Sivu 1932
- Palettitaulukon sisältö  
**Lisätietoja:** "Palettitaulukko", Sivu 2036

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #22 Paletin hallinta
- Ohjelmisto-optio #154 Batch Process Manager  
Batch Process Manager on palatin hallinnassa laajennus. Batch Process Managerilla saat käyttöön työkalun **Tehtävälistera** koko toimintolaajuuden.
- Työkalunkäyttöttestaus aktiivinen  
Kaikkien tietojen saamiseksi täytyy työkalun käyttötarkastuksen olla vapautettu ja kytketty päälle!  
**Lisätietoja:** "Kanavan asetukset", Sivu 2088

## Toiminnon kuvaus

Tehtävälisat						
1 TNC:\nc_prog\nc_doc\Palett\PYRAMIDE_Haus_House.P						
Seuraava man. toimenpite:						
3m 10s						
Vaadittavat manuaaliset toimenpiteet	Kohde	Aika				
Työkalu ei ole makasiinissa	NC_SPOT_DRILL_D16 (205)	08:58				
Työkalu ei ole makasiinissa	DRILL_D16 (235)	08:58	2			
Työkalu ei ole makasiinissa	NC_SPOT_DRILL_D16 (205)	09:02				
Ohjelma	Kesto	Loppu	Peruspiete	Työkalu	Ohj.	Sta
→ Paletti:	16m 20s		✓	✗	✓	
└ Haus_house.h	4m 5s	08:59	⊕	✓	✗	✓
Haus_house.h	4m 5s	09:03	⊕	✓	✗	✓
Haus_house.h	4m 5s	09:07	⊕	✓	✗	✓
└ Haus_house.h	4m 5s	09:11	⊕	✓	✗	✓
TNC:\nc_prog\RESET.H	0s	09:11	⊕	✓	✓	✓
4						

Työalue **Tehtävälisat** toiminnolla **Batch Process Manager** (optio #154)

Batch Process Managerilla ohjaus näyttää seuraavat alueet työalueella **Tehtävälisat**:

- 1 Tiedostotietopalkki  
Tässä tiedostotietopalkissa ohjaus näyttää palettitaulukon polkua:
- 2 Tiedot tarvittavista manuaalisista toimenpiteistä
  - Aika seuraavaan manuaaliseen toimenpiteeseen
  - Toimenpiteen tyyppi
  - Kyseinen kohde
  - Manuaalisen toimenpiteen kellonaika
- 3 Palettitaulukon tiedot ja tila  
**Lisätietoja:** "Palettitaulukon tiedot", Sivu 1931
- 4 Tehtäväpalkki

Jos kytkin **Muokkaa** on aktiivinen, voit lisätä uusia rivejä.

Jos kytkin **Muokkaa** ei ole aktiivinen, voit käyttävällä **Ohjelmaajo** tarkastaa kaikki palettitaulukon NC-ohjelmat dynaamisen törmäysvalvonnan DCM (optio #40) avulla.








**Palettitaulukon tiedot**

Kun avaat palettitaulukon, ohjaus näyttää seuraavat tiedot työalueella **Tehtävälisat**:



Sarake	Merkitys
Ei sarakkeen nimeä	Paletin, kiinnittimen tai NC-ohjelman tila Käyttötavalla <b>Ohjelmanaajo</b> Suorituskursori <b>Lisätietoja:</b> "Paletin, kiinnittimen tai NC-ohjelman tila", Sivu 1925
<b>Ohjelma</b>	Paletin, kiinnittimen tai NC-ohjelman nimi Palettilaskimen tiedot: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rivit, joiden tyyppi on <b>PAL</b>: Hetkellisarvo (<b>COUNT</b>) ja palettilaskimen määritelty asetusarvo (<b>TARGET</b>)</li> <li>Rivit, joiden tyyppi on <b>PGM</b>: Arvo, jonka verran hetkellisarvo kasvaa NC-ohjelman toteutuksen jälkeen.</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Palettilaskin", Sivu 1924 Koneistusmenetelmät: <ul style="list-style-type: none"> <li>Työppalekohtainen koneistus</li> <li>Työkalusuunnattu koneistus</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Koneistusmenetelmä", Sivu 1926
<b>Kesto</b>	Paletin, kiinnittimen tai NC-ohjelman koneistusajan kesto
<b>Loppu</b>	Ennakoitu ajankohta NC-ohjelman koneistuksen jälkeen Käyttötavalla <b>Ohjelmointi</b> sarake <b>Loppu</b> ei näytä ajankohtaa, vaan kestoajan.
<b>Peruspiste</b>	Työkappaleen peruspisteen tila: <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkappaleen peruspiste on määritelty.</li> <li>Tarkasta sisäänsyöttö.</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Työkappaleen peruspisteen, työkalujen ja NC-ohjelman tila", Sivu 1931
<b>Työkalu</b>	Käytettävän työkalun tila: <ul style="list-style-type: none"> <li>Testaus on päätynyt.</li> <li>Testausta ei ole vielä päätetty.</li> <li>Testaus on epäonnistunut</li> </ul> Ohjaus näyttää tilaa vain käyttötavalla <b>Ohjelmanaajo</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Työkappaleen peruspisteen, työkalujen ja NC-ohjelman tila", Sivu 1931
<b>Pgm</b>	NC-ohjelman tila: <ul style="list-style-type: none"> <li>Testaus on päätynyt.</li> <li>Testausta ei ole vielä päätetty.</li> <li>Testaus on epäonnistunut</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Työkappaleen peruspisteen, työkalujen ja NC-ohjelman tila", Sivu 1931
<b>Sts</b>	Koneistustila <b>Lisätietoja:</b> "Koneistustila", Sivu 1926

**Työkappaleen peruspisteen, työkalujen ja NC-ohjelman tila**

Ohjaus näyttää tilan seuraavissa tapauksissa:

Kuvake	Merkitys
	Testaus on päättynyt.
	Testaus on päättynyt. Ohjelman simulointi samaan aikaan kun <b>Dynaaminen törmäysvalvonta DCM</b> on aktiivinen (optio #40)
	Testaus on epäonnistunut, esim. työkalun käyttöikä on umpeutunut, törmäysvaara.
	Testausta ei ole vielä päätetty.
	Ohjelman rakenne ei ole oikein, esim. paletti ei sisällä alle järjesteltyjä ohjelmia.
	Työkappaleen peruspiste on määritelty.
	Tarkasta sisäänsyöttö. Voit joko osoittaa työkappaleen peruspisteen joko paletille tai kaikille alle järjestellyille NC-ohjelmille.

### Ohje

Tehtävälisatn muutos asettaa testauksen tilan törmäyksen päättymisestä  takaisin testauksen päättymisen tilaan .

## 33.3 Työalue Lomake paletteja varten

### Sovellus

Työalueella **Lomake** ohjaus näyttää palettitaulukon sisältöä valittua riviä.

#### Käytetyt aiheet

- Työalue **Tehtävälisat**  
**Lisätietoja:** "Työalue Tehtävälisat", Sivu 1924
- Palettitaulukon sisältö  
**Lisätietoja:** "Palettitaulukko", Sivu 2036
- Työkalusuunnattu koneistus  
**Lisätietoja:** "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933

## Toiminnon kuvaus

The screenshot shows a web form titled 'Lomake'. It contains the following fields and controls:

- Paletti**: A section header.
- Nimi**: A text input field.
- Peruspiste**: A text input field with a location pin icon.
- Paletin peruspiste (PALPRES)**: A text input field with a location pin icon.
- Estetty**: A toggle switch, currently turned off.
- Koneist. vapautettu**: A toggle switch, currently turned on.
- Nollapistetaulukko**: A text input field with a document icon.

Työalue **Lomake** yhden palettitaulukon sisällöllä

Palettitaulukko voi käsittää seuraavia rivityyppejä:

- **Paletti**
- **Kiinnitin**
- **Ohjelma**

Työalueella **Lomake** ohjaus näyttää palettitaulukon sisältöä. Ohjaus näyttää olennaisen sisällön valitun rivin vastaavalle rivityypille.

Voit muokata asetuksia työalueella **Lomake** tai käytettävällä **Taulukot**. Ohjaus synkronoi sisällön.

Määrittelymahdollisuudet lomakkeessa sisältävät yleensä taulukkosarakkeiden nimen.

Kytkimet lomakkeessa vastaavat seuraavia taulukkosarakkeita:

- Kytkin **Estetty** vastaa saraketta **LOCK**
- Kytkin **Koneist. vapautettu** vastaa saraketta **LOCATION**

Jos ohjauksessa näkyy symboli määrittelyalueen takana, voit valita sisällön valintaikkunan avulla.

Työalue **Lomake** on valittavissa käytettävällä **Ohjelmointi** ja **Ohjelmaajo**.

## 33.4 Työkalukohtainen koneistus

### Sovellus

Työkalukohtaisessa koneistuksessa voit koneistaa koneella useampia työkappaleita yhdessä ilman paletinvaihtoa ja säästää näin työkalunvaihtoon kuluva aikaa. Näin voit käyttää paletinhallintaa myös koneissa ilman paletinvaihtajaa.

### Käytetyt aiheet

- Palettitaulukon sisältö  
**Lisätietoja:** "Palettitaulukko", Sivu 2036
- Takaisintulo palettitaulukon esilauseajolla  
**Lisätietoja:** "Esilauseajo palettitaulukoihin", Sivu 1956

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #22 Paletinhallinta
- Työkalunvaihtomakro työkalukohtaista koneistusta varten
- Sarake **METHOD** arvoilla **TO** tai **TCO**
- NC-ohjelmat samalla työkalulla  
Käytettävien työkalujen tulee olla ainakin osittain samoja.
- Sarake **W-STATUS** arvoilla **BLANK** tai **INCOMPLETE**
- NC-ohjelmat ilman seuraavia toimintoja:
  - **FUNCTION TCPM** tai **M128** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelun kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094
  - **M144** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkalun siirtymän laskennallinen huomiointi M144 (optio #9)", Sivu 1337
  - **M101**  
**Lisätietoja:** "Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101", Sivu 1341
  - **M118**  
**Lisätietoja:** "Käsipyörän päällekkäiskäytön aktivointi koodilla M118", Sivu 1322
- Palettiperuspisteen vaihto  
**Lisätietoja:** "Palettiperuspistetaulukko", Sivu 1937

### Toiminnon kuvaus

Seuraavat palettitaulukon sarakkeet koskevat työkalukohtaista koneistusta:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X ... SP-W**

Voit määritellä varmuusasemat akseleille. Ohjaus ajaa näihin asemiin vain, jos koneen valmistaja on valmistellut NC-makrot.

**Lisätietoja:** "Palettitaulukko", Sivu 2036

Työalueella **Tehtävälisat** voidaan aktivoida tai deaktivoida työkalukohtainen koneistus jokaista NC-ohjelmaa varten kontekstivalikon avulla. Tällöin ohjaus päivittää sarakkeen **METHOD**.

**Lisätietoja:** "Kontekstivalikko", Sivu 1507

## Työkalukohtaisen koneistuksen kulku

- 1 Ohjaus tunnistaa asetuksista TO tai CTO, että työkalukohtaisen koneistuksen tulee tapahtua näiden palettitaulukon rivien avulla.
- 2 Ohjaus suorittaa NC-ohjelman TO-määrittelyn mukaan työkalukutsuun TOOL CALL saakka.
- 3 W-STATUS-tila muuttuu asetuksesta BLANK asetukseen INCOMPLETE ja ohjaus syöttää arvon CTID-kenttään.
- 4 Ohjaus suorittaa kaikki muut NC-ohjelmat CTO-määrittelyn mukaan työkalukutsuun TOOL CALL saakka.
- 5 Ohjaus toteuttaa seuraavalla työkalulla muut koneistusvaiheet, mikäli seuraavat ehdot täyttyvät:
  - Seuraavan talukkorivin määrittely on PAL.
  - Seuraavan talukkorivin määrittely on TO tai WPO.
  - On edelleen olemassa taulukkorivejä, joiden määrittely ei vielä ole ENDED tai EMPTY.
- 6 Jokaisella koneistuksella ohjaus toteuttaa määrittelyn CTID-kenttään.
- 7 Jos ryhmän kaikkien taulukkorivien määrittely on ENDED, ohjaus toteuttaa palettitaulukon seuraavat rivit.

## Takaisintulo esilauseajolla

Keskeytyksen jälkeen voit palata myös takaisin palettitaulukkoon. Ohjaus voi esimäärittellä rivin ja NC-lauseen, jossa keskeytys on tapahtunut:

Ohjaus tallentaa takaisintulon tiedot palettitaulukon sarakkeeseen **CTID**.

Esilauseajo palettitaulukkoon tapahtuu työkappalekohtaisesti.

Takaisintulon jälkeen ohjaus voi taas koneistaa työkalukohtaisesti, jos seuraavien rivien määrittely on työkalukohtainen koneistusmenetelmä TO ja CTO.

**Lisätietoja:** "Palettitaulukko", Sivu 2036

Seuraavat toimenpiteet edellyttävät takaisintuloa muotoon erittäin varovasti:

- Koneen tilan muuttaminen lisätoiminnoilla (esim. M13)
- Kirjoittaminen konfiguraatioon (esim. WRITE KINEMATICS)
- Liikealueen vaihto
- Työkierto **32**
- Työkierto **800**
- Työstötason kääntö

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kaikki palettitaulukot tai NC-ohjelmat eivät sovellu työkalukohtaiseen koneistukseen. Työkalukohtaisessa koneistuksessa ohjaus ei toteuta NC-ohjelmia enää yhdessä, vaan jakaa ne työkalukutsujen mukaan. NC-ohjelmien jaottelulla ei voida vaikuttaa peruutettuihin toimintoihin (konetiloihin) ohjelmien yli. Tämän vuoksi koneistuksen aikana on törmäysvaara.

- ▶ Ota huomioon nämä mainitut rajoitukset.
- ▶ Palettitaulukoiden ja NC-ohjelmien sovittaminen työkalukohtaiseen koneistukseen
  - Ohjelmoi ohjelmatiedot jokaisen työkappaleen jälkeen jokaisessa NC-ohjelmassa uudelleen (esim. **M3** tai **M4**)
  - Peruuta erikoistoiminnot ja lisätoiminnot ennen jokaista työkalua NC-ohjelmassa (esim. **Tilt the working plane** tai **M138**).
- ▶ Testaa palettitaulukko siihen kuuluvilla NC-ohjelmilla varovasti käytettävällä **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.

- Jos haluat käynnistää koneistuksen vielä kerran, muuta W-STATUS asetukseen BLANK tai älä anna syötettä lainkaan.

#### Ohjeet liittyen takaisintuloon.

- CTID-kentän asetus pysyy voimassa kaksi viikkoa. Sen jälkeen ei takaisintulo ole enää mahdollinen.
- CTID-kentän asetusta ei saa muuttaa tai poistaa.
- CTID-kentän tiedot poistuvat voimasta ohjelmistopäivityksen yhteydessä.
- Ohjaus tallentaa peruspisteen numerot muistiin takaisintuloa varten. Jos muutat tätä peruspistettä, muuttuu myös koneistus.
- Kun NC-ohjelmaa on muokattu työkalukohtaisen koneistuksen sisällä, takaisintulo koneistukseen ei ole enää mahdollista.



## 33.5 Palettiperuspistetaulukko

### Sovellus

Paletin peruspisteiden avulla voit kompensoida yksinkertaisella tavalla esimerkiksi mekaanisia eroja yksittäisten palettien välillä.

Koneen valmistaja määrittelee palettiperuspistetaulukon.

### Käytetyt aiheet

- Palettitaulukon sisältö  
**Lisätietoja:** "Palettitaulukko", Sivu 2036
- Työkappaleen peruspisteenhallinta  
**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015

### Toiminnon kuvaus

Jos palettiperuspiste on aktiivinen, työkappaleperuspiste perustuu siihen.

Palettitaulukon sarakkeeseen **PALPRES** voit syöttää paletin asianomaista palettiperuspistettä varten.

Voit suunnata koordinaatiston myös yhteisesti paletteihin asettamalla esim. palettiperuspisteen kiinnitystornin keskelle.

Kun palettiperuspiste on aktiivinen, ohjaus ei näytä mitään symbolia. Aktiivinen työkappaleen peruspiste ja määrittelyarvot voidaan tarkastaa sovelluksessa **Asetus**.

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käyttötavalla Käsikäyttö", Sivu 1543

### Ohje

#### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Aktiivisen palettiperuspisteen avulla tehdystä peruskäännöstä huolimatta ohjaus ei näytä symbolia tilanäytössä. Kaikkien seuraavien akseliliikkeiden aikana on törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta koneen liikkeit.
- ▶ Käytä palettiperuspistettä vain palettien yhteydessä.

Kun muutat palettiperuspistettä, peruspiste on asetettava uudelleen.

**Lisätietoja:** "Peruspisteen manuaalinen asetus", Sivu 1018



34

**Ohjelmanajo**

## 34.1 Käyttötapa Ohjelmanajo

### 34.1.1 Perusteet

#### Sovellus

Käyttötavalla **Ohjelmanajo** valmistetaan työkappaleita, jolloin ohjaus toteuttaa esim. NC-ohjelmat valinnan mukaan joko jatkuvalla ajolla tai lauseittain.

Palettitaulukot toimivat myös tällä käyttötavalla.

#### Käytetyt aiheet

- Yksittäiset NC-lauseet toteutetaan sovelluksessa **MDI**

**Lisätietoja:** "Sovellus MDI", Sivu 1919

- NC-ohjelmien luonti

**Lisätietoja:** "Ohjelmointiperusteet", Sivu 206

- Palettitaulukot

**Lisätietoja:** "Paletin koneistus ja tehtävälistat ", Sivu 1923

#### **OHJE**

##### **Huomaa käsiteltävien tietojen aiheuttama vaara!**

Kun suoritat NC-ohjelmia suoraan verkkoasemasta tai USB-laitteesta, et voi valvoa sitä, onko NC-ohjelmaa muutettu tai käsitelty. Lisäksi verkon nopeus voi hidastaa NC-ohjelman käsittelyä. Silloin voi esiintyä ei-toivottuja koneen liikkeitä tai törmäyksiä.

- ▶ Kopioi NC-ohjelma ja kaikki kutsutut tiedostot levyasemaan **TNC:**.

## Toiminnon kuvaus



Seuraava sisältö koskee myös palettitalukoita ja tehtävälisteriä.

Kun uusi NC-ohjelma valitaan tai se on toteutettu kokonaan, kursori on ohjelman alussa.

Jos käynnistät koneistuksen toisella NC-lauseella, on valittava ensin NC-lause toiminnolla **Esilauseajo**.

**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950

Ohjaus koneistaa NC-ohjelmat yleensä jatkuvan lauseajon tilassa näppäimellä **NC-käynnistys**. Tässä tilassa ohjaus toteuttaa NC-ohjelman ohjelman loppuun saakka tai manuaaliseen tai ohjelmoituun keskeytykseen saakka.

Tilassa **Yksittäislause** käynnistät jokaisen NC-lauseen erikseen näppäimellä **NC-käynnistys**.

Ohjaus näyttää toteutuksen tilaa symbolilla **Ohjaus-toiminnassa** tilan yleiskuvauksessa.

**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167

Käyttötapa **Ohjelmanajo** tarjoaa seuraavat työalueet:



- **GPS** (optio #44)  
**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206
- **Asemat**  
**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161
- **Ohjelma**  
**Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivu 210
- **Simulaatio**  
**Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- **MERKKI**  
**Lisätietoja:** "Työalue MERKKI", Sivu 169
- **Prosessivalvonta**  
**Lisätietoja:** "Työalue Prosessivalvonta (optio #168)", Sivu 1226

Kun avaat palettitalukon ohjaus näyttää työalueen **Tehtävälisteriä**. Näitä arvoja ei voida muuttaa.

**Lisätietoja:** "Työalue Tehtävälisteriä", Sivu 1924

## Symbolit ja näyttöpainikkeet

Käyttötapa **Ohjelmanajo** sisältää seuraavat symbolit ja näyttöpainikkeet:

Symboli tai näyttöpainike	Merkitys
	<p><b>Avaa tiedosto</b></p> <p>Toiminnolla <b>Avaa tiedosto</b> voit avata tiedoston esim. NC-ohjelmassa. Kun avaat uuden tiedoston, ohjaus sulkee ensin sillä hetkellä valittuna olevan tiedoston.</p>
	<p>Suorituskursori</p> <p>Suorituskursori näyttää, mikä NC-lause kulloinkin toteutetaan tai on merkitty toteutukseen.</p>
<b>Yksittäislause</b>	<p>Kun kytkin on aktiivinen, käynnistä kunkin NC-lauseen koneistus yksittäin <b>NC-käyntiin</b>-näppäimellä.</p> <p>Kun yksittäislausetilä on aktiivinen, käyttötavan symboli muuttuu ohjauspalkissa.</p>
<b>Q-info</b>	<p>Ohjaus avaa ikkunan <b>Q-parametrilista</b>, jossa voit nähdä muuttujien nykyiset arvot ja kuvaukset ja muokata niitä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Q-parametrilista", Sivu 1354</p>
<b>Korjaustaulukot</b>	<p>Ohjaus avaa valintavalikon seuraavilla taulukoilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>D</b></li> <li>■ <b>T-CS</b></li> <li>■ <b>WPL-CS</b></li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Korjaukset ohjelmanajon aikana", Sivu 1959</p>
<b>GOTO Kursori</b>	<p>Ohjaus merkitsee kulloinkin valitun taulukkorivin toteutusta varten.</p> <p>Aktiivinen vain avattuna olevalla palettitaulukolla (optio #22)</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työalue Tehtävälista", Sivu 1924</p>
<b>F limited</b>	<p>Syöttöarvon rajoitus aktivoidaan ja deaktivoidaan toiminnallista turvallisuutta FS varten.</p> <p>Vain koneilla, joissa toiminnallinen turvallisuus FS.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvon rajoitus toiminnallisella turvallisuudella FS", Sivu 2080</p>
<b>AFC</b>	<p>Adaptiivinen syötönsäätö AFC aktivoidaan tai deaktivoidaan (Optio #45).</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Kytkin AFC käyttötavalla Ohjelmanajo", Sivu 1191</p>
<b>AFC-asetukset</b>	<p>Ohjaus avaa valintavalikon seuraavilla taulukoilla AFC:ää varten (Optio #45):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AFC-perusasetukset <b>AFC.TAB</b></li> <li>■ Asetustiedosto <b>AFC.DEP</b> aktiivisen NC-ohjelman opetteluvaihetta varten</li> <li>■ Pöytäkirjatiedosto <b>AFC2.DEP</b> aktiiviselle NC-ohjelmalle</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186</p>
<b>ACC</b>	<p>Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus aktivoi aktiivisen tärinänvaimennuksen ACC (optio #145).</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Aktiivinen tärinänvaimennus ACC (optio #145)", Sivu 1194</p>
<b>FMAX</b>	<p>Syöttöarvon rajoitusten aktivointi ja arvojen määrittely.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944</p>

Symboli tai näyttöpainike	Merkitys
<b>Pysäytyspisteet</b>	<p>Jos valitset painikkeen, ohjaus avaa ikkunan <b>Pysäytyspisteet</b> seuraavilla valintamahdollisuuksilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Syöttöarvo FMAX</b> Syöttöarvon rajoitusten aktivointi ja arvojen määrittely. <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944</li> <li>■ <b>/ Ohita</b> Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus ei toteuta vinoviivalla / piilotettuja NC-lauseita. <b>Lisätietoja:</b> "NC-lauseiden piilotus", Sivu 1499 Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus muuttaa ohitettavat NC-lauseet harmaaksi. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman esitys", Sivu 212</li> <li>■ <b>Pysäytys M1:llä</b> Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus pysäyttää koneistuksen jokaiseen NC-lauseeseen, jossa on koodi <b>M1</b>. <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoimintojen yleiskuvaus", Sivu 1307 Kun kytkin ei ole aktiivinen, ohjaus muuttaa syntaksielementin <b>M1</b> harmaaksi. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman esitys", Sivu 212</li> </ul>
<b>/ Ohita</b>	<p>Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus ei toteuta vinoviivalla / piilotettuja NC-lauseita. <b>Lisätietoja:</b> "NC-lauseiden piilotus", Sivu 1499 Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus muuttaa ohitettavat NC-lauseet harmaaksi. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman esitys", Sivu 212</p>
<b>Pysäytys M1:llä</b>	<p>Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus pysäyttää koneistuksen jokaiseen NC-lauseeseen, jossa on koodi <b>M1</b>. <b>Lisätietoja:</b> "Lisätoimintojen yleiskuvaus", Sivu 1307 Kun kytkin ei ole aktiivinen, ohjaus muuttaa syntaksielementin <b>M1</b> harmaaksi. <b>Lisätietoja:</b> "NC-ohjelman esitys", Sivu 212</p>
<b>GOTO Lausenumero</b>	<p>NC-lauseen merkintä toteutukseen ilman edeltävän NC-lauseen huomiointia. <b>Lisätietoja:</b> "GOTO-toiminto", Sivu 1497</p>
<b>Manuaalinen siirto</b>	<p>Ohjelmanajon keskeytyksen aikana akseleita voidaan liikuttaa manuaalisesti. Kun <b>Manuaalinen siirto</b> aktiivinen, käytettävän symboli ohjauspalkissa muuttuu. <b>Lisätietoja:</b> "Manuaaliset liikkeet keskeytyksen aikana", Sivu 1949</p>
<b>Muokkaa</b>	<p>Jos kytkin on aktiivinen, palettitalukkoa voidaan muuttaa. Aktiivinen vain avattuna olevalla palettitalukolla <b>Lisätietoja:</b> "Työalue Tehtävälista", Sivu 1924</p>
<b>3D ROT</b>	<p>Voit ajaa akseleita manuaalisesti ohjelman keskeytyksen aikana käännetyllä koneistustasolla (optio #8). <b>Lisätietoja:</b> "Manuaaliset liikkeet keskeytyksen aikana", Sivu 1949</p>
<b>Asemaan ajo</b>	<p>Keskeytyksen aikana tehdyn koneen akseleiden manuaalisen siirron jälkeinen akseleiden palauttaminen takaisin muotoon. <b>Lisätietoja:</b> "Paluuajo muotoon", Sivu 1957</p>

Symboli tai näyttöpainike	Merkitys
<b>Esilauseajo</b>	Toiminnolla <b>Esilauseajo</b> voidaan käynnistää koneistus halutusta NC-lauseesta. Ohjaus huomioi NC-lauseen tähän NC-lauseeseen saakka laskennallisesti, esim. josko kara on kytketty päälle koodilla <b>M3</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950
<b>Avaus editorissa</b>	Ohjaus avaa aktiivisen NC-ohjelman käyttötavalla <b>Ohjelmointi</b> , myös kutsutun NC-ohjelman. Aktiivinen vain avattuna olevalla NC-ohjelmalla. <b>Lisätietoja:</b> "Käyttötapa Ohjelmointi", Sivu 209
<b>Sisäinen pysäytys</b>	Jos NC-ohjelma on keskeytetty virheen tai pysäytyksen vuoksi, ohjaus aktivoi tämän näyttöpainikkeen. Tällä näyttöpainikkeella keskeytetään ohjelmanajo.
<b>Ohjelman uudelleenasetus</b>	Jos valitset <b>Sisäinen pysäytys</b> , ohjaus aktivoi tämän näyttöpainikkeen. Ohjaus asettaa kursorin ohjelman alkuun ja nolaa modaaliset ohjelmatiedot ja ohjelmanajoajan.

### Syöttöarvon rajoitus FMAX

Painikkeella **FMAX** voidaan vähentää syöttöarvon nopeutta kaikilla käyttöavoilla. Syöttöarvon pienennys koskee kaikkia pika- ja syöttöliikkeitä. Sisäänsyöttämäsi arvo pysyy voimassa uudelleenkäynnistyksen yli eli pois- tai päällekytkennän jälkeen.

Painike **FMAX** on käytettävissä sovelluksessa **MDI** ja käyttötavalla **Ohjelmointi**.

Kun valitset painikkeen **FMAX** toimintopalkissa, ohjaus avaa ikkunan **Syöttöarvo FMAX**.

Kun syöttöarvon rajoitus on aktiivinen, ohjaus näyttää painiketta **FMAX** värillisenä ja osoittaa määriteltyä arvoa. Työalueilla **Asemat** ja **MERKKI** ohjaus näyttää syöttöarvon oranssina.

**Lisätietoja:** "Statusanzeigen", Sivu

Syöttöarvon rajoitus deaktivoidaan syöttämällä ikkunaan **Syöttöarvo FMAX** arvoksi 0.



### Ohjelmanajon keskeytys, pysäytys tai lopetus

Ohjelmanajo voidaan pysäyttää monella vaihtoehdoisella tavalla:

- Ohjelmanajon keskeytys, esim. lisätoiminnon **M0** avulla
- Ohjelmanajon pysäytys, esim. näppäimen **NC-pysäytys** avulla
- Ohjelmanajon lopetus, esim. näppäimen **NC-pysäytys** avulla ja painikkeella **Sisäinen pysäytys**.
- Ohjelmanajon lopetus, esim. lisätoimintojen **M2** tai **M30** avulla

Ohjaus lopettaa tärkeissä virheissä ohjelmankulun automaattisesti, esim. työkierron kutsulla karan ollessa paikallaan.

**Lisätietoja:** "Informaatiopalkin ilmoitusvalikko", Sivu 1518

Kun työskentelet tilassa **Yksittäislause** tai sovelluksella **MDI**, ohjaus vaihtaa jokaisen toteutetun NC-lauseen jälkeen keskeytettyyn tilaan.

Ohjaus näyttää ohjelmanajon hetkellistä tilaa symbolilla **Ohjaus-toiminnassa**.

**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167

Keskeytetyssä tai lopetetussa tilassa voidaan suorittaa esim. seuraavat toiminnot:

- Käyttötavan valinta
- Akseleiden manuaalinen liikuttaminen
- Q-parametrin tarkastus ja tarv. muuttaminen toiminnolla **Q INFO**
- Asetuksen muuttaminen koodilla **M1** ohjelmoitua valinnaista keskeytystä varten
- Asetuksen muuttaminen koodilla / NC-lauseiden ohitusta varten

## OHJE

### Huomaa törmäysvaara!

Näiden käsittelyjen kautta ohjaus tosin menettää mahdollisia modaalisesti vaikuttavia ohjelmatietoja ja sen myötä nk. kontekstiperusteen. Jos kontekstiperuste häviää, voi seurauksena olla ei-toivottuja ja odottamattomia liikkeitä. Seuraavan koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Jätä pois seuraavat käsittelyt:
  - Kursorin paikoitus nuolinäppäimillä NC-lauseen kohdalle
  - Hyppykäsky **GOTO** toiseen NC-lauseeseen
  - NC-lauseen muokkaus
  - Muuttujan arvojen muuttaminen ikkunassa **Q-parametrilista**
  - Käyttötavan vaihto
- ▶ Perusta uudelleen kontekstiperuste toistamalla NC-lauseet

### Ohjelmoidut keskeytykset

Keskeytykset voidaan määritellä suoraan NC-ohjelmassa. Ohjaus keskeyttää ohjelmanajon heti, kun koneistusohjelma on toteutettu siihen NC-lauseeseen saakka, joka sisältää yhden seuraavista sisäänsyötöistä:

- Ohjelmoitu pysäytys **SEIS** (lisätoiminnolla ja ilman)
- Ohjelmoitu pysäytys **M0**
- Ehdollinen pysäytys **M1**

### Ohjelmankulun jatkaminen

**NC-pysäytysnäppäimellä** tehdyn pysäytyksen tai ohjelmoidun keskeytyksen jälkeen voit jatkaa ohjelman ajoa **NC-käynnistysnäppäimellä**.

Toiminnolla **Sisäinen pysäytys** tehdyn ohjelman pysäytyksen jälkeen täytyy NC-ohjelman alussa ohjelmanajo aloittaa toiminnolla **Esilauseajo**.

Aliohjelman tai ohjelmanosan sisällä tehdyn ohjelmanajon keskeytyksen jälkeen sinun on tehtävä takaisintulo toiminnolla **Esilauseajo**.

**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950

### Modaalisesti vaikuttavat ohjelmatiedot

Ohjaus tallentaa ohjelmanajon keskeytyksessä seuraavat tiedot:

- Viimeksi kutsuttu työkalu
- Voimassa olevat koordinaattimuunnokset (esim.. nollapistesiirto, kierto, peilaus)
- Viimeksi määritellyn ympyräkeskipisteen koordinaatit

Ohjaus käyttää tietoja takaisin muotoon ajoon painikkeella **Asemaan ajo**.

**Lisätietoja:** "Paluuajo muotoon", Sivu 1957



Tallennetut tiedot pysyvät voimassa peruutukseen saakka, esim. ohjelmanvalinnan avulla.

## Ohjeet

OHJE
<p><b>Huomaa törmäysvaara!</b></p> <p>Ohjaus voi suorittaa odottamattomia tai ei-toivottuja liikkeitä ohjelman keskeytysten, manuaalisten toimenpiteiden tai NC-toimintojen palautusten sekä muunnosten yhteydessä. Se voi vahingoittaa työkappaletta tai törmäyksen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Peruuta uudelleen kaikki ohjelmoidut NC-toiminnot ja NC-ohjelman sisäiset muunnokset.</li> <li>▶ Suorita simulaatio, ennen kuin toteutat NC-ohjelman.</li> <li>▶ Tarkista yleisestä ja lisätilanäytöstä aktiiviset NC-toiminnot ja muunnokset, esim. aktiivinen peruskääntö, ennen NC-ohjelman toteutusta.</li> <li>▶ Aja NC-ohjelmat varovasti sisään käyttämällä tilaa <b>Yksittäislause</b>.</li> </ul>

- Ohjaus merkitsee käyttötavalla **Ohjelmanajo** aktiiviset tiedostot, joiden tila on **M**, esim. valittu NC-ohjelma tai taulukot. Jos avaat tällaisen tiedoston toisella käyttötavalla, ohjaus näyttää tilan sovelluspalkin välilehdessä.
- Ennen akselin liikuttamista ohjaus tarkistaa, onko määritetty kierrosluku saavutettu. Paikoituslauseissa syöttöarvolla **FMAX** ohjaus ei tarkasta kierroslukua.
- Ohjelmanajon aikana voit muuttaa syöttöarvoa ja karan nopeutta potentio-metreillä.
- Jos muutat työkappaleen peruspistettä ohjelmanajon keskeytyksen aikana, sinun on valittava NC-lause uudelleen takaisintulon yhteydessä

**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950

- HEIDENHAIN suosittelee jokaisen työkalukutsun jälkeen karan kytkemistä päälle toiminnolla **M3** tai **M4**. Näin voit estää ohjelmanajon yhteydessä esiintyviä ongelmia, esim. keskeytyksen jälkeisen käynnistyksen yhteydessä.
- Työalueen **GPS** asetukset vaikuttavat ohjelmanajoon, esim. käsipyörän päällekkäiskäyttöön (optio #44).

**Lisätietoja:** "Yleiset ohjelma-asetukset GPS (optio #44)", Sivu 1206

## Määritelmät

Lyhenne	Määrittely
<b>GPS</b> (global program settings)	Globaalit ohjelmanasetukset
<b>ACC</b> (active chatter control)	Aktiivinen värinänvaimennus

### 34.1.2 Navigointipolku työalueella Ohjelma

#### Sovellus

Kun toteutat NC-ohjelmaa tai palettitaulukkoa tai testaat niitä avatulla työalueella **Simulaatio**, ohjaus näyttää työalueen **Ohjelma** tiedostotietopalkissa navigointipolkua.

Ohjaus näyttää kaikkien käytettävien NC-ohjelmien nimiä navigointipalkissa ja avaa kaikkien NC-ohjelmien sisältöä työalueella. Näin saat ohjelmakutsuissa helpommin yleiskuvauksen koneistuksesta ja voit ohjelmanajon keskeytyksen aikana navigoida NC-ohjelmien välillä.

### Käytetyt aiheet

- Ohjelman kutsu
  - Lisätietoja:** "Valintatoiminnot", Sivu 380
- Työalue **Ohjelma**
  - Lisätietoja:** "Työalue Ohjelma", Sivu 210
- Työalue **Simulaatio**
  - Lisätietoja:** "Työalue Simulaatio", Sivu 1521
- Keskeytetty ohjelmanajo
  - Lisätietoja:** "Ohjelmanajon keskeytys, pysäytys tai lopetus", Sivu 1945

### Alkuehto

- Työalue **Ohjelma** ja **Simulaatio** avattu
 

Käyttävällä **Ohjelmointi** tarvitset molemmat työalueet toiminnon käyttämiseen.

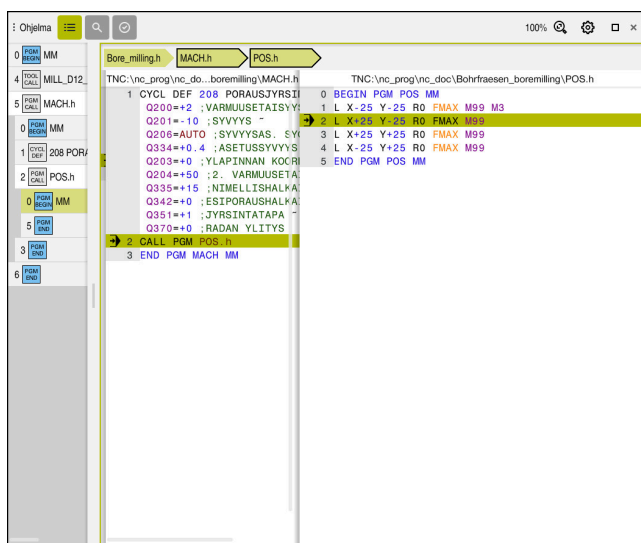
### Toiminnon kuvaus

Ohjaus näyttää NC-ohjelman nimeä polkuelementtinä tiedostotietopalkissa. Heti kun NC-ohjelma kutsuu toisen ohjelman, ohjelma lisää uuden polkuelementin kutsutun NC-ohjelman nimellä.

Lisäksi ohjaus näyttää kutsutun NC-ohjelman uudella tasolla työalueella **Ohjelma**. Ohjaus näyttää vierekkäin niin monta NC-ohjelmaa kuin työalueen koko sallii. Tarvittaessa uudet avatut NC-ohjelmat pinotaan aiemmin avattujen NC-ohjelmien päälle. Ohjaus näyttää pinotut NC-ohjelmat kapeassa ikkunassa työalueen vasemmassa reunassa.

Kun toteutus on keskeytetty, voit navigoida NC-ohjelmien välillä. Kun valitset NC-ohjelman polkuelementin, ohjaus avaa sisällön.

Kun valitset viimeisen polkuelementin, ohjaus merkitsee automaattisesti aktiivisen NC-lauseen toteutuskursorilla. Kun painat painiketta **NC-käynnistys**, ohjaus toteuttaa NC-ohjelman tästä kohdasta eteenpäin.



Kutsuttu NC-ohjelma työalueella **Ohjelma** käyttävällä **Ohjelmanajo**

### Polkuelementtien esitys

Ohhaus esittää navigointipolun polkuelementit seuraavasti:

Esitys	Merkitys
Musta kehys	NC-ohjelma on näkyvässä työalueella <b>Ohjelma</b> ja muiden NC-ohjelmien peitossa.
Vihreä tausta	NC-ohjelma on aktiivinen nykyisessä kursorikohdassa tai se huomioidaan ohjelmanajossa. Kun kursori on kutsutussa NC-ohjelmassa, kutsuva NC-ohjelma huomioidaan ohjelmanajossa.
Harmaa tausta	NC-ohjelma on aktiivinen toteutusta varten, mutta sitä ei huomioida nykyisessä kursorikohdassa ohjelmanajoa varten. Kun esim. pysäytät toteutuksen ja navigoit kutsuvaan NC-ohjelmaan, ohjaus näyttää kutsutun NC-ohjelman polkuelementin harmaana.

### Ohje

Käyttötavalla **Ohjelmanajo** näkyvä sarake **Selitys** sisältää kaikki selitekohdat, myös kutsuneen NC-ohjelman selitteet. Ohjaus sientää kutsutun NC-ohjelman selitteen.

Selitekohtien avulla voit navigoida kuhunkin NC-ohjelmaan. Ohjaus näyttää kyseisen NC-ohjelman työalueella **Ohjelma**. Navigointipalkki pysyy aina toteutuksen kohdassa.

**Lisätietoja:** "Sarake Selitys työalueella Ohjelma", Sivu 1500

## 34.1.3 Manuaaliset liikkeet keskeytyksen aikana

### Sovellus

Ohjelmanajon keskeytyksen aikana koneen akseleita voidaan liikuttaa manuaalisesti. Ikkunassa **Koneistustason kääntö (3D ROT)** voit valita, missä perusjärjestelmässä akseleita liikutetaan (optio #8).

### Käytetyt aiheet

- Koneen akseleiden manuaalinen liikuttaminen  
**Lisätietoja:** "Koneen akseleiden ajo", Sivu 197
- Koneistustason manuaalinen kääntö (optio #8)  
**Lisätietoja:** "Koneistustason kääntö (optio #8)", Sivu 1043

## Toiminnon kuvaus

Jos valitset toiminnon **Manuaalinen siirto**, voit liikuttaa akseleita ohjauksen akselinäppäimillä.

**Lisätietoja:** "Akseleiden ajaminen akselinäppäimillä", Sivu 198

Voit valita ikkunassa **Koneistustason kääntö (3D ROT)** seuraavat mahdollisuudet:

Symboli	Toiminto	Merkitys
	<b>Kone M-CS</b>	Liike konekoordinaatistossa <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002
	<b>Työkappale W-CS</b>	Liike työkappalekoordinaatistossa <b>W-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Työkappalekoordinaatisto W-CS", Sivu 1006
	<b>Koneistustaso WPL-CS</b>	Liike koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008
	<b>Työkalu T-CS</b>	Liike työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008

Kun valitset jonkin näistä toiminnoista, ohjaus näyttää asiaankuuluvia symboleja työalueella **Asemat**. Painikkeella **3D ROT** ohjaus näyttää lisäksi aktiivista koordinaatistoa.

Kun **Manuaalinen siirto** aktiivinen, käyttötavan symboli ohjauspalkissa muuttuu.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjelmanajon keskeytyksen aikana akseleita voidaan liikuttaa manuaalisesti, esim. reiästä ulos ajamista varten. Väärän **3D ROT** -asetuksen seurauksena on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä ensisijaisesti toimintoa **T-CS**.
- ▶ Tarvittaessa käytä pientä syöttöarvoa.

- Joissakin koneissa täytyy toiminnossa **Manuaalinen siirto** vapauttaa akselinäppäimet **NC-käynnistyspainikkeella**.  
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

### 34.1.4 Ohjelmaantulo esilauseajolla

#### Sovellus

Toiminnolla **ESILAUSEAJO** voit toteuttaa NC-ohjelman alkaen valitusta lauseesta N. Ohjaus huomioi laskennallisesti työkappaleen koneistuksen tähän NC-lauseeseen saakka. Ohjaus kytkee esim. ennen käynnistystä karan päälle.

#### Käytetyt aiheet

- NC-ohjelman laadinta  
**Lisätietoja:** "Ohjelmointiperusteet", Sivu 206
- Palettitalukot ja tehtävälistat  
**Lisätietoja:** "Paletin koneistus ja tehtävälistat", Sivu 1923

## Alkuehto

- Koneen valmistajan toiminnot vapautus  
Koneen valmistajan on vapautettava ja konfiguroitava **Esilauseajo**.

## Toiminnon kuvaus

Jos NC-ohjelma on lopetettu seuraavissa olosuhteissa, ohjaus tallentaa keskeytyskohdan:

- Painike **Sisäinen pysäytys**
- Hätäpysäytys
- Virtakatkos

Jos ohjaus löytää uudelleenkäynnistyksen yhteydessä tallennetun keskeytyspisteen, se antaa ilmoituksen. Voit sen jälkeen toteuttaa lauseajon suoraan keskeytyskohdasta. Ohjaus näyttää viestiä ensimmäisessä vaihdossa käytettävälle **Ohjelmanajo**.

Sinulla on seuraavat mahdollisuudet esilauseajon suorittamiseen:

- Lauseajo pääohjelmassa, tarvittaessa toistoilla  
**Lisätietoja:** "Yksinkertaisen esilauseajon suoritus", Sivu 1953
- Monivaiheinen lauseajo aliohjelmissa ja kosketustyökierroissa  
**Lisätietoja:** "Monivaiheisen esilauseajon suoritus", Sivu 1954
- Lauseajo pistetaulukoilla  
**Lisätietoja:** "Esilauseajo pistetaulukoissa", Sivu 1955
- Esilauseajo palettiohjelmilla  
**Lisätietoja:** "Esilauseajo palettitalukoihin", Sivu 1956

Ohjaus uudelleenasettaa esilauseajon alussa kaikki tiedot kuten NC-ohjelman uuden valinnan yhteydessä. Esilauseajon aikana voit aktivoida j deaktivoita tilan **Yksittäislause**.

## Ikkuna Esilauseajo

Ikkuna **Esilauseajo** tallennetulla keskeytyskohdalla ja avatulla alueella **Pistetaulukko**

Ikkuna **Esilauseajo** sisältää seuraavaa:

Rivi	Merkitys
<b>Palettinumero</b>	Palettitaulukon rivinumero
<b>Ohjelma</b>	Aktiivisen NC-ohjelman polku
<b>Lausenumero</b>	NC-lauseen numero, josta ohjelmanajo alkaa Symbolilla <b>Valinta</b> voit valita NC-lauseen NC-ohjelmassa.
<b>Toistot</b>	Kun NC-lause on ohjelmanosatoiston sisällä, toistojen lukumäärä sisääntulon yhteydessä
<b>Viimeinen palettinumero</b>	Aktiivinen palettinumero keskeytyksen ajankohtana Valitse keskeytyskohta painikkeella <b>Valitse viimeinen</b> .
<b>Viimeinen ohjelma</b>	Aktiivisen NC-ohjelman polku keskeytyksen ajankohtana Valitse keskeytyskohta painikkeella <b>Valitse viimeinen</b> .
<b>Viimeinen lause</b>	Aktiivisen NC-lauseen numero keskeytyksen ajankohtana Valitse keskeytyskohta painikkeella <b>Valitse viimeinen</b> .
<b>Point file</b>	Pistetaulukon polku Alueella <b>Pistetaulukko</b>
<b>Pistenumero</b>	Pistetaulukon rivi Alueella <b>Pistetaulukko</b>



## Yksinkertaisen esilauseajon suoritus

Yksinkertaisessa esilauseajossa tulo NC-ohjelmaan tapahtuu seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmanajo**.



- ▶ Valitse **Esilauseajo**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Esilauseajo**. Kentät **Ohjelma**, **Lausenumero** ja **Toistot** on täytetty ajankohtaisilla arvoilla.

- ▶ Tarvittaessa syötä **Ohjelma**.

- ▶ Syötä **Lausenumero**.

- ▶ Tarvittaessa syötä **Toistot**.



- ▶ Tarvittaessa käynnistä tallennetusta keskeytykskohdasta toiminnolla **Valitse viimeinen**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- > Ohjaus aloittaa esilauseajon ja käsittelee toimenpiteet syötettyyn NC-lauseeseen.

- > Kun olet muuttanut koneen tilaa, ohjaus näyttää ikkunan **Palauta koneen tila**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- > Ohjaus perustaa koneen tilan, esim. **TOOL CALL** tai lisätoiminnot.

- > Kun olet muuttanut akseliasemia, ohjaus näyttää ikkunan **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- > Ohjain ajaa vaadittuihin asemiin käyttämällä esitettyä lähestymislogiikkaa.



Voit myös sijoittaa akselit yksitellen itse valitsemaasi järjestykseen.

**Lisätietoja:** "Aja akselit itse valitsemassasi järjestyksessä.", Sivu 1958



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- > Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman.

## Monivaiheisen esilauseajon suoritus

Jos esim. ajat sisään aliohjelmaan, joka on kutsuttu useita kertoja, käytä monivaiheista esilauseajoa. Tällöin hyppäät ensin haluttuun aliohjelmakutsuun ja jatkat sitten esilauseajoa. Käytät samaa menettelyä kutsuille NC-ohjelmille.

Monivaiheisessa esilauseajossa tulo NC-ohjelmaan tapahtuu seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmanajo**.



- ▶ Valitse **Esilauseajo**.
  - Ohjaus avaa ikkunan **Esilauseajo**. Kentät **Ohjelma**, **Lausenumero** ja **Toistot** on täytetty ajankohtaisilla arvoilla.
  - ▶ Suorita esilauseajo ensimmäiseen sisääntulokohtaan.
- Lisätietoja:** "Yksinkertaisen esilauseajon suoritus", Sivu 1953



- ▶ Tarvittaessa aktivoi **Yksittäislause**.



- ▶ Tarvittaessa toteuta näppäimellä **NC-lause** yksittäiset NC-lauseet.



- ▶ Valitse **Jatka esilauseajoa**.



- ▶ Määrittele NC-lause sisääntuloa varten.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus aloittaa esilauseajon ja käsittelee toimenpiteet syötettyyn NC-lauseeseen.
- Kun olet muuttanut koneen tilaa, ohjaus näyttää ikkunan **Palauta koneen tila**.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus perustaa koneen tilan, esim. **TOOL CALL** tai lisätoiminnot.
- Kun olet muuttanut akseliasemia, ohjaus näyttää ikkunan **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä**.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjain ajaa vaadittuihin asemiin käyttämällä esitettyä lähestymislogiikkaa.



Voit myös sijoittaa akselit yksitellen itse valitsemaasi järjestykseen.

**Lisätietoja:** "Aja akselit itse valitsemassasi järjestyksessä.", Sivu 1958



- ▶ Tarvittaessa valitse **Jatka esilauseajoa** uudelleen.



- ▶ Vaiheiden toistaminen
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman.

## Esilauseajo pistetaulukoissa

Pistetaulukon siirrytään seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmanajo**.



- ▶ Valitse **Esilauseajo**.
- Ohjaus avaa ikkunan **Esilauseajo**. Kentät **Ohjelma**, **Lausenumero** ja **Toistot** on täytetty ajankohtaisilla arvoilla.
- ▶ Valitse **Pistetaulukko**.
- Ohjaus avaa alueen **Pistetaulukko**.
- ▶ Toiminnolla **Point file** määrittele pistetaulukon polku.
- ▶ Toiminnolla **Pistenumero** valitse pistetaulukon rivinumero sisääntuloa varten.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus aloittaa esilauseajon ja käsittelee toimenpiteet syötettyyn NC-lauseeseen.
- Kun olet muuttanut koneen tilaa, ohjaus näyttää ikkunan **Palauta koneen tila**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus perustaa koneen tilan, esim. **TOOL CALL** tai lisätoiminnot.
- Kun olet muuttanut akseliasemia, ohjaus näyttää ikkunan **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjain ajaa vaadittuihin asemiin käyttämällä esitettyä lähestymislogiikkaa.



Voit myös sijoittaa akselit yksitellen itse valitsemaasi järjestykseen.

**Lisätietoja:** "Aja akselit itse valitsemassasi järjestyksessä.", Sivu 1958



Jos haluat siirtyä pistekuvioon esilauseajolla, toimi samalla tavoin. Määrittele kentässä **Pistenumero** haluamasi piste sisääntuloa varten. Pistekuvion ensimmäisen pisteen numero on 0.

**Lisätietoja:** "Kuviomäärittelyn työkierrat", Sivu 424

## Esilauseajo palettitalukoihin

Palettitalukkoon siirrytään seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmanajo**.



- ▶ Valitse **Esilauseajo**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Esilauseajo**.
- ▶ Toiminnolla **Palettinumero** syötä sisään palettitalukon rivinumero.
- ▶ Tarvittaessa syötä **Ohjelma**.
- ▶ Syötä **Lausenumero**.
- ▶ Tarvittaessa syötä **Toistot**.

Valitse viimeinen



- ▶ Tarvittaessa käynnistä tallennetusta keskeytyskohdasta toiminnolla **Valitse viimeinen**.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus aloittaa esilauseajon ja käsittelee toimenpiteet syötettyyn NC-lauseeseen.
- > Kun olet muuttanut koneen tilaa, ohjaus näyttää ikkunan **Palauta koneen tila**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus perustaa koneen tilan, esim. **TOOL CALL** tai lisätoiminnot.
- > Kun olet muuttanut akseliasemia, ohjaus näyttää ikkunan **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä:**



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjain ajaa vaadittuihin asemiin käyttämällä esitettyä lähestymislogiikkaa.



Voit myös sijoittaa akselit yksitellen itse valitsemaasi järjestykseen.

**Lisätietoja:** "Aja akselit itse valitsemassasi järjestyksessä.", Sivu 1958



Jos palettitalukon ohjelmanajo on keskeytetty, ohjaus tarjoaa keskeytyspisteeksi viimeksi käsiteltyä NC-lausetta viimeksi koneistetussa NC-ohjelmassa.

## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Kun valitset ohjelmanajossa **GOTO**-toiminnon avulla NC-lauseen ja sen jälkeen toteutat NC-ohjelman, ohjaus jättää huomioimatta kaikki aiemmin ohjelmoidut NC-toiminnot, esim. muunnokset. Tämä tarkoittaa, että myöhempien syöttöliikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä **GOTO**-toimintoa vain NC-ohjelmien ohjelmoinnin ja testauksen aikana.
- ▶ Käytä NC-ohjelmien toteutuksessa vain toimintoa **Esilauseajo**.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Toiminto **Esilauseajo** ohittaa ohjelmoidut kosketustyökierrot. Sen seurauksena tulosparametrit eivät sisällä mitään arvoja tai sisältävät väärät arvot. Jos seuraavat koneistus käyttää tulosparametreja, on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa **Esilauseajo** monivaiheisesti.

- Ohjaus antaa ponnahdusikkunassa vain sellaiset dialogit, joita tarvitaan toiminnanankulussa.
- Toiminto **Esilauseajo** toteutuu aina työkappalekohtaisesti silloin, kun työkalukohtainen koneistus on määritelty. Esilauseajon jälkeen ohjaus toimii taas valitun koneistusmenetelmän mukaan .  
**Lisätietoja:** "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933
- Ohjaus näyttää toistojen lukumäärää myös sisäisen pysäytyksen jälkeen välilehdessä **LBL** työalueella **MERKKI**.  
**Lisätietoja:** "Välilehti LBL", Sivu 173
- Toimintoa **Esilauseajo** ei saa käyttää yhdessä seuraavien toimintojen kanssa:
  - Kosketustyökierrot **0**, **1**, **3** ja **4** esilauseajon hakuvaiheen aikana
  - HEIDENHAIN suosittelee jokaisen työkalukutsun jälkeen karan kytkemistä päälle toiminnolla **M3** tai **M4**. Näin voit estää ohjelmanajon yhteydessä esiintyviä ongelmia, esim. keskeytyksen jälkeisen käynnistyksen yhteydessä.

### 34.1.5 Paluuajo muotoon

#### Sovellus

Toiminnon **PALAUTA ASEMA** avulla ohjaus ajaa työkalun työkappaleen muotoon seuraavissa tilanteissa:

- Paluuajo sen jälkeen, kun koneen akseleita on liikutettu keskeytyksessä, joka on toteutettu ilman sisäistä pysäytystä painamalla ohjelmanäppäintä **SISÄINEN SEIS**.
- Paluuajo esilauseajon toiminnolla esim. sen jälkeen, kun keskeytys on tehty sisäisesti painamalla ohjelmanäppäintä **SISÄINEN SEIS.SISÄINEN SEIS**
- Jos olet muuttanut akseliasemia säätöpiirin avauksen jälkeen ohjelmakeskeytyksen aikana (riippuu koneesta)

### Käytetyt aiheet

- Manuaalinen siirto ohjelmankeskeytysten yhteydessä  
**Lisätietoja:** "Manuaaliset liikkeet keskeytyksen aikana", Sivu 1949
- Toiminto **Esilauseajo**  
**Lisätietoja:** "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950

### Toiminnon kuvaus

Jos olet valinnut painikkeen **Manuaalinen siirto**, tämän painikkeen tekstiksi vaihtuu **Asemaan ajo**.

Jos valitset **Asemaan ajo**, ohjaus avaa ikkunan **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä**:

#### Ikkuna Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä:

	Kohde	NYKYINEN	Δ	Loppumatka
X		✓		
Y	-300.000	365.020		-665.020
Z	100.000	1489.999		-1389.999

Suoritus NC-käynnistyksellä

Ikkuna **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä**:

Ohjaus näyttää ikkunassa **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä**: kaikkia akseleita, jotka eivät vielä ole oikeassa asemassa ohjelmanajoa varten.

Ohjaus tarjoaa lähestymislogiikkaa liikejärjestystä varten. Jos työkalu on työkaluakselilla saapumispisteen alapuolella, ohjaus tarjoaa työkaluakselia ensimmäiseksi liikesuunnaksi. Voit myös ajaa akselit yksitellen itse valitsemassasi järjestyksessä.

**Lisätietoja:** "Aja akselit itse valitsemassasi järjestyksessä.", Sivu 1958

Jos paluuajossa muotoon on osallisena manuaalisia akseleita, ohjaus ei tarjoa lähestymislogiikkaa. Kun olet paikoittanut manuaalisen akselin oikein, ohjaus tarjoaa lähestymislogiikan muille akseleille.

**Lisätietoja:** "Akselin manuaalinen ajo", Sivu 1959

### Aja akselit itse valitsemassasi järjestyksessä.

Voit myös ajaa akselit yksitellen itse valitsemassasi järjestyksessä.



- ▶ Valitse **Asemaan ajo**
- Ohjaus näyttää ikkunan **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä**: ja liikutettavia akseleita.
- ▶ Valitse haluamasi akseli, esim. **X**
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus liikuttaa akselin tarvittavaan asemaan.
- Kun akseli on oikeassa asemassa, ohjaus näyttää toiminnolla **Kohde** hakamerkkiä.
- ▶ Muiden akseleiden paikoitus
- Kun kaikki akselit ovat oikeassa asemassa, ohjaus sulkee ikkunan.



## Akselin manuaalinen ajo

Voit ajaa manuaalisia akseleita seuraavasti:

Asemaan  
ajo

- ▶ Valitse **Asemaan ajo**
- > Ohjaus näyttää ikkunaa **Ajo takaisin muotoon akselijärjestyksessä:** ja liikutettavia akseleita.
- ▶ Manuaalinen akselivalinta, esim. **W**
- ▶ Paikoita manuaalinen akseli ikkunassa näytettyyn arvoon.
- > Kun manuaalinen akseli mittauslaitteella saavuttaa paikoitusaseman, ohjaus poistaa arvon automaattisesti.
- ▶ Valitse **Akseli asemaan.**
- > Ohjaus tallentaa aseman.

## Ohje

Koneparametrilla **restoreAxis** (nro 200305) koneen valmistaja määrittelee, missä akselijärjestyksessä ohjaus ajaa edelleen muotoon.

## Määrittely

### Manuaalinen akseli

Manuaaliset akselit eivät ole vedettyjä akseleita, jotka käyttäjän on aina paikoitettava.

## 34.2 Korjaukset ohjelmanajon aikana

### Sovellus

Voit avata valitut korjaustaulukot ja aktiivisen nollapistetaulukon sekä muuttaa arvoja ohjelmanajon aikana.

### Käytetyt aiheet

- Korjaustaulukon käyttö
  - Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110
- Korjaustaulukoiden muokkaus NC-ohjelmassa
  - Lisätietoja:** "Pääsy taulukkoarvoihin ", Sivu 1977
- Korjaustaulukoiden sisältö ja luonti
  - Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.tco", Sivu 2040
  - Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.wco", Sivu 2042
- Nollapistetaulukon sisältö ja laadinta
  - Lisätietoja:** "Nollapistetaulukko", Sivu 1023
- Nollapistetaulukon aktivointi NC-ohjelmassa
  - Lisätietoja:** "Nollapistetaulukko", Sivu 2030

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus avaa valitun taulukon käyttötavalla **Taulukot**.

Muutetut arvot ovat voimassa vasta korjauksen tai nollapisteen ensimmäisen aktivoinnin jälkeen.

### 34.2.1 Avaa taulukko käytettävällä Ohjelmanajo.

Korjaustulukot avataan käytettävällä **Ohjelmanajo** seuraavasti:

Korjaustaulukot

- ▶ Valitse **Korjaustaulukot**.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan.
- ▶ Valitse haluamasi taulukko
  - **D**: Nollapistetaulukko
  - **T-CS**: Korjaustaulukko **\*.tco**
  - **WPL-CS**: Korjaustaulukko **\*.wco**
- > Ohjaus avaa valitun taulukon käytettävällä **Taulukot**.

#### Ohjeet

#### OHJE

##### **Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus huomioi muutokset nollapistetaulukossa tai korjaustaulukossa vain, jos arvot tallennetaan. Nollapiste tai korjausarvo on aktivoitava uudelleen NC-ohjelmassa, muuten ohjaus käyttää edelleen tähänastisia arvoja.

- ▶ Vahvista muutokset heti taulukossa, esim. näppäimellä **ENT**
- ▶ Aktivoi nollapiste tai korjausarvo uudelleen NC-ohjelmassa.
- ▶ Aja NC-ohjelmaan varovasti taulukkoarvojen muutoksen jälkeen.

- Kun avaat taulukon käytettävällä **Ohjelmanajo**, ohjaus näyttää taulukon välilehdessä tilaa **M**. Tämä tila tarkoittaa, että kyseinen taulukko on aktiivinen ohjelmanajoa varten.
- Välimuistista voit vastaanottaa paikoitusnäytön akseliasemat nollapistetaulukkoon.

**Lisätietoja:** "TNC-palkin tilan yleiskuvaus", Sivu 167



## 34.3 Sovellus Irtiajo

### Sovellus

Sovelluksella **Irtiajo** voit ajaa työkalun irti virtakatkoksen jälkeen, esim. työkappaleeseen jääneen kierreporan.

Voit ajaa irti myös käännetyllä koneistustasolla tai asetellulla työkalulla.

### Alkuehto

- Koneen valmistajan vapautus  
Koneparametrilla **retractionMode** (Nr. 124101) koneen valmistaja määrittelee, näyttääkö ohjaus käynnistysvaiheen yhteydessä kytkintä **Irtiajo**.

### Toiminnon kuvaus

Sovellus **Irtiajo** tarjoaa seuraavia työalueita:

- **Irtiajo**  
**Lisätietoja:** "Työalue Irtiajo", Sivu 1962
- **Asemat**  
**Lisätietoja:** "Työalue Asemat", Sivu 161
- **MERKKI**  
**Lisätietoja:** "Työalue MERKKI", Sivu 169

Sovellus **Irtiajo** sisältää toimintopalkissa seuraavat painikkeet:

Painike	Merkitys
<b>Irtiajo</b>	Aja työkalu irti akselinäppäimillä tai elektronisella käsipyörällä.
<b>Lopeta irtiajo</b>	Lopeta sovellus <b>Irtiajo</b> . Ohjaus avaa ikkunan <b>Irtiajon lopetus?</b> varmistavalla kysymyksellä:
<b>Lähtöarvot</b>	Palauta kenttien <b>A, B, C</b> ja <b>Kierteen nousu</b> määrittelyt alkupe- räisiin arvoihin.

Sovellus **Irtiajo** valitaan kytkimellä **Irtiajo** seuraavissa olosuhteissa käynnistysvaiheen aikana:

- Virtakatkos
- Releiden ohjausjännite puuttuu
- Sovellus **Referenssiin ajo**

Jos olet aktivoinut syöttöarvon rajoituksen ennen virtakatkosta, syöttöarvon rajoitus on vielä aktiivinen. Kun valitset painikkeen **Irtiajo**, ohjaus näyttää ensin ponnahdusikkunan. Tällä ikkunalla voit deaktivoida syöttöarvon rajoituksen.

**Lisätietoja:** "Syöttöarvon rajoitus FMAX", Sivu 1944

## Työalue Irtiajo

Työalue **Irtiajo** sisältää seuraavaa:

Rivi	Merkitys
<b>Liiketila</b>	Liiketila irtiajolle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Koneen akselit:</b> Liike konekoordinaatistossa <b>M-CS</b></li> <li>■ <b>Käännetty järjest.:</b> Liike koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b> (optio #8)</li> <li>■ <b>Työkaluakseli:</b> Liike työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b> (optio #8)</li> <li>■ <b>Kierre:</b> Liike työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b> karan tasausliikkeellä</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Perusjärjestelmät", Sivu 1000
<b>Kinematiikka</b>	Aktiivisen konekinematiikan nimi
<b>A, B, C</b>	Kiertoakseleiden hetkellinen asema Vaikuttaa liiketilassa <b>Käännetty järjest.</b>
<b>Kierteen nousu</b>	Kierteen nousu työkalunhallinnan sarakkeesta <b>PITCH</b> Vaikuttaa liiketilassa <b>Kierre</b>
<b>Pyörintäsuunta</b>	Kierrettyökalun pyörintäsuunta: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Oikeakätinen kierre</b></li> <li>■ <b>Vasenkätinen kierre</b></li> </ul> Vaikuttaa liiketilassa <b>Kierre</b>
<b>Käsipyörän päällekkäiskäyttö</b>	Koordinaatisto, jossa käsipyörän päällekkäiskäyttö vaikuttaa Vaikuttaa liiketilassa <b>Työkaluakseli</b>

Ohjaus valitsee liiketilaa ja siihen kuuluvat parametrit automaattisesti. Jos liiketilaa tai parametria ei ole oikein valittu, voit asettaa ne manuaalisesti.

## Ohje

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Virtakatkos koneistuksen aikana voi aiheuttaa koneistuksen aikana nk. kontrolloimattoman pysähtymisen tai jarrituksen. Jos työkalu oli kosketuksessa työkappaleeseen virtakatkoksen aikana, akseleita ei myöskään voi referoida ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen. Referoimattomille akseleille ohjaus vastaanottaa viimeksi tallennetut akseliarvot, jotka voivat poiketa todellisesta asemasta. Seuraavat liikkeet eivät siten täsmää ennen virtakatkosta toteutuneisiin liikkeisiin. Jos työkalu on siirtoliikkeiden yhteydessä vielä kosketuksessa työkappaleeseen, jännitysten seurauksena voivat työkalu ja työkappale vahingoittua!

- ▶ Tarvittaessa käytä pientä syöttöarvoa.
- ▶ Referoimattomille akseleille ei ole käytössä liikealueen valvontaa.

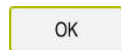
## Esimerkki

Virransyöttö on katkennut silloin, kun kierteen lastuamisen työkierto on ollut käynnissä käännyssä koneistustasossa. Kierrepora on ajettava irti:

- ▶ Kytke koneen ja ohjauksen virransyöttö päälle.
- > Ohjaus käynnistää käyttöjärjestelmän. Tämä vaihe voi kestää muutamia minutteja.
- > Ohjaus näyttää **Start/Login** dialogia **Virtakatkos**



- ▶ Aktivoi kytkin **Irtiajo**.



- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus kääntää PLC-ohjelman.
- ▶ Kytke ohjausjännite päälle.



- > Ohjaus testaa Hätä-Seis-kytkimen toiminnan.
- > Ohjaus avaa sovelluksen **Irtiajo** ja näyttää ikkunaa **Vastaanotetaanko aseman arvot?**



- ▶ Näytettävien paikoitusarvojen vertailu todellisiin paikoitusarvoihin
- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus sulkee ikkunan **Vastaanotetaanko aseman arvot?**
- ▶ Tarvittaessa valitse liiketila **Kierre**.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään kierteen nousu.
- ▶ Tarvittaessa valitse pyörintäsuunta.



- ▶ Valitse **Irtiajo**.
- ▶ Aja työkalu irti akselinäppäimillä tai käsipyörällä.



- ▶ Valitse **Lopeta irtiajo**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Irtiajon lopetus?** varmistavalla kysymyksellä.



- ▶ Jos työkalu on ajettu oikein irti, paina ohjelmanäppäintä valitse **Kyllä**.
- > Ohjaus sulkee ikkunan **Irtiajon lopetus?** ja sovelluksen **Irtiajo**.



# 35

**Taulukot**

## 35.1 Käyttötapa Taulukot

### Sovellus

Käyttötavalla **Taulukot** voit avata ja tarvittaessa muokata ohjauksen erilaisia taulukoita.

### Toiminnon kuvaus

Kun valitset **Lisää**, ohjaus näyttää työaluetta **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.

Työalueella **Pikavalinta** voit suoraan avata yksittäisiä taulukoita.

**Lisätietoja:** "Työalue Pikavalinta", Sivu 1143

Työalueella **Avaa tiedosto** voit avata olemassa olevan taulukon tai luoda uuden taulukon.

**Lisätietoja:** "Työalue Avaa tiedosto", Sivu 1143

Useita taulukkoja voi olla auki samanaikaisesti. Ohjaus näyttää jokaisen taulukon omassa sovelluksessaan.

Jos ohjelmanajoa tai simulaatiota varten on valittu taulukko, ohjaus näyttää tilan **M** tai **S** sovelluksen väliylehdellä. Sovelluksen ollessa aktiivinen tila näytetään värillisellä taustalla, muut sovellukset harmaana.

Jokaisessa sovelluksessa voidaan avata **Taulukko** ja **Lomake**.

**Lisätietoja:** "Työalue Taulukko", Sivu 1968

**Lisätietoja:** "Työalue Lomake taulukoita varten", Sivu 1975

Voit valita kontekstivalikon kautta erilaisia toimintoja, esim. **Kopioi**.

**Lisätietoja:** "Kontekstivalikko", Sivu 1507

## Painikkeet

Käyttötapa **Taulukot** sisältää toimintopalkissa seuraavat painikkeet:

Painike	Merkitys
Valitse <b>Aktivoi peruspiste</b>	Ohjaus aktivoi peruspistetaulukon valittuna olevan rivin työkappaleen peruspisteeksi. <b>Lisätietoja:</b> "Peruspistetaulukko", Sivu 2020
<b>Kumoa</b>	Ohjaus kumoo viimeisen toimenpiteen.
<b>Tee uudelleen</b>	Ohjaus palauttaa tehdyt muutokset.
<b>GOTO Rivinumero</b>	Ohjaus avaa ikkunan <b>Hyppyosoitus GOTO</b> . Ohjaus hyppää määrittelemääsi rivinumeroon.
<b>Muokkaa</b>	Jos painike on aktiivinen, voit muokata taulukkoa.
<b>Työkalun lisäys</b>	Ohjaus avaa ikkunan <b>Työkalun lisäys</b> , jossa voit lisätä työkalunhallintaan uuden työkalun. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta", Sivu 290 Jos aktivoit valintaruudun <b>Liitteet</b> , ohjaus lisää työkalun taulukon viimeisen rivin jälkeen.
<b>Sijoita rivi</b>	Ohjaus lisää rivin taulukon loppuun.
<b>Palauta rivi</b>	Ohjaus nollaa kaikki rivin tiedot.
<b>Työkalun lisäys</b>	Ohjaus poistaa työkalunhallinnassa valitun työkalun.. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta", Sivu 290
<b>Poista rivi</b>	Ohjaus poistaa nykyisin valittuna olevan rivin.
<b>Estä rivi</b>	Ohjaus estää peruspistetaulukon valittuna olevan taulukkorivin ja suoja sen muutoksilta. <b>Lisätietoja:</b> "Taulukkorivien kirjoitussuojaus", Sivu 2024
<b>Rivin merkintä</b>	Ohjaus merkitsee nykyisin valittuna olevan rivin.
<b>Vastaanota</b>	Ohjaus tuo työkalutietoja. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalutietojen tuonti", Sivu 292
<b>Inspect</b>	Ohjaus tarkastaa työkalun.
<b>Unload</b>	Ohjaus ottaa työkalun varastosta.
<b>Load</b>	Ohjaus laittaa työkalun varastoon.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Tarvittaessa koneen valmistaja mukauttaa painikkeet.

### 35.1.1 Taulukkosisällön muokkaus

Taulukon sisältöä muokataan seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse haluamasi rivi.



- ▶ Aktivoi **Muokkaus**.
- > Ohjaus vapauttaa arvot muokkausta varten.



Kun kytkin **Muokkaus** on aktiivinen, voit muokata sisältöä sekä työalueella **Taulukko** että työalueella **Lomake**.

## Ohjeet

- Sinulla on halutessasi mahdollisuus siirtää ja mukauttaa edeltävien ohjausten taulukot automaattisesti TNC7:ään.
- Kun avaat taulukon, jossa on puuttuvia sarakkeita, ohjaus avaa ikkunan **Incomplete table layout**.

Ikkunassa **Incomplete table layout** voit valita valikon avulla taulukkomallin. Ohjaus näyttää, mitä taulukkorivejä tarvittaessa lisätään tai poistetaan.

- Kun olet esim. muokannut taulukoita tekstieditorilla, ohjaus näyttää toiminnon **TAB/PGM mukautus**. Tällä toiminnolla voit täydentää virheellisen taulukkomuodon.

**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 1134



Muokkaa taulukoita vain tekstieditorin avulla käytettävällä **Taulukot** esim. muodon virheiden välttämiseksi.

## 35.2 Työalue Taulukko

### Sovellus

Työalueella **Taulukko** ohjaus näyttää taulukon sisältöä. Joissakin taulukoissa ohjaus näyttää vasemmalla sarakkeen suodattimilla ja hakutoiminnolla.

### Toiminnon kuvaus

The screenshot shows the 'Taulukko' application interface. On the left is a sidebar with a tree view of tool categories: 'all tools', 'tools in magazines', 'all tool types', 'milling tools', 'drilling tools', 'tapping tools', 'threadmilling tools', 'turning tools', 'touchprobes', 'dressing tools', 'grinding tools', 'undefined tools', 'Kaikki', 'D12', and 'MILL'. The main area displays a table with columns 'T', 'P', and 'NAME'. The table contains the following data:

T	P	NAME
6	1.6	MILL_D12_ROUGH
26	1.26	MILL_D12_FINISH
55	1.55	FACE_MILL_D125
105		TORUS_MILL_D12_1
106		TORUS_MILL_D12_15
107		TORUS_MILL_D12_2
108		TORUS_MILL_D12_3
109		TORUS_MILL_D12_4
158		BALL_MILL_D12
173		NC_DEBURRING_D12
188		SIDE_MILLING_CUTTER_D125
204		NC_SPOT_DRILL_D12
233		DRILL_D12

At the bottom of the interface, there are labels 'TYÖKALUN NIMI?' and 'Tekstileveys 32'.

### Työalue **Taulukko**

Työalue **Taulukko** on avattavissa käytettävällä **Taulukot** yleensä kaikissa sovelluksissa.

Ohjain näyttää tiedoston nimen ja polun taulukon otsikkorivin yläpuolella.







Jos valitset sarakkeen otsikon, ohjaus järjestää taulukon sisällön kyseisen sarakkeen mukaan.

Jos taulukko sallii, voit myös muokata taulukoiden sisältöä tällä työalueella.



## Symbolit ja näppäimistölyhenteet

Työalue **Taulukko** sisältää seuraavat symbolit tai näppäimistölyhenteet:

Symboli tai näppäimistölyhenne	Toiminto
	Suodattimen avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Suodatin työalueella Taulukko", Sivu 1969
	Hakutoiminnon avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Haku työalueella Taulukko", Sivu 1972
	Sarakeleveyden muuttaminen <b>Lisätietoja:</b> "Sarakeen leveyden muuttaminen työalueella Taulukko", Sivu 1974
100%	Taulukon kirjasinkoko
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Kun valitset prosenttiarvon, ohjaus näyttää kuvakkeet kirjasinkoon suurentamiseksi ja pienentämiseksi.         </div>
	Taulukon kirjasinkoon asetus 100 %
	Asetusten avaaminen ikkunassa <b>Taulukot</b> <b>Lisätietoja:</b> "Asetukset työalueella Taulukko", Sivu 1972
CTRL+A	Kaikkien rivien merkintä
CTRL+VÄLILYÖNTI	Aktiivisen rivin merkintä tai merkinnän lopetus
SHIFT+↑	Merkitse myös yllä oleva rivi
SHIFT+↓	Merkitse myös alla oleva rivi

## Sarake Suodatin työalueella Taulukko

Voit suodattaa seuraavia taulukoita:

- Työkalunhallinta
- Paikkataulukko
- Peruspisteet
- Työkalutaulukko

### Suodatus Työkalunhallinta

Ohjaus tarjoaa seuraavat vakiosuodattimet **Työkalunhallinta**:

- **Kaikki työkalut**
- **Makasiinityökalut**

Valinnan **Kaikki työkalut** tai **Makasiinityökalut** mukaan ohjaus tarjoaa suodattimen sarakkeessa vielä seuraavat vakiosuodattimet:

- **Kaikki työkalutyypit**
- **Jyrsintätyökalut**
- **Pora**
- **Kierrepora**
- **Kierteitysterä**
- **Sorvaustyök.**
- **Kosk.järjest.**
- **Oikaisutyökalut**
- **Hiontatyökalut**
- **Määrittelemättömät työkalut**

Jos haluat näyttää tietyt työkalutyypit, sinun on aktivoitava haluamasi suodatin tai suodattimet ja deaktivoitava suodatin **Kaikki työkalutyypit**.

### Suodatus Paikkataulukko

Ohjaus tarjoaa seuraavat vakiosuodattimet **Paikkataulukko**:

- **all pockets**
- **spindle**
- **main magazine**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**

### Suodattimet taulukossa Peruspisteet



Ohjaus tarjoaa seuraavat vakiosuodattimet taulukossa **Peruspisteet**:

- **Perusmuunnos.**
- **Korjaukset**
- **KAIKKI**


### Käyttäjän määrittelemä suodatin

Voit luoda lisäksi käyttäjän määrittelemiä suodattimia.

Ohjaus tarjoaa seuraavat symbolit jokaiselle käyttäjän määrittelemälle suodattimelle:

Symboli	Merkitys
	Kun valitset <b>Muokkaa</b> , ohjaus avaa sarakkeen <b>Haku</b> . Voit muokata valitun suodattimen ja tallentaa sen tai tallentaa suodattimen uudella nimellä. <b>Lisätietoja:</b> "Sarake Haku työalueella Taulukko", Sivu 1972
	Voit poistaa valitun suodattimen.

Kun haluat deaktivoida käyttäjän määrittämän suodattimen, täytyy aktivoida suodatin **Kaikki** ja deaktivoida käyttäjän määrittämä suodatin.

 Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Tässä käyttäjän käsikirjassa esitellään ohjauksen perustoiminnot. Koneen valmistaja voi mukauttaa, laajentaa tai rajoittaa ohjauksen toimintoja koneessa.

### Ehtojen ja suodattimien ketjuttaminen

Ohjaus ketjuttaa suodattimen seuraavasti:

- JA-ketjutus useammalle ehdolle suodattimen sisäpuolella  
Esimerkiksi voit luoda mukautetun suodattimen, joka sisältää ehdot **R = 8** ja **L > 150**. Kun haluat aktivoida tämän suodattimen, ohjaus suodattaa taulukkorivit. Ohjaus näyttää vain ne taulukkorivit, jotka täyttävät samanaikaisesti molemmat ehdot.
- TAI-ketjutus samantyyppisten suodattimien välillä  
Kun aktivoit esim. vakiosuodattimen **Jyrsintätyökalut** ja **Sorvaustyök.**, ohjaus suodattaa taulukkorivit. Ohjaus näyttää vain ne taulukkorivit, jotka täyttävät vähintään yhden ehdon. Taulukkorivien tulee sisältää joko jyrsintätyökalu tai sorvaustyökalu.
- JA-ketjutus erityyppisten suodattimien välillä  
Esimerkiksi voit luoda käyttäjämääritteisen suodattimen ehdolla **R > 8**. Kun haluat aktivoida tämän suodattimen ja vakiosuodattimen **Jyrsintätyökalut**, ohjaus suodattaa taulukkorivit. Ohjaus näyttää vain ne taulukkorivit, jotka täyttävät samanaikaisesti molemmat ehdot.

## Sarake Haku työalueella Taulukko

Voit läpihakea seuraavia taulukoita:

- **Työkalunhallinta**
- **Paikkataulukko**
- **Peruspisteet**
- **Työkalutaulukko**

Hakutoiminnossa voit määrittää haulle useita ehtoja.

Jokainen ehto sisältää seuraavat tiedot:

- Taulukkosarake, esim. **T** tai **NIMI**  
Voit valita sarakkeen valintavalikolla **Haku**.
- Tarvittaessa tekijä, esim. **Sisältää** tai **Suurempi (=)**  
Voit valita tekijän valintavalikossa **Käyttäjä**.
- Hakuteksti syötekentässä **Etsintäkriteeri**



Jos selaat sarakkeita, joissa on ennalta määritettyjä valinta-arvoja, ohjaus tarjoaa valintavalikon syöttökentän sijaan.

Ohjaus tarjoaa seuraavat painikkeet:

Painike	Merkitys
+	Valinnalla <b>Lisää</b> voit lisätä useampia ehtoja. Kun suoritat haun, ehdot näkyvät yhdistettyinä.  Voit tallentaa useita ehtoja käyttäjämääritteeseen suodattimeen.
<b>Haku</b>	Ohjaus hakee taulukon läpi.
<b>Peruutus</b>	Ohjaus palauttaa sisäänsyötetyt ehdot ja poistaa lisäehdot.
<b>Tallenna</b>	Voit tallentaa sisäänsyötetyt ehdot suodattimeksi. Voit määrittellä suodattimelle haluamasi nimen.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Tässä käyttäjän käsikirjassa esitellään ohjauksen perustoiminnot. Koneen valmistaja voi mukauttaa, laajentaa tai rajoittaa ohjauksen toimintoja koneessa.

## Asetukset työalueella Taulukko

Ikkunassa **Taulukot** voidaan vaikuttaa näytettävään sisältöön työalueella **Taulukko**.

Ikkuna **Taulukot** sisältää seuraavat alueet:

- **Yleistä**
- **Sarakkeen järjestys**

### Alue Yleistä

Valittu asetus alueella **Yleistä** vaikuttaa modaalisesti.

Kun kytkin **Taulukon ja lomakkeen synkronointi** on aktiivinen, kursori liikkuu mukana. Jos valitset toisen taulukkorivin työalueella **Taulukko**, ohjaus siirtää kursorin mukana työalueella **Lomake**.

## Alue Sarakkeen järjestys

Ikkuna **Taulukot**

Alue **Sarakkeen järjestys** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Käytä standardimuotoa</b>	Kun aktivoit kytkimen, ohjaus laajentaa kaikki taulukon sarakkeet ja näyttää ne oletusjärjestyksessä. Kun taas poistat kytkimen käytöstä, ohjaus palauttaa edellisen asetuksen.
<b>Käyttäjäformaatti</b>	Kun valitset painikkeen <b>Resetointi</b> , ohjaus palauttaa tekemäsi mukautukset oletusformaatin asetuksiin.
<b>Toggle all</b>	Kun aktivoit kytkimen, ohjaus näyttää kaikki taulukon sarakkeet. Kun deaktivoit kytkimen, ohjaus piilottaa kaikki taulukon sarakkeet. Taulukon kulloinkin ensimmäistä saraketta ei voi piilottaa:
<b>Korjatt. sarakkeiden lkm</b>	Voit määrittää, kuinka monta taulukon saraketta ohjaus kiinnittää taulukon vasempaan reunaan. Voit määritellä enintään neljä taulukkosaraketta. Nämä sarakkeet pysyvät edelleen näkyvissä myös silloin, kun siirryt taulukossa oikealle.
Nykyisen avatun taulukon sarakkeet.	Ohjaus näyttää kaikki taulukkosarakkeet allekkain. Voit käyttää painikkeita näyttääksesi tai piilottaaksesi jokaisen taulukon sarakkeen erikseen. Kiinnitettyjen sarakkeiden valitun määrän jälkeen ohjaus näyttää rivin. Kun valitset taulukkosarakkeen, ohjaus näyttää ylä- ja alanolet. Voit käyttää näitä nuolia sarakkeiden järjestyksen muuttamiseen. Taulukon kulloinkin ensimmäistä saraketta ei voi siirtää:

Asetukset Alueella **Sarakkeen järjestys** koskevat vain kullakin hetkellä avattua taulukkoa.

### 35.2.1 Sarakkeen leveyden muuttaminen työalueella Taulukko

Sarakeleveys muutetaan seuraavasti:

- ▶ Valitse taulukkosarake.



- ▶ Valitse **Sarakkeen leveyden muuttaminen**.
- ▶ Ohjaus näyttää nuolen valitun taulukkosarakkeen otsikkorivin vasemmalla ja oikealla puolella.



- ▶ Vedä nuolta vasemmalle tai oikealle.
- ▶ Ohjaus pienentää tai suurentaa taulukon saraketta.
- ▶ Valitse tarvittaessa toinen taulukon sarake.



Kun valitset lisää taulukkosarakkeita, on valittava uudelleen **Sarakeleveyden muuttaminen**.



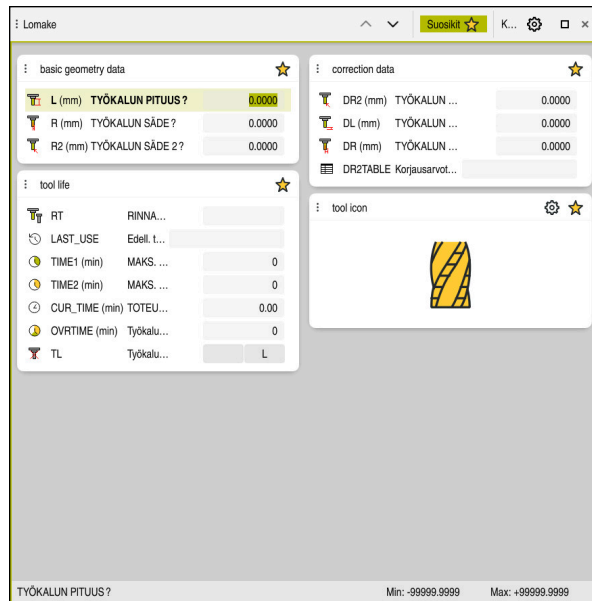
Voit myös muuttaa ei-muokatavien taulukkosarakkeiden leveyttä.

## 35.3 Työalue Lomake taulukoita varten

### Sovellus

Työalueella **Lomake** ohjaus näyttää valittujen taulukkorivien sisällön. Taulukosta riippuen voidaan arvoja muuttaa lomakkeessa.

### Toiminnon kuvaus



Työalue **Lomake** näkyvässä **Suosikit**

Ohjain näyttää seuraavat tiedot jokaisesta sarakkeesta:

- Mahdollisesti sarakkeen symboli
- Sarakkeen nimi
- Mahdollisesti yksikkö
- Sarakkeen kuvaus
- Hetkellinen arvo

Ohjaus näyttää alueella **Tool Icon** valitun työkalun symbolia. Sorvaustyökaluilla symbolit ottavat huomioon myös valitun työkalun suunnan ja osoittavat, missä asiaankuuluvat työkalutiedot vaikuttavat.





**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273

Jos syöte on virheellinen, ohjaus näyttää symbolia syötekentän edessä. Kun napautat symbolia, ohjaus näyttää virheen syytä, esim. **Liian monta kirjoitusmerkkiä**.

Ohjaus näyttää tiettyjen työalueelle **Lomake** ryhmiteltyjen taulukoiden sisällön. Näkyvässä **Kaikki** ohjaus näyttää kaikki ryhmät. Toiminnolla **Suosikit** voit merkitä yksittäisiä ryhmiä yksilöllisen näkymän muodostamiseksi. Voit järjestellä ryhmät kahvojen avulla.

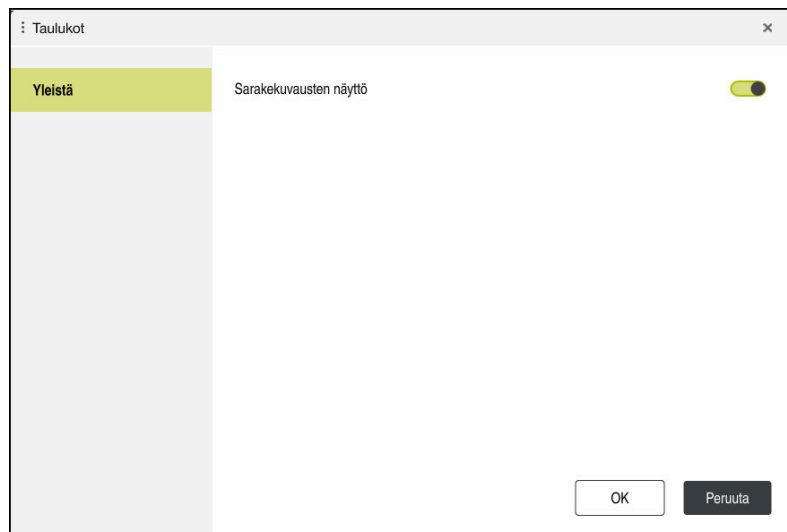
## Symbolit

Työalue **Taulukko** sisältää seuraavat symbolit:

Symboli tai näppäimistöyhennä	Toiminto
  SHIFT+↑    SHIFT+↓	Navigointi taulukkorivien välissä
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Asetusten avaaminen ikkunassa <b>Taulukot</b>  <b>Lisätietoja:</b> "Asetukset työalueella Lomake", Sivu 1976</li> <li>■ Grafiikan koon muuttaminen alueella <b>Tool Icon</b>            Ohjaus näyttää valintaikkunan seuraavilla asetuksilla.           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Pieni</b></li> <li>■ <b>keskitasoinen</b></li> <li>■ <b>Suuri</b></li> </ul> </li> </ul>
	Suosikit

## Asetukset työalueella Lomake

Ikkunassa **Taulukot** voit valita, tuleeeko ohjauksen näyttää sarakekuvaukset. Valittu asetus vaikuttaa modaalisesti.





## 35.4 Pääsy taulukkoarvoihin

### 35.4.1 Perusteet

**TABDATA**-toiminnolla pääset taulukkoarvoihin.

Tällä toiminnolla voit esim. muuttaa korjaustietoja automatisoidusti NC-ohjelmasta.

Pääsy seuraaviin taulukoihin on mahdollinen:

- Työkalutaulukko **\*.t**, vain luku
- Korjaustaulukko **\*.tco**, luku ja kirjoitus
- Korjaustaulukko **\*.wco**, luku ja kirjoitus
- Peruspistetaulukko **\*.pr**, luku ja kirjoitus

Pääsy toteutuu kulloinkin aktiiviseen taulukkoon: Luku on tällöin aina mahdollista, kirjoitus vain toteutuksen aikana. Kirjoitus on mahdollista simulaation aikana tai se ei ole mahdollista esilauseajon aikana.

Ohjaus antaa seuraavat pääsymahdollisuudet taulukkoarvoihin:

Syntaksi	Toiminto	Lisätietoja
<b>TABDATA READ</b>	Arvon luku aktiivisesta taulukkosolusta	Sivu 1978
<b>TABDATA WRITE</b>	Arvon kirjoitus taulukkosoluun	Sivu 1979
<b>TABDATA ADD</b>	Arvon lisäys taulukkoarvoon	Sivu 1980

Jos NC-ohjelmassa ja taulukossa on erilaisia mittayksiköitä, ohjaus muuntaa arvot yksiköstä **MM** yksikköön **INCH** ja päinvastoin.

#### Käytetyt aiheet

- Muuttujien perusteet  
**Lisätietoja:** "Perusteet", Sivut 1350
- Työkalutaulukko  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivut 1981
- Korjaustaulukot  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukot", Sivut 2040
- Arvojen luku vapaasti määriteltävästä taulukosta  
**Lisätietoja:** "Vapaasti määriteltävän taulukon luku toiminnolla FN 28: TABREAD", Sivut 1383
- Arvojen luku vapaasti määriteltävään taulukkoon  
**Lisätietoja:** "Vapaasti määriteltävän taulukon kuvaus toiminnolla FN 27: TABWRITE", Sivut 1382

## 35.4.2 Taulukkoarvon lukeminen käskyllä TABDATA READ

### Sovellus

Toiminnolla **TABDATA READ** luet arvon taulukosta ja tallennat sen Q-parametriin. Voit käyttää toimintoa **TABDATA READ** esim. käytettävän työkalun työkalutietojen etukäteistarkastukseen ja estää näin virheilmoituksen esiintyminen ohjelmankulun aikana.

### Toiminnon kuvaus

Lukemastasi sarakkeen tyyppistä riippuen voit käyttää arvojen tallentamiseen parametreja **Q**, **QL**, **QR** tai **QS**. Ohjaus laskee taulukkoarvot automaattisesti NC-ohjelman mittayksiköihin.

### Sisäänsyöttö

```
11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "5"
```

; Rivin 5 sarakkeen **DR** arvon tallennus korjaustaulukosta parametriin **Q1**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>TABDATA</b>	Syntaksiavaaja taulukkoarvoihin pääsyä varten
<b>READ</b>	Taulukkoarvon lukeminen
<b>Q/QL/QR</b> tai <b>QS</b>	Muuttujatyyppi ja numero, johon ohjaus tallentaa arvon
<b>TOOL, CORR-TCS, CORR-WPL</b> tai <b>PRESET</b>	Arvon lukeminen työkalutaulukosta, korjaustaulukosta <b>*.tco</b> tai <b>*.wco</b> tai peruspistetaulukosta
<b>COLUMN</b>	Sarakenimi Kiinteä tai muuttuva nimi
<b>KEY</b>	Rivinumero Kiinteä tai muuttuva nimi

### 35.4.3 Taulukkoarvon kirjoitus käskyllä TABDATA WRITE

#### Sovellus

Toiminnolla **TABDATA WRITE** kirjoitat arvon Q-parametrissa taulukkoon.

Kosketustyökierron jälkeen voit käyttää toimintoa **TABDATA WRITE** esim. tarvittavan korjausarvon syöttämiseen korjaustaulukkoon.

#### Toiminnon kuvaus

Lukemastasi sarakkeen tyyppistä riippuen voit käyttää siirtoparametreja **Q**, **QL**, **QR** tai **QS**.

#### Sisäänsyöttö

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN  
"DR" KEY "3" = Q1

; Parametrin **Q1** arvon kirjoitus  
korjaustaulukon rivin 5 sarakkeesta **DR**

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>TABDATA</b>	Syntaksiavaaja taulukkoarvoihin pääsyä varten
<b>WRITE</b>	Taulukkoarvon kirjoitus
<b>CORR-TCS</b> , <b>CORR-WPL</b> tai <b>PRESET</b>	Arvon kirjoitus korjaustaulukkoon <b>*.tco</b> tai <b>*.wco</b> tai peruspistetaulukkoon
<b>COLUMN</b>	Sarakenimi Kiinteä tai muuttuva nimi
<b>KEY</b>	Rivinumero Kiinteä tai muuttuva nimi
<b>Q/QL/QR</b> tai <b>QS</b>	Muuttujan tyyppi ja numero, joka sisältää kirjoitettavan arvon

### 35.4.4 Taulukkoarvon lisäys käskyllä TABDATA ADD

#### Sovellus

Toiminnolla **TABDATA ADD** lisätään Q-parametrin arvo olemassa olevaan taulukkoarvoon.

Voit esim. käyttää toimintoa **TABDATA ADD** korjausarvon aktivoimiseen toistetun mittauksen yhteydessä.

#### Toiminnon kuvaus

Kuvaamastasi sarakkeen tyypistä riippuen voit käyttää siirtoparametreja **Q**, **QL** tai **QR**.

Korjaustaulukkoon kirjoittaminen edellyttää taulukon aktivointia.

**Lisätietoja:** "Korjaustaulukon valinta käskyllä SEL CORR-TABLE", Sivu 1112

#### Sisäänsyöttö

```
11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN
   "DR" KEY "3" = Q1
```

```
; Parametrin Q1 arvon lisäys
korjaustaulukon rivin 5 sarakkeeseen DR
```

NC-toiminto sisältää seuraavat syntaksielementit:

Syntaksielementti	Merkitys
<b>TABDATA</b>	Syntaksiavaaja taulukkoarvoihin pääsyä varten
<b>ADD</b>	Arvon lisäys taulukkoarvoon
<b>CORR-TCS,</b> <b>CORR-WPL</b> tai <b>PRESET</b>	Arvon kirjoitus korjaustaulukkoon <b>*.tco</b> tai <b>*.wco</b> tai peruspistetaulukkoon
<b>COLUMN</b>	Sarakenimi Kiinteä tai muuttuva nimi
<b>KEY</b>	Rivinumero Kiinteä tai muuttuva nimi
<b>Q/QL/QR</b>	Muuttujan tyyppi ja numero, joka sisältää lisättävän arvon

## 35.5 Työkalutaulukot

### 35.5.1 Yleiskuvaus

Tämä luku sisältää ohjauksen työkalutaulukot:

- Työkalutaulukko **tool.t**  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981
- Sorvaustyökalutaulukko **toolturn.trn** (optio #50)  
**Lisätietoja:** "Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)", Sivu 1990
- Hiontatyökalutaulukko **toolgrind.grd** (optio #156)  
**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995
- Oikaisutyökalutaulukko **tooldress.drs** (optio #156)  
**Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivu 2004
- Kosketusjärjestelmätaulukko **tchprobe.tp**  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

Kosketusjärjestelmiä lukuun ottamatta voit muokata vain työkaluja työkaluhallinnassa.

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

### 35.5.2 Työkalutaulukko tool.t

#### Sovellus

Työkalutaulukko **tool.t** sisältää poraus- ja jyrsintätyökalujen erityistiedot. Lisäksi työkalutaulukko sisältää kaikki eri teknologioiden työkalutiedot, esim. käyttöikä **CUR\_TIME**.

#### Käytetyt aiheet

- Työkalutietojen muokkaus työkaluhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290
- Jyrsintä- tai poraustyökalun vaadittavat työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot jyrsintä- ja poraustyökaluja varten", Sivu 278




#### Toiminnon kuvaus





Työkalutaulukolla on tiedostonimi **tool.t** ja se täytyy tallentaa kansioon **TNC:\table**.

Työkalutaulukko **tool.t** sisältää seuraavat parametrit:





Parametri	Merkitys
T	<p><b>TYÖKALUN NUMERO ?</b></p> <p>Työkalutaulukon rivinumero</p> <p>Työkalun numeron avulla tunnistat selkeästi jokaisen työkalun, esim. työkalukutsua varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297</p> <p>Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0...32767.9</b></p>




Parametri	Merkitys
NAME	<p><b>TYÖKALUN NIMI ?</b></p> <p>Työkalun nimen avulla tunnistat jokaisen työkalun, esim. työkalukutsua varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297</p> <p>Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b></p>
L	<p><b>TYÖKALUN PITUUS ?</b></p> <p>Työkalun pituus, perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
R	<p><b>TYÖKALUN SÄDE ?</b></p> <p>Työkalun säde, perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
R2	<p><b>TYÖKALUN SÄDE 2 ?</b></p> <p>Nurkan pyörityssäde työkalun tarkkaan määrittelyyn esim. pallojyrsimen tai torusjyrsimen kolmiulotteista sädekorjausta, graafista esitystä ja törmäysvalvontaa varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "3D-työkalukorjaus (optio #9)", Sivu 1116</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
DL	<p><b>TYÖKALUN PITUUS (YLIMITTA) ?</b></p> <p>Työkalun pituuden delta-arvo korjausarvona kosketustyökiertojen yhteydessä. Ohjaus syöttää korjaukset automaattisesti työkappaleen mittauksen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575</p> <p>Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>L</b></p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b></p>
DR	<p><b>TYÖKALUN SÄDE (YLIMITTA) ?</b></p> <p>Työkalun säteen delta-arvo korjausarvona kosketustyökiertojen yhteydessä. Ohjaus syöttää korjaukset automaattisesti työkappaleen mittauksen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575</p> <p>Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>R</b></p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b></p>
DR2	<p><b>TYÖKALUN SÄDE2 (YLIMITTA) ?</b></p> <p>Työkalun säteen 2 delta-arvo korjausarvona kosketustyökiertojen yhteydessä. Ohjaus syöttää korjaukset automaattisesti työkappaleen mittauksen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575</p> <p>Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>R2</b></p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b></p>




Parametri	Merkitys
<b>TL</b> 	<b>Työkalu estetty?</b> Työkalu vapautettu tai estetty koneistusta varten: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ei arvoa syötetty: Vapautettu</li> <li>■ <b>L</b>: Estetty</li> </ul> Ohjaus lukitsee työkalun, kun työkalun enimmäiskesto 1 <b>TIME1</b> on ylitetty, työkalun enimmäiskesto 2 <b>TIME2</b> on ylitetty tai jokin automaattisen työkalun mittauksen parametreista on ylitetty. Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: ei arvoa, <b>L</b>
<b>RT</b>	<b>RINNAKKAISTYÖKALU ?</b> Sisartyökalun numero Jos ohjaus kutsuu TOOL CALL -komennolla työkalua, joka ei ole käytettävissä tai pois käytöstä, ohjaus vaihtaa sisartyökaluun. Kun <b>M101</b> on aktiivinen ja nykyinen käyttöaika <b>CUR_TIME</b> ylittää arvon <b>TIME2</b> , ohjaus estää työkalun ja vaihtaa sopivassa kohdassa sisartyökaluun. <b>Lisätietoja:</b> "Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101", Sivu 1341 Jos sisartyökalu ei ole käytettävissä tai se on estetty, ohjaus vaihtaa sisartyökalun sisartyökaluun. Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268 Jos määrittelet arvon 0, ohjaus käyttää sisartyökalua. Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>0.0...32767.9</b>
<b>TIME1</b> 	<b>MAKS. HAKUIKA ?</b> Työkalun maksimikesto aika minuutteina Kun nykyinen käyttöaika <b>CUR_TIME</b> ylittää arvon <b>TIME1</b> , ohjaus estää työkalun ja näyttää seuraavan työkalukutsun yhteydessä virheilmoituksen. Menettelytapa riippuu koneesta. Katso koneen käyttöohjekirjaa! Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b>
<b>TIME2</b> 	<b>MAKS. HAKUIKA TOOL CALL ?</b> Työkalun maksimikesto aika 2 minuutteina Ohjaus vaihtaa seuraavissa tapauksissa sisartyökaluun: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kun nykyinen käyttöaika <b>CUR_TIME</b> ylittää arvon <b>TIME2</b>, ohjaus estää työkalun. Ohjaus ei vaihda työkalua seuraavan työkalukutsun yhteydessä. Jos sisartyökalu <b>RT</b> on määritelty tai on valmiina makasiinissa, ohjaus vaihtaa sisartyökaluun. Jos sisartyökalua ei ole valmiina, ohjaus näyttää virheilmoitusta.</li> <li>■ Kun <b>M101</b> on aktiivinen ja nykyinen käyttöaika <b>CUR_TIME</b> ylittää arvon <b>TIME2</b>, ohjaus estää työkalun käytön ja vaihtaa sopivassa kohdassa sisartyökaluun <b>RT</b>.</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Sisartyökalun automaattinen vaihto koodilla M101", Sivu 1341 Menettelytapa riippuu koneesta. Katso koneen käyttöohjekirjaa! Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b>



Parametri	Merkitys
<b>CUR_TIME</b> 	<b>TOTEUTUNUT HAKUAIKA ?</b> Nykyinen käyttöaika vastaa aikaa, jonka verran työkalu on rynnössä. Ohjaus laskee tätä aikaa itsenäisesti ja kirjaa nykyisen käyttöajan minuutteina. Voit muokata aktiivisen työkalun käyttöikää ohjelman ollessa käynnissä, esim. teräpalan vaihdon jälkeen. Ohjaus hyväksyy arvon suoraan käyttöiän valvontaa varten. Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Sisäänsyöttö: <b>0...99999.99</b>
<b>TYP</b>	<b>Työkalutyyppi?</b> Valitusta työkalutyypistä riippuen ohjaus näyttää sopivat työkaluparametrit työkalunhallinnan <b>Lomake</b> -työalueella. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalutyypit", Sivu 273 <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290 Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>MILL, MILL_R, MILL_F, MILL_FACE, BALL, TORUS, MILL_CHAMFER, DRILL, TAP, CENT, TURN, TCHP, REAM, CSINK, TSINK BOR, BCKBOR, GF, GSF, EP, WSP, BGF, ZBGF, GRIND</b> ja <b>DRESS</b>
<b>DOC</b>	<b>TYÖKALU-KOMMENTIT</b> Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
<b>PLC-</b>	<b>PLC-TILA?</b> Työkalutiedot PLC-ohjausta varten Katso koneen käyttöohjekirjaa! Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Sisäänsyöttö: <b>%00000000...%11111111</b>
<b>LCUTS</b> 	<b>TERÄN PITUUS TYÖKALUAKSELILLA ?</b> Terän pituus työkalun tarkkaan määrittelyyn graafista näyttöä varten, automaattiseen laskentaan työkiertojen sisällä ja törmäysvalvontaan. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>LU</b> 	<b>Työkalun hyötypituus?</b> Terän hyötypituus työkalun tarkkaan määrittelyyn graafista näyttöä varten, automaattisen laskentaan työkiertojen sisällä ja törmäysvalvontaan esim. vapaahiotuilla varsijyrsimillä. Sisäänsyöttö: <b>0.0000...999.9999</b>
<b>RN</b> 	<b>Syötä työkalun kaulan?</b> Kaulan säde työkalun tarkkaan määrittelyyn esim. vapaahiotujen varsijyrsinten ja laikkajyrsiien graafista esitystä ja törmäysvalvontaa varten. Vain silloin kun hyötypituus <b>LU</b> on suurempi kuin terän pituus <b>LCUTS</b> , työkalulla on kaulan säde <b>RN</b> . Sisäänsyöttö: <b>0.0000...999.9999</b>
<b>ANGLE</b> 	<b>SUURIN UPOTUSKULMA ?</b> Suurin sallittu työkalun sisäänpistokulma heiluvassa tunkeutumislisäliikkeessä materiaaliin työkiertoilla. Sisäänsyöttö: <b>-360.00...+360.00</b>




Parametri	Merkitys
<b>CUT</b> 	<p><b>KULMIEN LUKUMÄÄRÄ ?</b></p> <p>Työkalun terien lukumäärä automaattista työkalun mittausta tai lastuamisarvojen laskemista varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lastuamistietojen laskin", Sivu 1515</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99</b></p>
<b>TMAT</b> 	<p><b>Työkalun materiaali?</b></p> <p>Työkalun teräaine työkalun teräaineen taulukosta <b>TMAT.tab</b> lastuamistietojen laskentaa varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Taulukko työkalun materiaaleja varten TMAT.tab", Sivu 2033</p> <p>Valinta valintaikkunan avulla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b></p>
<b>CUTDATA</b> 	<p><b>Lastuamisarvotaulukko?</b></p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lastuamistietojen laskin", Sivu 1515</p> <p>Lastuamisarvotaulukko tiedostopäätteellä <b>*.cut</b> tai <b>*.cutd</b> lastuamisarvojen laskentaa varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lastuamistietotaulukko *.cut", Sivu 2034</p> <p>Valinta valintaikkunan avulla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 20</b></p>
<b>LTOL</b> 	<p><b>KULUTUS-TOLERANSSI: PITUUS ?</b></p> <p>Työkalun pituuden sallittu poikkeama kulumisen havaitsemisen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891</p> <p>Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa <b>TL</b>.</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0000...5.0000</b></p>
<b>RTOL</b> 	<p><b>KULUTUS-TOLERANSSI: SÄDE ?</b></p> <p>Työkalun säteen sallittu poikkeama kulumisen havaitsemisen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891</p> <p>Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa <b>TL</b>.</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0000...5.0000</b></p>

Parametri	Merkitys
<b>R2TOL</b>	<p><b>Kulumistoleranssi: säde 2?</b></p> <p>Työkalun säteen 2 sallittu poikkeama kulumisen havaitsemisen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891</p> <p>Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa <b>TL</b>.</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...9.9999</b></p>
<b>DIRECT</b> 	<p><b>Terän suunta?</b></p> <p>Työkalun terän suunta automaattista työkalun mittausta varten pyörivällä työkalulla.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -: <b>M3</b></li> <li>■ +: <b>M4</b></li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: -, +</p>
<b>R-OFFS</b> 	<p><b>TYÖKALUTIETO: SÄDE?</b></p> <p>Työkalun paikoitusasema pituuden mittausta varten, siirtymä työkalun kosketusjärjestelmän keskipisteen ja työkalun keskipisteen välillä automaattista työkalun mittausta varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
<b>L-OFFS</b> 	<p><b>TYÖKALUTIETO: PITUUS?</b></p> <p>Työkalun paikoitusasema säteen mittausta varten, etäisyys työkalun kosketusjärjestelmän yläreunan ja työkalun keskipisteen välillä automaattista työkalun mittausta varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891</p> <p>Vaikuttaa riippuen koneparametrissa <b>offsetToolAxis</b> (nro 122707)</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

Parametri	Merkitys
<b>LBREAK</b> 	<b>RIKKO-TOLERANSSI: PITUUS ?</b> Työkalun pituuden sallittu poikkeama rikkotunnistuksen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891  Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa <b>TL</b> . Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>0.0000...9.0000</b>
<b>RBREAK</b> 	<b>RIKKO-TOLERANSSI: SÄDE ?</b> Työkalun säteen sallittu poikkeama rikkotunnistuksen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattisen mittauksen kosketustyökierrot", Sivu 1891  Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa <b>TL</b> . Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita seuraaville työkaluille: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jyrsin- ja poratyökalut</li> <li>■ Sorvaustyökalut (Optio #50)</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>0.0000...9.0000</b>
<b>NMAX</b> 	<b>MAKSIMIKIERROSLUKU [1/MIN]</b> Karan kierrosluvun rajoitus ohjelmoidulle arvolle, mukaan lukien säätämi en potentiometrillä. Sisäänsyöttö: <b>0...999.999</b>
<b>LIFTOFF</b>	<b>Irtinosto sallittu?</b> Työkalun automaattinen nosto aktiivisen toiminnon <b>M148</b> tai <b>FUNCTION LIFTOFF</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktivointi <b>Y: LIFTOFF</b></li> <li>■ Deaktivointi <b>N: LIFTOFF</b></li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "NC-pysäytyksessä tai virtakatkossa automaattinen irtinosto koodilla M148", Sivu 1339 <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun automaattinen nostaminen toiminnolla FUNCTION LIFTOFF", Sivu 1181  Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>Y, N</b>
<b>TP_NO</b>	<b>Kosketusjärjestelmän numero</b> Kosketusjärjestelmän numero kosketusjärjestelmätaulukossa <b>tchprobe.tp</b> <b>Lisätietoja:</b> "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007 Sisäänsyöttö: <b>0...99</b>

Parametri	Merkitys
<b>T-ANGLE</b> 	<b>Kärkikulma</b> Terän kärkikulma työkalun tarkkaan määrittelyyn graafista näyttöä varten, automaattisen laskentaan työkiertojen sisällä ja törmäysvalvontaan esim. porilla. <b>Lisätietoja:</b> "Jyrsintäkoneistuksen työkierrat", Sivu 497 Sisäänsyöttö: <b>-180...+180</b>
<b>LAST_USE</b>	<b>Edell. työk.kutsun pvm/klo</b> Ajankohta, jolloin työkalu oli viimeksi karassa Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Sisäänsyöttö: <b>00:00:00 01.01.1971...23:59:59 31.12.2030</b>
<b>PTYP</b>	<b>Työkalutyypin paikkataulukossa?</b> Työkalutyypin vertailua varten paikkataulukossa <b>Lisätietoja:</b> "Paikkataulukko tool_p.tch", Sivu 2011 Katso koneen käyttöohjekirjaa! Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille. Sisäänsyöttö: <b>0...99</b>
<b>AFC</b>	<b>Säätömenetelmä</b> Säätömenetelmä adaptiivista syöttöarvon ohjausta AFC (Optio #45) varten taulukosta <b>AFC.TAB</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186 Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 10</b>
<b>ACC</b>	<b>ACC aktiivinen?</b> Aktiivisen värinänvaimennuksen ACC (Optio #145) aktivointi tai deaktivointi: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Y:</b> Aktivointi</li> <li>■ <b>N:</b> Deaktivointi</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Aktiivinen värinänvaimennus ACC (optio #145)", Sivu 1194 Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>Y, N</b>
<b>PITCH</b> 	<b>Työkalun kierteen nousu?</b> Työkalun kierteen nousu automaattista laskentaa varten työkiertojen sisällä. Positiivinen etumerkki vastaa oikeakätistä kierrettä. <b>Lisätietoja:</b> "Jyrsintäkoneistuksen työkierrat", Sivu 497 Sisäänsyöttö: <b>-9.9999...+9.9999</b>
<b>AFC-LOAD</b>	<b>Referenssiteho AFC:lle [%]</b> Työkaluriippuvainen säätöreferenssiteho AFC (Optio #45). Syöttö prosenteissa perustuu karan nimellistehoon. Ohjaus käyttää esimääritettyä arvoa heti säätämiseen, jolloin opettelulastu jää pois. Tämä arvo on määriteltävä etukäteen opettelulastulla. <b>Lisätietoja:</b> "AFC-opetuslastu", Sivu 1192 Sisäänsyöttö: <b>1.0...100.0</b>

Parametri	Merkitys
AFC-OVLD1	<p><b>AFC-ylikuorm. esivar.taso [%]</b></p> <p>Lasturiippuvainen työkalun kulumisvalvonta AFC:lle (Optio #45).            Syöttö prosenteissa perustuu karan säätöreferenssitehoon. Arvo 0 kytkee valvontalastun pois päältä. Tyhjällä kentällä ei ole mitään vaikutusta.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun kulumisen ja työkalun rikkoutumisen valvonta", Sivu 1193</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0...100.0</b></p>
AFC-OVL2	<p><b>AFC-ylikuormituksen katkaisutaso [%]</b></p> <p>Lasturiippuvainen työkalun kuormitusvalvonta AFC:lle (Optio #45).            Syöttö prosenteissa perustuu karan säätöreferenssitehoon. Arvo 0 kytkee valvontalastun pois päältä. Tyhjällä kentällä ei ole mitään vaikutusta.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalun kulumisen ja työkalun rikkoutumisen valvonta", Sivu 1193</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0...100.0</b></p>
KINEMATIC	<p><b>Työkalunpitiimen kinematiikka</b></p> <p>Työkalukannattimen osoitus työkalun tarkkaan määrittelyyn graafista näyttöä varten ja törmäysvalvontaan.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen hallinta", Sivu 294</p> <p>Valinta valintaikkunan avulla</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 20</b></p>
DR2TABLE	<p><b>Korjausarvotaulukko DR2</b></p> <p>Korjausarvotaulukon osoitus <b>*.3dtc</b> ryntökulmasta riippuvaa 3D-työkalukorjausta (Optio #92) varten. Näin ohjaus voi esim. kompensoida pallojyrsimen mittaepätarkkuuksia tai kosketusjärjestelmän taipumakäyttäytymistä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)", Sivu 1130</p> <p>Valinta valintaikkunan avulla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 16</b></p>
OVRTIME 	<p><b>Työkalun käyttöiän ylittyminen</b></p> <p>Aika minuutteina, jonka verran työkalua saa käyttää <b>TIME2</b> -sarakkeen määritellyn kestoajan jälkeen.</p> <p>Tämän parametrin toiminnon määrittelee koneen valmistaja. Koneen valmistaja määrittelee, kuinka ohjauksen tulee käyttää parametria työkalun nimen haun yhteydessä. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99</b></p>
RCUTS 	<p><b>Viisteen leveys</b></p> <p>Terän otsapinnan puoleinen leveys tarkkaan määrittelyyn graafista näyttöä varten, automaattisen laskentaan työkiertojen sisällä ja törmäysvalvontaan esim. kääntöteräpaloilla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>

Parametri	Merkitys
DB_ID	<p><b>ID-keskinen työkalunvalvonta</b></p> <p>Tietokantatunnuksen avulla voit tunnistaa työkalun, esim. työkalunhallintajärjestelmässä, jossa käytetään asiakassovelluksia.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Tietokantatunnus", Sivu 268</p> <p>HEIDENHAIN suosittelee tietokantatunnuksen määrittämistä indeksoitujen työkalujen päätyökalulle.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268</p> <p>Tämä parametri koskee kaikkia tekniikoita kaikille työkaluille.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 40</b></p>
R_TIP	<p><b>Kärjen säde</b></p> <p>Työkalin kärjen pyörityssäde työkalun tarkkaan määrittelyyn graafista näyttöä varten, automaattisen laskentaan työkiertojen sisällä ja törmäysvalvontaan esim. kartiopotustyökaluilla.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0000...999.9999</b></p>

## Ohjeet

- Koneparametrilla **unitOfMeasure** (nro 101101) määritellään mittayksiköksi tuuma. Tämä ei muuta automaattisesti työkalutaulukon mittayksikköä!
- **Lisätietoja:** "Työkalutaulukon määrittely yksikössä tuuma", Sivu 2011
- Jos haluat arkistoida työkalutaulukoita tai käyttää niitä simulaatioon, tallenna tiedosto millä tahansa muulla tiedostonimeksi sopivalla tiedostotunnisteella.
- Simulaatiossa ohjaus näyttää delta-arvot graafisesti työkaluhallinnasta. Kun delta-arvoja käsitellään NC-ohjelmasta tai korjaustaulukoista, ohjaus muuttaa vain työkalun asemaa simulaatiossa.
- Määrittele työkalun nimi yksiselitteisesti!

Jos määrität saman työkalun nimen useille työkaluille, ohjaus etsii työkalua seuraavassa järjestyksessä:

- Työkalu, joka on karassa
- Työkalu, joka on makasiinissa



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos makasiineja on useita, koneen valmistaja voi määrittää makasiinissa olevien työkalujen hakujärjestyksen.

- Työkalu, joka on määritelty työkalutaulukossa, mutta joka ei ole tällä hetkellä makasiinissa

Esimerkiksi, jos ohjaus löytää työkalumakasiinista useita työkaluja, ohjaus vaihtaa työkalun, jolla on lyhin jäljellä oleva käyttöaika.

- Koneen valmistaja määrittelee koneparametrilla **offsetToolAxis** (nro 122707) työkalun kosketusjärjestelmän yläpinnan ja työkalun kärjen välisen etäisyyden. Parametri **L-OFFS** vaikuttaa lisäävästi tähän etäisyyteen.
- Koneen valmistaja määrittelee koneparametrilla **zeroCutToolMeasure** (nro 122724) sen, ottaako ohjaus automaattisessa työkalun mittauksessa huomioon parametrin **R-OFFS**.

### 35.5.3 Sorvaustaulukko toolturn.trn (optio #50)

#### Sovellus

Sorvaustyökalutaulukko **tool.t** sisältää sorvaustyökalujen erityistiedot.

**Käytetyt aiheet**

- Työkalutietojen muokkaus työkaluhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivu 290
- Sorvaustyökalun vaadittavat työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot sorvaustyökaluille (optio #50)", Sivu 280
- Jyrsintäsorvauskoneistus ohjauksessa  
**Lisätietoja:** "Sorvauskoneistus (optio #50)", Sivu 229
- Yleiset kaikkien menetelmien työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

**Alkuehdot**







- Ohjelmisto-optio #50 Jyrsintäsorvaus
- Sorvaustyökalun tyyppi **TYP** määritelty työkalunhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273

**Toiminnon kuvaus**

Sorvaustyökalutaulukolla on tiedostonimi **toolturn.trn** ja se täytyy tallentaa kansioon **TNC:\table**.

Työkalutaulukko **toolturn.trn** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
T	<p>Sorvaustyökalutaulukon rivinumero</p> <p>Työkalun numeron avulla tunnistat selkeästi jokaisen työkalun, esim. työkalukutsua varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297</p> <p>Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268</p> <p>Rivinumeron on täsmättävät yhteen työkalutaulukossa <b>tool.t</b> olevan työkalun numeron kanssa.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0.0...32767.9</b></p>
NAME	<p><b>Työkalun nimi?</b></p> <p>Työkalun nimen avulla tunnistat jokaisen työkalun, esim. työkalukutsua varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297</p> <p>Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b></p>
ZL	<p><b>Työkalun pituus 1?</b></p> <p>Työkalun pituus Z-suuntaan perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
XL	<p><b>Työkalun pituus 2?</b></p> <p>Työkalun pituus X-suuntaan perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>

Parametri	Merkitys
<b>YL</b> 	<b>Työkalun pituus 3?</b> Työkalun pituus Y-suuntaan perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>DZL</b> 	<b>Työkalun pituuden 1 ylimitta?</b> Työkalun pituuden 1 delta-arvo korjausarvona kosketustyökiertojen yhteydessä. Ohjaus syöttää korjaukset automaattisesti työkappaleen mittauksen jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575 Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>ZL</b> Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>DXL</b> 	<b>Työkalun pituuden 2 ylimitta?</b> Työkalun pituuden 2 delta-arvo korjausarvona kosketustyökiertojen yhteydessä. Ohjaus syöttää korjaukset automaattisesti työkappaleen mittauksen jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575 Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>XL</b> Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>DYL</b> 	<b>Työkalun pituuden ylimitta 3?</b> Työkalun pituuden 3 delta-arvo korjausarvona kosketustyökiertojen yhteydessä. Ohjaus syöttää korjaukset automaattisesti työkappaleen mittauksen jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575 Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>XL</b> Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>RS</b> 	<b>Terän säde?</b> Ohjaus ottaa huomioon terän nirkon säteen kompensoitaessa terän nirkon sädettä. <b>Lisätietoja:</b> "Nirkon sädekorjaus sorvaustyökaluilla (optio #50)", Sivu 1107 Sorvaustyökierroissa ohjaus ottaa huomioon työkalun terän geometrian, jotta määriteltyä muotoa ei rikota. Jos muotoa ei voida koneistaa kokonaan, ohjaus antaa varoituksen. <b>Lisätietoja:</b> "JyrsintäSORVAUSKONEISTUKSEN työkierrot", Sivu 736 Ohjaus ottaa huomioon myös terän geometrian parametrit lukuunottamatta <b>TO, T-ANGLE</b> ja <b>P-ANGLE</b> . Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b>
<b>DRS</b> 	<b>Terän sädetyövara?</b> Nirkon säteen delta-arvo korjausarvona kosketustyökiertojen yhteydessä. Ohjaus syöttää korjaukset automaattisesti työkappaleen mittauksen jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575 Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>RS</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>



Parametri	Merkitys
<b>TO</b> 	<p><b>Työkalun suuntaus?</b></p> <p>Työkalun suuntauksen perusteella ohjaus ohjaa terän sijaintia ja työkalutyypin mukaisesti muita tietoja, kuten asetuskulman suuntaa. Näitä tietoja tarvitaan nirkon/jyrsimen sädekorjauksen, sisääntunkeutumiskulman jne. laskennassa..</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Nirkon sädekorjaus sorvaustyökaluilla (optio #50)", Sivu 1107</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <p>Katso koneen käyttöohjekirjaa! Ohjaus näyttää jokaiselle työkalutyypille mahdolliset työkalusuuntauksset: Koneen valmistaja voi muuttaa tätä järjestystä.</p> </div> <p>Sorvaustyökierroissa ohjaus ottaa huomioon työkalun terän geometrian, jotta määriteltyä muotoa ei rikota. Jos muotoa ei voida koneistaa kokonaan, ohjaus antaa varoituksen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Jyrsintäsorvauskoneistuksen työkierrat", Sivu 736</p> <p>Ohjaus ottaa huomioon myös terän geometrian parametrit lukuunottamatta <b>RS, T-ANGLE</b> ja <b>P-ANGLE</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>1...19</b></p>
<b>SPB-INSERT</b> 	<p><b>Kampikulma?</b></p> <p>Pistotyökalun kampikulma</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-90.0...+90.0</b></p>
<b>ORI</b> 	<p><b>Karan suuntauskulma?</b></p> <p>Työkalukaran kulma-asento sorvaustyökalun kohdistamiseksi</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-360 000...+360 000</b></p>
<b>T-ANGLE</b> 	<p><b>Asetuskulma</b></p> <p>Sorvaustyökierroissa ohjaus ottaa huomioon työkalun terän geometrian, jotta määriteltyä muotoa ei rikota. Jos muotoa ei voida koneistaa kokonaan, ohjaus antaa varoituksen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Jyrsintäsorvauskoneistuksen työkierrat", Sivu 736</p> <p>Ohjaus ottaa huomioon myös terän geometrian parametrit lukuunottamatta <b>RS, TO</b> ja <b>P-ANGLE</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...179 999</b></p>
<b>P-ANGLE</b> 	<p><b>Kärkikulma</b></p> <p>Sorvaustyökierroissa ohjaus ottaa huomioon työkalun terän geometrian, jotta määriteltyä muotoa ei rikota. Jos muotoa ei voida koneistaa kokonaan, ohjaus antaa varoituksen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Jyrsintäsorvauskoneistuksen työkierrat", Sivu 736</p> <p>Ohjaus ottaa huomioon myös terän geometrian parametrit lukuunottamatta <b>RS, TO</b> ja <b>T-ANGLE</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...179 999</b></p>
<b>CUTLENGTH</b>  	<p><b>Pistotyökalun terän pituus</b></p> <p>Sorvas- tai pistotyökalun terän pituus</p> <p>Ohjaus valvoo terän pituutta lastunpoistotyökierroissa. Jos ohjelmoitu lastuamissyvyys on suurempi kuin työkalutaulukossa määritelty terän pituus, ohjaus antaa varoituksen ja vähentää automaattisesti lastuamissyvyyttä.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Lastunpoistotyökiertojen perusteet", Sivu 752</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b></p>

Parametri	Merkitys
<b>CUTWIDTH</b>  	<b>Leveä pistotyökalu</b> Ohjaus käyttää pistotyökalun leveyttä laskentaan työkiertojen sisällä. <b>Lisätietoja:</b> "JyrsintäSORVAUSKONEISTUKSEN työkierrat", Sivu 736 Sisäänsyöttö: <b>0...99999.9999</b>
<b>DCW</b> 	<b>Pistotyökalun leveyden työvara</b> Pistotyökalun leveyden delta-arvo korjausarvona kosketustyökiertojen yhteydessä. Ohjaus syöttää korjaukset automaattisesti työkappaleen mittauksen jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrat", Sivu 1575 Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>CUTWIDTH</b> Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>TYPE</b> 	<b>Sorvaustyökalun tyyppi</b> Valitusta sorvaustyökalutyypistä riippuen ohjaus näyttää sopivat työkaluparametrit työkalunhallinnan <b>Lomake</b> -työalueella. <b>Lisätietoja:</b> "Sorvaustyökalujen sisäiset tyypit", Sivu 275 <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290 Valinta valintaikkunan avulla Määrittely: <b>ROUGH, FINISH, THREAD, RECESS, BUTTON</b> ja <b>RECTURN</b>
<b>WPL-DX-DIAM</b>	<b>Työkappaleen halkaisijan korjausarvo</b> Työkappaleen halkaisijan korjausarvo koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>WPL-DZL</b>	<b>Työkappaleen pituuden korjausarvo</b> Työkappaleen pituuden korjausarvo koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>

## Ohjeet

- Simulaatiossa ohjaus näyttää delta-arvot graafisesti työkaluhallinnasta. Kun delta-arvoja käsitellään NC-ohjelmasta tai korjaustaulukoista, ohjaus muuttaa vain työkalun asemaa simulaatiossa.
- Geometria-arvot työkalutaulukosta **tool.t**, esim. pituus **L** tai säde **R** eivät vaikuta sorvaustyökaluilla.
- Määrittele työkalun nimi yksiselitteisesti!

Jos määrität saman työkalun nimen useille työkaluille, ohjaus etsii työkalua seuraavassa järjestyksessä:

- Työkalu, joka on karassa
- Työkalu, joka on makasiinissa



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos makasiineja on useita, koneen valmistaja voi määrittää makasiinissa olevien työkalujen hakujärjestyksen.

- Työkalu, joka on määritelty työkalutaulukossa, mutta joka ei ole tällä hetkellä makasiinissa

Esimerkiksi, jos ohjaus löytää työkalumakasiinista useita työkaluja, ohjaus vaihtaa työkalun, jolla on lyhin jäljellä oleva käyttöaika.

- Jos haluat arkistoida työkalutaulukoita tai käyttää niitä simulaatioon, tallenna tiedosto millä tahansa muulla tiedostonimeksi sopivalla tiedostotunnisteella.
- Koneparametrilla **unitOfMeasure** (nro 101101) määritellään mittayksiköksi tuuma. Tämä ei muuta automaattisesti työkalutaulukon mittayksikköä!

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukon määrittely yksikössä tuuma", Sivut 2011

- Sarakkeet **WPL-DX-DIAM** ja **WPL-DZL** ovat deaktivoituja standardikonfiguraatioissa.

Koneparametrilla **columnKeys** (nro 105501) koneen valmistaja aktivoi sarakkeet **WPL-DX-DIAM** ja **WPL-DZL**. Nimitykset voivat poiketa tässä esitetyistä.

### 35.5.4 Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)

#### Sovellus

Hiontatyökalutaulukko **toolgrind.grd** sisältää hiontatyökalujen erityistiedot.

#### Käytetyt aiheet

- Työkalutietojen muokkaus työkaluhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta", Sivut 290
- Hiontatyökalun vaadittavat työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot hiontatyökaluille (optio #156)", Sivut 282
- Hionta jrsinkoneissa  
**Lisätietoja:** "Hiontakoneistus (optio #156)", Sivut 242
- Oikaisutyökalujen työkalutaulukko  
**Lisätietoja:** "Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)", Sivut 2004
- Yleiset kaikkien menetelmien työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivut 1981

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #156 Koordinaattihionta
- Hiontatyökalun tyyppi **TYP** määritelty työkalunhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalutyyppit", Sivut 273

## Toiminnon kuvaus

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Työkalunhallinnan lomakkeessa ohjaus näyttää vain valitun työkalutyypin olennaiset parametrit. Työkalutaulukot sisältävät lukittuja parametreja, jotka on tarkoitettu vain sisäiseen tarkasteluun. Kun näitä lisäparametreja muokataan manuaalisesti, työkalutiedot eivät enää täsmää. Seuraavissa liikkeissä on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Muokkaa työkaluja työkalunhallinnan lomakkeessa

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus erottelee vapaasti muokattavat ja estetyt parametrit. Ohjaus kuvaa estetyt parametrit ja käyttää näitä parametreja sisäiseen huomiointiin. Näitä parametreja ei saa muokata. Estettyjen parametrien käsittely voi aiheuttaa sen, että työkalutiedot eivät enää täsmää. Seuraavissa liikkeissä on olemassa törmäysvaara!







- ▶ Muokkaa muokattavia parametreja vain työkalunhallinnan lomakkeessa.
- ▶ Noudata estettyjen parametrien ohjeita työkalutietojen yleiskuvaustaulukosta






**Lisätietoja:** "Työkalutiedot hiontatyökaluille (optio #156)", Sivu 282





Hiontatyökalutaulukolla on tiedostonimi **toolgrind.grd** ja se täytyy tallentaa kansioon **TNC:\table**.

Hiontatyökalutaulukko **toolgrind.grd** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
T	<p><b>Työkalun numero</b></p> <p>Hiontatyökalutaulukon rivinumero</p> <p>Työkalun numeron avulla tunnistat selkeästi jokaisen työkalun, esim. työkalukutsua varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu", Sivu 297</p> <p>Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268</p> <p>On täsmättävät yhteen työkaluaukossa <b>tool.t</b> olevan työkalun numeron kanssa</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...32767</b></p>
NAME	<p><b>Hiomalaikan nimi</b></p> <p>Työkalun nimen avulla tunnistat jokaisen työkalun, esim. työkalukutsua varten.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu", Sivu 297</p> <p>Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b></p>

Parametri	Merkitys
<b>TYPE</b> 	<b>Hiomalaikan tyyppi</b> Valitusta hiontatyökalutyypistä riippuen ohjaus näyttää sopivat työkaluparametrit työkalunhallinnan <b>Lomake</b> -työalueella. <b>Lisätietoja:</b> "Hiontatyökalujen sisäiset tyypit", Sivu 275 <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290 Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>GRIND_PIN, GRIND_CONE, GRIND_CUP, GRIND_CYLINDER, GRIND_ANGULAR</b> ja <b>GRIND_FACE</b>
<b>R-OVR</b> 	<b>Hiomalaikan säde</b> Hiomatyökalun uloin säde Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.000000...999.999999</b>
<b>L-OVR</b> 	<b>Hiomalaikan ulottuma</b> Hiomatyökalun pituus uloimpaan säteeseen saakka perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen. Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.000000...999.999999</b>
<b>LO</b> 	<b>Kokonaispituus</b> Absoluuttinen hiomatyökalun pituus perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen. Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.000000...999.999999</b>
<b>LI</b> 	<b>Sisäreunan pituus</b> Pituus sisäreunaan perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen. Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.000000...999.999999</b>
<b>B</b> 	<b>Leveys</b> Hiomatyökalun leveys Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.000000...999.999999</b>

Parametri	Merkitys
<b>G</b> 	<b>Syvyys</b> Hiomalaikan syvyys. Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.999999</b>
<b>ALPHA</b>	<b>Viistokulma</b> Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.00000...90.00000</b>
<b>GAMMA</b>	<b>Nurkkakulma</b> Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>45.00000...180.00000</b>
<b>RV</b> 	<b>Reunan säde L-OVR-määrittelyssä</b> Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.999999</b>
<b>RV1</b> 	<b>Reunan säde LO-määrittelyssä</b> Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.999999</b>
<b>RV2</b> 	<b>Reunan säde LI-määrittelyssä</b> Tätä parametria ei saa enää muokata alkuoikaisun jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkierto 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954 Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.999999</b>
<b>dR-OVR</b> 	<b>Sädekorjaus</b> Säteen delta-arvo työkalukorjausta varten Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>R-OVR</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.999999...+999.999999</b>
<b>dR-OVR</b> 	<b>Ulottuman korjaus</b> Ulottuman delta-arvo työkalukorjausta varten Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>L-OVR</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.999999...+999.999999</b>
<b>dLO</b> 	<b>Kokonaispituuskorjaus</b> Kokonaispituuden delta-arvo työkalukorjausta varten Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>LO</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.999999...+999.999999</b>

Parametri	Merkitys
dLI 	<b>Pituuskorjaus sisäreunaan saakka</b> Sisäreunaan mitatun pituuden delta-arvo työkalukorjausta varten Vaikuttaa lisäävästi parametriin LI Sisäänsyöttö: <b>-999.999999...+999.999999</b>
R_SHAFT 	<b>Työkalunvarren säde</b> Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
R_MIN 	<b>Pienin sallittu säde</b> Jos tässä määritelty minimisäde alitetaan oikaisun jälkeen, ohjaus näyttää virheilmoituksen. Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
B_MIN 	<b>Pienin sallittu leveys</b> Jos tässä määritelty minimileveys alitetaan oikaisun jälkeen, ohjaus näyttää virheilmoituksen. Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
V_MAX 	<b>Suurin sallittu lastuamisnopeus</b> Lastuamisnopeuden rajoitus Tätä arvoa ei voi ylittää suuremmilla ohjelmoiduilla arvoilla eikä potentiometrin avulla. Sisäänsyöttö: <b>0 000...999 999</b>
V	<b>Nykyinen lastuamisnopeus</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0 000...999 999</b>
W	<b>Kääntökulma</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>-90.00000...90.0000</b>
W_TYPE	<b>Käännetty sisä- tai ulkoreunaa vasten</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>-1, 0, +1</b>
KIND	<b>Koneistustapa (sisä-/ulkohionta)</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>
HW	<b>Laikka taaksevedetty</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>
HWA 	<b>Takavedon kulma ulkoreunalla</b> Sisäänsyöttö: <b>0.00000...45.00000</b>
HWI 	<b>Takavedon kulma sisäreunalla</b> Sisäänsyöttö: <b>0.00000...45.00000</b>

Parametri	Merkitys
INIT_D_OK	<b>Alkuoikaisu suoritettu</b> Alkuoikaisu on hiomalaikan ensimmäinen oikaisu. Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: 0, 1
INIT_D_PNR	<b>Oikaisupaikka alkuoikaisussa</b> Alkuoikaisuun käytettävä oikaisupaikka Sisäänsyöttö: 0...9999
INIT_D_DNR	<b>Oikaisunumero alkuoikaisussa</b> Alkuoikaisuun käytettävän oikaisutyökalun numero Sisäänsyöttö: 0...32767
MESS_OK	<b>Mittaa hiomalaikka.</b> Ohjaus käyttää tätä parametria vain valinnalla <b>Oikaisutyökalu kulumalla, COR_TYPE_DRESSTOOL</b> parametrissa <b>COR_TYPE</b> . Sisäänsyöttö: 0, 1
STATE	<b>Oikaisutila</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: %0000000000000000...%1111111111111111
A_NR_D	<b>Oikaisulaikan numero (halkaisijan oikaisu)</b> Ohjaus käyttää tätä parametria vain valinnalla <b>Oikaisutyökalu kulumalla, COR_TYPE_DRESSTOOL</b> parametrissa <b>COR_TYPE</b> . Käytettävän oikaisutyökalun työkalun numero Vastaa parametria <b>T_DRESS</b> työkalunhallinnassa Sisäänsyöttö: 0...32767
A_NR_A	<b>Oikaisulaikan numero (ulkoreunan oikaisu)</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: 0...32767
A_NR_I	<b>Oikaisulaikan numero (sisäreunan oikaisu)</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: 0...32767
DRESS_N_D 012	<b>Halkaisijan oikaisulaskin (esimäärittely)</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: 0...999
DRESS_N_A 012	<b>Ulkoreunan oikaisulaskin (esimäärittely)</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: 0...999
DRESS_N_I 012	<b>Sisäreunan oikaisulaskin (esimäärittely)</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: 0...999
DRESS_N_D_ACT 007	<b>Voimassa oleva halkaisijan oikaisulaskin</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: 0...999



Parametri	Merkitys
DRESS_N_A_ACT 	<b>Voimassa oleva ulkoreunan oikaisulaskin</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>
DRESS_N_I_ACT 	<b>Voimassa oleva sisäreunan oikaisulaskin</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>
AD 	<b>Irtiajomäärä halkaisijalla</b> Ohjaus käyttää tätä parametria oikaisuun työkierron avulla. <b>Lisätietoja:</b> "Yleistä oikaisutyökierron", Sivu 908 Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
AA 	<b>Irtiajomäärä ulkoreunalla</b> Ohjaus käyttää tätä parametria oikaisuun työkierron avulla. <b>Lisätietoja:</b> "Yleistä oikaisutyökierron", Sivu 908 Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
AI 	<b>Irtiajomäärä sisäreunalla</b> Ohjaus käyttää tätä parametria oikaisuun työkierron avulla. <b>Lisätietoja:</b> "Yleistä oikaisutyökierron", Sivu 908 Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
FORM	<b>Laikan muoto</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00...99.99</b>
A_PL	<b>Viisteen pituus ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
A_PW	<b>Viistekulma ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...89.99999</b>
A_R1	<b>Nurkan säde ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
A_L	<b>Pituus ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
A_HL	<b>Taaksevetopituus, laikan syvyys ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
A_HW	<b>Taaksevetokulma ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...45.00000</b>
A_S	<b>Sivun syvyys ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>

Parametri	Merkitys
A_R2	<b>Jättösäde ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
A_G	<b>Varalla ulkosivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
I_PL	<b>Viisteen pituus sisäsivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
I_PW	<b>Viistekulma sisäsivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...89.99999</b>
I_R1	<b>Nurkan säde sisäsivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
I_L	<b>Sisäsivun pituus</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
I_HL	<b>Taaksevetopituus, laikan syvyys sisäsivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
I_HW	<b>Taaksevetokulma sisäsivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...45.00000</b>
I_S	<b>Sivussyvyys sisäsivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
I_R2	<b>Jättösäde sisäsivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
I_G	<b>Varalla sisäsivulla</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...999.99999</b>
COR_ANG	<b>Oikaisutyökalun asetuskulma</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa Sisäänsyöttö: <b>0.00000...360.00000</b>

Parametri	Merkitys
COR_TYPE	<p><b>Korjausmenetelmän valinta</b></p> <p>Voit valita seuraavien korjausmenetelmien välillä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hiomalaikka korjauksella, COR_TYPE_GRINDTOOL</b> Korjausmenetelmä hiontatyökalun aineenpoistolla <b>Lisätietoja:</b> "Aineenpoisto sisartyökalulla", Sivu 247</li> <li>■ <b>Oikaisutyökalu kulumalla, COR_TYPE_DRESSTOOL</b> Korjausmenetelmä oikaisutyökalun aineenpoistolla <b>Lisätietoja:</b> "Aineenpoisto sisartyökalulla", Sivu 247</li> </ul> <p>Valinta valintaikkunan avulla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b></p>

## Ohjeet

- Geometria-arvot työkalutaulukosta **tool.t**, esim. pituus tai säde eivät vaikuta hiomatyökaluilla.
- Hiomatyökalun oikaisussa ei hiomatyökalulle saa olla määritelty mitään työkalunpitimen kinematiikkaa.
- Mittaa hiomatyökalu oikaisun jälkeen, jotta säädin syöttää oikeat delta-arvot.
- Määrittele työkalun nimi yksiselitteisesti!

Jos määrität saman työkalun nimen useille työkaluille, ohjaus etsii työkalua seuraavassa järjestyksessä:

- Työkalu, joka on karassa
- Työkalu, joka on makasiinissa



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos makasiineja on useita, koneen valmistaja voi määrittää makasiinissa olevien työkalujen hakujärjestyksen.

- Työkalu, joka on määritelty työkalutaulukossa, mutta joka ei ole tällä hetkellä makasiinissa

Esimerkiksi, jos ohjaus löytää työkalumakasiinista useita työkaluja, ohjaus vaihtaa työkalun, jolla on lyhin jäljellä oleva käyttöaika.

- Simulaatiossa ohjaus näyttää delta-arvot graafisesti työkaluhallinnasta. Kun delta-arvoja käsitellään NC-ohjelmasta tai korjaustaulukoista, ohjaus muuttaa vain työkalun asemaa simulaatiossa.
- Jos haluat arkistoida työkalutaulukoita tai käyttää niitä simulaatioon, tallenna tiedosto millä tahansa muulla tiedostonimeksi sopivalla tiedostotunnisteella.
- Koneparametrilla **unitOfMeasure** (nro 101101) määritellään mittayksiköksi tuuma. Tämä ei muuta automaattisesti työkalutaulukon mittayksikköä!

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukon määrittely yksikössä tuuma", Sivu 2011

### 35.5.5 Oikaisutyökalutaulukko tooldress.drs (optio #156)

#### Sovellus

Oikaisutyökalutaulukko **tooldress.drs** sisältää oikaisutyökalujen erityistiedot.

#### Käytetyt aiheet

- Työkalutietojen muokkaus työkaluhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290
- Oikaisutyökalun vaadittavat työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Työkalutiedot oikaisutyökaluille (optio #156)", Sivu 286
- Alustava oikaisu  
**Lisätietoja:** "Työkierro 1032 HIOMALAIKAN PITUUSKORJAUS (optio #156)", Sivu 954
- Hionta jrsinkoneissa  
**Lisätietoja:** "Hiontakoneistus (optio #156)", Sivu 242
- Oikaisutyökalujen työkalutaulukko  
**Lisätietoja:** "Hiontatyökalutaulukko toolgrind.grd (optio #156)", Sivu 1995
- Yleiset kaikkien menetelmien työkalutiedot  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

#### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #156 Koordinaattihionta
- Oikaisutyökalun tyyppi **TYP** määritelty työkalunhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalutyypit", Sivu 273


#### Toiminnon kuvaus

Oikaisutyökalutaulukolla on tiedostonimi **tooldress.drs** ja se täytyy tallentaa kansioon **TNC:\table**.

Oikaisutyökalutaulukko **tooldress.drs** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
T	Oikaisutyökalutaulukon rivinumero Työkalun numeron avulla tunnistat selkeästi jokaisen työkalun, esim. työkalukutsua varten. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297 Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268 Rivinumeron on täsmättävät yhteen työkalutaulukossa <b>tool.t</b> olevan työkalun numeron kanssa. Sisäänsyöttö: <b>0.0...32767.9</b>
NAME	<b>Oikaisulaikan nimi</b> Työkalun nimen avulla tunnistat jokaisen työkalun, esim. työkalukutsua varten. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukutsu käskyllä TOOL CALL", Sivu 297 Voit määrittää indeksin pisteen jälkeen. <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268 Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>

Parametri	Merkitys
ZL 	<b>Työkalun pituus 1</b> Työkalun pituus Z-suuntaan perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
XL 	<b>Työkalun pituus 2</b> Työkalun pituus X-suuntaan perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
YL 	<b>Työkalun pituus 3</b> Työkalun pituus Y-suuntaan perustuen työkalukannattimen peruspisteeseen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen peruspiste", Sivu 263 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
DZL 	<b>Työkalun pituuden 1 työvara</b> Työkalun pituuden 1 delta-arvo työkalukorjausta varten Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>ZL</b> Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
DXL 	<b>Työkalun pituuden 2 työvara</b> Työkalun pituuden 2 delta-arvo työkalukorjausta varten Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>XL</b> Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
DYL 	<b>Työkalun pituuden 3 työvara</b> Työkalun pituuden 3 delta-arvo työkalukorjausta varten Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>XL</b> Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
RS 	<b>Nirkon säde</b> Sisäänsyöttö: <b>0.0000...99999.9999</b>
DRS 	<b>Terän sädetyövara</b> Nirkon säteen delta-arvo työkalukorjausta varten Vaikuttaa lisäävästi parametriin <b>RS</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
TO 	<b>Työkalun suuntaus</b> Työkalun suuntauksen perusteella ohjaus ohjaa terän sijaintia. Sisäänsyöttö: <b>1...9</b>
CUTWIDTH	<b>Työkalun (laatta, rulla)</b> Työkalun leveys työkalutyypeillä <b>Oikaisulaatta</b> ja <b>Oikaisurulla</b> Sisäänsyöttö: <b>0.0000...99999.9999</b>

Parametri	Merkitys
<b>TYPE</b> 	<b>Oikaisutyökalun tyyppi</b> Valitusta oikaisutyökalutyypistä riippuen ohjaus näyttää sopivat työkaluparametrit työkalunhallinnan työalueella <b>Lomake</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Oikaisutyökalujen sisäiset tyypit", Sivu 276 <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta", Sivu 290 Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>DRESS_FIX_RADIUS, HORNED, DRESS_ROT_RADIUS, DRESS_FIX_FLAT</b> ja <b>DRESS_ROT_FLAT</b>
<b>N-DRESS</b>	<b>Työkalun kierrosluku (oikaisukara)</b> Oikaisukaran tai oikaisurullan kierrosluku Sisäänsyöttö: <b>0.0000...99999.9999</b>

## Ohjeet

- Oikaisutyökalua ei vaihdeta karaan. Sinun täytyy asentaa oikaisutyökalu manuaalisesti koneen valmistajan suunnittelemaan paikkaan. Lisäksi on työkalu määritteötävä paikkataulukossa.
- Hiomatyökalun oikaisussa ei hiomatyökalulle saa olla määritelty mitään työkalunpitimen kinematiikkaa.

**Lisätietoja:** "Paikkataulukko tool\_p.tch", Sivu 2011

- Geometria-arvot työkalutaulukosta **tool.t**, esim. pituus tai säde eivät vaikuta oikaisutyökaluilla.
- Määrittele työkalun nimi yksiselitteisesti!

Jos määrität saman työkalun nimen useille työkaluille, ohjaus etsii työkalua seuraavassa järjestyksessä:

- Työkalu, joka on karassa
- Työkalu, joka on makasiinissa



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos makasiineja on useita, koneen valmistaja voi määrittää makasiinissa olevien työkalujen hakujärjestyksen.

- Työkalu, joka on määritelty työkalutaulukossa, mutta joka ei ole tällä hetkellä makasiinissa

Esimerkiksi, jos ohjaus löytää työkalumakasiinista useita työkaluja, ohjaus vaihtaa työkalun, jolla on lyhin jäljellä oleva käyttöaika.

- Jos haluat arkistoida työkalutaulukoita, tallenna tiedosto millä tahansa muulla tiedostonimeksi sopivalla tiedostotunnisteella.
- Koneparametrilla **unitOfMeasure** (nro 101101) määritellään mittayksiköksi tuuma. Tämä ei muuta automaattisesti työkalutaulukon mittayksikköä!

**Lisätietoja:** "Työkalutaulukon määrittely yksikössä tuuma", Sivu 2011

### 35.5.6 Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp

#### Sovellus

Kosketusjärjestelmän taulukossa **tchprobe.tp** määrittelet kosketusjärjestelmän ja tiedot kosketusvaihetta varten, esim. kosketussyötön yhteydessä. Jos käytetään useampia kosketusjärjestelmiä, voit tallentaa kullekin kosketusjärjestelmälle erilaisia tietoja.

#### Käytetyt aiheet

- Työkalutietojen muokkaus työkaluhallinnassa  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290
- Kosketusjärjestelmätoiminnot  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käyttötavalla Käsikäyttö", Sivu 1543
- Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot  
**Lisätietoja:** "Ohjelmoitavat kosketusjärjestelmätyökierrot", Sivu 1575

## Toiminnon kuvaus






**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus ei voi suojata L-muotoisen kosketusvarren irtinostoliikettä törmäykseltä dynaamisella törmäysvalvonnalla DCM. Kosketusjärjestelmän ollessa käytössä on olemassa L-muotoisen kosketusvarren törmäysvaara!








- ▶ Aja NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti sisään käyttötavalla **Ohjelmanajo Yksittäislause**.
- ▶ Huomioi törmäysvaara.

Kosketusjärjestelmätaulukolla on tiedostonimi **tchprobe.tp** ja se täytyy tallentaa kansioon **TNC:\table**.

Kosketusjärjestelmätaulukko **tchprobe.tps** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
<b>NO</b>	<b>Kosketusjärjestelmän juokseva numero</b> Tällä numerolla järjestelet tiedoille työkalunhallinnan sarakkeessa <b>TP_NO</b> olevan kosketusjärjestelmän. Sisäänsyöttö: <b>1...99</b>
<b>TYPE</b>	<b>Kosketusjärjestelmän valinta?</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Kosketusjärjestelmällä TS 642 on käytettävissä seuraavat arvot: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TS642-3</b>: Kosketusjärjestelmä aktivoidaan kartiokytkimen avulla. Tätä tilaa ei tueta.</li> <li>■ <b>TS642-6</b>: Kosketusjärjestelmä aktivoidaan infrapunasiinaalien avulla. Käytä tätä tilaa:</li> </ul> </div> Sisäänsyöttö: <b>TS120, TS220, TS249, TS260, TS440, TS444, TS460, TS630, TS632, TS640, TS642-3, TS642-6, TS649, TS740, TS 760, KT130, OEM</b>
<b>CAL_OF1</b>	<b>Kosketuspään keskipistesiiirtymä pääaks.? [mm]</b>  Sarakkeen <b>STYLUS</b> valinnan mukaan tällä parametrilla on seuraava toiminto: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SIMPLE</b>: Kosketusakselin siirtymä karan akselin suhteen pääakselilla</li> <li>■ <b>L-TYPE</b>: L-muotoisen kosketusvarren varren pituus</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>CAL_OF2</b>	<b>Kosketuspään keskipistesiiirtymä apuaks.? [mm]</b>  Kosketusakselin siirtymä karan akselin suhteen sivuakselilla Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
<b>CAL_ANG</b>	<b>Karan kulma kalibrointia varten?</b>  Sarakkeen <b>STYLUS</b> valinnan mukaan tällä parametrilla on seuraava toiminto: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SIMPLE</b>: Ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän ennen kalibroimista tai koskettamista tähän karakulmaan (jos mahdollista).</li> <li>■ <b>L-TYPE</b>: Ohjaus suuntaa varren karakulman avulla.</li> </ul> Ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän ennen kalibroimista tai koskettamista tähän suuntauskulmaan (jos mahdollista). Sisäänsyöttö: <b>0.0000...359.9999</b>



Parametri	Merkitys
<b>F</b> 	<b>Kosketussyöttö? [mm/min]</b> Koneparametrilla <b>maxTouchFeed</b> (nro 122602) koneen valmistaja määrittelee maksimaalisen kosketussyöttönopeuden. Jos <b>F</b> on suurempi kuin maksimikosketussyöttöarvo, käytetään kosketussyöttöarvon maksimiasetusta. Sisäänsyöttö: <b>0...9999</b>
<b>FMAX</b> 	<b>Pikaliike kosketuskierrossa? [mm/min]</b> Syöttöarvo ohjauksen toteuttamaan kosketusjärjestelmän esipaikoitusta ja kahden mittauspisteen välistä siirtymistä varten Sisäänsyöttö: <b>+10...+99999</b>
<b>DIST</b> 	<b>Maks. mittausalue? [mm]</b> Jos kosketusvarsi ei taitu kosketusvaiheessa määrittelyarvon mukaisen liikepitäuden sisällä, ohjaus antaa virheilmoituksen. Sisäänsyöttö: <b>0.00100...99999.99999</b>
<b>SET_UP</b> 	<b>Varmuusetäisyys? [mm]</b> Kosketusjärjestelmän etäisyys määritellystä kosketuspisteestä esipaikoituksen yhteydessä. Mitä pienempi tämä arvo on, sitä tarkemmin täytyy kosketusasema määritellä. Kosketusjärjestelmän työkierrossa määritellyillä turvaetäisyyksillä on lisäävä vaikutus tähän arvoon. Sisäänsyöttö: <b>0.00100...99999.99999</b>
<b>F_PREPOS</b> 	<b>Esipaik. pikaliikkeellä? ENT/NOENT</b> Nopeus esipaikoituksen yhteydessä: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>FMAX_PROBE</b>: Esipaikoitus nopeudella <b>FMAX</b></li> <li>■ <b>FMAX_MACHINE</b>: Esipaikoitus koneen pikaliikkeellä</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>FMAX_PROBE, FMAX_MACHINE</b>
<b>TRACK</b> 	<b>Kosk.j. suuntaus? Kyllä=ENT/Ei=NOENT</b> Suuntaa infrapuna-anturijärjestelmä jokaisen kosketusvaiheen yhteydessä: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ON</b>: Ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän määriteltyyn kosketussuuntaan. Näin kosketusvarsi taittuu aina samaan suuntaan ja mittauksen tarkkuus paranee.</li> <li>■ <b>OFF</b>: Ohjaus ei suuntaa kosketusjärjestelmää.</li> </ul> Kun muutat parametria <b>TRACK</b> , on kosketusjärjestelmä kalibroitava uudelleen. Sisäänsyöttö: <b>ON, OFF</b>
<b>SERIAL</b> 	<b>Sarjanumero?</b> Ohjaus muuttaa tämän parametrin automaattisesti EnDat-liitännällä varustettujen kosketusjärjestelmien yhteydessä. Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 15</b>
<b>REAKTIO</b>	<b>Reaktio? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT</b> Törmäyssuoja-adapterilla varustetut kosketusjärjestelmät reagoivat valmiussignaalin uudelleenasetukseen, kun törmäys on tunnistettu. Reaktio valmiussignaalin uudelleenasetuksen yhteydessä: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NCSTOP</b>: NC-ohjelman keskeytys</li> <li>■ <b>EMERGSTOP</b>: HÄTÄ-SEIS, akseleiden nopea jarrutus</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>NCSTOP, EMERGSTOP</b>

Parametri	Merkitys
STYLUS	<b>Kosketusvarren muoto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SIMPLE:</b> Suora kosketusvarsi</li> <li>■ <b>L-TYPE:</b> L-muotoinen kosketusvarsi</li> </ul>

## Kosketusjärjestelmätaulukon muokkaus

Kosketusjärjestelmätaulukkoa muokataan seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.



- ▶ Valitse **Lisää**.
- > Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.
- ▶ Työalueella **Avaa tiedosto** valitse tiedosto **tchprobe.tp**.



- ▶ Valitse **Avaa**.
- > Ohjaus avaa sovelluksen **Kosk.järjest..**















- ▶ Aktivoi **Muokkaa**.
- ▶ Valitse haluamasi arvo
- ▶ Arvon muokkaus

## Ohjeet

- Voit muuttaa kosketusjärjestelmätaulukon arvoja myös aktiivisessa työkalunhallinnassa:
- Jos haluat arkistoida työkalutaulukoita tai käyttää niitä simulaatioon, tallenna tiedosto millä tahansa muulla tiedostonimeksi sopivalla tiedostotunnisteella.
- Koneparametrilla **overrideForMeasure** (nro. 122604) koneen valmistaja määrittelee, voiko syöttöä muuttaa syöttöpotentiometrillä mittausprosessin aikana.

### 35.5.7 Työkalutaulukon määrittely yksikössä tuuma

Määrittele työkalutaulukko yksikössä tuuma seuraavasti:

-  ▶ Valitse käyttötapa **Käsi käyttö**.
-  ▶ Valitse **T**.  
▶ Valitse työkalu **T0**.
-  ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.  
▶ Ohjaus vaihtaa nykyisen työkalun eikä vaihda uutta työkalua.  
▶ - Käynnistä ohjaus uudelleen.
-  ▶ Älä kuittaa **Virtakatkos**.  
▶ Valitse käyttötapa **Tiedostot**.  
  
▶ Avaa kansio **TNC:\table**.  
▶ Nimeä alkuperäinen tiedosto uudelleen, esim. **tool.t** in **tool\_mm.t**
-  ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.
-  ▶ Valitse **Lisää**.
-  ▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.  
▶ Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.  
▶ Valitse kansio vastaavalla tiedostopäätteellä, esim. **t**
-  ▶ Halutun prototyypin valinta
-  ▶ Valitse **Valitse polku**.  
▶ Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.  
▶ Valitse kansio **table**.  
▶ Syötä sisään nimi, esim. **tool**
-  ▶ Valitse **Luo**.  
▶ Ohjaus avaa välilehden **Työkalutaulukko** käyttötavalla **Taulukot**.  
▶ - Käynnistä ohjaus uudelleen.
-  ▶ Kuittaa **Virtakatkos** näppäimellä **CE**.
-  ▶ Valitse välilehti **Työkalutaulukko** käyttötavalla **Taulukot**.  
▶ Ohjaus käyttää uutena luotua taulukkoa työkalutaulukkona.

## 35.6 Paikkataulukko tool\_p.tch

### Sovellus

Paikkataulukko **tool\_p.tch** sisältää työkalumakasiinin paikkamäärittelyn. Ohjaus tarvitsee paikkataulukon työkalun vaihtoa varten.

### Käytetyt aiheet

- Työkalukutsu  
**Lisätietoja:** "Työkalukutsu", Sivu 297
- Työkalutaulukko  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

## Alkuehto

- Työkalu on määritelty työkalunhallinnassa

**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

## Toiminnon kuvaus

Paikkataulukolla on tiedostonimi **tool\_p.tch** ja se täytyy tallentaa kansioon **TNC:\table**.

Paikkataulukko **tool\_p.tch** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
<b>P</b>	<b>Paikan numero?</b> Työkalupaikan numero työkalumakasiinissa Sisäänsyöttö: <b>0.0...99.9999</b>
<b>T</b>	<b>TYÖKALUN NUMERO ?</b> Työkalun rivinumero työkalutaulukosta <b>Lisätietoja:</b> "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981 Sisäänsyöttö: <b>1...99999</b>
<b>TNAME</b>	<b>TYÖKALUN NIMI ?</b> Työkalun nimi työkalutaulukosta Jos määrittelet työkalun numeron, ohjaus ottaa työkalun nimet automaattisesti. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981 Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
<b>RSV</b>	<b>Paikka varattu?</b> Jos karassa on työkalu, ohjaus varaa tälle työkalulle paikan hyllymakasiinissa. Varaa paikka työkalulle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ei arvoa syötetty: Paikkaa ei varattu</li> <li>■ <b>R:</b> Paikka varattu</li> </ul> Sisäänsyöttö: Ei arvoa, <b>R</b>
<b>ST</b>	<b>Erikoistyökalu?</b> Työkalun määrittely erikoistyökaluna esim. koneistettaessa yisuurilla työkaluilla: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ei arvoa syötetty: Ei erikoistyökalua</li> <li>■ <b>S:</b> Erikoistyökalu</li> </ul> Sisäänsyöttö: Ei arvoa, <b>S</b>
<b>F</b>	<b>Kiinteä paikka?</b> Palauta työkalu aina takaisin samaan paikkaan makasiinissa, esim. erikoistyökaluilla Kiintopaikan määrittely työkalulle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ei arvoa syötetty: Ei kiintopaikkaa</li> <li>■ <b>F:</b> Kiintopaikka</li> </ul> Sisäänsyöttö: ei arvoa, <b>F</b>

Parametri	Merkitys
L	<p><b>Paikka estetty?</b></p> <p>Paikan esto työkaluille, esim. erikoistyökalujen vieruspaikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ei arvoa syötetty: Ei estoa</li> <li>■ L: Esto</li> </ul> <p>Sisäänsyöttö: ei arvoa, <b>L</b></p>
DOC	<p><b>Paikkakommentti?</b></p> <p>Ohjaus vastaanottaa automaattisesti työkalun kommentin työkalutaulukosta.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalutaulukko tool.t", Sivü 1981</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b></p>
PLC-	<p><b>PLC-TILA?</b></p> <p>Informaatio sille työkalupaikalle, joka tulee siirtää PLC:hen</p> <p>Tämän parametrin toiminnon määrittelee koneen valmistaja. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>%00000000...%11111111</b></p>
P1 ... P5	<p><b>Arvo?</b></p> <p>Tämän parametrin toiminnon määrittelee koneen valmistaja. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>
PTYP	<p><b>Työkalu tyyppi paikkataulukolle?</b></p> <p>Työkalutyyppi vertailua varten paikkataulukossa</p> <p>Tämän parametrin toiminnon määrittelee koneen valmistaja. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99</b></p>
LOCKED_ABOVE	<p><b>Lukitse yläpuolinen paikka?</b></p> <p>Hyllymakasiinin yläpuolisen paikan esto</p> <p>Tämä parametri riippuu koneesta. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
LOCKED_BELOW	<p><b>Lukitse alapuolinen paikka?</b></p> <p>Hyllymakasiinin alapuolisen paikan esto</p> <p>Tämä parametri riippuu koneesta. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
LOCKED_LEFT	<p><b>Lukitse vasen paikka?</b></p> <p>Hyllymakasiinin vasemmanpuolisen paikan esto</p> <p>Tämä parametri riippuu koneesta. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
LOCKED_RIGHT	<p><b>Lukitse oikea paikka?</b></p> <p>Hyllymakasiinin oikeanpuolisen paikan esto</p> <p>Tämä parametri riippuu koneesta. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
LAST_USE	<p><b>LAST_USE</b></p> <p>Ohjaus ottaa automaattisesti käyttöön työkalutaulukon viimeisen työkalukutsun päivämäärän ja kellonajan.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalutaulukko tool.t", Sivü 1981</p> <p>Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 20</b></p>

Parametri	Merkitys
S1	<p><b>S1</b></p> <p>Arvo vertailua varten PLC:ssä</p> <p>Tämän parametrin toiminnon määrittelee koneen valmistaja. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 16</b></p>
S2	<p><b>S2</b></p> <p>Arvo vertailua varten PLC:ssä</p> <p>Tämän parametrin toiminnon määrittelee koneen valmistaja. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 16</b></p>

## 35.7 Työkalukäyttötiedosto

### Sovellus

Ohjaus tallentaa tiedot NC-ohjelman työkaluista työkalukäyttötiedostoon, esim. kaikki tarvittavat työkalut ja työkalujen käyttöajat. Tätä tiedostoa ohjaus tarvitsee työkalun käyttöttestauksen hallintaan.

### Käytetyt aiheet

- Työkalun käyttöttestauksen käyttäminen  
**Lisätietoja:** "Työkalun käyttöttestaus", Sivu 306
- Työskentely työkalutaulukolla  
**Lisätietoja:** "Paletin koneistus ja tehtävälistat ", Sivu 1923
- Työkalutiedot työkalutaulukosta  
**Lisätietoja:** "Työkalutaulukko tool.t", Sivu 1981

### Alkuehdot

- Koneen valmistaja vapauttaa toiminnon **Luo työkalunkäyttötiedosto**.  
Koneparametrilla **createUsageFile** (nro 118701) koneen valmistaja määrittelee, onko **Luo työkalunkäyttötiedosto** -toiminto vapautettu käyttöön.  
**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedoston luonti", Sivu 306
- Asetus **Luo työkalunkäyttötiedosto** on joko **kertakäyttöinen** tai **jatkuva**.  
**Lisätietoja:** "Kanavan asetukset", Sivu 2088

### Toiminnon kuvaus

Työkalunkäyttötiedosto sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NR	<p>Työkalunkäyttötiedoston rivinumero</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

Parametri	Merkitys
<b>TOKEN</b>	<p>Sarakkeessa <b>TOKEN</b> ohjaus näyttää sanan avulla, mitä tietoja kukin rivi sisältää:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TOOL</b>: Työkalukutsukohtaiset tiedot, kronologisesti listattuna</li> <li>■ <b>TTOTAL</b>: Yhden työkalun kokonaistiedot, aakkonumerisesti listattuna</li> <li>■ <b>STOTAL</b>: Kutsutut NC-ohjelmat, kronologisesti listattuna</li> <li>■ <b>TIMETOTAL</b>: Työkalujen käyttöaikojen summa NC-ohjelmassa</li> <li>■ <b>TOOLFILE</b>: Työkalutaulukon polku</li> </ul> <p>Näin ohjaus voi määrittää työkalunkäyttötestin aikana, oletko suorittanut simulaation työkalutaulukolla <b>tool.t</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 17</b></p>
<b>TNR</b>	<p>Työkalun numero</p> <p>Jos ohjaus ei ole vielä vaihtanut työkalua, sarake sisältää arvon <b>-1</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1...32767</b></p>
<b>IDX</b>	<p>Työkaluindeksi</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...9</b></p>
<b>NAME</b>	<p>Työkalun nimi</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b></p>
<b>TIME</b>	<p>Työkalun käyttöaika sekunneissa</p> <p>Aika, jonka verran työkalu viipyy rynnössä ilman pikaliikettä</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...9999999</b></p>
<b>WTIME</b>	<p>Työkalun kokonaiskäyttöaika sekunneissa</p> <p>Kokonaisaika työkalunvaihtojen välillä, jonka ajan työkalu on käytössä</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...9999999</b></p>
<b>RAD</b>	<p>Työkalun säteen <b>R</b> ja deltasäteen <b>DR</b> summa työkalutaulukosta</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.9999...999999.9999</b></p>
<b>BLOCK</b>	<p>Työkalukutsun NC-lausunumero</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b></p>
<b>PATH</b>	<p>NC-ohjelman, palettitaulukon tai työkalutaulukon polku</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 300</b></p>
<b>T</b>	<p>Työkalun numero työkaluindeksillä</p> <p>Jos ohjaus ei ole vielä vaihtanut työkalua, sarake sisältää arvon <b>-1</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1...32767.9</b></p>
<b>OVRMAX</b>	<p>Maksimaalinen syöttöarvon muunnos</p> <p>Jos koneistus vain simuloidaan, ohjaus syöttää arvoksi <b>100</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...32767</b></p>
<b>OVRMIN</b>	<p>Minimaalinen syöttöarvon muunnos</p> <p>Jos koneistus vain simuloidaan, ohjaus syöttää arvoksi <b>-1</b>.</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-1...32767</b></p>

Parametri	Merkitys
NAMEPRG	Työkalumäärittelyn tyyppi työkalukutsun aikana: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>0</b>: Työkalun numero ohjelmoidaan</li> <li>■ <b>1</b>: Työkalun nimi ohjelmoidaan</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>
LINENR	Palettitaulukon rivinnumero, jossa NC-ohjelma on määritelty Sisäänsyöttö: <b>-1...99999</b>

### Ohje

Ohjaus tallentaa työkalunkäyttötiedoston riippuvaan tiedostoon tunnuksella **\*.dep**.  
Koneparametrilla **dependentFiles** (nro 122101) koneen valmistaja määrittelee, näyttääkö ohjaus riippuvat tiedostot.

## 35.8 T-käyttöjärjestys (optio #93)

### Sovellus

Taulukossa **T-käyttöjärjestys** näyttää NC-ohjelmassa kutsuttavien työkalujen järjestyksen. Ennen ohjelman alkamista näet esim. milloin manuaalinen työkalun vaihto tapahtuu.

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio # 93 Laajennettu työkalunhallinta
- Luo työkalunkäyttötiedosto laadittu
  - Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedoston luonti", Sivu 306
  - Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014



## Toiminnon kuvaus

Kun valitset NC-ohjelman käytettävällä **Ohjelmanaio**, ohjaus luo taulukon **T-käyttöjärjestys** automaattisesti. Ohjaus näyttää taulukkoa sovelluksessa **T-käyttöjärjestys** käytettävällä **Taulukot**. Ohjaus luetteloi kaikki aktiivisen NC-ohjelman kutsutut työkalut sekä kutsutut NC-ohjelmat kronologisessa järjestyksessä. Taulukkoa ei voi muokata.

Taulukko **T-käyttöjärjestys** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NR	Taulukkorivien juokseva numero
T	Käytettävän työkalun numero, esim. indeksillä <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268 Voi poiketa ohjelmoidusta työkalusta, esim. kun käytät sisartyökalua.
NAME	Käytettävän työkalun nimi, esim. indeksillä <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268 Voi poiketa ohjelmoidusta työkalusta, esim. kun käytät sisartyökalua.
TYÖK.INFO	Ohjaus näyttää seuraavat tiedot työkalulle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>OK:</b> Työkalu on kunnossa</li> <li>■ <b>estetty:</b> Työkalu on estetty</li> <li>■ <b>Ei löydy:</b> Työkalua ei määritelty paikkataulukossa <b>Lisätietoja:</b> "Paikkataulukko tool_p.tch", Sivu 2011</li> <li>■ <b>T-no. ei saatavilla:</b> Työkalua ei määritelty työkalunhallinnassa <b>Lisätietoja:</b> "Työkalunhallinta ", Sivu 290</li> </ul>
T-PROG	Ohjelmoidun työkalun numero tai nimi, mahdollisesti indeksillä <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268
KÄYTTÖ	Työkalun kokonaiskäyttöaika sarakkeesta <b>WTIME työkalunkäyttötiedostossa</b> , yksikkö sekuntia Kokonaisaika työkalunvaihtojen välillä, jonka ajan työkalu on käytössä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014
TYÖK.VAIHTOAIKA	Arvioitu työkalunvaihdon ajankohta
M3/M4-AIKA	Työkalun käyttöaika sarakkeesta <b>TIME työkalunkäyttötiedostossa</b> yksikkö sekuntia Aika, jonka verran työkalu viipyy rynnössä ilman pikaliikettä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014
Min. muunnos	Syöttöarvopotentimetrin minimiarvo ohjelmanaion aikana, prosentteina
Maks.muunnos	Syöttöarvopotentimetrin maksimiarvo ohjelmanaion aikana, prosentteina
NC-PGM	NC-ohjelman polku, jossa työkalu on ohjelmoitu
MAKASIINI	Ohjaus kirjoittaa tähän sarakkeeseen, onko työkalu sillä hetkellä makasiinissa vai karassa. Tämä sarake jää tyhjäksi nollatyökalulle tai sellaiselle työkalulle, jota ei ole määritelty paikkataulukossa. <b>Lisätietoja:</b> "Paikkataulukko tool_p.tch", Sivu 2011

## 35.9 Sijoitusluettelo (optio #93)

### Sovellus

Taulukossa **Sijoitusluettelo** ohjaus näyttää tiedot kaikista kutsutuista työkaluista NC-ohjelmassa. Ennen ohjelman käynnistämistä voit tarkistaa, onko esim. kaikki työkalut makasiinissa.

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio # 93 Laajennettu työkalunhallinta
- Luo työkalunkäyttötiedosto laadittu
  - Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedoston luonti", Sivu 306
  - Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014

### Toiminnon kuvaus

Kun valitset NC-ohjelman käytettävällä **Ohjelmanaajo**, ohjaus luo taulukon **Sijoitusluettelo** automaattisesti. Ohjaus näyttää taulukkoa sovelluksessa **Sijoitusluettelo** käytettävällä **Taulukot**. Ohjaus luettelo kaikki aktiivisen NC-ohjelman kutsutut työkalut sekä kutsutut NC-ohjelmat työkalunumeroiden mukaan. Taulukkoa ei voi muokata.

Taulukko **Sijoitusluettelo** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
T	Käytettävän työkalun numero, esim. indeksillä <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268 Voi poiketa ohjelmoidusta työkalusta, esim. kun käytät sisartyökalua.
Työk. info	Ohjaus näyttää seuraavat tiedot työkalulle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>OK:</b> Työkalu on kunnossa</li> <li>■ <b>estetty:</b> Työkalu on estetty</li> <li>■ <b>Ei löydy:</b> Työkalua ei määritelty paikkataulukossa <b>Lisätietoja:</b> "Paikkataulukko tool_p.tch", Sivu 2011</li> <li>■ <b>T-no. ei saatavilla:</b> Työkalua ei määritelty työkalunhallinnassa <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukannattimen hallinta", Sivu 294</li> </ul>
T-PROG	Ohjelmoidun työkalun numero tai nimi, mahdollisesti indeksillä <b>Lisätietoja:</b> "Indeksoitu työkalu", Sivu 268
M3/M4-AIKA	Työkalun käyttöaika sarakkeesta <b>TIME työkalunkäyttötiedostossa</b> yksikkö sekuntia Aika, jonka verran työkalu viipyy rynnössä ilman pikaliikettä <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukäyttötiedosto", Sivu 2014
MAKASIINI	Ohjaus kirjoittaa tähän sarakkeeseen, onko työkalu sillä hetkellä makasiinissa vai karassa. Tämä sarake jää tyhjäksi nollatyökalulle tai sellaiselle työkalulle, jota ei ole määritelty paikkataulukossa. <b>Lisätietoja:</b> "Paikkataulukko tool_p.tch", Sivu 2011

## 35.10 Vapaasti määriteltävät taulukot

### Sovellus

Määriteltäviin taulukoihin voit tallentaa haluamiasi tietoja NC-ohjelmista ja lukea niitä. Sitä varten ovat käytettävissä Q-parametritoiminnot **FN 26 ... FN 28**.

### Käytetyt aiheet

- Muuttujatoiminto **FN 26 ... FN 28**

**Lisätietoja:** "NC-toiminnot vapaasti määriteltäviä taulukoita varten", Sivu 1381

### Toiminnon kuvaus

Jos luot vapaasti määriteltävän taulukon, ohjaus tarjoaa erilaisia taulukkomalleja, joista valita.

Koneen valmistaja voi laatia taulukkopohjia ja tallentaa niitä ohjaukseen.

### 35.10.1 Vapaasti määriteltävän taulukon laadinta

Vapaasti määriteltävän taulukko luonti tapahtuu seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.



- ▶ Valitse **Lisää**.
- > Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.



- ▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.
- ▶ Valitse kansio **tab**.



- ▶ Halutun prototyypin valinta



- ▶ Valitse **Valitse polku**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
- ▶ Valitse kansio **table**.
- ▶ Syötä sisään haluamasi nimi.



- ▶ Valitse **Luo**.
- > Ohjaus avaa taulukon.
- ▶ Tarvittaessa mukauta taulukko.

**Lisätietoja:** "Työalue Taulukko", Sivu 1968

### Ohje

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

**Lisätietoja:** "Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla", Sivu 1404

## 35.11 Peruspistetaulukko

### Sovellus

Peruspistetaulukon **preset.pr** avulla voit hallita peruspisteitä, esim. työkappaleen asemia ja vinoja asentoja koneessa. Peruspistetaulukon aktiivinen rivi toimii työkappaleen peruspisteenä NC-ohjelmassa työkappalekoordinaatiston **W-CS** nollapisteenä.

**Lisätietoja:** "Koneen peruspisteet", Sivu 204

### Käytetyt aiheet

- Askelmitan määrittely ja aktivointi

**Lisätietoja:** "Peruspisteen hallinta", Sivu 1015

### Toiminnon kuvaus

Peruspistetaulukko on oletusarvoisesti tallennettu hakemistoon **TNC:\table** ja sen nimi on **preset.pr**. Käyttötavalla **Taulukot** peruspistetaulukko on oletusarvoisesti auki.





Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi määrittellä peruspistetaulukolle toisen polun.


Valinnaisella koneparametrilla **basisTrans** (nro 123903) koneen valmistaja määrittelee oman peruspistetaulukon jokaiselle liikealueelle.

## Peruspistetaulukon symbolit ja näyttöpainikkeet

Peruspistetaulukko sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Merkitys
	Aktiivinen rivi
	Rivi kirjoitussuojattu

Kun valitset peruspisteen, ohjaus avaa ikkunan seuraavilla valintamahdollisuuksilla:

Symboli tai näyttöpainike	Toiminto
	<p><b>Hetkellisaseman tallennus</b></p> <p>Ohjaus avaa ja sulkee tilan yleiskuvauksen paikoitusnäytön. Kun valitset akselin, ohjaus vastaanottaa valitun arvo toiminnolla <b>Syötä uudelleen</b>.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Hetkellisaseman tallennus peruspistetaulukossa", Sivu 2025</p>
<b>Syötä uudelleen</b>	<p>Ohjaus tulkitsee syötetyn arvon oloaseman halutuksi näyttöarvoksi. Näistä tiedoista ohjaus laskee tarvittavan taulukon arvon.</p> <p>Syötetty arvo vaikuttaa peruskoordinaatistossa <b>B-CS</b>.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Peruskoordinaatisto B-CS", Sivu 1004</p> <p>Kun aktivoit muokatun peruspisteen, ohjaus näyttää syötetyn arvon todellisena oloasemana paikoitusnäytössä.</p>
<b>Korjaus</b>	<p>Ohjaus laskee syötetyn arvon käyttämällä todellisia taulukkoarvoja. Voit antaa sekä positiivisen että negatiivisen arvon.</p> <p>Syötetty arvo vaikuttaa inkrementaalisesti peruskoordinaatistossa <b>B-CS</b>.</p>
<b>Muokkaa</b>	<p>Ohjaus vastaanottaa syötetyn arvon muuttamattomana taulukkoarvona.</p> <p>Syötetty arvo perustuu peruskoordinaatiston <b>B-CS</b> koordinaattien alkupisteeseen.</p>

## Peruspistetaulukon parametrit

Peruspistetaulukko sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NO	Rivinumero peruspistetaulukossa Sisäänsyöttö: <b>0...99999999</b>
DOC	Kommentit Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 16</b>
X	Peruspisteen X-koordinaatit Peruskoordinaatiston <b>B-CS</b> perusmuunnokset <b>Lisätietoja:</b> "Peruskoordinaatisto B-CS", Sivu 1004 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
Y	Peruspisteen Y-koordinaatti Peruskoordinaatiston <b>B-CS</b> perusmuunnokset <b>Lisätietoja:</b> "Peruskoordinaatisto B-CS", Sivu 1004 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
Z	Peruspisteen Z-koordinaatti Peruskoordinaatiston <b>B-CS</b> perusmuunnokset <b>Lisätietoja:</b> "Peruskoordinaatisto B-CS", Sivu 1004 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
SPA	Peruspisteen tilakulma A-akselilla Perusmuunnokset peruskoordinaatiston <b>B-CS</b> suhteen, peruspiste sisältää työkaluakselilla <b>Z</b> 3D-peruskäännön. <b>Lisätietoja:</b> "Peruskoordinaatisto B-CS", Sivu 1004 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999999...+99999.99999999</b>
SPB	Peruspisteen tilakulma B-akselilla Perusmuunnokset peruskoordinaatiston <b>B-CS</b> suhteen, peruspiste sisältää työkaluakselilla <b>Z</b> 3D-peruskäännön. <b>Lisätietoja:</b> "Peruskoordinaatisto B-CS", Sivu 1004 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999999...+99999.99999999</b>
SPC	Peruspisteen tilakulma C-akselilla Perusmuunnokset peruskoordinaatiston <b>B-CS</b> suhteen, peruspiste sisältää työkaluakselilla <b>Z</b> peruskäännön. <b>Lisätietoja:</b> "Peruskoordinaatisto B-CS", Sivu 1004 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999999...+99999.99999999</b>
X_OFFS	X-akselin asema peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
Y_OFFS	Y-akselin asema peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
Z_OFFS	Z-akselin asema peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>

Parametri	Merkitys
A_OFFS	A-akselin akselikulma peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999999...+99999.9999999</b>
B_OFFS	B-akselin akselikulma peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999999...+99999.9999999</b>
C_OFFS	C-akselin akselikulma peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999999...+99999.9999999</b>
U_OFFS	U-akselin asema peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
V_OFFS	V-akselin asema peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
W_OFFS	W-akselin asema peruspistettä varten Siirto perustuen konekoordinaatistoon <b>M-CS</b> <b>Lisätietoja:</b> "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002 Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
ACTNO	Aktiivinen työkappaleenn peruspiste Ohjaus syöttää aktiiviselle riville automaattisesti arvon <b>1</b> . Sisäänsyöttö: <b>0, 1</b>
LOCKED	Taulukkorivin kirjoitussuojaus Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 16</b>



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Valinnaisella koneparametrilla **CfgPresetSettings** (nro 204600) koneen valmistaja voi asettaa peruspisteen yksittäisille akseleille.

## Perusmuunnos ja korjaus

Ohjaus tulkitsee perusmuunnokset **SPA, SPB** ja **SPC** peruskäännöksi tai 3D-peruskäännöksi työkappalekoordinaatistossa **W-CS**. Käsittelyn aikana ohjaus liikuttaa lineaariakseleita peruskäännön mukaan ilman, että työkappale muuttaa asemaansa.

**Lisätietoja:** "Peruskääntö ja 3D-peruskääntö", Sivu 1017

Ohjaus tulkitsee kaikki akselikohtaiset korjaukset koneen koordinaatiston siirroksi **M-CS**. Korjauksen vaikutus on kinematiikasta riippuva.

**Lisätietoja:** "Konekoordinaatisto M-CS", Sivu 1002



HEIDENHAIN suosittelee 3D-peruskäännön käyttöä, koska tätä vaihtoehtoa voidaan käyttää joustavammin.

## Käyttöesimerkki

Kosketustoiminnolla **Kierto (ROT)** määrität työkappaleen vinon asennon. Voit vastaanottaa tuloksen joko perusmuunnoksena tai korjauksena peruspistetaulukkoon.

**Lisätietoja:** "Työkappaleen kierron määrittäminen ja kompensointi", Sivu 1555

Laskettu tulos	Oloarvo	Asetusarvo
<input checked="" type="checkbox"/> Peruskääntö	180	<input type="text" value="0"/>
<input type="checkbox"/> Pöydän kierto	180	180.00000
<input type="button" value="Aktiivisen peruspisteen korjaus"/>	<input type="button" value="Pyöröpöydän suuntaus"/>	<input type="button" value="Palettiperuspisteen korjaus"/>

Tulokset kosketustoiminnosta **Kierto (ROT)**

Kun aktivoit kytkimen **Peruskääntö**, ohjaus tulkitsee vinon asennon perusmuunnokseksi. Painikkeella **Aktiivisen peruspisteen korjaus** ohjaus tallentaa tulokset peruspistetaulukon sarakkeisiin **SPA**, **SPB** ja **SPC**. Painikkeella **Pyöröpöydän suuntaus** ei tässä yhteydessä ole toimintaa.

Kun aktivoit kytkimen **Pöydän kierto**, ohjaus tulkitsee vinon asennon korjaukseksi. Painikkeella **Aktiivisen peruspisteen korjaus** ohjaus tallentaa tulokset peruspistetaulukon sarakkeisiin **A\_OFFS**, **B\_OFFS** ja **C\_OFFS**. Painikkeella **Pyöröpöydän suuntaus** voidaan liikuttaa kiertoakselit korjausasemaan.

## Taulukkorivien kirjoitus suojaus

Painikkeella **Estä rivi** suojataan halutut peruspistetaulukon rivit päällekirjoittamista vastaan. Ohjaus syöttö arvon **L** sarakkeeseen **LOCKED**.

**Lisätietoja:** "Taulukkorivien suojaus ilman salasanaa", Sivu 2025

Vaihtoehtoisesti voi suojata rivit salasanalla. Ohjaus syöttää arvon **###** sarakkeeseen **LOCKED**.

**Lisätietoja:** "Taulukkorivien suojaus salasanalla", Sivu 2025

Ohjaus näyttää rivien kirjoitusuojattua tilaa symbolin avulla.



Kun ohjaus näyttää sarakkeessa **LOCKED** arvoa **OEM**, tämä sarake on koneen valmistajan lukitsema.

## OHJE

### Varoitus, tietoja voi hävitä!

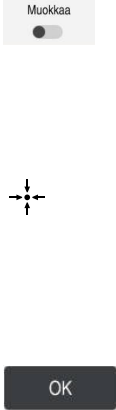
Salasanalla suojattujen rivien lukitus voidaan avata vain valitulla salasanalla. Unohdettua salasanaa ei voi palauttaa. Suojatut rivit pysyvät näin jatkuvasti lukittuina.

- ▶ Suojaa taulukkorivit ensisijaisesti ilman salasanaa
- ▶ Merkitse salasanat muistiin.



### 35.11.1 Hetkellisaseman tallennus peruspistetaulukossa


Akselin oloasema vastaanotetaan peruspistetaulukosta seuraavasti:

- 
- ▶ Aktivoi kytkin **Muokkaa**.
  - ▶ Kaksoisnapsauta muutettavaan taulukkoriviin, esim. sarakkeen **X** kohdalle.
  - > Ohjaus avaa ikkunan sisäänsyöttövalinnoilla.
  - ▶ Valitse **Hetkellisaseman tallennus**.
  - > Ohjaus avaa tilan yleiskuvauksen paikoitusnäytön.
  - ▶ Valitse haluamasi arvo
  - > Ohjaus vastaanottaa arvon ikkunaan ja aktivoipainikkeen **Syötä uudelleen**.
  - ▶ Valitse **OK**.
  - > Ohjaus laskee tarvittavan taulukkoarvon ja syöttää arvon taulukkoon.
  - ▶ Tarvittaessa sulje tilan yleiskuvauksen paikoitusnäyttö.

### 35.11.2 Kirjoitussuojauksen aktivointi

#### Taulukkorivien suojaus ilman salasanaa

Taulukkorivi suojataan seuraavasti ilman salasanaa:

- 
- ▶ Aktivoi kytkin **Muokkaa**.
  - ▶ Valitse haluamasi rivi.
  - ▶ Aktivoi **Estä rivi**.
  - > Ohjaus syöttö arvon **L** sarakkeeseen **LOCKED**.
  - > Ohjaus aktivoi kirjoitussuojauksen ja näyttää rivin alussa symbolia.

#### Taulukkorivien suojaus salasanalla


**OHJE**

**Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Salasanalla suojattujen rivien lukitus voidaan avata vain valitulla salasanalla. Unohdettua salasanaa ei voi palauttaa. Suojatut rivit pysyvät näin jatkuvasti lukittuina.

- ▶ Suojaa taulukkorivit ensisijaisesti ilman salasanaa
- ▶ Merkitse salasanat muistiin.

Taulukkorivi suojataan seuraavasti salasanalla:

- 
- ▶ Aktivoi kytkin **Muokkaa**.
  - ▶ Kaksoisnapsauta tai napsauta halutun rivin saraketta **LOCKED**.
  - ▶ Syötä salasana
  - ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
  - > Ohjaus syöttää arvon **###** sarakkeeseen **LOCKED**.
  - > Ohjaus aktivoi kirjoitussuojauksen ja näyttää rivin alussa symbolia.

### 35.11.3 Kirjoitussuojauksen poisto

#### Taulukkorivien eston vapautus ilman salasanaa

Taulukkorivi, joka on suojattu ilman salasanaa, vapautetaan seuraavasti:



- ▶ Aktivoi kytkin **Muokkaa**.



- ▶ Deaktivoi **Estä rivi**.
- ▶ Ohjaus poistaa arvon **L** sarakkeesta **LOCKED**.
- ▶ Ohjaus deaktivoi kirjoitussuojauksen ja poistaa symbolin rivin alusta.

#### Taulukkorivien eston vapautus salasanalla

#### OHJE

##### **Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Salasanalla suojattujen rivien lukitus voidaan avata vain valitulla salasanalla. Unohdettua salasanaa ei voi palauttaa. Suojatut rivit pysyvät näin jatkuvasti lukittuina.

- ▶ Suojaa taulukkorivit ensisijaisesti ilman salasanaa
- ▶ Merkitse salasanat muistiin.

Taulukkorivi, joka on suojattu salasanalla, vapautetaan seuraavasti:










- ▶ Aktivoi kytkin **Muokkaa**.
- ▶ Kaksoisnapsauta tai napsauta halutun rivin saraketta **LOCKED**.
- ▶ Poista **###**.
- ▶ Syötä salasana
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- ▶ Ohjaus deaktivoi kirjoitussuojauksen ja poistaa symbolin rivin alusta.

### 35.11.4 Peruspistetaulukon määrittely yksikössä tuuma

Kun määrittelet koneparametrin **unitOfMeasure** (nro. 101101) yksikössä tuumaa, peruspistetaulukon mittayksikkö ei vaihdu automaattisesti.

Peruspistetaulukko määritellään yksikössä tuuma seuraavasti:

-  ▶ Valitse käyttötapa **Tiedostot**.
  - ▶ Avaa kansio **TNC:\table**.
  - ▶ Nimeä tiedosto **preset.pr** uudelleen, esim. **preset\_mm.pr**.
-  ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.
-  ▶ Valitse **Lisää**.
-  ▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.
  - > Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.
  - ▶ Valitse kansio **pr**.
  - ▶ Halutun prototyypin valinta
-  ▶ Valitse **Valitse polku**.
  - > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
  - ▶ Valitse kansio **table**.
  - ▶ Syötä sisään nimi **preset.pr**.
-  ▶ Valitse **Luo**.
  - > Ohjaus avaa välilehden **Peruspisteet** käyttötavalla **Taulukot**.
  - ▶ - Käynnistä ohjaus uudelleen.
-  ▶ Valitse välilehti **Peruspisteet** käyttötavalla **Taulukot**.
  - > Ohjaus käyttää uutena luotua taulukkoa peruspistetaulukkona.

### Ohjeet

#### OHJE

##### Huomaa merkittävä aineellisen vahingon vaara!

Peruspistetaulukon määrittelemättömät kentät vaikuttavat eri lailla kuin arvolla **0** määritellyt kentät: Arvolla **0** määritellyt kentät korvaavat aktivoitumisen yhteydessä aiemman arvon, kun taas määrittelemättömien kenttien yhteydessä aiempi arvo pysyy ennallaan.

- ▶ Tarkasta ennen peruspisteen aktivointia, onko kaikkiin sarakkeisiin määritelty arvot.

- Tiedoston koon ja käsittelynopeuden optimoimiseksi pidä nollapistetaulukko mahdollisimman lyhyenä.
- Voit lisätä uusia rivejä vain peruspistetaulukon loppuun.
- Kun muokkaat sarakkeen **DOC** arvoa, peruspiste on aktivoitava uudelleen. Vasta sen jälkeen ohjaus vastaanottaa uuden arvon.
  - Lisätietoja:** "Peruspisteiden aktivointi", Sivu 1016
- Koneesta riippuen ohjauksella voi olla käytössä palettiperuspistetaulukko. Jos palettiperuspiste on aktiivinen, nollapistetaulukon peruspisteet perustuvat siihen palettiperuspisteeseen.
  - Lisätietoja:** "Palettiperuspistetaulukko", Sivu 1937

**Ohjeet koneparametreihin liittyen**

- Valinnaisella koneparametrilla **initial** (nro 105603) koneen valmistaja määrittelee uuden rivin jokaiseen sarakkeeseen oletusarvon.
- Jos peruspistetaulukon mittayksikkö ei vastaa koneparametrissa **unitOfMeasure** (nro 101101) määriteltyä mittayksikköä, ohjaus näyttää käytettävän **Taulukot** valintapalkissa viestin.
- Valinnaisella koneparametrilla **presetToAlignAxis** (nro 300203) koneen valmistaja määrittelee akselikohtaisesti, kuinka ohjaus tulkitsee korjaukset (siirrot) seuraavien NC-toimintojen yhteydessä:
  - **FUNCTION PARAXCOMP**  
**Lisätietoja:** "Määrittele käyttäytyminen yhdensuuntaisakselien paikoituksessa toiminnolla FUNCTION PARAXCOMP", Sivu 1273
  - **FUNCTION POLARKIN** (optio #8)  
**Lisätietoja:** "Koneistus polaarisella kinematiikalla FUNCTION POLARKIN", Sivu 1284
  - **FUNCTION TCPM** tai **M128** (optio #9)  
**Lisätietoja:** "Työkaluasettelu kompensointi toiminnolla FUNCTION TCPM (optio #9)", Sivu 1094
  - **FACING HEAD POS** (optio #50)  
**Lisätietoja:** "Tasoluistin käyttö toiminnolla FACING HEAD POS (optio #50)", Sivu 1280

## 35.12 Pistetaulukko

### Sovellus

Pistetaulukkoon tallennetaan työkappaleen asemat epäsäännöllisessä kuviossa. Ohjaus suorittaa työkiertokutsun jokaisessa pisteessä. Voit piilottaa yksittäisiä pisteitä ja määrittää turvallisen korkeuden.

### Käytetyt aiheet

- Pistetaulukoiden kutsu, vaikutus erilaisilla työkiertoilla

**Lisätietoja:** "Pistetaulukot", Sivu 394

### Toiminnon kuvaus

#### Parametri pistetaulukoissa

Pistetaulukko sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NR	Rivinumero peruspistetaulukossa Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b>
X	Pisteen X-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
Y	Pisteen Y-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
Z	Pisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>
FADE	<b>Piilota? (kyllä=ENT/ei=NO ENT)</b> <b>Y=Yes:</b> Piste piilotetaan muokkausta varten. Piilotetut pisteet pysyvät piilossa, kunnes ne otetaan uudelleen esiin manuaalisesti. <b>N=No:</b> Piste otetaan esiin muokkausta varten. Oletusarvoisesti kaikki pisteet näytetään muokkausta varten pistetaulukossa. Sisäänsyöttö: <b>Y, N</b>
CLEARANCE	<b>VARMUUSKORKEUS ?</b> Turvallinen asema työkaluakselilla, johon ohjaus vetää työkalun takaisin pisteen koneistuksen jälkeen. Jos et määrittele arvoa sarakkeessa <b>CLEARANCE</b> , ohjaus ottaa taas arvon työkiertoparametrissa <b>Q204 2. VARMUUSETAISYYS</b> . Jos olet asettanut arvon sarakkeessa <b>CLEARANCE</b> sekä parametrissa <b>Q204</b> , ohjaus käyttää suurempaa arvoa. Sisäänsyöttö: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>

### 35.12.1 Pistetaulukon luonti

Pistetaulukon luonti tapahtuu seuraavasti:

-  ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.
-  ▶ Valitse **Lisää**.
  - > Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.
-  ▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.
  - > Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.
  - > Valitse kansio **pnt**.
-  ▶ Halutun prototyypin valinta
-  ▶ Valitse **Valitse polku**.
  - > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
  - > Valitse kansio **table**.
  - > Syötä sisään haluamasi nimi.
-  ▶ Valitse **Luo**.
  - > Ohjaus avaa pistetaulukon.




Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. **+**. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

**Lisätietoja:** "Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla", Sivun 1404

### 35.12.2 Yksittäisten pisteiden piilotus koneistuksessa

Pistetaulukossa voidaan sarakkeessa **FADE** merkitä piste niin, että se jätetään valinnan mukaan huomiotta koneistuksessa.

Pisteiden piilotus määritellään seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse haluamasi piste taulukossa.
- ▶ Valitse sarake **FADE**.
  -  ▶ Aktivoi **Muokkaa**.
    - > Syötä sisään **Y**.
    - > Ohjaus ohittaa pisteen työkiertokutsun yhteydessä.

Jos syötät sarakkeeseen **FADE** osoitteen **Y**, voit ohittaa nämä pisteet kytkimellä / **Ohita** käyttötavalla **Ohjelmanaajo**.

**Lisätietoja:** "Symbolit ja näyttöpainikkeet", Sivun 1942

## 35.13 Nollapistetaulukko

### Sovellus

Nollapistetaulukkoon tallennetaan työkappaleen asemat. Ne on aktivoitava nollapistetaulukon käyttämiseksi. NC-ohjelmien sisällä nollapistet voidaan kutsua esim. useammilla työkappaleilla koneistuksen suorittamiseksi samassa asemassa. Nollapistetaulukon aktiiviset rivit toimivat NC-ohjelmassa työkappaleen nollapisteenä.

**Käytetyt aiheet**

- Nollapistetaulukon sisältö ja laadinta  
**Lisätietoja:** "Nollapistetaulukko", Sivu 2030
- Nollapistetaulukon muokkaus ohjelmanajon aikana  
**Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelmanajon aikana", Sivu 1959
- Peruspistetaulukko  
**Lisätietoja:** "Peruspistetaulukko", Sivu 2020

**Toiminnon kuvaus****Nollapistetaulukon parametrit**

Nollapistetaulukko sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
D	Rivinumero nollapistetaulukossa Sisäänsyöttö: <b>0...99999999</b>
X	Nollapisteen X-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
Y	Nollapisteen Y-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
Z	Nollapisteen Z-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
A	Nollapisteen A-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-360.0000000...+360.0000000</b>
B	Nollapisteen B-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-360.0000000...+360.0000000</b>
C	Nollapisteen C-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-360.0000000...+360.0000000</b>
U	Nollapisteen U-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
V	Nollapisteen V-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
W	Nollapisteen W-koordinaatti Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
DOC	<b>Siirtokommentti?</b> Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 15</b>

### 35.13.1 Nollapistetaulukon luonti

Nollapistetaulukko luodaan seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.



- ▶ Valitse **Lisää**.
- > Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.



- ▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.
- ▶ Valitse **d** kansio.



- ▶ Halutun prototyypin valinta



- ▶ Valitse **Valitse polku**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
- ▶ Valitse kansio **table**.
- ▶ Syötä sisään haluamasi nimi.



- ▶ Valitse **Luo**.
- > Ohjaus avaa nollapistetaulukon.



Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. **+**. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

**Lisätietoja:** "Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla", Sivut 1404

### 35.13.2 Nollapistetaulukon muokkaus

Voit muokata aktiivista nollapistetaulukko ohjelmanajon aikana.

**Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelmanajon aikana", Sivut 1959

Nollapistetaulukkoa muokataan seuraavasti:



- ▶ Aktivoi **Muokkaa**.
- ▶ Valitse arvo.
- ▶ Muokkaa arvo.
- ▶ Tallenna muutokset, esim. valitse muita rivejä.

#### OHJE

##### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus huomioi muutokset nollapistetaulukossa tai korjaustaulukossa vain, jos arvot tallennetaan. Nollapiste tai korjausarvo on aktivoitava uudelleen NC-ohjelmassa, muuten ohjaus käyttää edelleen tähänastisia arvoja.

- ▶ Vahvista muutokset heti taulukossa, esim. näppäimellä **ENT**
- ▶ Aktivoi nollapiste tai korjausarvo uudelleen NC-ohjelmassa.
- ▶ Aja NC-ohjelmaan varovasti taulukkoarvojen muutoksen jälkeen.



## 35.14 Taulukot lastuamistietojen laskentaa varten

### Sovellus

Voit käyttää seuraavia taulukoita työkalun leikkaustietojen laskemiseen lastuamistietolaskimessa:

- Taulukko työkappaleen materiaaleilla **WMAT.tab**  
**Lisätietoja:** "Taulukko työkappaleen materiaaleja varten WMAT.tab", Sivu 2033
- Taulukko työkalun terän materiaaleilla **WMAT.tab**  
**Lisätietoja:** "Taulukko työkalun materiaaleja varten TMAT.tab", Sivu 2033
- Lastuamistietotaulukko **\*.cut**  
**Lisätietoja:** "Lastuamistietotaulukko \*.cut", Sivu 2034
- Halkaisijasta riippuva lastuamistietotaulukko **\*.cutd**  
**Lisätietoja:** "Halkaisijasta riippuva lastuamistietotaulukko \*.cutd", Sivu 2035

### Käytetyt aiheet

- Lastuamistietojen laskin  
**Lisätietoja:** "Lastuamistietojen laskin", Sivu 1515
- Työkalunhallinta  
**Lisätietoja:** "Työkalunhallinta ", Sivu 290

### Toiminnon kuvaus

#### Taulukko työkappaleen materiaaleja varten **WMAT.tab**

Työkappalemateriaalien taulukossa **WMAT.tab** määritellään työkappaleen materiaali. Taulukko on tallennettava kansioon **TNC:\table**.

Työkappalemateriaalien taulukko **WMAT.tab** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
<b>WMAT</b>	Työkappalemateriaali, esim. alumiini Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
<b>MAT_CLASS</b>	Materiaaliluokka Jaottele materiaalit materiaaliluokkiin samojen lastuamisolosuhteiden mukaan, esim. kuten standardissa DIN EN 10027-2. Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>

#### Taulukko työkalun materiaaleja varten **TMAT.tab**

Työkalumateriaalien taulukossa **WMAT.tab** määritellään työkalun teräaine. Taulukko on tallennettava kansioon **TNC:\table**.

Työkalumateriaalien taulukko **TMAT.tab** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
<b>TMAT</b>	Työkalumateriaali, esim. kovametalli Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
<b>ALIAS1</b>	Lisänimi Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
<b>ALIAS2</b>	Lisänimi Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>

### Lastuamistietotaulukko \*.cut

Lastuamistietotaulukossa \*.cut osoitetaan työkappaleiden materiaalit ja työkalun terien materiaalit asiaankuuluville lastuamistiedoille. Taulukko on tallennettava kansioon **TNC:\system\Cutting-Data**.

Lastuamistietotaulukko \*.cut sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NR	Taulukkorivien juokseva numero Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b>
MAT_CLASS	Työkappaleen materiaali taulukosta <b>WMAT.tab</b> <b>Lisätietoja:</b> "Taulukko työkappaleen materiaaleja varten WMAT.tab", Sivu 2033 Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>0...9999999</b>
MODE	Koneistustapa, esim. rouhinta tai silitys Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
TMAT	Terän materiaali taulukosta <b>TMAT.tab</b> <b>Lisätietoja:</b> "Taulukko työkalun materiaaleja varten TMAT.tab", Sivu 2033 Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
VC	Lastuamisnopeus yksikössä m/min <b>Lisätietoja:</b> "Lastuamistiedot", Sivu 302 Sisäänsyöttö: <b>0...1000</b>
FTYPE	Syöttöarvotyyppi: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>FU</b>: Syöttöarvo per kierros <b>FU</b> yksikössä mm/r</li> <li>■ <b>FZ</b>: Syöttöarvo per hammas <b>FZ</b> yksikössä mm/hammas</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Sisäänsyöttö: <b>FU, FZ</b>
F	Syöttöarvo Sisäänsyöttö: <b>0.0000...9.9999</b>

### Halkaisijasta riippuva lastuamistietotaulukko \*.cutd

Halkaisijasta riippuvassa lastuamistietotaulukossa \*.cutd osoitetaan työkappaleiden materiaalit ja terien materiaalit asiaankuuluville lastuamistiedoille. Taulukko on tallennettava kansioon **TNC:\system\Cutting-Data**.

Halkaisijasta riippuva lastuamistietotaulukko \*.cutd sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NR	Taulukkorivien juokseva numero Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b>
MAT_CLASS	Työkappaleen materiaali taulukosta <b>WMAT.tab</b> <b>Lisätietoja:</b> "Taulukko työkappaleen materiaaleja varten WMAT.tab", Sivu 2033 Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>0...9999999</b>
MODE	Koneistustapa, esim. rouhinta tai silitys Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
TMAT	Terän materiaali taulukosta <b>TMAT.tab</b> <b>Lisätietoja:</b> "Taulukko työkalun materiaaleja varten TMAT.tab", Sivu 2033 Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
VC	Lastuamisnopeus yksikössä m/min <b>Lisätietoja:</b> "Lastuamistiedot", Sivu 302 Sisäänsyöttö: <b>0...1000</b>
FTYPE	Syöttöarvotyyppi: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>FU</b>: Syöttöarvo per kierros <b>FU</b> yksikössä mm/r</li> <li>■ <b>FZ</b>: Syöttöarvo per hammas <b>FZ</b> yksikössä mm/hammas</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Syöttöarvo F", Sivu 303 Sisäänsyöttö: <b>FU, FZ</b>
F_D_0...F_D_9999	Syöttöarvo kutakin halkaisijaa varten Sinun ei tarvitse määritellä kaikkia sarakkeita. Jos työkalun halkaisija on kahden määritellyn sarakkeen välissä, ohjaus interpoloi syöttöarvon lineaarisesti. Sisäänsyöttö: <b>0.0000...9.9999</b>

### Ohje

Ohjaus sisältää esimerkkitaulukot automaattista lastuamisarvojen laskentaa varten vastaavissa kansioissa. Voit muokata taulukoita olosuhteiden mukaan, esim. syöttää käytettävät materiaalit ja työkalut.

## 35.15 Palettitaulukko

### Sovellus

Palettitaulukoiden avulla määrität järjestyksen, jossa ohjaus käsittelee paletteja ja mitä NC-ohjelmia käytetään.

Voit käyttää palettitaulukoita myös ilman paletinvaihtajaa toteuttaaksesi erilaisilla peruspisteillä määritetyjä NC-ohjelmia peräjälkeen vain painamalla **NC-käynnistys-** painiketta. Tätä käyttöä kutsutaan myös tehtäväliseksi.

Voit käsitellä sekä palettitaulukoita että tehtävälisiä työkalukohtaisesti. Ohjaus vähentää työkalun vaihtoa ja siten koneistusaikaa.

### Käytetyt aiheet

- Palettitaulukot toimivat työalueella **Tehtävälisa**  
**Lisätietoja:** "Työalue Tehtävälisa", Sivu 1924
- Työkalusuunnattu koneistus  
**Lisätietoja:** "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933

### Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #22 Paletinhallinta

### Toiminnon kuvaus

Voit avata palettitaulukoita käyttötavoilla **Taulukot**, **Ohjelmointi** ja **Ohjelmanaajo**. Käyttötavoilla **Ohjelmointi** ja **Ohjelmanaajo** ohjaus ei avaa palettitaulukkoa taulukkona vaan työalueella **Tehtävälisa**.

Koneen valmistaja määrittelee prototyypin palettitaulukkoa varten. Kun luot uuden palettitaulukon, ohjaus kopioi prototyypin. Tämän seurauksena ohjaimesi palettitaulukko ei välttämättä sisällä kaikkia mahdollisia parametreja.

Prototyyppi voi sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NR	Palettitaulukon rivinumero Määrittely tarvitaan sisäänsyöttökenttää <b>Rivin numero</b> varten toiminnossa <b>ESILAUSEAJO</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Ohjelmaantulo esilauseajolla", Sivu 1950 Sisäänsyöttö: <b>0...99999999</b>
TYPE	<b>Paletti+ tyyppi?</b> Taulukkorivin sisältö: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PAL:</b> Paletti</li> <li>■ <b>FIX:</b> Kiinnitin</li> <li>■ <b>PGM:</b> NC-ohjelma</li> </ul> Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>PAL, FIX, PGM</b>
NAME	<b>Paletti/NC-ohjelma/Kiinnitin?</b> Paletin, kiinnittimen tai NC-ohjelman tiedostonimi Koneen valmistaja määrittelee tarvittaessa palettien ja kiinnittimien nimet. NC-ohjelman nimen määrittelet sinä. Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>

Parametri	Merkitys
<b>PÄIVÄYS</b>	<b>NOLLAPISTETAULUKKO ?</b> NC-ohjelmassa käytettävä nollapistetaulukko. Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 32</b>
<b>PRESET</b>	<b>NOLLAPISTE ?</b> Aktivoitavan työkappaleen peruspisteen peruspistetaulukon rivinumero. Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>
<b>LOCATION</b>	<b>Toiminnankulkualue?</b> Määrittely <b>MA</b> tarkoittaa, että paletti tai koneen kiinnitin on koneen työalueella ja sillä voidaan koneistaa. Syötä sisään <b>MA</b> painamalla näppäintä <b>ENT</b> . Voit poistaa merkinnän näppäimellä <b>NO ENT</b> ja näin peruuttaa koneistuksen. Jos sarake on olemassa, syöte tarvitaan ehdottomasti. Vastaa samaa kuin kytkin <b>Koneist. vapautettu</b> työalueella <b>Lomake</b> . Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: ei arvoa, <b>MA</b>
<b>LOCK</b>	<b>Estetty?</b> Sisäänsyötöllä * voit sulkea pois koneistuksen palettitaulukon rivit. Kun painat <b>ENT</b> -näppäintä, tunnistat rivit merkinnästä *. Voit poistaa merkinnän näppäimellä <b>NO ENT</b> . Voit estää yksittäisen NC-ohjelman, kiinnittimen tai koko paletin toteuttamisen. Estetyn paletin estämättömiä rivejä (esim. PGM) ei myöskään toteuteta. Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: ei arvoa, *
<b>W-STATUS</b>	<b>Koneistustila?</b> Tärkeät asiat työkalukohtaista koneistusta varten: Koneistustila määrittelee koneistuksen jatkamisen. Aseta koneistamattomalle työkappaleelle BLANK. Ohjaus muuttaa tämän määrittelyn automaattisesti koneistuksen yhteydessä. Ohjaus erottaa seuraavat määrittelyt: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ BLANK / Ei syötettä: Aihio, koneistus vaaditaan</li> <li>■ INCOMPLETE: Puutteellinen koneistus, lisäkoneistus vaaditaan</li> <li>■ ENDED: Puutteellinen koneistus, koneistusta ei enää vaadita</li> <li>■ EMPTY: Tyhjä paikka, koneistusta ei enää vaadita</li> <li>■ SKIP: Koneistus ohitetaan</li> </ul> <b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933 Sisäänsyöttö: ei arvoa, <b>BLANK, INCOMPLETE, ENDED, EMPTY, SKIP</b>
<b>PALPRES</b>	<b>Paletin peruspiste</b> Aktivoitavan paletin peruspisteen palettiperuspistetaulukon rivinumero Tarvitaan vain, jos ohjaukseen on määritelty palettiperuspistetaulukko. Valinta valintaikkunan avulla Sisäänsyöttö: <b>-1...+999</b>
<b>DOC</b>	Kommentit Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 15</b>

Parametri	Merkitys
METHOD	<p><b>Koneistusmenetelmä?</b></p> <p>Koneistusmenetelmä</p> <p>Ohjaus erottaa seuraavat määrittelyt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ WPO: Työkappalekohtainen (standardi)</li> <li>■ TO: Työkalukohtainen (ensimmäinen työkappale)</li> <li>■ CTO: Työkalukohtainen (muut työkappaleet)</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Valinta valintaikkunan avulla</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>WPO, TO, CTO</b></p>
CTID	<p><b>Geometriakontekstin ID-nro?</b></p> <p>Tärkeät asiat työkalukohtaista koneistusta varten:</p> <p>Ohjaus laatii tunnusnumeron automaattisesti takaisintuloa varten esilauseajon kanssa. Jos määrittely poistetaan tai sitä muutetaan, takaisintulo koneistukseen ei ole enää mahdollista</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 8</b></p>
SP-X	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema X-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>
SP-Y	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema Y-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>
SP-Z	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema Z-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>
SP-A	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema A-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>
SP-B	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema B-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>
SP-C	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema C-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>
SP-U	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema U-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>

Parametri	Merkitys
SP-V	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema V-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>
SP-W	<p><b>Varmuuskorkeus?</b></p> <p>Varmuusasema W-akselia varten työkalukohtaisessa koneistuksessa</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Työkalukohtainen koneistus", Sivu 1933</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>-999999.99999...+999999.99999</b></p>
COUNT	<p><b>Koneistusten lukumäärä</b></p> <p>Rivit, joiden tyyppi on <b>PAL</b>: Sarakkeen <b>TARGET</b> hetkellisarvo määrittelee palettilaskimen asetusarvon.</p> <p>Rivit, joiden tyyppi on <b>PGM</b>: Arvo, jonka verran palettilaskimen hetkellisarvo kasvaa NC-ohjelman toteutuksen jälkeen.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Palettilaskin", Sivu 1924</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>
TARGET	<p><b>Koneistusten kokonaislukumäärä</b></p> <p>Palettilaskimen asetusarvo riveille, joiden tyyppi on <b>PAL</b>.</p> <p>Ohjaus toistaa tämän paletin NC-ohjelmat niin monta kertaa, kunnes ohjearvo saavutetaan.</p> <p><b>Lisätietoja:</b> "Palettilaskin", Sivu 1924</p> <p>Sisäänsyöttö: <b>0...99.999</b></p>

### 35.15.1 Palettitaulukon luonti ja avaus

Palettitaulukko luodaan seuraavasti:



▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.



▶ Valitse **Lisää**.

> Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.



▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.

> Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.

▶ Valitse kansio **p**.

▶ Halutun prototyypin valinta



Valitse polku

▶ Valitse **Valitse polku**.

> Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.

▶ Valitse kansio **table**.

▶ Syötä sisään haluamasi nimi.

Luo

▶ Valitse **Luo**.

> Ohjaus avaa taulukon käyttötavalla **Taulukot**.



- Palettitaulukon tiedostonimen täytyy aina alkaa kirjaimella.
- Painikkeella **Valitse ohjelmanajossa** käytettävällä **Tiedostot** voit avata palettitaulukon käytettävällä **Ohjelmanajo**. Tällä käytettävällä voidaan muokata ja toteuttaa palettitaulukoita.

**Lisätietoja:** "Työalue Tehtävälista", Sivu 1924

## 35.16 Korjaustaulukot

### 35.16.1 Yleiskuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat korjaustaulukot:

Taulukko	Lisätietoja
Korjaustaulukko <b>*.tco</b> Korjaus työkalukoordinaatistossa <b>T-CS</b>	Sivu 2040
Korjaustaulukko <b>*.wco</b> Korjaus koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b>	Sivu 2042

### 35.16.2 Korjaustaulukko **\*.tco**

#### Sovellus

Korjaustaulukolla **\*.tco** määritellään korjausarvot työkalua varten työkalukoordinaatistossa **T-CS**.

Voit käyttää korjaustaulukkoa **\*.tco** kaikkien menetelmien työkaluille.

#### Käytetyt aiheet

- Korjaustaulukon käyttö  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110
- Korjaustaulukon **\*.wco** sisältö  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.wco", Sivu 2042
- Korjaustaulukoiden muokkaus ohjelmanajon aikana  
**Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelmanajon aikana", Sivu 1959
- Työkalukoordinaatisto **T-CS**  
**Lisätietoja:** "Työkalukoordinaatisto T-CS", Sivu 1012



## Toiminnon kuvaus

Tunnuksella **\*.tco** varustettujen korjaustaulukoiden korjaukset korjaavat aktiivisen työkalun. Taulukko koskee kaikkia työkalutyyppejä, minkä vuoksi näet määrittelyn yhteydessä myös ne sarakkeet, joita et mahdollisesti tarvita sinun työkalutyyppiäsi varten.

Syötä vain ne arvot, jotka ovat merkityksellisiä sinun työkalullesi. Ohjaus antaa virheilmoituksen, jos korjaat arvoja, jotka eivät ole saatavilla aktiivisella työkalulla.

Korjaustaulukko **\*.tco** sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NO	Taulukon rivinumero. Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b>
DOC	Kommentit Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 16</b>
DL	<b>TYÖKALUN PITUUS (YLIMITTA) ?</b> Parametrin delta-arvo <b>L</b> työkalutaulukosta Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DR	<b>TYÖKALUN SÄDE (YLIMITTA) ?</b> Parametrin delta-arvo <b>R</b> työkalutaulukosta Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DR2	<b>TYÖKALUN SÄDE2 (YLIMITTA) ?</b> Parametrin delta-arvo <b>R2</b> työkalutaulukosta Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DXL	<b>Työkalun pituuden 2 ylimitta?</b> Delta-arvo sorvaustyökalutaulukon parametrille <b>DXL</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DYL	<b>Työkalun pituuden ylimitta 3?</b> Delta-arvo sorvaustyökalutaulukon parametrille <b>DYL</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DZL	<b>Työkalun pituuden 1 ylimitta?</b> Delta-arvo sorvaustyökalutaulukon parametrille <b>DZL</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DL-OVR	<b>Ulottuman korjaus</b> Delta-arvo hiontatyökalutaulukon parametrille <b>L-OVR</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DR-OVR	<b>Sädekorjaus</b> Delta-arvo hiontatyökalutaulukon parametrille <b>R-OVR</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DLO	<b>Kokonaispituuskorjaus</b> Delta-arvo hiontatyökalutaulukon parametrille <b>LO</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
DLI	<b>Pituuskorjaus sisäreunaan saakka</b> Delta-arvo hiontatyökalutaulukon parametrille <b>LI</b> Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>

### 35.16.3 Korjaustaulukko \*.wco

#### Sovellus

Tunnuksella \*.wco varustettujen taulukoiden korjaukset vaikuttavat siirtona koneistustasokoordinaatistossa **WPL-CS**.

Korjaustaulukoita \*.wco käytetään pääsääntöisesti sorvauskoneistusta varten (optio #50).

#### Käytetyt aiheet

- Korjaustaulukon käyttö  
**Lisätietoja:** "Työkalukorjaus korjaustaulukoilla", Sivu 1110
- Korjaustaulukon \*.tco sisältö  
**Lisätietoja:** "Korjaustaulukko \*.tco", Sivu 2040
- Korjaustaulukoiden muokkaus ohjelmanajon aikana  
**Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelmanajon aikana", Sivu 1959
- Koneistustasokoordinaatisto **WPL-CS**  
**Lisätietoja:** "Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 1008

#### Toiminnon kuvaus

Korjaustaulukko \*.wco sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NO	Taulukon rivinumero. Sisäänsyöttö: <b>0...999999999</b>
DOC	Kommentit Sisäänsyöttö: <b>Tekstin leveys 16</b>
X	Koneistustasokoordinaatiston <b>WPL-CS</b> siirto <b>X</b> -akselilla Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
Y	Koneistustasokoordinaatiston <b>WPL-CS</b> siirto <b>Y</b> -akselilla Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>
Z	Koneistustasokoordinaatiston <b>WPL-CS</b> siirto <b>Z</b> -akselilla Sisäänsyöttö: <b>-999.9999...+999.9999</b>

### 35.16.4 Korjausarvotaulukon luonti

Korjaustaulukko luodaan seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.



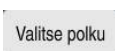
- ▶ Valitse **Lisää**.
- > Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.



- ▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.
- ▶ Valitse kansio **tco** tai **wco**.



- ▶ Halutun prototyypin valinta



- ▶ Valitse **Valitse polku**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
- ▶ Valitse kansio **table**.
- ▶ Syötä sisään haluamasi nimi.



- ▶ Valitse **Luo**.
- > Ohjaus avaa taulukon.

## 35.17 Korjausarvotaulukko \*.3DTC

### Sovellus

Kuulajyrsimien tapauksessa ohjaus tallentaa säteen poikkeaman tavoitearvosta tietyssä asetuskulmassa korjausarvotaulukkoon \*.3DTC. Kun kyseessä on työkappaleen kosketusjärjestelmä, ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän taipumakäyttötymisen tietyssä kosketuskulmassa.

Ohjaus ottaa määritetyt tiedot huomioon NC-ohjelmien käsittelyssä ja mittauksessa.

### Käytetyt aiheet

- Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus  
**Lisätietoja:** "Ryntökulmasta riippuva 3D-sädekorjaus (optio #92)", Sivu 1130
- Kosketusjärjestelmän 3D-kalibrointi  
**Lisätietoja:** "Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 1558

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #9 Laajennetut toiminnot Ryhmä 2
- Ohjelmisto-optio #92 3D-ToolComp

### Toiminnon kuvaus

Korjausarvotaulukot \*.3DTC on tallennettava hakemistoon **TNC:\system\3D-ToolComp**. Sitten voit määrittää työkalunhallinnan sarakkeeseen **DR2TABLE** taulukot työkalua varten.

Luot erillisen taulukon jokaiselle työkalulle.

Korjausarvotaulukko sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Merkitys
NR	Korjausarvotaulukoiden juokseva rivinumero Ohjaus arvottaa enintään 100 riviä korjausarvotaulukossa. Sisäänsyöttö: <b>0...9999999</b>
ANGLE	Työkalujen asetuskulma tai kosketuskulma työkappaleen kosketusjärjestelmällä Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>
DR2	Säteen poikkeama tavoitearvosta tai kosketusjärjestelmän taipuma Sisäänsyöttö: <b>-99999.99999...+99999.99999</b>

## 35.18 Taulukot AFC (optio #45)

### 35.18.1 AFC-perusasetukset AFC.tab

#### Sovellus

Taulukossa **AFC.tab** määritellään säätöasetukset, joiden avulla ohjaus suorittaa syötön säädön. Taulukko on tallennettava hakemistoon **TNC:\table**.

#### Käytetyt aiheet

- AFC:n ohjelmointi  
**Lisätietoja:** "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186

## Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #45 Adaptiivinen syötönsäätö AFC

## Toiminnon kuvaus

Tämän taulukon arvot ovat oletusarvoja, jotka kopioidaan opettelulastun avulla kuhunkin NC-ohjelmaan liittyvään tiedostoon. Nämä arvot toimivat säätelyn perusteena.

**Lisätietoja:** "Toiminnon kuvaus", Sivu 2048



Kun olet määritellyt työkalukohtaisen säätöreferenssitehon työkalutaulukon sarakkeen **AFC-LOAD** avulla, ohjaus luo kullekin NC-ohjelmalle kuuluvan tiedoston ilman opetuslastua. Tiedoston luonti tapahtuu juuri ennen säätöä.

## Parametri

Taulukko **AFC.tab** sisältää seuraavat parametrit:







Parametri	Merkitys
NR	Taulukon rivinumero. Sisäänsyöttö: <b>0...9999</b>
AFC	Säätöasetuksen nimi Tämä nimi on kirjoitettava työkalunhallinta sarakkeeseen <b>AFC</b> . Se määrittelee säätöparametrin osoituksen työkalulle. Sisäänsyöttö: Tekstin leveys 10
FMIN	Syöttöarvo, jonka mukaan ohjauksen tulee reagoida ylikuormitukseen Syötä prosentuaalinen arvo perustuen ohjelmoituun syöttöarvoon. Sorvauskäytössä ei tarpeellisia (optio #50) Jos <b>AFC.TAB</b> -sarakkeet <b>FMIN</b> ja <b>FMAX</b> osoittavat kumpikin arvoa 100 %, adaptiivinen syötön säätö on pois toiminnasta, lastuperusteinen työkalun kulumisen ja ylikuormituksen valvonta pysyy kuitenkin voimassa. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun kulumisen ja työkalun rikkoutumisen valvonta", Sivu 1193 Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>
FMAX	Maksimisyöttö materiaalissa, johon saakka ohjaus saa kasvattaa syöttöarvoa automaattisesti Syötä prosentuaalinen arvo perustuen ohjelmoituun syöttöarvoon. Sorvauskäytössä ei tarpeellisia (optio #50) Jos <b>AFC.TAB</b> -sarakkeet <b>FMIN</b> ja <b>FMAX</b> osoittavat kumpikin arvoa 100 %, adaptiivinen syötön säätö on pois toiminnasta, lastuperusteinen työkalun kulumisen ja ylikuormituksen valvonta pysyy kuitenkin voimassa. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun kulumisen ja työkalun rikkoutumisen valvonta", Sivu 1193 Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>
FIDL	Syöttöarvo, jolla ohjauksen tulee ajaa materiaalin ulkopuolella Syötä prosentuaalinen arvo perustuen ohjelmoituun syöttöarvoon. Sorvauskäytössä ei tarpeellisia (optio #50) Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>

Parametri	Merkitys
<b>FENT</b>	Syöttöarvo, jolla ohjaus ajaa materiaaliin ja materiaalista ulos Syötä prosentuaalinen arvo perustuen ohjelmoituun syöttöarvoon. Sorvauskäytössä ei tarpeellisia (optio #50) Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>
<b>OVL</b>	Reaktio, jolla ohjaus toimii ylikuormituksessa: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>M</b>: Koneen valmistajan määrittelemän makron suoritus</li> <li>■ <b>S</b>: NC-pysäytys välittömästi</li> <li>■ <b>F</b>: NC-pysäytys, jos työkalu on ajettu irti</li> <li>■ <b>E</b>: Vain yhden virheilmoituksen näyttö kuvaruudulla</li> <li>■ <b>L</b>: Estolukitse työkalu.</li> <li>■ -: Ei reagointia ylikuormitukseen</li> </ul> Jos aktiivisella ohjauksella karan maksimiteho ylittyy yli 1 sekunnin ajan ja samalla alitetaan määritetty minimisyöttönopeus, ohjaus toteuttaa ylikuormitusreaktion. Lastuperusteiseen työkalun kulumisen valvontaan liittyen ohjaus arvioi vain valintamahdollisuudet <b>M</b> , <b>E</b> ja <b>L</b> ! Sisäänsyöttö: <b>M, S, F, E, L</b> tai -
<b>POUT</b>	Karan tehoarvo, jolla ohjauksen tulee tunnistaa työkappaleen puuttuminen Syötä prosentuaalinen arvo perustuen opeteltuun referenssikuormitukseen Suositusarvo: 8 % Sorvauskäytön vähimmäiskuormitus <b>Pmin</b> työkalun valvontaa varten (optio #50) Sisäänsyöttö: <b>0...100</b>
<b>SENS</b>	Säätöherkkyys (agressiviteetti) 50 vastaa pidättyvää, 200 erittäin aggressiivista säätämistä. Aggressiivinen säätö reagoi nopeasti ja suurella arvon muutoksella, mikä tosin aiheuttaa myös ylilyöntejä. Sorvauskäytön vähimmäiskuormituksen <b>Pmin</b> valvonnan aktivointi (optio #50): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>1</b>: <b>Pmin</b> arvioidaan</li> <li>■ <b>0</b>: <b>Pmin</b> ei arvioida</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>
<b>PLC</b>	Arvo, joka ohjauksen tulee siirtää PLC:hen koneistusvaiheen alussa Koneen valmistaja määrittelee, suorittaako ohjaus toiminnon ja minkä. Sisäänsyöttö: <b>0...999</b>

## Taulukon AFC.tab luonti

Sinun täytyy laatia taulukko, kansosta **table** puuttuu taulukko.

Taulukko **AFC.tab** luodaan seuraavasti:

-  ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.
-  ▶ Valitse **Lisää**.  
> Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.
-  ▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.  
> Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.  
> Valitse kansio **tab**.
-  ▶ Halutun prototyyppin valinta
-  ▶ Valitse **Valitse polku**.  
> Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.  
> Valitse kansio **table**.  
> Syötä sisään haluamasi nimi.
-  ▶ Valitse **Luo**.  
> Ohjaus avaa taulukon.

## Ohjeet

- Jos hakemistossa **TNC:\table** ei ole taulukkoa AFC.TAB, niin ohjaus käyttää opetuslastulle sisäistä ja kiinteää säätöasetusta. Vaihtoehtoisesti ohjaus tekee säädön heti, kun työkalukohtainen säätöreferenssiteho on annettu etukäteen. HEIDENHAIN suosittelee taulukon AFC.TAB käyttämistä turvallisen ja määrittelyn toiminnan varmistamiseksi.
- Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. **+**. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

**Lisätietoja:** "Taulukkokäyttö SQL-osoituksilla", Sivu 1404

## 35.18.2 Asetustiedosto AFC.DEP opetuslastua varten

### Sovellus

Opetuslastun yhteydessä ohjaus kopioi ensimmäiseksi jokaista koneistusjaksoa varten taulukossa AFC.TAB määritellyt perusasetukset tiedostoon **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** vastaa NC-ohjelman nimeä, jota varten olet suorittanut opetusvaiheen. Lisäksi ohjaus rekisteröi opetuslastun aikana esiintyneet karan maksimitehot ja tallentaa myös nämä arvot taulukkoon.

### Käytetyt aiheet

- AFC-perusasetukset taulukossa **AFC.tab**.  
**Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivu 2044
- AFC:n asetus ja käyttö  
**Lisätietoja:** "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivu 1186

### Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #45 Adaptiivinen syötönsäätö AFC

## Toiminnon kuvaus

Jokainen tiedoston **<name>.H.AFC.DEP** rivi vastaa yhtä koneistusjaksoa, jonka käynnistät koodilla **FUNCTION AFC CUT BEGIN** ja lopetat koodilla **FUNCTION AFC CUT END**. Voit muokata tiedoston **<name>.H.AFC.DEP** kaikkia tietoja, jos haluat tehdä vielä lisäoptimointeja. Jos olet optimoinut taulukkoon AFC.TAB syötettyjä arvoja, ohjaus kirjoittaa tähden \* säätöasetuksen eteen sarakkeessa AFC.

**Lisätietoja:** "AFC-perusasetukset AFC.tab", Sivut 2044

Tiedosto **AFC.DEP** sisältää taulukon **AFC.tab** sisällön lisäksi seuraavat tiedot:

Sarake	Toiminto
NR	Koneistusjakson numero
TOOL	Työkalun numero tai nimi, jolla koneistusjakso suoritetaan (ei muokattavissa)
IDX	Työkalun indeksi, jolla koneistusjakso suoritetaan (ei muokattavissa)
N	Työkalukutsun erotus: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Työkalu kutsutaan työkalun numeron mukaan</li> <li>1: Työkalu kutsutaan työkalun nimen mukaan</li> </ul>
PREF	Karan referenssi kuormitus. Ohjaus määrittää arvon prosentuaalisesti perustuen karan nimellistehoon.
ST	Koneistusjakson tila: <ul style="list-style-type: none"> <li>L: Seuraavan suorituksen yhteydessä tälle koneistusjaksolle tehdään opetuslastu, jonka arvot ohjaus kirjoittaa tämän rivin valmiiksi syötettyjen arvon tilalle.</li> <li>C: Opetuslastu on suoritettu onnistuneesti. Automaattinen syötön säätö voi toteutua seuraavassa suorituksessa</li> </ul>
AFC	Säätöasetuksen nimi

## Ohjeet

- Huomaa, että tiedosto **<name>.H.AFC.DEP** on estetty muokkaukselta niin pitkään, kun suoritat NC-ohjelmaa **<name>.H**.  
Ohjaus asettaa muokkauseston takaisin vasta sen jälkeen, kun olet suorittanut yhden seuraavista toiminnoista:
  - M2
  - M30
  - END PGM
- Koneparametrilla **dependentFiles**(nro 122101) koneen valmistaja määrittelee, näyttääkö ohjaus riippuvat tiedostot tiedostonhallinnassa.

### 35.18.3 Pöytäkirjatiedosto AFC2.DEP

#### Sovellus

Opetuslastun aikana ohjaus tallentaa jokaista koneistusjaksoa varten erilaisia tietoja tiedostoon **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** vastaa NC-ohjelman nimeä, jota varten olet suorittanut opetusvaiheen. Säädön aikana ohjaus päivittää tietoja ja suorittaa erilaisia arviointeja.

#### Käytetyt aiheet

- AFC:n asetus ja käyttö

**Lisätietoja:** "Adaptiivinen syötönsäätö AFC (optio #45)", Sivut 1186



## Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #45 Adaptiivinen syötönsäätö AFC

## Toiminnon kuvaus

Tiedosto **AFC2.DEP** sisältää seuraavat tiedot:

Sarake	Toiminto
NR	Koneistusjakson numero
TOOL	Työkalun numero tai nimi, jolla koneistusjakso suoritetaan
IDX	Työkalun indeksi, jolla koneistusjakso suoritetaan
SNOM	Karan nimellinen pyörintänopeus [r/min]
SDIFF	Karan pyörintänopeuden maksimiero %-arvona nimellisestä (asetetusta) pyörintänopeudesta
CTIME	Koneistusaika (työkalu kosketuksessa)
FAVG	Keskimääräinen syöttö (työkalu kosketuksessa)
FMIN	Pienen vaikuttava syöttöarvokerroin. Ohjaus näyttää arvon prosentuaalisesti perustuen ohjelmoituun syöttöarvoon.
PMAX	Suurin esiintynyt karan teho koneistuksen aikana. Ohjaus näyttää arvon prosentuaalisesti perustuen karan nimellistehoon.
PREF	Karan referenssikuormitus. Ohjaus näyttää arvon prosentuaalisesti perustuen karan nimellistehoon.
OVLD	Reaktio, jonka ohjaus on toteuttanut ylikuormituksessa: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>M:</b> Koneen valmistajan perustama makro on suoritettu.</li> <li><b>S:</b> Suora NC-pysäytys on suoritettu.</li> <li><b>F:</b> NC-pysäytys on tehty, minkä jälkeen työkalu on ajanut irti työkappaleesta.</li> <li><b>E:</b> Näytölle on annettu virheilmoitus.</li> <li><b>L:</b> Nykyinen työkalu on estetty</li> <li><b>-:</b> Ylikuormitusreaktiota ei ole suoritettu</li> </ul>
BLOCK	Lauseen numero, jolla koneistusjakso alkaa



Ohjaus määrittää säädön aikana nykyisen koneistusajan sekä tuloksena saadun aikasäästön prosenttiyksikössä. Ohjaus kirjaa avainsanojen **total** ja **saved** arvioinnin tulokset pöytäkirjatiedoston viimeiselle riville. Positiivisella aikataaseella myös prosenttiarvo on positiivinen.

## Ohje

- Koneparametrilla **dependentFiles**(nro 122101) koneen valmistaja määrittelee, näyttääkö ohjaus riippuvat tiedostot tiedostonhallinnassa.

### 35.18.4 AFC:n taulukoiden muokkaus

Voit avata ja tarvittaessa muokata AFC:n taulukoita ohjelmanajon aikana. Ohjaus tarjoaa taulukoita vain aktiiviselle NC-ohjelmalle.

AFC:n taulukko avataan seuraavasti:



AFC-asetukset

- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmanajo**.
- ▶ Valitse **AFC-asetukset**.
- ▶ Ohjaus avaa valintaikkunan. Ohjaus näyttää kaikkia olemassa olevia taulukoita tälle NC-ohjelmalle.
- ▶ Valitse tiedosto, esim. **AFC.TAB**
- ▶ Ohjaus avaa tiedosto käyttötavalla **Taulukot**.

## 35.19 Teknologiatiedosto työkierrolle 287 Hammaspyörän vierintäkampa

### Sovellus

Työkierrossa **287 HAMMASPYÖR. VIER.KAMP.** voit kutsua työkalutiedot sisältävän taulukon työkiertoparametrin **QS240 LASTUJEN LUKUMAARA** avulla. Taulukko on vapaasti määriteltävä ja siksi sen muoto on **\*.tab**. Ohjauksessa voidaan käyttää seuraavia mallipohjia. Taulukossa jokaiselle yksittäiselle lastulle määritellään seuraavat tiedot:

- Syöttöarvo
- Sivusasetus
- Sivuttaissiirto

### Alkuehdot

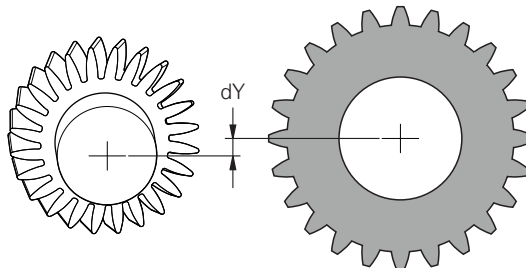
- Ohjelmisto-optio # 157 Hammaspyörän lastuaminen

### 35.19.1 Parametri teknologiaaulukossa

#### Parametri taulukossa

Teknologiatietojen työkalutaulukko sisältää seuraavat parametrit:

Parametri	Toiminto
NR	Lastujen lukumäärä, joka vastaa samalla taulukkorivien lukumäärää.
FEED	Lastun syöttönopeus yksikössä mm/kierron tai 1/10 tuuma/kierron Tämä parametri korvaa seuraavat parametrit: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Q588 ENSIMM. SYOTTOARVO</li> <li>■ Q589 VIIMEINEN SYOTTOARVO</li> <li>■ Q580 SYOTONMUKAUTUS</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>0...9999.999</b>
INFEED	Terän sivuttaisasetusliike. Sisäänsyöttö vaikuttaa inkrementaalisesti. Tämä parametri korvaa seuraavat parametrit: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Q586 ENSIMM. ASETUSLIIKE</li> <li>■ Q587 VIIM. ASETUSLIIKE</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>0...99.99999</b>
dY	Terän sivuttaissiirtymä, parempaa lastujen poistumista varten. Sisäänsyöttö: <b>-9.99999...+9.99999</b>



**Ohjeet**

- Millimetrin tai tuuman yksiköt määräytyvät NC-ohjelman yksikön mukaan.
- HEIDENHAIN suosittelee, ettei viimeisessä lastussa ohjelmoida siirtymää **dY** muodon vääristymisen välttämiseksi.
- HEIDENHAIN suosittelee yksittäisissä lastuissa vain minimaalisen siirtymän **dY** ohjelmointia, muuten voi esiintyä muodon heikentymistä.
- Sivuttaisasetusliikkeiden summan **INFEED** on oltava hammaskorkeus.
  - Jos hampaan korkeus on suurempi kuin kokonaisasettelu, ohjaus antaa varoituksen.
  - Jos hampaan korkeus on pienempi kuin kokonaisasettelu, ohjaus antaa virheilmoituksen.

**Esimerkki:**

- **HAMMASKORKEUS (Q563)** = 2 mm
- Terien lukumäärä (**NR**) = 15
- Sivuttaisasetusliike (**INFEED**) = 0.2 mm
- Kokonaisasetus = **NR \* INFEED** = 3 mm

Tässä tapauksessa hampaan korkeus on pienempi kuin kokonaisasetus (2 mm < 3 mm).

Vähennä lastujen lukumääräksi 10.

**35.19.2 Teknologiaaulukon luonti**

Teknologia-tietojen taulukon luonti tapahtuu seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Taulukot**.



- ▶ Valitse **Lisää**.
- > Ohjaus avaa työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.



- ▶ Valitse **Uuden taulukon luonti**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Uuden taulukon luonti**.
- ▶ Valitse kansio **tab**.



- ▶ Valitse prototyyppi **Proto\_Skiving.TAB**.



- ▶ Valitse **Valitse polku**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
- ▶ Valitse kansio **table**.
- ▶ Syötä sisään haluamasi nimi.



- ▶ Valitse **Luo**.
- > Ohjaus avaa teknologia-aulukon.

# 36

**Elektroninen  
käsipyörä**

## 36.1 Perusteet

### Sovellus

Jos ajat koneen oven ollessa auki asemaan konetilassa tai teet asetuksen pienlää arvolla, voit käyttää elektronista käsipyörää. Elektronisella käsipyörällä voit liikuttaa akseleita ja suorittaa joitain ohjaustoimintoja.

### Käytetyt aiheet

- Paikoitus askelittain  
**Lisätietoja:** "Akseleiden paikoitus askelittain", Sivu 199
- Käsipyörän päällekkäiskäyttö GPS:llä (optio #44)  
**Lisätietoja:** "Toiminto Käsip. päällekkäiskäyttö", Sivu 1214
- Käsipyörän päällekkäiskäyttö **M118**  
**Lisätietoja:** "Käsipyörän päällekkäiskäytön aktivointi koodilla M118", Sivu 1322
- Virtuaalinen työkaluakseli **VT**  
**Lisätietoja:** "Virtuaalinen työkaluakseli VT", Sivu 1214
- Kosketusjärjestelmätoiminnot käytettävällä **Käsikäyttö**  
**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätoiminnot käytettävällä Käsikäyttö", Sivu 1543

### Alkuehto

- Elektroninen käsipyörä HR 410, esim. HR 550FS  
Ohjaus tukee seuraavia elektronisia käsipyöriä:
  - HR 410: lankayhteyksinen käsipyörä ilman näyttöä
  - HR 420: lankayhteyksinen käsipyörä näytöllä
  - HR 510: lankayhteyksinen käsipyörä ilman näyttöä
  - HR 520: lankayhteyksinen käsipyörä näytöllä
  - HR 550FS: langaton käsipyörä näytöllä, tiedonsiirto radioyhteydellä

### Toiminnon kuvaus

Voit asettaa elektroniset käsipyörät käytettävällä **Käsikäyttö** ja **Ohjelmanaajo**.

Kannettavat käsipyörät HR 520 ja HR 550FS on varustettu näytöllä, jossa ohjaus näyttää erilaisia tietoja. Käsipyörän ohjelmanaajoavien avulla voidaan toteuttaa tärkeitä asetustoimintoja, esim. peruspisteen asetus tai lisätoimintojen aktivointi.

Jos olet aktivoinut käsipyörän aktivointipainikkeella tai kytkimellä **Käsipyörä**, voit käyttää ohjausta vielä käsipyörällä. Jos painat akselinäppäimiä tässä tilassa, ohjaus näyttää viestin **Käyttölaite MBO on lukittu**.

Jos ohjaukseen on liitetty useita käsipyöriä, käsipyörän voi aktivoida ja deaktivoida vain vastaavan käsipyörän aktivointipainikkeella. Ennen kuin voit valita toisen käsipyörän, sinun on deaktivoitava aktiivinen käsipyörä.

## Toiminnot käyttötavalla Ohjelmanajo

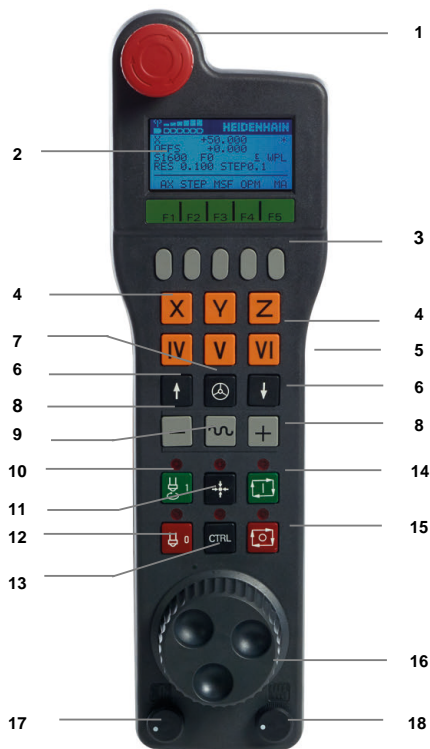
Voit suorittaa seuraavat toiminnot käyttötavalla **Ohjelmanajo**:

- Paina **NC-käynnistys**-painiketta (käsipyörän painike **NC-käynnistys**).
- Paina **NC-pysäytys**-painiketta (käsipyörän painike **NC-pysäytys**).
- Kun **NC-PYSÄYTYS**-painiketta on painettu: Sisäinen seis (käsipyörän ohjelma-  
näppäimet **MOP** ja sitten **Seis**)
- Kun **NC-PYSÄYTYS**-painiketta on painettu: Aja akseleita manuaalisesti  
(käsipyörän ohjelmanäppäimet **MOP** ja sitten **MAN**)
- Muotoonajo takaisin sen jälkeen, kun akseleita on liikutettu käsikäytöllä ohjelma-  
keskeytyksen aikana (Käsipyörän ohjelmanäppäimet **MOP** ja sitten **REPO**). Käyttö  
tapahtuu käsipyörän ohjelmanäppäimillä.

**Lisätietoja:** "Paluuajo muotoon", Sivu 1957

- Työstötason kääntötoiminnon päälle/poiskytkentä (Käsipyörän ohjelma-  
näppäimet **MOP** ja sitten **3D**)

## Sähköisen käsipyörän käyttöelementit

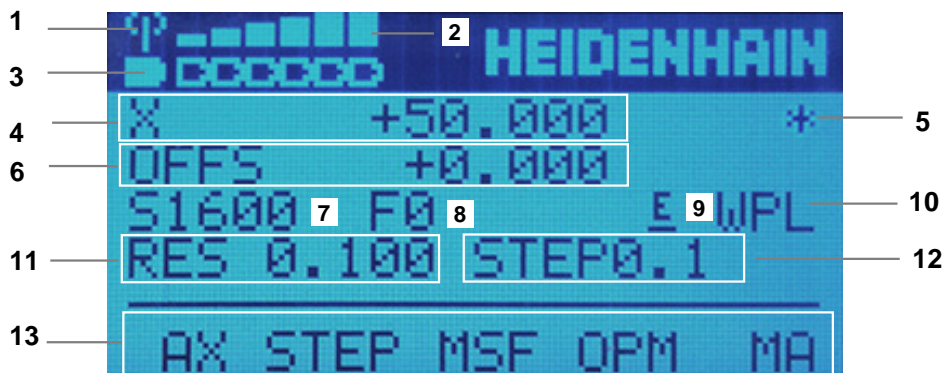


Sähköinen käsipyörä sisältää seuraavat käyttöelementit:

- 1 **HÄTÄ-SEIS**-painike
- 2 Käsipyörän näyttö tilanäyttöä ja toimintojen valintaa varten
- 3 Käsipyörän ohjelmanäppäimet
- 4 Akselinäppäimet on voitu vaihtaa koneen valmistajan toimesta akselikonfiguraation mukaan
- 5 Valtuuspainike  
Valtuuspainike on käsipyörän takasivulla.
- 6 Nuolinäppäimet käsipyörän herkkyuden säätöä varten
- 7 Käsipyörän aktivointinäppäin

- 8 Suuntanäppäin  
Liikesuunnan näppäin
- 9 Pikaliikettallennus liikesuuntanäppäimiä varten
- 10 Karan päällekytkentä (konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 11 Näppäin **NC-lauseen generointi** (konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 12 Karan poiskytkentä (konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 13 **CTRL**-näppäin erikoistoimintoja varten (konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 14 **NC-käynnistys** (konekohtainen toiminto, painike koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 15 Näppäin **NC-Seis**  
Konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa
- 16 Käsipyörä
- 17 Karan kierroslukusäädin
- 18 Esisyöttöpotentiometri
- 19 Kaapeliliitäntä, puuttuu radiokäsipyörällä HR 550FS

### Sähköisen käsipyörän näytön sisältö



Sähköisen käsipyörän sisältö käsittää seuraavat alueet:

- 1 Käsipyörä telakointiasemassa tai radiokäsipyörä aktiivinen  
Vain radiokäsipyörällä HR 550FS
- 2 Kentän voimakkuus  
Kuusi palkkia = Maksimaalinen kentän voimakkuus  
Vain radiokäsipyörällä HR 550FS
- 3 Akun lataustila  
Kuusi palkkia = Maksimaalinen lataustila Lataamisen aikana palkki kulkee vasemmalta oikealle.  
Vain radiokäsipyörällä HR 550FS
- 4 **X+50.000**: Valitun akselin asema
- 5 **\***: STIB (ohjaus käytössä); ohjelmanajo käynnistynyt tai akseli liikkeessä



- 6 Käsipyörän päällekkäiskäyttö toiminnosta **M118** tai yleisten ohjelmanasetusten avulla GPS (optio #44)  
**Lisätietoja:** "Käsipyörän päällekkäiskäytön aktivointi koodilla M118", Sivu 1322  
**Lisätietoja:** "Toiminto Käsip. päällekkäiskäyttö", Sivu 1214
- 7 **S1600:** Hetkellinen karan kierrosluku
- 8 Hetkellinen syöttöarvo, jonka mukaan valittua akselia ajetaan.  
Ohjelmanajon aikana ohjaus näyttää sen hetkistä ratasyöttöarvoa.
- 9 **E:** Virheilmoitus on päällä  
Jos ohjaukseen tulee virheilmoitus, käsipyörän näytöllä näkyy viesti **ERROR** kolmen sekunnin ajan. Sen jälkeen näkyy näyttö **E** niin pitkään, kun ohjauksen virhe on päällä.
- 10 Aktiivinen asetus ikkunassa **3D-rotaatio:**
- **VT:** Toiminto **Tyokaluakseli**
  - **WP:** Toiminto **Peruskääntö**
  - **WPL:** Toiminto **3D ROT**
- Lisätietoja:** "Ikkuna 3D-rotaatio (optio #8)", Sivu 1088
- 11 Käsipyörän erottelu  
Liike, jonka valittu akseli liikkuu yhdellä käsipyörän kierroksella  
**Lisätietoja:** "Käsipyörän erottelu", Sivu 2058
- 12 Paikoitus askelsyötöllä aktiivinen tai ei aktiivinen  
Kun toiminto on voimassa, ohjaus näyttää aktiivisen liikeaskeleen.
- 13 Ohjelmanäppäinpalkki  
Ohjelmanäppäinpalkki sisältää seuraavat toiminnot:
- **AX:** Koneakselin valinta  
**Lisätietoja:** "Paikoituslauseen luonti", Sivu 2060
  - **STEP:** Paikoitus askelittain  
**Lisätietoja:** "Paikoitus askelittain", Sivu 2060
  - **MSF:** Erilaisten toimintojen suoritus käytettävällä **Käsi käyttö**, esim. syöttöarvon **F** määrittely  
**Lisätietoja:** "Lisätoiminnon M sisään syöttö", Sivu 2059
  - **OPM:** Käyttötavan valinta
    - **MAN:** Käyttötapa **Käsi käyttö**
    - **MDI:** Sovellus **MDI** käytettävällä **Käsi käyttö**
    - **RUN:** Käyttötapa **Ohjelmanajo**
    - **SGL:** Tila **Yksittäislause** käytettävällä **Ohjelmanajo**
  - **MA:** Makasiinipaikkojen vaihto

## Käsipyörän erottelu

Käsipyörän herkkyys määrää sen, kuinka pitkän matkan akseli liikkuu yhdellä käsipyörän kierroksella. Käsipyörän tarkkuus perustuu määriteltyyn käsipyörän nopeuteen ja ohjauksen sisäiseen nopeusvaiheeseen. Nopeusvaihe kuvaa käsipyörän nopeuden prosentuaalista osaa. Ohjaus laskee jokaiselle nopeusvaiheelle oman käsipyörän herkkyuden. Tuloksena olevat käsipyörän herkkyudet ovat valittavissa suoraan käsipyörän nuolinäppäinten avulla (vain kun askelmitta ei ole aktiivinen).

Käsipyörän nopeus kuvaa liikkeen arvoa, esim. 0,01 mm yhdellä käsipyörän askelluksella. Voit muuttaa käsipyörän nopeutta käsipyörän nuolinäppäimillä.

Jos olet määritellyt käsipyörän nopeudeksi 1, voit valita seuraavat käsipyörän resoluutiot:

Tuloksena saatavat käsipyörän herkkyudet yksikössä mm/kierros ja aste/kierros:  
0.0001/0.0002/0.0005/0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1

Tuloksena saatavat käsipyörän herkkyudet yksikössä mm/kierros:  
0.000127/0.000254/0.000508/0.00127/0.00254/0.00508/0.0127/0.0254/0.0508/0.127/0.254/0.508

### Esimerkkejä tuloksena saaduille käsipyörän herkkyyksille:

Määritelty käsipyörän nopeus	Nopeusvaihe	Tuloksena saatu käsipyörän herkkyys
10	0.01 %	0.001 mm/kierros
10	0.01 %	0.001 aste/kierros
10	0.0127 %	0.00005 tuuma/kierros

## Syöttöarvopotentimetrin vaikutus käsipyörän aktivoinnissa

### OHJE

#### Huomaa, työkappaleen vahingoittuminen mahdollista

Kun vaihdat konekäyttöpaneelin ja käsipyörän välillä, syöttönopeutta voidaan pienentää. Tämä voi aiheuttaa näkyviä jälkiä työkappaleeseen.

- ▶ Vedä työkalu vapaaksi, ennen kuin vaihdat käsipyörän ja konekäyttöpaneelin välillä.

Käsipyörän ja konekäyttöpaneelin syöttöpotentiometrin asetukset voivat vaihdella. Kun aktivoit käsipyörän, ohjaus aktivoi automaattisesti käsipyörän syöttöpotentiometrin. Kun deaktivoit käsipyörän, ohjaus aktivoi automaattisesti myös koneen ohjauspöydän.

Jotta syöttö ei suurene liikaa vaihdettaessa potentiometriä välillä, syöttöarvo on joko jäädytetään tai sitä vähennetään.

Jos syöttönopeus ennen vaihtamista on suurempi kuin syöttönopeus vaihdon jälkeen, ohjaus vähentää syöttönopeuden pienempään arvoon.

Jos syöttönopeus ennen vaihtamista on pienempi kuin syöttönopeus vaihdon jälkeen, ohjaus jäädyttää syöttönopeuden tähän arvoon. Tässä tapauksessa syöttöpotentiometri on käännettävä takaisin edelliseen arvoon, vasta sitten aktivoitu syöttöpotentiometri astuu voimaan.

### 36.1.1 Karan kierrosluvun S sisäänsyöttö

Karan kierrosluku **S** määritellään sähköisen käsipyörän avulla seuraavasti:

- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (MSF)**.
- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F2 (S)**.
- ▶ Valitse haluamasi kierrosluku painamalla näppäintä **F1** tai **F2**.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus aktivoi sisäänsyötetyn kierrosluvun.



Kun pidät näppäintä **F1** tai **F2** painettuna, ohjaus muuttaa kulloinkin askellukua kymmenyksen vaihdon yhteydessä kertoimella 10.

**CTRL**-näppäimen lisäpainalluksella askelluku muuttuu näppäimen **F1** tai **F2** painalluksella kertoimella 100.

### 36.1.2 Syöttöarvon F sisäänsyöttö

Syöttöarvo **F** määritellään sähköisen käsipyörän avulla seuraavasti:

- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (MSF)**.
- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (F)**.
- ▶ Valitse haluamasi kierrosluku painamalla näppäintä **F1** tai **F2**.
- ▶ Vastanota uusi syöttöarvo **F** käsipyörän ohjelmanäppäimellä **F3 (OK)**.



Kun pidät näppäintä **F1** tai **F2** painettuna, ohjaus muuttaa kulloinkin askellukua kymmenyksen vaihdon yhteydessä kertoimella 10.

**CTRL**-näppäimen lisäpainalluksella askelluku muuttuu näppäimen **F1** tai **F2** painalluksella kertoimella 100.

### 36.1.3 Lisätoiminnon M sisäänsyöttö

Lisätoiminto määritellään sähköisen käsipyörän avulla seuraavasti:

- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (MSF)**.
- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F1 (M)**.
- ▶ Valitse haluamasi M-toiminnon numero painamalla näppäintä **F1** tai **F2**.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus aktivoi lisätoiminnon.

**Lisätietoja:** "Lisätoimintojen yleiskuvaus", Sivu 1307

### 36.1.4 Paikoituslauseen luonti



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi määrittellä käsipyöränäppäimelle **NC-lauseen generointi** haluamansa toiminnon.

Liikelause laaditaan sähköisen käsipyörän avulla seuraavasti:



▶ Valitse käyttötapa **Käsikäyttö**.

▶ Valitse sovellus **MDI**.

▶ Valitse tarvittaessa se NC-lause, jonka jälkeen haluat lisätä liikelauseeseen.

▶ Aktivoi käsipyörä



▶ Paina käsipyöränäppäintä **NC-lauseen generointi**:

> Ohjaus lisää suoran **L** kaikilla akseliasemilla.

### 36.1.5 Paikoitus askelittain

Askelsyöttöpaikoituksessa liikutat valittua akselia asetetun arvon verran.

Paikoitus askelittain tehdään sähköisen käsipyörän avulla seuraavasti:

- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä F2 (**STEP**)
- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä 3 (**ON**)
- > Ohjaus aktivoi askelittaisen paikoituksen.
- ▶ Aseta haluamasi askelmitta näppäimillä **F1** tai **F2**.



Pienin mahdollinen askelmitta on 0.0001 mm (0.00001 tuumaa). Suurin mahdollinen askelmitta on 10 mm (0.3937 tuumaa).

- ▶ Vastaanota valittu askelmitta käsipyörän ohjelmanäppäimellä F4 (**OK**).
- ▶ Liikuta aktiivista käsipyöräakselia käsipyöränäppäimellä + tai - vastaavaan suuntaan.
- > Säädin liikuttaa aktiivista akselia määritellyn askelmitan verran joka kerta, kun käsipyörän painiketta painetaan.



Kun pidät näppäintä **F1** tai **F2** painettuna, ohjaus muuttaa kulloinkin askellukua kymmenyksen vaihdon yhteydessä kertoimella 10.

**CTRL**-näppäimen lisäpainalluksella askelluku muuttuu näppäimen **F1** tai **F2** painalluksella kertoimella 100.

## Ohjeet

### VAARA

#### Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Suojaamaton liitin, viallinen kaapeli ja epäasianmukainen käyttö käsittää aina sähköisen vaaratekijän. Vaara alkaa siitä kun kone kytketään päälle!

- ▶ Anna vain valtuutettujen huoltohenkilöiden tehdä laitteiden liitöntöjä tai poistaa niitä.
- ▶ Kytke kone päälle vain liitetyllä käsipyörällä tai suojatulla liitännäholkilla.

### OHJE

#### Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Radiokäsipyörä laukaisee Häätä-Seis-signaalin radiosignaalin katkeamisen, akun täydellisen tyhjenemisen tai vian esiintyessä. Häätä-Seis-reaktio koneistuksen aikana voi aiheuttaa työkappaleen tai työkalun vaurioitumisen!

- ▶ Kun et käytä käsipyörää, aseta se käsipyörätelineeseen.
- ▶ Pidä käsipyörän ja käsipyörätelineen välinen etäisyys mahdollisimman lyhyenä (huomioi tärinähälytys)
- ▶ Testaa käsipyörä ennen koneistamista.

- Koneen valmistaja on voinut perustaa käyttöön myös muita toimintoja käsipyörille HR5xx.  
Katso koneen käyttöohjekirjaa!
- Akselinäppäimillä voit aktivoida akselit **X**, **Y** ja **Z** sekä kolme koneen valmistajan määrittelemää akselia. Koneen valmistaja voi asettaa myös virtuaalisen **VT**-akselin toimimaan jollakin vapaana olevista akselinäppäimistä.

## 36.2 Radiokäsipyörä HR 550FS

### Sovellus

Radiokäsipyörän HR 550FS avulla voit oleskella radioyhteydellä kauempana koneen ohjauspaneelista kuin muilla käsipyörillä. Radiokäsipyörä HR 550FS tarjoaa tämän ansiosta etuja varsinkin isoissa koneissa.

### Toiminnon kuvaus

Radiokäsipyörä HR 550FS on varustettu akulla. Akun latautuminen alkaa heti, kun käsipyörä asetetaan käsipyörätelineeseen.

Käsipyöräteline HRA 551FS ja käsipyörä HR 550FS muodostavat yhdessä toimintoyksikön.



Käsipyörä HR 550FS



Käsipyöräteline HRA 551FS

Voit käyttää käsipyörää HR 550FS yhdellä akulla jopa 8 tuntia, ennen kuin se täytyy ladata uudelleen. Täysin tyhjentyneen käsipyörän latautuminen täyteen kestää noin 3 tuntia. Jos et käytä käsipyörää HR 550FS, laita se aina käsipyörän säilytyspaikkaan. Tämä tarkoittaa, että käsipyörän akku on aina ladattu ja hätäpysäytyspiiriin on suora kontaktiyhteys.

Heti kun käsipyörä on asetettu käsipyörätelineeseen, se mahdollistaa samat toiminnot kuin radiokäyttö. Näin voit myös käyttää täysin tyhjentynyttä käsipyörää.



Puhdista käsipyörän säilytyspaikan ja käsipyörän kontaktit säännöllisesti varmistaaksesi niiden moitteettoman toiminnan.

Jos ohjaus on laukaissut Hätä-Seis-tilan, käsipyörä on aktivoitava uudelleen.

**Lisätietoja:** "Käsipyörän uudi aktivointi", Sivu 2066

Kun saavut radioyhteyden peittoalueen reunalle, HR 550FS varoittaa tärinähälytyksellä. Vähennä tässä tapauksessa etäisyyttä käsipyörätelineeseen.

## Ohje

**VAARA**

**Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!**

Radiokäsipyörien akkukäyttö ja muiden radiolaitteiden käyttö on alttiimpi häiriövaikutuksille kuin johdolliset liitännät. Turvallisen käytön edellytysten ja ohjeiden laiminlyönti saa aikaan esim. käyttäjään kohdistuvan vaaran huolto- ja asetustöiden yhteydessä!

- ▶ Tarkasta käsipyörän radioliitäntä mahdollisten päällekkäisyyksien osalta muiden radiolaitteiden kanssa.
- ▶ Kytke käsipyörä ja käsipyöräteline pois päältä viimeistään 120 käyttötunnin jälkeen, jotta ohjaus voi suorittaa toimintatestin seuraavan uudelleenkäynnistyksen yhteydessä.
- ▶ Jos verstaalla on useampia radiokäsipyöriä, varmista käsipyörätelineen ja siihen kuuluvan käsipyörän välinen yksiselitteinen osoitus (esim. väritarra).
- ▶ Jos verstaalla on useampia radiokäsipyöriä, varmista koneen ja siihen kuuluvan käsipyörän välinen yksiselitteinen osoitus (esim. toimintatesti).

## 36.3 Ikkuna Langattoman käsipyörän konfiguraatio

### Sovellus

Ikkunassa **Langattoman käsipyörän konfiguraatio** voit tarkastella radiokäsipyörän HR 550FS yhteystietoja ja käyttää erilaisia toimintoja langattoman yhteyden optimointiin, esim. radiokanavan asettamiseen.

### Käytetyt aiheet

- Elektroninen käsipyörä  
**Lisätietoja:** "Elektroninen käsipyörä", Sivu 2053
- Radiokäsipyörä HR 550FS  
**Lisätietoja:** "Radiokäsipyörä HR 550FS", Sivu 2062

### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **Langattoman käsipyörän konfiguraatio** avataan valikkokohtaan **Radiokäsipyörän asetus** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Koneen asetukset** sovelluksessa **Settings**.

## Ikkunan Langattoman käsipyörän konfiguraatio alue

### Alue Konfiguraatio

Alueella **Konfiguraatio** ohjaus näyttää erilaisia tietoja kytketystä radiokäsipyörästä, esim. sarjanumeron.

### Alue Tilastot

Alueella **Tilastot** ohjaus näyttää tietoja tiedonsiirron laadusta.

Kun vastaanoton laatu heikkenee, radiokäsipyörä reagoi siihen Hätä-Seis-toiminnolla, koska akseleiden turvallisesta pysähtymisestä ei ole enää takuita.

Arvo **Maks. peräkkäiset hävitetyt** antaa ohjeen rajoitetusta vastaanottolaadusta. Jos ohjaus näyttää radiokäsipyörän normaalikäytön aikana halutun käyttöasteen sisällä toistuvasti arvoa, joka on suurempi kuin 2, niin silloin on olemassa kohonnut odottamattoman yhteyskatkoksen vaara.

Yritä tällöin parantaa tiedonsiirron laatua valitsemalla toinen kanava tai suurentamalla lähetysteho.

**Lisätietoja:** "Radiokanavan asetus", Sivu 2065

**Lisätietoja:** "Lähetystehon asetus", Sivu 2065

### Alue Tila

Alueella **Tila** ohjaus näyttää käsipyörän hetkellistä tilaa, esim. **HANDWHEEL ONLINE** sekä liitettyyn käsipyörään liittyviä virheilmoituksia.

### 36.3.1 Käsipyörän säilytystelineen osoitus käsipyörälle

Käsipyörän säilytystelineen määrittelemiseksi varmista, että käsipyörän säilytyspaikka on liitetty ohjauslaitteistoon.

Käsipyörä määritellään käsipyörän telineelle seuraavasti:

- ▶ Aseta radiokäsipyörä käsipyörän säilytyspaikkaan.



- ▶ Valitse käyttötapa **Aloita**.



- ▶ Valitse sovellus **Settings**.



- ▶ Valitse ryhmä **Koneen asetukset**.



- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- Ohjaus avaa ikkunan **Langattoman käsipyörän konfiguraatio**.
- ▶ Valitse näyttöpainike **Kytke HW**.
- Ohjaus tallentaa asetetun radiokäsipyörän sarjanumeron ja näyttää sitä vasemmalla olevassa konfiguraatioikkunassa näyttöpainikkeen **Kytke HW** vieressä.
- ▶ Valitse näyttöpainike **LOPPUUN**.
- Ohjaus tallentaa määritellyn konfiguraation.



### 36.3.2 Lähetystehon asetus

Lähetystehon pienentyessä radiokäsipyörän peittoalue pienenee.

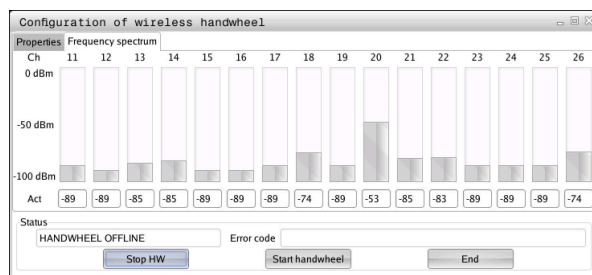
Käsipyörän lähetysteho asetetaan seuraavasti:



- ▶ Avaa ikkuna **Langattoman käsipyörän konfiguraatio**.
- ▶ Valitse näyttöpainike **Aseta virta**.
- ▶ Ohjaus antaa näytölle kaikki käytettävissä olevat tehoasetukset.
- ▶ Halutun tehoasetuksen valinta
- ▶ Valitse näyttöpainike **LOPPU**.
- ▶ Ohjaus tallentaa määritellyn konfiguraation.

### 36.3.3 Radiokanavan asetus

Radiokäsipyörän automaattisen käynnistyksen yhteydessä ohjaus yrittää valita sen radiokanavan, joka lähettää parasta radiosignaalia.



Järjestelmän aika asetetaan manuaalisesti seuraavalla tavalla:



- ▶ Avaa ikkuna **Langattoman käsipyörän konfiguraatio**.
- ▶ Valitse välilehti **Taajuusspektri**.
- ▶ Valitse näyttöpainike **Pysäytä HW**.
- ▶ Ohjaus lopettaa radiokäsipyörän yhteyden ja määrittää todellisen taajuusspektrin kaikkia 16 kanavaa varten.
- ▶ Pane merkille sen kanavan numero, joka osoittaa vähäisintä radioliikennettä.



Vähäisin radioliikenne voidaan tunnistaa pienimmästä palkista.

- ▶ Valitse näyttöpainike **Käynnistä käsipyörä**.
- ▶ Ohjaus palauttaa radiokäsipyörän liitännän.
- ▶ Valitse välilehti **Ominaisuudet**.
- ▶ Valitse näyttöpainike **Valitse kanava**.
- ▶ Ohjaus antaa esille kaikki käytettävissä olevat kanavan numerot.
- ▶ Valitse sen kanavan numero, joka osoittaa vähäisintä radioliikennettä.
- ▶ Valitse näyttöpainike **LOPPU**.
- ▶ Ohjaus tallentaa määritellyn konfiguraation.

### 36.3.4 Käsipyörän uudi aktivointi

Aktivoi käsipyörä uudelleen seuraavasti:



- ▶ Avaa ikkuna **Langattoman käsipyörän konfiguraatio**.
- ▶ Näyttöpainikkeen **Käynnistä käsipyörä** avulla radiokäsipyörä aktivoidaan uudelleen.
- ▶ Valitse näyttöpainike **LOPPU**.

37

**Kosketusjärjes-  
telmät**

## 37.1 Kosketusjärjestelmän asetus

### Sovellus

Ikkunassa **Laitekonfiguraatio** voit luoda ja hallita kaikkia ohjaukseen sisältyviä työkappaleen ja työkalun kosketusjärjestelmiä.

Radioyhteydellä varustetut kosketusjärjestelmät voidaan määrittellä ja hallita vain ikkunassa **Laitekonfiguraatio**.

### Käytetyt aiheet

- Lanka- tai infrapunayhteydellä varustettujen työkappaleen kosketusjärjestelmien määrittely

**Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmätaulukko tchprobe.tp", Sivu 2007

- Lanka- tai infrapunayhteydellä varustettujen työkappaleen kosketusjärjestelmien määrittely koneparametrissa **CfgTT** (nro 122700)

**Lisätietoja:** "Koneparametri", Sivu 2135

### Toiminnon kuvaus

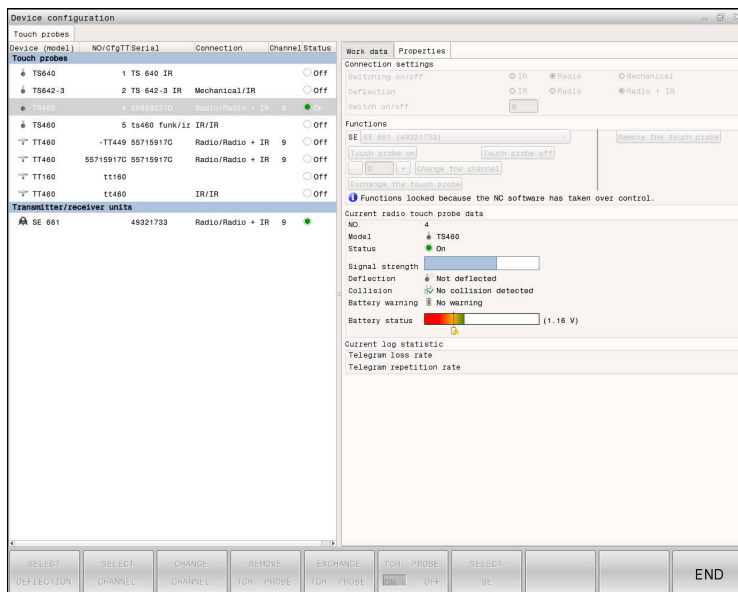
Ikkuna **Laitekonfiguraatio** avataan ryhmässä **Koneen asetukset** sovelluksessa **Settings**. Napauta tai kaksoisnapsauta valikkokohtaa **Kosketusjärjestelmän asetus**.

**Lisätietoja:** "Sovellus Settings", Sivu 2083

Radioyhteydellä varustetut kosketusjärjestelmät voidaan määrittellä ja hallita vain ikkunassa **Laitekonfiguraatio**.

Jotta ohjaus voisi tunnistaa radiokosketusjärjestelmät, tarvitset sitä varten lähetyksen ja vastaanottoyksikön **SE 661**, jossa on EnDat-liitäntä.

Uudet arvot määrittellään alueella **Työtiedot**.



### Alueet ikkunassa Laitekonfiguraatio

#### Alue Kosketusjärjestelmät

Ikkunassa **Kosketusjärjestelmät** voit luoda ja hallita kaikkia ohjaukseen sisältyviä työkappaleen ja työkalun kosketusjärjestelmiä. Kaikki muut alueet sisältävät yksityiskohtaista tietoa valitulle syötteelle.

**Alue Työtiedot**

Alueella **Työtiedot** ohjaus näyttää työkappaleen kosketusjärjestelmän yhteydessä kosketusjärjestelmätaulukon arvoja.

Työkalukosketusjärjestelmän avulla ohjaus näyttää arvot koneen parametreista **CfgTT** (nro 122700).

Voit valita ja muuttaa näytettyjä arvoja. Ohjaus näyttää alueella **Kosketusjärjestelmät** tietoja aktiivisille arvoille, esim. valintamahdollisuuksia. Työkalun kosketusjärjestelmän tietoja voidaan muuttaa vasta avainluvun syöttämisen jälkeen.

**Alue Ominaisuudet**

Alueella **Ominaisuudet** ohjaus näyttää liitäntätietoja ja diagnoositoimintoja.

Radioyhteydellä varustetussa kosketusjärjestelmässä ohjaus näyttää **Todelliset radiokosketusjärjestelmätiedot** yhteydessä seuraavia tietoja:

Näyttö	Merkitys
NO.	Kosketusjärjestelmätaulukon numero
Tyyppi	Kosketusjärjestelmätyyppi
Tila	Kosketusjärjestelmä aktiivinen tai ei aktiivinen
Signaalivoimakkuus	Signaalivoimakkuuden määrittely palkkidiagrammissa Ohjaus näyttää parasta tähän mennessä tunnistettua yhteyttä täysinä palkkeina.
Taipuma	Kosketusvarsi taipunut tai ei taipunut
Törmäys	Törmäys tai ei törmäystä tunnistettu
Akkutila	Akun laadun määrittely Jos lataus laskee merkittyjen palkkien alapuolelle, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Liitäntäasetus **Päälle-/poiskytkentä** on määritelty kosketusjärjestelmätyypin avulla. Kohdassa **Taipuma** voit valita, kuinka kosketusjärjestelmän tulee siirtää signaali koskettamisen yhteydessä.

Taipuma	Merkitys
Infrapuna	Infrapunakosketussignaali
Radio	Radiokosketussignaali
Radio+Infrapuna	Ohjaus valitsee kosketussignaalin.



Kun aktivoit kosketusjärjestelmän radioyhteyden yhteysasetuksen **päälle- /poiskytkennällä**, signaali pysyy voimassa myös työkalunvaihdon yli. Voit peruuttaa radioyhteyden deaktivoimalla yhteysasetuksen.

### Painikkeet

Ohjaus tarjoaa seuraavat painikkeet:

Painike	Toiminto
<b>TSLAADINTA</b>	Uuden työkappalekosketusjärjestelmän määrittely Uudet arvot määritellään alueella <b>Työtiedot</b> .
<b>TTLAADINTA</b>	Uuden työkalukosketusjärjestelmän määrittely Uudet arvot määritellään alueella <b>Työtiedot</b> .
<b>VALITSE TAIPUMA</b>	Kosketussignaalin valinta
<b>VALITSE KANAVA</b>	Radiokanavan valinta Valitse kanava parhaalla radiosiirolla ja huomioi päällekkäisyydet muiden koneiden tai radiokäsipyörän kanssa.
<b>VAIHDA KANAVA</b>	Radiokanavan valinta
<b>POISTA KOSK. JÄRJ.</b>	Kosketusjärjestelmän tietojen poistaminen Ohjaus poistaa syötteen ikkunasta <b>Laitekonfiguraatio</b> ja kosketusjärjestelmätaulukosta tai koneparametreista.
<b>VAIHDA KOSK. JÄRJ.</b>	Uuden kosketusjärjestelmän tallennus aktiiviselle riville Ohjaus vaihtaa pois vaihdettavan kosketusjärjestelmän sarjanumeron automaattisesti uudella numerolla.
<b>VALITSE SE</b>	Lähetys- ja vastaanottoyksikön valinta
<b>IRTEHON VALINTA</b>	Infrapunasygnanalin voimakkuuden valinta Voimakkuuksia saa muuttaa vain, jos esiintyy häiriöitä.
<b>RADIOTEHON VALINTA</b>	Radiosignaalin voimakkuuden valinta Voimakkuuksia saa muuttaa vain, jos esiintyy häiriöitä.

### Ohje

Koneparametrilla **CfgHardware** (nro 100102) koneen valmistaja määrittelee, näyttääkö tai piilottaako ohjaus kosketusjärjestelmät ikkunassa **Laitekonfiguraatio**. Katso koneen käyttöohjekirjaa!

# 38

**Embedded  
Workspace  
ja Extended  
Workspace**

## 38.1 Embedded Workspace (optio #133)

### Sovellus

Embedded Workspace mahdollistaa Windows-PC:n esittämisen ja käyttämisen ohjauksen käyttöliittymässä. Windows-PC:n näyttöruudun sisältö valinnalla Remote Desktop Manager (optio #133).

### Käytetyt aiheet

- Remote Desktop Manager (optio #133)  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120
- Windows-PC:n käyttö lisäliitännäytössä laajennetulla työalueella  
**Lisätietoja:** "Extended Workspace ", Sivu 2074

### Alkuehdot

- Olemassa oleva RemoteFX-yhteys Windows-PC:hen Remote Desktop Managerin avulla (optio #133)
- Yhteys määritely koneparametrissa **CfgRemoteDesktop** (nro 133500)  
Valinnaisella koneparametrilla **connections** (nro 133501) koneen valmistaja antaa nimen RemoteFX-yhteydelle.  
Katso koneen käyttöohjekirjaa!



### Toiminnon kuvaus

Embedded Workspace on käytettävissä ohjauksessa käyttötavana ja työalueena. Jos koneen valmistaja ei määrittele mitään nimeä, käyttötana ja työalueen nimi on **RDP**.

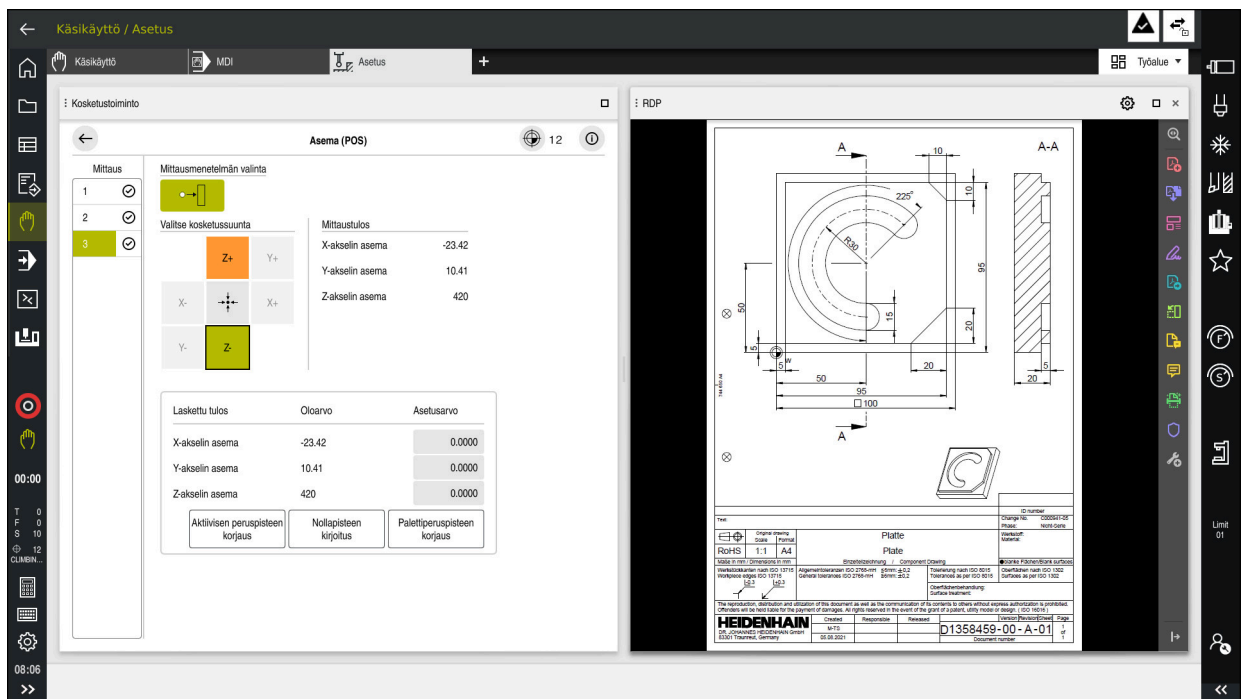
Niin kauan kun RemoteFX-yhteys on olemassa, Windows-PC on estetty sisäänsyöttöjen osalta. Näin vältetään kaksoiskäyttö.

**Lisätietoja:** "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Sivü 2121

Jos avaat Embedded Workspacen käyttötavana, ohjaus näyttää Windows-PC:n käyttöliittymän koko näytöllä.

Jos avaat Embedded Workspacen työalueena, voit muuttaa työalueen kokoa ja sijaintia haluamallasi tavalla. Ohjaus skaalaa Windows-PC:n käyttöliittymän uudelleen jokaisen muutoksen jälkeen.

**Lisätietoja:** "Työalueet", Sivü 111



Embedded Workspace työalueena avatulla PDF-tiedostolla

### Ikkuna RDP-asetukset

Kun Embedded Workspace on avattu työalueena, voit avata ikkunan **RDP-asetukset**. Ikkuna **RDP-asetukset** sisältää seuraavat näyttöpainikkeet:

Painike	Merkitys
<b>Yhdistä uusi</b>	Kun ohjaus ei pysty muodostamaan yhteyttä Windows-PC:hen, aloita uusi yritys tällä painikkeella, esim. aikakatkaisu. Tarvittaessa ohjaus näyttää tämän painikkeen myös käyttövalilla ja työalueella.
<b>Tarkkuuden mukautus</b>	Tällä painikkeella ohjaus skaalaa Windows-PC:n käyttöliittymän uudelleen työalueen koon mukaan.

## 38.2 Extended Workspace

### Sovellus

Extended Workspacen avulla voit käyttää ylimääräistä liitettyä näyttöä toisena ohjausnäyttönä. Näin voit käyttää liitettyä lisänäyttöä ohjauksen käyttöliittymästä ja siinä olevista ohjaussovelluksista riippumatta.

### Käytetyt aiheet

- Windows-PC:n käyttäminen ohjauksen käyttöliittymässä Embedded Workspacen avulla (optio #133)

**Lisätietoja:** "Embedded Workspace (optio #133)", Sivu 2072

- Laitteistolaajennus ITC

**Lisätietoja:** "Laitteistolaajennukset", Sivu 106

### Alkuehto

- Lisäksi liitetty näyttö, jonka koneen valmistaja on määritellyt Extended Workspaceksi.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

### Toiminnon kuvaus

Extended Workspacella voit esim. suorittaa seuraavat toiminnot tai sovellukset:

- Avaa ohjauksen tiedostot, esim. piirustukset.
- Avaa HEROS-toimintojen ikkuna ohjauksen käyttöliittymien lisäksi.

**Lisätietoja:** "HEROS-valikko", Sivu 2168

- Näytä ja käytä yhdistettyjä tietokoneita Remote Desktop Managerin avulla (optio #133)

**Lisätietoja:** "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120

# 39

**Integroitu toiminnal-  
linen turvallisuus FS**

## Sovellus

Integroidun toiminnallisen turvallisuuden FS turvallisuuskonsepti HEIDENHAIN-ohjauksilla varustetuille koneille tarjoaa täydentäviä ohjelmiston turvatoimintoja koneen olemassa olevien mekaanisten turvalaitteiden lisäksi. Integroitu turvallisuuskonsepti vähentää esim. syöttöarvoa automaattisesti, kun suoritit käsittelyä koneen oven ollessa auki. Koneen valmistaja voit mukauttaa turvallisuuskonseptin FS.

## Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #160 Integroitu toiminnallinen turvallisuus FS perusversio tai ohjelmisto-optio #161 Integroitu toiminnallinen turvallisuus FS täysversio
- Tarvittaessa ohjelmisto-optio #162 ... #166 tai ohjelmisto-optio #169  
Koneen käyttöyksiköiden lukumäärästä riippuen saatat tarvita näitä ohjelmisto-optioita.
- Koneen valmistajan on mukautettava turvallisuuskonsepti FS koneeseen.

## Toiminnon kuvaus

Jokainen työstökoneen käyttäjä on alttiina vaaroille. Suojalaitteilla voidaan kyllä estää pääsy vaarallisille alueille, toisaalta käyttäjän on joskus työskenneltävä myös ilman suojalaitteita (esim. turvaoven ollessa auki).

## Turvallisuustoiminnot

Henkilökohtaisten suojausvaatimusten varmistamiseksi integroitu toiminnallinen turvallisuus FS tarjoaa standardoituja turvatoimintoja. Koneen valmistaja käyttää standardoituja turvatoimintoja toteuttaessaan toiminnallista turvallisuuttaFS kyseiselle koneelle.

Voit seurata aktiivisia turvatoimintoja toiminnallisen turvallisuuden FS akselitulassa.

**Lisätietoja:** "Valikkokohta Axis status", Sivü 2079

Merkintä	Merkitys	Lyhyt kuvaus
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	Safe Stop	Käyttöyksikön turvallinen pysäytys erilaisilla käyttötavoilla
STO	Safe Torque Off	Energiansyöttö moottoriin on katkennut. Antaa suojan odottamattomia koneen käyntitoimintoja vastaan
SOS	Safe Operating Stop	Turvallinen käyttöpysäytys. Antaa suojan odottamattomia koneen käyntitoimintoja vastaan
SLS	Safely Limited Speed	Turvarajoitettu nopeus. Estää, ettei käyttöyksikön rajoitettua nopeusarvoa ylitetä turvaoven ollessa auki
SLP	Safely Limited Position	Turvarajoitettu asema. Valvoo, että turvallinen akseli ei poistu määritetyltä alueelta.
SBC	Safe Brake Control	Moottorin pitäjarrun kaksikanavainen ohjaus

## Toiminnallisen turvallisuuden FS

Ohjaus tarjoaa toiminnallisella turvallisuudella FS erilaisia turvallisuusperusteisia käyttötapoja. Turvallisuusperusteinen käyttötapa, jonka numero on pienin, sisältää korkeimman turvallisuustason.

Koneen valmistajan toteutuksesta riippuen käytettävissä ovat seuraavat turvallisuusperusteiset käyttötavat:



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajan tulee ottaa käyttöön kyseiselle koneelle turvallisuusperusteiset käyttötavat.

Symboli	Turvaperusteinen käyttötapa	Lyhyt kuvaus
SOM 1	Käyttötapa <b>SOM_1</b>	Safe operating mode 1: Automaattikäyttö, tuotantokäyttö
SOM 2	Käyttötapa <b>SOM_2</b>	Safe operating mode 2: Asetuskäyttö
SOM 3	Käyttötapa <b>SOM_3</b>	Safe operating mode 3: Manuaalinen välikäyttö, vain valtuutettu käyttäjä
SOM 4	Käyttötapa <b>SOM_4</b> Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.	Safe operating mode 4: Laajennettu manuaalinen välikäyttö, prosessintarkkailu, vain valtuutettu käyttäjä

## Toiminnallinen turvallisuus FS työalueella Asemat

Toiminnallisella turvallisuudella FS varustetussa ohjauksessa ohjaus näyttää valvotut käyttötilat kierrosluvulle **S** ja syöttöarvolle **F** työalueella **Asemat**. Jos turvatoiminto laukeaa valvotussa tilassa, ohjaus pysäyttää syöttöliikkeen ja karan tai vähentää nopeutta esim. kun avaat koneen oven.

**Lisätietoja:** "Akseli- ja paikoitusnäyttö", Sivü 162

## Sovellus Toiminnallinen turvallisuus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja konfiguroi tässä sovelluksessa turvatoiminnot:

Ohjaus näyttää sovelluksessa **Toiminnallinen turvallisuus** käytettävällä **Aloita** tiedot yksittäisten turvatoimintojen tiloista. Tässä sovelluksessa voit nähdä, ovatko yksittäiset turvatoiminnot aktiivisia ja ohjauksen hyväksymiä.

DS-ID	Avainnimi	Oletus	CRC	Aktiivinen
59	CtgSafety	✗	0xd34aa54ea	✓
60	CtgPicSafety	✗	0x5a2b61fe	✓
58	CtgMtrParSafety HSE-V9_X_K00_E00	✗	0x3554e68a	✓
62	CtgMtrParSafety HSE-V9_X_K00_E00	✗	0x181120c6	✓
85	CtgMtrParSafety HSE-V9_Y_K00_E00	✓	0x71ce97d	✓
64	CtgMtrParSafety HSE-V9_Y_K00_E00	✓	0x023384d	✓
65	CtgMtrParSafety HSE-V9_Z_K00_E00	✓	0x730b5a64	✓
66	CtgMtrParSafety HSE-V9_Z_K00_E00	✓	0xd44a91c35	✓
67	CtgMtrParSafety HSE-V9_B_K00_E00	✓	0xct8667c	✓
68	CtgMtrParSafety HSE-V9_B_K00_E00	✓	0x5105f9a	✓
69	CtgMtrParSafety HSE-V9_C_K00_E00	✓	0x3127794b	✓
70	CtgMtrParSafety HSE-V9_C_K00_E00	✓	0x72367570	✓
71	CtgMtrParSafety HSE-V9_U_K00_E00	✓	0x67689c7	✓
72	CtgMtrParSafety HSE-V9_U_K00_E00	✓	0x05d45ec	✓

Sovellus **Toiminnallinen turvallisuus**

## Valikkokohta Axis status

Valikkokohdassa **Axis status** sovelluksessa **Settings** ohjaus näyttää seuraavat tiedot yksittäisten akselien tiloista:

Kenttä	Merkitys
akseli	Koneen konfiguroidut akselit
Tila	Aktiivinen turvallisuustoiminto
Seis	Pysäytysreaktio <b>Lisätietoja:</b> "Toiminnallinen turvallisuus FS työalueella Asemat", Sivu 2077
SLS2	Maksimaaliset kierroluku- tai syöttöarvot <b>SLS</b> käytettävällä <b>SOM_2</b>
SLS3	Maksimaaliset kierroluku- tai syöttöarvot <b>SLS</b> käytettävällä <b>SOM_3</b>
SLS4	Maksimaaliset kierroluku- tai syöttöarvot <b>SLS</b> käytettävällä <b>SOM_4</b> Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.
Vmax_act	Voimassa oleva kierrosluvun tai syöttöarvon rajoitus arvot joko <b>SLS</b> -asetuksista tai S PLC:stä Kun arvot ovat suuremmat kuin 999 999, ohjaus näyttää <b>MAX</b> .

akseli	Tila	Seis	SLS2	SLS3	SLS4	Vmax_act	
X	✓ SOS	NONE	1999.0	5000.0	0.0	0.0	mm /min
Y	✓ SOS	NONE	2000.0	5000.0	0.0	0.0	mm /min
Z	✓ SOS	NONE	2000.0	5000.0	0.0	0.0	mm /min
B	✓ SOS	NONE	0.5	1.3	0.0	0.0	r /min
C	✓ SOS	NONE	1.0	2.5	0.0	0.0	r /min
U	▲ SOS	NONE				0.0	mm /min
V	▲ SOS	NONE				0.0	mm /min
S1	▲ STO	SS1	700.0	1500.0	400.0	0.0	r /min

Valikkokohta **Axis status** sovelluksessa **Settings**

## Akseleiden testaustila




Jotta ohjaus voi varmistaa akseleiden käytön turvallisesti, se tarkistaa kaikki valvotut akselit, kun kone käynnistetään.

Ohjaus tarkistaa tässä yhteydessä, vastaako akselin asema sammuttamisen jälkeistä asemaa. Jos poikkeamaa esiintyy, ohjaus merkitsee kyseisen akselin punaisella varoituskolmiolla paikoitusaseman näytössä.

Jos yksittäisen akselin tarkistus epäonnistuu konetta käynnistettäessä, voit suorittaa akselin tarkistuksen manuaalisesti.

**Lisätietoja:** "Akseliasemien manuaalinen tarkastus", Sivu 2081

Ohjaus näyttää yksittäisten akselien testaustilat seuraavilla symboleilla:

Symboli	Merkitys
	Akseli tarkastetaan tai sitä ei saa tarkastaa.
	Akselia ei ole tarkastettu, mutta sen turvallinen käyttö on varmistettava tarkastamalla. <b>Lisätietoja:</b> "Akseliasemien manuaalinen tarkastus", Sivu 2081
	FS ei valvo akselia tai akselia ei ole konfiguroitu turvallisiksi.

## Syöttöarvon rajoitus toiminnallisella turvallisuudella FS



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Painikkeella **F limited** voit estää SS1-reaktion käyttöyksikön turvallista pysäyttämistä varten turvaoven avaamisen yhteydessä.

Painettaessa painiketta **F limited** ohjaus rajoittaa akseleiden suurimman sallitun nopeuden ja karan kierrosluvun koneen valmistajan määrittelemiін arvoihin.

Rajoittamisen kannalta määräävä tekijä on turvaperusteinen käyttötapa SOM\_x. Voit valita turvaperusteisen käyttötavan avainkytkimellä.



Turvaperusteisella käyttötavalla SOM\_1 ohjaus pysäyttää pysäyttää akselit ja karat, kun turvaovi avataan.

Työalueilla **Asemat** ja **MERKKI** ohjaus näyttää syöttöarvon oranssina.

**Lisätietoja:** "Välilehti POS", Sivu 175



## 39.1 Akseliasemien manuaalinen tarkastus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Koneen valmistaja määrittelee testiaseman sijainnin.

Voit tarkistaa akseliaseman seuraavasti:



▶ Valitse käyttötapa **Käsi käyttö**.

▶ Valitse **Ajo testiasemaan**.

▶ Ohjaus näyttää testaamatta olevat akselit työalueella **Asemat**.

▶ Valitse haluttu akseli työalueella **Asemat**.



▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

▶ Akseli ajaa tarkastusasemaan.

▶ Kun olet saavuttanut testausaseman, ohjaus näyttää ilmoitusta.

▶ Paina koneen käyttöpaneelin **valtuutusnäppäintä**.

▶ Ohjaus esittää akselia tarkastettuna.

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärällä tai puutteellisella esipaikoituksella komponenttien välissä on testausasemaan saapumisen aikana olemassa törmäysvaara!

- ▶ Ennen saapumista testausasemaan aja tarvittaessa turvalliseen asemaan.
- ▶ Huomioi törmäysvaara.

### Ohjeet

- HEIDENHAIN-ohjauksilla varustetut työstökoneet voidaan varustaa integroidulla toiminnallisella turvallisuudella FS tai ulkoisella turvallisuuskonseptilla. Tässä luvussa käsitellään vain koneita, joissa on integroitu toiminnallinen turvallisuus FS.
- Koneen valmistaja määrittelee koneparametrissa **restoreAxis** (nro 403129) kierroslukusäädelyjen FS-NC-akseleiden käyttäytymisen turvaoven ollessa auki. Koneen valmistaja voi esim. antaa työkappaleen karan kytkeytyä päälle ja mahdollistaa siten työkappaleen naarmuuntumisen turvaoven ollessa auki. Katso koneen käyttöohjekirjaa!




# 40







**Sovellus Settings**

## 40.1 Yleiskuvaus

Sovellus **Settings** sisältää seuraavat ryhmät valikkokohtilla:

Symboli	Ryhmä	Valikkokohta
	Koneen asetukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Koneen asetukset</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta Koneen asetukset", Sivu 2087</li> <li>■ <b>Yleisiä tietoja</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta Yleisiä tietoja", Sivu 2090</li> <li>■ <b>SIK</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta SIK", Sivu 2091</li> <li>■ <b>Koneen tiedot</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta Koneen tiedot", Sivu 2093</li> <li>■ <b>Kosketusjärjestelmän asetus</b> <b>Lisätietoja:</b> "Kosketusjärjestelmän asetus", Sivu 2068</li> <li>■ <b>Radiokäsipyörän asetus:</b> <b>Lisätietoja:</b> "Radiokäsipyörä HR 550FS", Sivu 2062</li> </ul>
	Käyttöjärjestelmä	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Date/Time</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Aseta järjestelmän aika", Sivu 2094</li> <li>■ <b>Language/Keyboards</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ohjauksen dialogikieli", Sivu 2095</li> <li>■ <b>Tietoja HeROSista</b> <b>Lisätietoja:</b> "Lisenssi- ja käyttöohjeet", Sivu 101</li> <li>■ <b>SELinux</b> <b>Lisätietoja:</b> "Turvaohjelmisto SELinux", Sivu 2096</li> <li>■ <b>UserAdmin</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Käyttäjähallinta", Sivu 2152</li> <li>■ <b>Current User</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Nykyinen käyttäjä", Sivu 2152</li> <li>■ <b>Konfiguroi kosketusnäyttö</b> Voit valita kosketusnäytön herkkyyden ja näyttää tai piilottaa kosketuspisteitä.</li> </ul>

Symboli	Ryhmä	Valikkokohta
	Verkko/etäyhteydenotto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Shares</b> <b>Lisätietoja:</b> "Verkkoasemat ohjauksella", Sivu 2097</li> <li>■ <b>Network</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ethernet-liitäntä", Sivu 2100</li> <li>■ <b>PKI Admin</b> Ohjauksen sertifikaattien hallinta, esim. <b>OPC UA NC Server</b> <b>Lisätietoja:</b> "OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)", Sivu 2107</li> <li>■ <b>OPC UA</b> <b>Lisätietoja:</b> "OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)", Sivu 2107</li> <li>■ <b>DNC</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta DNC", Sivu 2111</li> <li>■ <b>Sulautettu työalue</b> Yhteyden tilan näyttö <b>Lisätietoja:</b> "Embedded Workspace (optio #133)", Sivu 2072</li> <li>■ <b>Printer</b> <b>Lisätietoja:</b> "Tulostin", Sivu 2113</li> <li>■ <b>VNC</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta VNC", Sivu 2116</li> <li>■ <b>Remote Desktop Manager</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120</li> <li>■ <b>Real VNC Viewer</b> Asetukset ulkoista ohjelmistoa varten, joka on ohjauksessa esim. huoltotöitä varten verkkoasiantuntijan käyttöön</li> <li>■ <b>Palomuuuri</b> <b>Lisätietoja:</b> "Palomuuuri", Sivu 2126</li> </ul>

Symboli	Ryhmä	Valikkokohta
	Diagnoosi/huolto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Terminaaliohjelma</b> Konsolikäskyjen sisäänsyöttö ja suoritus</li> <li>■ <b>HeLogging</b> Asetukset sisäisiä diagnoositiedostoja varten</li> <li>■ <b>Portscan</b> <b>Lisätietoja:</b> "Portscan", Sivu 2129</li> <li>■ <b>perf2</b> Prosessin ja prosessorin kuormituksen tarkastus</li> <li>■ <b>RemoteService</b> <b>Lisätietoja:</b> "Etähuolto", Sivu 2130</li> <li>■ <b>NC/PLC Restore</b> <b>Lisätietoja:</b> "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 2131</li> <li>■ <b>TNCdiag</b> <b>Lisätietoja:</b> "TNCdiag", Sivu 2135</li> <li>■ <b>TNCscope</b> Ohjelmisto tiedontallennusta varten</li> <li>■ <b>NC/PLC Backup</b> <b>Lisätietoja:</b> "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 2131</li> <li>■ <b>Kosketusnäytön puhdistus</b> Ohjaus estää kosketusnäytön sisäänsyötöt 90 sekunnin ajaksi.</li> <li>■ <b>Update the documentation</b> <b>Lisätietoja:</b> "Update the documentation", Sivu 2133</li> </ul>
	OEM-asetukset	Asetukset koneen valmistajaa varten
	Koneparametri	Tämä ryhmä sisältää muokattavia koneparametreja valtuutuksen mukaan, esim. <b>MP-asettaja</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Koneparametri", Sivu 2135
	Parametritiedostot	Asetukset koneen valmistajaa varten
	Konfiguraatiot	<b>Konfiguraatiot</b> <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjän konfiguraatiot", Sivu 2140
	Toiminnallinen turvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Axis status</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta Axis status", Sivu 2079</li> <li>■ <b>Safety parameters</b> <b>Lisätietoja:</b> "Sovellus Toiminnallinen turvallisuus", Sivu 2078</li> </ul>

## 40.2 Avainluvut

### Sovellus

Sovellus **Settings** sisältää yläosassa syötekentän **AVAINLUKU**:. Tämä syötekenttä on mahdollinen ja käytettävissä jokaisesta ryhmästä.

### Toiminnon kuvaus

Voit avata seuraavien toimintojen tai alueiden lukituksen avainluvulla:

Avainkoodi	Toiminto
123	Konekohtaisten käyttäjäparametrien muokkaus <b>Lisätietoja:</b> "Koneparametri", Sivu 2135
555343	Erikoistoiminnot muuttujaohjelmointia varten <b>Lisätietoja:</b> "Muuttujatohjelmointi", Sivu 1349
0	Aktiivisten avainlukujen palautus



Jos Caps Lock on käytössä kirjoitettaessa, ohjaus näyttää viestin. Näin voit välttää virhemerkinnät.

## 40.3 Valikkokohta Koneen asetukset

### Sovellus

Valikkokohdassa **Koneen asetukset** sovelluksessa **Settings** voit määritellä asetukset simulaatiota ja ohjelmanajoa varten.

### Käytetyt aiheet

- Simulaation grafiikka-asetukset  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Simulaatioasetukset", Sivu 1528

### Toiminnon kuvaus

#### Alue Mittayksikkö

Alueella **Mittayksikkö** voidaan valita mittayksikkö mm tai tuuma.

- Metrijärjestelmä: esim. X = 15,789 (mm) Näyttö kolmella pilkun jälkeisellä numerolla
- Tuumajärjestelmä: esim. X = 0,6216 (tuumaa) Näyttö neljällä pilkun jälkeisellä numerolla

Jos tuumanäyttö on voimassa, ohjaus näyttää myös syöttöarvon muodossa tuuma/min. Tuumaohjelmassa täytyy syöttöarvo syöttää sisään kertoimella 10.

## Kanavan asetukset

Ohjaus näyttää kanava-asetukset käyttötavalla **Ohjelmoi** ja käyttötavoilla **Käsi** käyttö ja **Ohjelma** erikseen.

Voit määrittellä seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Akt. kinematiikka</b>	Toiminnolla <b>Akt. kinematiikka</b> voit muuttaa koneen kinematiikan ja tarvittaessa optimoida sen. Tätä toimintoa voit käyttää sellaisten NC-ohjelmien testaamiseen, jotka on esim. ohjelmoitu muita koneita varten. Ohjaus näyttää valintavalikon kaikilla käytettävissä olevilla kinematiikoilla. Koneen valmistaja määrittelee, mitkä kinematiikat voit valita. Ohjaus näyttää aktiivisen kinematiikan tilassa <b>Kone</b> työalueella <b>Simulaatio</b> .
<b>Luo työkalunkäyttö-tiedosto</b>	Työkalunkäyttötiedoston avulla ohjaus voi suorittaa työkalun käyttöttestauksen. <b>Lisätietoja:</b> "Työkalun käyttöttestaus", Sivu 306 Voit valita, milloin ohjaus luo työkalunkäyttötiedoston. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ei koskaan</b> TNC ei luo mitään työkalunkäyttötiedostoa</li> <li>■ <b>Kerran</b> Kun simuloit tai käsittelet NC-ohjelmaa seuraavan kerran, ohjaus luo yhden kerran työkalunkäyttötiedoston.</li> <li>■ <b>Aina</b> Kun simuloit tai käsittelet NC-ohjelmaa, ohjaus luo työkalunkäyttötiedoston jokaisella kerralla.</li> </ul>

## Liikerajat

Toiminnolla **Liikerajat** rajoitetaan akselin mahdollista liikepituutta. Voit määrittellä jokaiselle akselille liikerajat esim. jakolaitteen suojaamiseksi törmäyksiltä.

Toiminto **Liikerajat** käsittää taulukon seuraavalla sisällöllä:

Sarake	Merkitys
<b>Akselit</b>	Ohjaus näyttää aktiivisen kinematiikan jokaisen akselin yhdellä rivillä.
<b>Tila</b>	Jos olet määrittellyt yhden tai molemmat rajat, ohjaus näyttää sisältöä <b>Voimassa</b> tai <b>Kelvoton</b> .
<b>Alaraja</b>	Tähän sarakkeeseen määritellään akselin alempi liikeraja. Voit määrittellä enintään neljä pilkun jälkeistä merkkipaikkaa.
<b>Yläraja</b>	Tähän sarakkeeseen määritellään akselin ylempi liikeraja. Voit määrittellä enintään neljä pilkun jälkeistä merkkipaikkaa.

Määritetyt liikerajat vaikuttavat ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen, kunnes poistat kaikki arvot taulukosta.

Liikerajan arvoihin sovelletaan seuraavia reunaehtoja:

- Alarajan on oltava pienempi kuin yläraja.
- Ala- ja yläraja eivät voi molemmat sisältää arvoa 0.

Moduuliakseleiden liikerajoja koskevat lisäehdot.

**Lisätietoja:** "Ohjeita ohjelmistorajakytkimille moduloakselien yhteydessä", Sivu 1300



## Ohjeet

### OHJE

#### Huomaa törmäysvaara!

Voit myös valita kaikki tallennetut kinematiikat aktiiviseksi koneen kinematiikaksi. Sen jälkeen ohjaus suorittaa kaikki manuaaliset liikkeet ja koneistukset valitulla kinematiikalla. Kaikkien seuraavien akseliliikkeiden aikana on törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa **Akt. kinematiikka** vain simulaatiota varten.
  - ▶ Käytä toimintoa **Akt. kinematiikka** vain tarvittaessa aktiivisen koneen kinematiikan valintaan.
- Valinnaisella koneparametrilla **enableSelection** (nro 205601) koneen valmistaja määrittelee jokaiselle kinematiikalle, onko kinematiikka valittavissa toiminnon **Akt. kinematiikka** sisällä.
  - Voit avata työkalunkäyttötiedoston käyttötavalla **Taulukot**.  
**Lisätietoja:** "Työkalukäyttötiedosto", Sivut 2014
  - Kun ohjaus on luonut NC-ohjelmaa varten työkalunkäyttötiedoston, se sisältää taulukot **T-käyttöjärjestys** ja **Sijoitusluettelo** (optio #93).  
**Lisätietoja:** "T-käyttöjärjestys (optio #93)", Sivut 2016  
**Lisätietoja:** "Sijoitusluettelo (optio #93)", Sivut 2018

## 40.4 Valikkokohta Yleisiä tietoja

### Sovellus

Valikkokohdassa **Yleisiä tietoja** sovelluksessa **Settings** ohjaus näyttää tietoja ohjauksesta ja koneesta.

### Toiminnon kuvaus

#### Alue Version tiedot

Ohjaus näyttää seuraavat tiedot:

Ala-alue	Merkitys
HEIDENHAIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ohjauksen tyyppi</b> Ohjauksentyyppi (HEIDENHAIN hallitsee)</li> <li>■ <b>NC-SW</b> NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)</li> <li>■ <b>NCK</b> NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)</li> </ul>
PLC-	<p><b>PLC-SW</b> PLC-ohjelmiston numero tai nimi (koneen valmistaja hallitsee)</p>

Koneen valmistaja voi lisätä muita ohjelmistonnumeroita, esim. liitetystä kamerasta.

#### Alue Koneen valmistajan tiedot

Ohjaus näyttää sisällön valinnaisesta koneparametrissa **CfgOemInfo** (nro 131700). Ohjaus näyttää tämän alueen vain, jos tämä koneparametri on määritetty.

**Lisätietoja:** "Koneparametri OPC UA:n yhteydessä", Sivu 2108

#### Alue Konetiedot

Ohjaus näyttää sisällön valinnaisesta koneparametrissa **CfgMachineInfo** (nro 131600). Ohjaus näyttää tämän alueen vain, jos koneen omistaja on määritellyt tämän koneparametrin.

**Lisätietoja:** "Koneparametri OPC UA:n yhteydessä", Sivu 2108

## 40.5 Valikkokohta SIK

### Sovellus

Valikkokohdassa **SIK** sovelluksessa **Settings** voidaan tarkastella ohjauskohtaisia tietoja, esim. sarjanumero ja käytettävissä olevat ohjelmisto-optiot.

#### Käytetyt aiheet

- Ohjauksen ohjelmisto-optiot  
**Lisätietoja:** "Ohjelmisto-optiot", Sivü 94

### Toiminnon kuvaus

#### Alue SIK-tiedot

Ohjaus näyttää seuraavat tiedot:

- Sarjanumero
- Ohjauksen tyyppi
- Teholuokka
- Toiminnot
- Tila

#### Alue OEM-avain

Alueella **OEM-avain** koneen valmistaja voi määrittellä valmistajakohtaisen salasanan ohjausta varten.

#### Alue General Key

Alueella **General Key** koneen valmistaja voi kertaalleen vapauttaa kaikki ohjelmisto-optiot 90 päivän ajaksi esim. testauksia varten.

Ohjaus näyttää aloitustoimenpiteiden General Keyn tilat.

Tila	Merkitys
NONE	General Keytä ei ole vielä käytetty tätä ohjelmistoversiota varten.
dd.mm.yyyy	Päivämäärä, johon saakka kaikki ohjelmisto-optiot ovat käytettävissä. Tämä ajan umpeutumisen jälkeen General Keytä ei voi enää käyttää uudelleen.
EXPIRED	General Keyn aika on umpeutunut tälle ohjelmistoversiolle.

Kun ohjauksen ohjelmistoversiota korotetaan, esim. päivityksen kautta, **General Key** käytetään uudelleen.

## Alue Ohjelmaoptiot

Alueella **Ohjelmaoptiot** ohjaus näyttää kaikki käytettävissä olevat ohjelmisto-optiot yhdessä taulukossa.

Sarake	Merkitys
#	Ohjelmisto-option numero
Lisävaruste	Ohjelmisto-option nimi
Vanhenemispäivä	Koneen valmistaja voi vapauttaa ohjelmisto-optiot myös aikarajoituksella. Tässä tapauksessa ohjaus näyttää tässä sarakkeessa, mihin päivämäärään saakka ohjelmisto-optio on vielä käytettävissä.
	Painikkeella <b>Aseta</b> voi koneen valmistaja vapauttaa ohjelmisto-option. Ohjelmisto-option ollessa aktivoitu ohjaus näyttää tekstiä <b>Aktivoitu</b> .

### 40.5.1 Ohjelmisto-optioiden tarkastelu

Voit tarkastella vapautettuja ohjelmisto-optioita seuraavasti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Aloita**.
- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Koneen asetukset**.
- ▶ Valitse **SIK**.
- ▶ Navigoi alueelle **Ohjelmaoptiot**.
- Ohjelmisto-option ollessa aktivoitu ohjaus näyttää rivin lopussa tekstiä **Aktivoitu**.

## Määrittely

Lyhenne	Määrittely
<b>SIK</b> (System Identification Key)	<b>SIK</b> on ohjauslaitteiston plug-in-piirikortin tunnus. Jokainen ohjaus voidaan tunnistaa yksiselitteisesti <b>SIK</b> :in sarjanumeron perusteella.

## 40.6 Valikkokohta Koneen tiedot

### Sovellus

Alueella **Koneen tiedot** sovelluksessa **Settings** ohjaus näyttää käyntiaikoja käyttöönotosta lähtien.

### Käytetyt aiheet

- Ohjauksen päiväys ja kellonaika  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Aseta järjestelmän aika", Sivu 2094

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus näyttää seuraavat koneajat:

Koneaika	Merkitys
Ohjaus päälle	Ohjauksen käyntiaika ensikäyttöönotosta
Kone päällä	Koneen käyntiaika ensikäyttöönotosta
Ohjelmanaajo	Käyntiaika ohjelmanajolla ensikäyttöönotosta



Katso koneen käyttöohjekirjaa!  
Koneen valmistaja voi vielä määrittellä 20 muuta käyntiaikaa.

## 40.7 Ikkuna Aseta järjestelmän aika

### Sovellus

Ikkunassa **Aseta järjestelmän aika** voit asettaa aikavyöhykkeen, päiväyksen, kellonajan manuaalisesti tai NTP-palvelimen synkronoinnin avulla.

### Käytetyt aiheet

- Koneen käyntiajat  
**Lisätietoja:** "Valikkokohta Koneen tiedot", Sivu 2093

### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **Aseta järjestelmän aika** avataan valikkokohtaan **Date/Time** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Käyttöjärjestelmä** sovelluksessa **Settings**.

Ikkuna **Aseta järjestelmän aika** sisältää seuraavat alueet:

Ryhmä	Toiminto
<b>Aseta aika manuaalisesti</b>	Kun aktivoit tämän valintaruudun, voit määritellä seuraavia tietoja: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vuosi</li> <li>■ Kuukausi</li> <li>■ Päivä</li> <li>■ Kellonaika</li> </ul>
Valitse <b>Synkronoi aika NTP-palvelimen kautta</b> .	Kun aktivoit valintaruudun, ohjaus aktivoi automaattisesti järjestelmäajan määrittelyllä NTP Serverillä. Voit lisätä palvelimen isäntänimen tai URL-osoitteen avulla.
<b>Aikavyöhyke</b>	Voit valita aikavyöhykkeen luettelosta.

## 40.8 Ohjauksen dialogikieli

### Sovellus

Ohjauksessa voit muuttaa sekä HEROS-käyttöjärjestelmän dialogikieltä ikkunassa **helocale** että ohjauksen käyttöliittymän NC-dialogikieltä koneparametreissa. HEROS-dialogikieli muuttuu vasta ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.

### Käytetyt aiheet

- Ohjauksen koneparametrit
  - Lisätietoja:** "Koneparametri", Sivu 2135

### Toiminnon kuvaus

Et voi määrittää kahta eri dialogikieltä ohjaukselle ja käyttöjärjestelmälle.

Ikkuna **helocale** avataan valikkokohteen **Language/Keyboards** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Käyttöjärjestelmä** sovelluksessa **Settings**.

Ikkuna **helocale** sisältää seuraavat alueet:

Ryhmä	Toiminto
Kieli	HEROS-dialogikielen valinta valintavalikon avulla Vain, kun koneparametri <b>applyCfgLanguage</b> (nro 101305) on määritelty valinnalla <b>FALSE</b> .
Näppäimistöt	HEROS-toimintojen näppäimistön kielijärjestelyn valinta

### 40.8.1 Kielen muuttaminen

Oletusarvoisesti ohjaus ottaa käyttöön NC-dialogikielen myös HEROS-dialogikielelle.

NC-dialogikieli muutetaan seuraavasti:

- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Syötä sisään avainluku 123.
- ▶ Valitse **OK**.
- ▶ Valitse **Koneparametri**.
- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta **MP-asettaja**.
- ▶ Ohjaus avaa sovelluksen **MP-asettaja**.
- ▶ Navigoi koneparametriin **nCLanguage** (nro 101301).
- ▶ Kielen valinta

- ▶ Valitse **Tallenna**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Konfiguraatitiedot muuttuneet. Kaikki muutokset**.
- ▶ Valitse **Tallenna**.
- ▶ Ohjaus avaa viestivalikon ja näyttää virhetyypin kysymystä.
- ▶ Valitse **LOPETA OHJAUS**.
- ▶ Ohjaus käynnistyy uudelleen.
- ▶ Kun ohjaus käynnistyy uudelleen, NC-dialogikieli ja HEROS-dialogikieli ovat muuttuneet.

## Ohje

Koneparametrilla **applyCfgLanguage** (nro 101305) määritellään, vastaanottaako ohjaus NC-dialogikielen asetukset HEROS-dialogikieltä varten.

- **TRUE** (vakio): Ohjaus vastaanottaa dialogikielen. Voit muuttaa kielen vain koneparametreissa.

**Lisätietoja:** "Kielen muuttaminen", Sivu 2095

- **FALSE**: Ohjaus ei vastaanota HEROS-dialogikieltä. Voit muuttaa kieltä vain ikkunassa **helocale**.

## 40.9 Turvaohjelmisto SELinux

### Sovellus

**SELinux** SELinux on laajennus Linux-pohjaisille käyttöjärjestelmille pakollisen käyttövalvonnan Mandatory Access Control (MAC) ominaisuudessa. Lisäturvaohjelma suojaa järjestelmää ei-toivottujen prosessien tai toimintojen toteutusta vastaan sekä viruksia ja muita haittaohjelmia vastaan.

Koneen valmistaja määrittelee **SELinuxin** asetukset ikkunassa **Security Policy Configuration**.

### Käytetyt aiheet

- Turvallisuusasetukset palomuurilla

**Lisätietoja:** "Palomuri", Sivu 2126

### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **Security Policy Configuration** avataan valitsemalla valikkokohta **SELinux**. Valikkokohta on ryhmässä **Käyttöjärjestelmä** sovelluksessa **Settings**.

**SELinuxin** käyttövalvontaa säädellään yleensä seuraavasti:

- Ohjaus suorittaa vain sellaiset ohjelmat, jotka on asennettu HEIDENHAINin NC-ohjelmiston avulla.
- Vain nimenomaisesti valitut ohjelmat voivat muuttaa tietoturvaan liittyviä tiedostoja, esim. **SELinuxin** järjestelmätiedostoja tai HEROS-käynnistystiedostoja.
- Muiden ohjelmien uutena luomia tiedostoja ei saa suorittaa.
- USB-tietovälineiden valinta voidaan poistaa.
- Vain kaksi toimintoa saa suorittaa uusia tiedostoja:
  - Ohjelmistopäivitys: HEIDENHAINin ohjelmistopäivitys voi korvata ja muuttaa järjestelmätiedostoja.
  - SELinux-konfiguraatio: **SELinuxin** konfiguraatio ja ikkuna **Security Policy Configuration** ovat pääsääntöisesti suojattuja koneen valmistajan salasanalla, katso koneen käsikirja.

## Ohje

HEIDENHAIN suosittelee, että **SELinux** aktivoidaan lisäsuojaksi verkon ulkopuolista käyttöä vastaan.



## Määrittely

Lyhenne	Määrittely
<b>MAC</b> (mandatory access control)	MAC tarkoittaa, että ohjaus suorittaa vain nimenomaisesti sallitut toimenpiteet. <b>SELinux</b> toimii Linuxin normaalien käyttörajoitusten täydentävänä suojauksena. Se sallitaan vain, jos <b>SELinuxin</b> standarditoiminnot ja käyttövalvonta mahdollistaa tiettyjen prosessien ja toimenpiteiden toteuttamisen.

## 40.10 Verkkoasemat ohjauksella

### Sovellus

Ikkunassa **Kiinnittimen asetus** voit yhdistää verkkoasemia ohjaukseen. Jos ohjaus on kytketty verkkoasemaan, ohjaus näyttää tiedostonhallinnan navigointisarakkeessa lisää levyasemia.

#### Käytetyt aiheet

- Tiedostonhallinta  
**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 1134
- Verkkoasetukset  
**Lisätietoja:** "Ethernet-liitäntä", Sivu 2100

#### Alkuehdot

- Olemassa oleva verkkoyhteys
- Ohjaus ja tietokone ovat samassa verkossa.
- Liitettävän levyaseman polku ja pääsy tiedot tunnetaan.

#### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **Kiinnittimen asetus** avataan valikkokohtan **Shares** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Verkko/etäyhteydenotto** sovelluksessa **Settings**.

Voit avata ikkunan myös painikkeella **Yhdistä verkkoasemaan** käytettävällä **Tiedostot**.

**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 1134

Voit määritellä vaikka kuinka monta verkkoaseman asetusta, mutta samanaikaisesti voit käsitellä enintään seitsemän.

## Alue Verkkoasema

Alueella **Verkkoasema** ohjaus näyttää luettelon kaikista määritellyistä verkkoasemista sekä kunkin levyaseman tilan.

Ohjaus näyttää seuraavat painikkeet:

Painike	Merkitys
<b>Yhdistä</b>	Yhdistä verkkoasema Yhteyden ollessa aktiivinen ohjaus merkitsee valintaruudun sarakkeessa <b>Kiinn.</b>
<b>Erota</b>	Katkaise verkkoaseman yhteys
<b>Auto</b>	Verkkoasemayhteyden automaattinen perustaminen, kun ohjaus kytketään päälle Automaattisella yhteydellä ohjaus merkitsee valintaruudun sarakkeessa <b>Auto</b> .
<b>Lisää</b>	Uuden yhteyden määrittely <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Kiinnitysapu", Sivu 2099
<b>Poista</b>	Olemassa olevan yhteyden poisto
<b>Kopioi</b>	Yhteyden kopiointi <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Kiinnitysapu", Sivu 2099
<b>Muokkaus</b>	Yhteyden asetusten muokkaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Kiinnitysapu", Sivu 2099
<b>Yksityinen verkkoasema</b>	Käyttäjakohtainen yhteys aktiivisella käyttäjähallinnalla Käyttäjakohtaisella yhteydellä ohjaus merkitsee valintaruudun sarakkeessa <b>Yksityinen</b> .

## Alue Tilaloki

Alueella **Tilaloki** ohjaus näyttää yhteyksien tilainformaatiot ja virheilmoitukset.

Painikkeella **Tyhjennä** poistetaan alueen **Tilaloki** sisältö.

## Ikkuna Kiinnitysapu

Ikkunassa **Kiinnitysapu** määritellään verkkoasemayhteyden asetukset.

Ikkuna **Kiinnitysapu** avataan painikkeilla **Lisää**, **Kopioi** ja **Muokkaus**.

Ikkuna **Kiinnitysapu** sisältää seuraavan välilehden asetuksineen:

Välilehti	Asetus
<b>Levyaseman nimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Verkkoaseman nimi:</b> Verkkoaseman nimi ohjauksen tiedostonhallinnassa Ohjaus hyväksyy vain isot kirjaimet ja loppumerkin .</li> <li>■ <b>Yksityinen verkkoasema</b> Käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen yhteys on näkyvissä vain sen luoneelle käyttäjälle.</li> </ul>
<b>Vapautustyyppi</b>	Protokolla tiedonsiirtoa varten <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Windows-vapautus (CIFS/SMB) tai Samba-palvelin</b></li> <li>■ <b>UNIX-vapautus (NFS)</b></li> </ul>
<b>Palvelin ja vapautus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Palvelin nimi:</b> Palvelimen nimi tai IP-osoite</li> <li>■ <b>Vapautusnimi:</b> Hakemisto, jota ohjaus käyttää</li> </ul>
<b>Autokiinnitys</b>	<b>Automaattinen yhteys (Ei mahdollinen optiolla "Salasanan kysely?")</b> Ohjaus yhdistää verkkoasemaan automaattisen käynnistymisen yhteydessä.
<b>Käyttäjä ja salasana</b> (vain Windows-vapautuksella)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Yksi kirjautuminen</b> Käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen ohjaus yhdistää salatun verkkoaseman automaattisesti käyttäjän sisäänkirjautumisen yhteydessä.</li> <li>■ <b>Windows-käyttäjänimi</b></li> <li>■ <b>Salasanan kysely? (Ei mahdollinen optiolla "automaattinen yhdistäminen")</b> Valinta, täytyykö yhdistämisen yhteydessä syöttää salasana.</li> <li>■ <b>Salasana</b></li> <li>■ <b>Salasanan varmennus</b></li> </ul>
<b>Asennusoptiot</b>	<b>Kiinnitysoption parametri "-o":</b> Yhteyden apuparametri <b>Lisätietoja:</b> "Asennusoptiot esimerkit", Sivu 2100
<b>Tarkastus</b>	Ohjaus näyttää määriteltyjen asetusten yhteenvedon. Voit tarkastaa asetukset ja tallentaa valitsemalla <b>Käytä</b> .

**Asennusoptiot esimerkit**

Syötä vaihtoehdot ilman välilyöntejä pilkulla erotettuina.

**SMB:n optiot**

Esimerkki	Merkitys
domain=xxx	Toimialueen nimi HEIDENHAIN suosittelee, että toimialuetta ei kirjoiteta käyttäjänimeen, vaan optiona.
vers=2.1	Pöytäkirjaversio

**NFS:n optiot**

Esimerkki	Merkitys
rsize=8192	Tietojen vastaanoton pakettikoko tavuina Sisäänsyöttö: <b>512...8192</b>
wsize=4096	Tietojen lähetyksen pakettikoko tavuina Sisäänsyöttö: <b>512...8192</b>
soft,timeo=3	Ehdollinen kiinnitys Aikajakso sekunnin kymmenesosina, jonka jälkeen ohjaus yrittää toistaa yhteydenottoa
sec=ntlm	Todentamismenetelmät ntlm Käytä tätä vaihtoehtoa, jos ohjaus näyttää virheviestin <b>Lupa estetty</b> yhdistämisen yhteydessä.
nfsvers=2	Pöytäkirjaversio

**Ohjeet**

- Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.
- Turvallisuusaukkojen välttämiseksi käytä ensisijaisesti **SMB**- ja **NFS**-protokollien ajantasaisia versioita.

**40.11 Ethernet-liitäntä****Sovellus**

Verkkoyhteyksien mahdollistamiseksi ohjauksessa on vakiona Ethernet-liitäntä.

**Käytetyt aiheet**

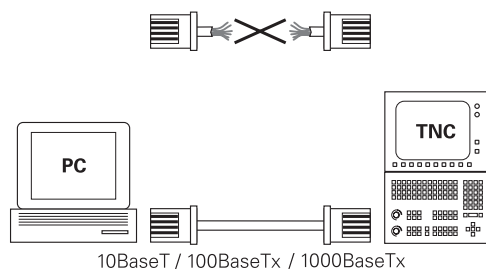
- Palomuuriasetukset  
**Lisätietoja:** "Palomuuuri", Sivu 2126
- Verkkoasemat ohjauksessa  
**Lisätietoja:** "Verkkoasemat ohjauksella", Sivu 2097
- Ulkoinen käyttöoikeus  
**Lisätietoja:** "Valikkokohta DNC", Sivu 2111

## Toiminnon kuvaus

Ohjaus siirtää tiedot Ethernet-liitännän kautta protokollalla:

- **CIFS** (common internet file system) tai **SMB** (server message block)  
Ohjaus tukee tämän protokollan kanssa versioita 2, 2.1 ja 3.
- **NFS** (network file system)  
Ohjaus tukee tämän protokollan yhteydessä versioita 2 ja 3.

## Liitännämahdollisuudet



Voit yhdistää ohjauksen Ethernet-liitännän omaan verkkoosi joko RJ45-liitännän X26 kautta tai suoraan PC:n avulla. Liitäntä on varustettu galvanoidulla eristyksellä ohjauselektronikasta.

Käytä liitännässä Twisted Pair -kaapelia, jolla ohjaus yhdistetään verkkoasemaan.



Ohjauksen ja solmukohdan välinen kaapelin maksimipituus riippuu kaapelin laatuoluokasta, suojavaipasta ja verkkoaseman tyypistä.

## Symboli Ethernet-yhteyttä varten

### Symboli



### Merkitys

Ethernet-yhteys

Ohjaus näyttää symbolin heti tehtäväpalkin alapuolella.

**Lisätietoja:** "Tehtäväpalkki", Sivu 2172

Jos napsautat symbolia, ohjaus näyttää ensin ponnahdusikkunan. Ponnahdusikkuna sisältää seuraavat tiedot ja toiminnot:

- Yhdistetyt verkot  
Voit erottaa verkkoyhteyden. Kun valitset verkon nimen, voit perustaa yhteyden uudelleen.
- Käytettävissä olevat verkot
- VPN-yhteydet  
Tällä hetkellä ilman toimintoa

## Ohjeet

- Suojaa tietosi ja ohjauksesi käyttämällä konetta turvallisessa verkossa.
- Turvallisuusaukkojen välttämiseksi käytä ensisijaisesti **SMB**- ja **NFS**-protokollien ajantasaisia versioita.

### 40.11.1 Ikkuna Verkoasetukset

#### Sovellus

Ikkunassa **Verkoasetukset** määritellään ohjauksen Ethernet-liitäntän asetukset.



Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.

#### Käytetyt aiheet

- Verkkokonfiguraatio

**Lisätietoja:** "Verkkoyhteyden konfiguraatio toiminnolla Advanced Network Configuration", Sivu 2179

- Palomuuriasetukset

**Lisätietoja:** "Palomuuuri", Sivu 2126

- Verkoasemat ohjauksessa

**Lisätietoja:** "Verkoasemat ohjauksella", Sivu 2097

#### Toiminnon kuvaus

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

Settings ► Verko/etäyhteydenotto ► Network

Nimi	Liityntä	Yhteystila	Konfiguraationimi	Osoite
eth0	X26	CONNECTED	DHCP-LAN_eth0	10.3.56.13
eth1	X116	CONNECTED	DHCP-VBoxHostOnly_eth1	192.168.227.129

Fenster **Verkoasetukset**

## Välilehti Tila

Välilehti **Tila** sisältää seuraavat tiedot ja asetukset:

Ryhmä	Informaatio tai asetus
<b>Tietokoneen nimi</b>	Ohjaus näyttää nimen, jonka alla ohjaus voi näyttää yrityksen verkon. Halutessasi voit muuttaa nimiä.
<b>Oletuskäytävä</b>	Ohjaus näyttää oletusyhdyskäytävän ja käytettävät Ethernet-liitännät.
<b>Käytä proxy'ä</b>	Voit määrittellä verkon välityspalvelimen <b>osoitteen</b> ja <b>portin</b> .
<b>Liitännät</b>	<p>Ohjaus näyttää yleiskuvauksen käytettävissä olevista Ethernet-liitännöistä. Jos verkkoyhteyttä ei ole, taulukko on tyhjä.</p> <p>Ohjaus näyttää taulukossa seuraavat tiedot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Nimi</b>, esim. <b>eth0</b></li> <li>■ <b>Liityntä</b>, esim. <b>X26</b></li> <li>■ <b>Yhteystila</b>, esim. <b>CONNECTED</b></li> <li>■ <b>Konfiguraationimi</b>, esim. <b>DHCP</b></li> <li>■ <b>Osoite</b>, esim. <b>10.7.113.10</b></li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Välilehti Liitännät", Sivu 2103</p>
<b>DHCP-asiakkaat</b>	<p>Ohjaus näyttää yleiskatsauksen laitteista, jotka ovat saaneet dynaamisen IP-osoitteen koneverkossa. Jos koneverkon muihin verkkokomponentteihin ei ole yhteyksiä, taulukon sisältö on tyhjä.</p> <p>Ohjaus näyttää taulukossa seuraavat tiedot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Nimi</b> Laitteen isäntänimi ja yhteystila Ohjaus näyttää seuraavaa yhteystilaa: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vihreä: Yhdistetty</li> <li>■ Punainen: Ei yhteyttä</li> </ul> </li> <li>■ <b>IP-osoite</b> Laitteen dynaamisesti annettu IP-osoite</li> <li>■ <b>MAC-osoite</b> Laitteen fyysinen osoite</li> <li>■ <b>Tyyppi</b> Yhteyden tyyppi Ohjaus näyttää seuraavat yhteystyypit: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TFTP</b></li> <li>■ <b>DHCP</b></li> </ul> </li> <li>■ <b>voimassa asti</b> Aikajakso, mihin saakka IP-osoite on voimassa ilman uusimista.</li> </ul> <p>Koneen valmistaja voi tehdä asetukset näille laitteille. Katso koneen käyttöohjekirjaa!</p>

## Välilehti Liitännät

Ohjaus näyttää käytettävissä olevat Ethernet-liitännät välilehdessä **Liitännät**.

Välilehti **Liitännät** sisältää seuraavat tiedot ja asetukset:

Sarake	Informaatio tai asetus
Nimi	Ohjaus näyttää Ethernet-liitännän nimet. Voit aktivoida tai peruuttaa tämän toiminnon kytkimellä.
Liityntä	Ohjaus näyttää verkkoliitännän numeron.
Yhteystila	Ohjaus näyttää Ethernet-liitännän yhteystilan. Seuraavat yhteystilat ovat mahdollisia: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>CONNECTED</b> Yhdistetty</li> <li>■ <b>DISCONNECTED</b> Yhteys katkennut</li> <li>■ <b>CONFIGURING</b> IP-osoitetta haetaan palvelimelta</li> <li>■ <b>NOCARRIER</b> Kaapeli ei olemassa</li> </ul>
Konfiguraationimi	<p>Voit määritellä seuraavat toiminnot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valitse profiili Ethernet-liitäntää varten. Tulostustilassa on käytettävissä kaksi profiilia: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DHCP-LAN</b>: Asetukset yrityksen standardiverkon standardiliitäntää varten</li> <li>■ <b>MachineNet</b>: Asetukset toiselle, valinnaiselle Ethernet-liitännälle koneen verkkoon konfiguroimista varten.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Verkkoyhteyden konfiguraatio toiminnolla Advanced Network Configuration", Sivu 2179</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Yhdistä uudelleen Ethernet-liitäntä valitsemalla <b>Reconnect</b>.</li> <li>■ Valitun profiilin muokkaus</li> </ul> <p><b>Lisätietoja:</b> "Verkkoyhteyden konfiguraatio toiminnolla Advanced Network Configuration", Sivu 2179</p>

Ohjaus tarjoaa lisäksi seuraavat toiminnot:

- **Aseta stand.**

Ohjaus avaa ponnahdusikkunan. Voit tuoda ja aktivoida olemassa olevia profiileja tai vietyjä profiileja.

**Lisätietoja:** "Verkkoyhteyksien vienti ja tuonti", Sivu 2106

- **Konfiguraationimi**

Voit lisätä, muokata tai poistaa verkkoyhteyden profiileja.



Jos olet vaihtanut aktiivisen yhteyden profiilia, ohjaus ei päivitä käytettyä profiilia. Yhdistä uudelleen vastaava liitäntä valitsemalla **Reconnect**.

Ohjaus tukee yksinomaan liitäntätyyppejä **Ethernet**.

**Lisätietoja:** "Verkkoyhteyden konfiguraatio toiminnolla Advanced Network Configuration", Sivu 2179

### Välilehti DHCP-palvelin

Koneen valmistaja voi käyttää ohjauksen välilehteä **DHCP-palvelin** määrittääkseen DHCP-palvelimen koneverkossa. Tämän palvelimen avulla ohjaus voi muodostaa yhteyksiä muihin koneverkon verkkokomponentteihin, esim. teollisuustietokoneisiin.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!



### Välilehti Ping/Reititys

Voit tarkastaa verkkoyhteyden välilehdessä **Ping/Reititys**.

Välilehti **Ping/Reititys** sisältää seuraavat tiedot ja asetukset:

Ryhmä	Informaatio tai asetus
<b>Ping</b>	<p><b>Osoite:portti</b> ja <b>Osoite:</b></p> <p>Voit tarkistaa verkkoyhteyden syöttämällä tietokoneen IP-osoitteen ja tarvittaessa portin numeron.</p> <p>Sisäänsyöttö: Neljä pisteellä toisistaan erotettua lukua, joita pyydetään verkkoaseman asetusten yhteydessä, esim. <b>10.7.113.10:22</b></p> <p>Vaihtoehtoisesti voit syöttää sisään myös sen tietokoneen nimen, jonka yhteyden haluat tarkastaa.</p> <p>Tarkastuksen käynnistys ja pysäytys</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Näyttöpainike <b>Aloita</b>: Testauksen aloitus Ohjaus näyttää tilainformaation Ping-kentässä.</li> <li>■ Näyttöpainike <b>Seis</b>: Testauksen pysäytys</li> </ul>
<b>Reititys</b>	Käyttöjärjestelmän tilatietoja verkon järjestelmäkäyttäjän hetkelliselle reititykselle.

### Välilehti SMB-vapautus

Välilehti **SMB-vapautus** on käytettävissä vain yhteydessä VBox-ohjelmointiasemaan.

Jos valintaruutu on aktivoitu, ohjaus vapauttaa alueet tai osiot, jotka on suojattu tunnusluvulla Windows PC:n resurssienhallintaa varten, esim. B. **PLC**. Voit aktivoida tai deaktivoida valintaruudun vain käyttämällä koneen valmistajan tunnuslukua.

**TNC VBox -ohjauspaneelin** välilehdessä **NC-Share** valitaan levyaseman kirjain valitun osion näyttöä varten ja yhdistetään sen jälkeen levyasemaan valitsemalla **Connect**. Isäntä näyttää ohjelmointiaseman osiot.



**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Jyrsintäohjausten ohjelmointiasema  
Dokumentaatio ladataan yhdessä ohjelmointiaseman ohjelmiston kanssa.

## Verkkoyhteyksien vienti ja tuonti

Verkkoprofiili vietään seuraavasti:

- ▶ Ikkunan **Verkkoasetukset** avaaminen
- ▶ Valitse **Konfiguration exportieren**.
- > Ohjaus avaa ikkunan.
- ▶ Valitse haluamasi verkkoprofiili.
- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus tallentaa verkkoprofiilin kansioon **TNC:/etc/sysconfig/net**.



Et voi viedä **DHCP**- ja **eth1**-profiileja.

Viety verkkoprofiili tuodaan seuraavasti:

- ▶ Ikkunan **Verkkoasetukset** avaaminen
- ▶ Valitse välilehti **Liitännät**.
- ▶ Valitse **Aseta stand..**
- > Ohjaus avaa ikkunan.
- ▶ Valitse **Käyttäjä**.
- ▶ Valitse haluamasi verkkoprofiili.
- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus avaa ikkunan turvakysymyksellä.
- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus tuo ja aktivoi valitun verkkoprofiilin.
- ▶ Tarvittaessa käynnistä ohjaus uudelleen.

## Ohjeet

- Suositeltavinta on käynnistää ohjaus uudelleen, kun olet tehnyt muutoksia verkkoasetuksiin.
- HEROS-käyttöjärjestelmä hallitsee ikkunaa **Verkkoasetukset**. Jotta HEROS-dialogikieli muuttuu, on ohjaus käynnistettävä uudelleen.

**Lisätietoja:** "Ohjauksen dialogikieli", Sivu 2095

## 40.12 OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)

### 40.12.1 Perusteet

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) kuvaa erittelyjen koontia. Nämä spesifikaatiot standardisoivat Machine-to-Machine-yhteyden (M2M) teollisuusautomaation ympäristöissä. OPC UA mahdollistaa käyttöjärjestelmien välisen tiedonvaihdon eri valmistajien tuotteiden välillä, esim. HEIDENHAIN-ohjauksen ja kolmannen osapuolen ohjelmiston välillä. Tämän seurauksena OPC UA on viime vuosina vakiintunut turvallisen, luotettavan, valmistajasta ja alustasta riippumattoman teollisen viestinnän tiedonvaihtostandardiksi.

Vuonna 2016 liittovaltion tietoturvavirasto (BSI) julkaisi turvallisuusanalyysin **OPC UA**:lle. Suoritettu analyysi osoitti, että **OPC UA** tarjoaa korkeatasoisen suojauksen, toisin kuin useimmat muut teollisuusprotokollat.

HEIDENHAIN noudattaa BSI:n suosituksia ja tarjoaa SignAndEncrypt-ohjelman myötä vain ajan tasalla olevia tietoturvaprofiileja. Tätä varten OPC UA -pohjaisilla teollisuussovelluksilla ja **OPC UA NC Serverillä** on keskinäiset sertifiikatit. Sen lisäksi siirrettävät tiedot ovat salattuja. Tämä estää tehokkaasti viestintäkumppanien välillä siirtyvien viestien sieppaamisen tai käsittelyn.

### Sovellus

**OPC UA NC Server** soveltuu sekä standardimallisten että yksilöllisten ohjelmistojen käyttöön. Verrattuna muihin vakiintuneisiin liitäntöihin OPC UA -yhteyden muodostamiskustannukset on huomattavasti alhaisemmat yhtenäisen viestintäteknikan ansiosta.

**OPC UA NC Server** mahdollistaa pääsyn palvelimen osoitetilassa saatavilla oleviin HEIDENHAINin NC-informaatiomallin tietoihin ja toimintoihin.



Huomioi **OPC UA NC Server** liitännädokumentaatio sekä Client-sovelluksen dokumentaatio!

### Käytetyt aiheet

- Liitännädokumentaatio **InformaatiomalliOPC UA NC Server** erittelyillä englannin kielellä  
ID: 1309365-xx tai **OPC UA NC Serverin liitännädokumentaatio**
- OPC UA-Client-sovelluksen yhdistäminen nopeasti ja yksinkertaisesti  
**Lisätietoja:** "Toiminto OPC UA liitäntäavustin (optiot #56 - #61)", Sivut 2110

### Alkuehdot

- Ohjelmisto-optio #56 - #61 OPC UA NC Server  
HEIDENHAIN-ohjaus tarjoaa OPC UA -pohjaiseen tiedonsiirtoon **OPC UA NC Serverin**. Jokaista liitettävää OPC UA -asiakassovellusta varten tarvitaan yksi kuudesta käytettävissä olevasta ohjelmisto-optiosta (#56 - #61).
- Palomuuuri konfiguroitu  
**Lisätietoja:** "Palomuuuri", Sivut 2126
- OPC UA-Client tukee **Security Policy** -turvakäytäntöä ja **OPC UA NC Serverin** todentamismenetelmää:
  - **Security Mode: SignAndEncrypt**
  - **Algorithm: Basic256Sha256**
  - **User Authentication: X509 Certificates**

## Toiminnon kuvaus

**OPC UA NC Server** soveltuu sekä standardimallisten että yksilöllisten ohjelmistojen käyttöön. Verrattuna muihin vakiintuneisiin liitäntöihin OPC UA -yhteyden muodostamiskustannukset on huomattavasti alhaisemmat yhtenäisen viestintäteknikan ansiosta.

Ohjaus tukee seuraavia OPC UA -toimintoja:

- Muuttujien luku ja kirjoitus
- Arvomuutosten tilaus
- Menetelmien toteutus
- Tapahtumien tilaus
- Työkalutietojen luku ja kirjoitus (vain vastaavalla oikeudella)
- Tiedostojärjestelmäpääsy levyasemaan **TNC**:
- Tiedostojärjestelmäpääsy levyasemaan **PLC**: (vain vastaavalla oikeudella)

## Koneparametri OPC UA:n yhteydessä

**OPC UA NC Server** antaa OPC UA -asiakassovelluksille mahdollisuuden kysyä koneen yleisiä tietoja, kuten esim. koneen valmistusvuosi tai sijaintipaikka.

Koneen digitaaliseen tunnistamiseen on olemassa seuraavat vaihtoehdot:

- Käyttäjälle **CfgMachineInfo** (nro 131700)  
**Lisätietoja:** "Alue Konetiedot", Sivü 2090
- Koneen valmistajalle **CfgMachineInfo** (nro 131600)  
**Lisätietoja:** "Alue Koneen valmistajan tiedot", Sivü 2090

## Pääsy hakemistoon

**OPC UA NC Server** mahdollistaa luku- ja kirjoitusoikeuden levyasemiin **TNC**: ja **PLC**:

Seuraavat käyttötoimenpiteet ovat mahdollisia:

- Kansioiden luonti ja poisto
- Tiedostojen luku, muutos, kopiointi, siirto, laadinta ja poisto

Kun NC-ohjelmisto on käynnissä, seuraavissa koneparametreissa mainitut tiedostot on lukittu kirjoitusta vastaan:

- Koneen valmistajan toimesta koneparametrissa **CfgTablePath** (nro 102500) referoidut taulukot
- Koneen valmistajan toimesta koneparametrissa **dataFiles** (nro 106303, haara **CfgConfigData** nro 106300) referoidut tiedostot

**OPC UA NC Serverin** avulla voit päästä ohjaukseen myös NC-ohjelmiston ollessa pois päältä. Niin kauan kuin käyttöjärjestelmä on aktiivinen, voit esimerkiksi siirtää automaattisesti luotuja huoltotiedostot milloin tahansa.

## OHJE

### Huomio, omaisuusvahingot mahdollisia!

Ohjain ei varmuuskopioi tiedostoja automaattisesti ennen niiden muuttamista tai poistamista. Puuttuvat tiedostot menetetään peruuttamattomasti. Järjestelmään liittyvien tiedostojen, esim. työkalutaulukon, poistaminen tai muuttaminen voi vaikuttaa negatiivisesti ohjaustoimintoihin!

- ▶ Järjestelmäkohtaiset tiedostot on tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.

### Tarvittavat sertifikaatit

**OPC UA NC Server** edellyttää erilaisia sertifikaattien tyyppejä. Kaksi varmennetta ovat nk. sovellusesiintymävarmenteita (Application Instance Certificate), jotka vaativat palvelimen ja asiakkaan turvallisen yhteyden muodostamiseen. Käyttäjävarmenne on istunnon valtuuttamista ja avaamista varten ja edellyttää tiettyjä käyttöoikeuksia.

Järjestelmä luo sitä varten automaattisesti kaksivaiheisen varmennusketjun **Chain of Trust**. Tämä varmennusketju käsittää nk. itse allekirjoitetun juurivarmenteen (sis. **Revocation List**) ja sen myötä palvelimelle myönnetyn varmenteen.

Asiakassertifikaatti on hyväksyttävä välilehden **Luotettu** sisällä toiminnossa **PKI Admin**.

Kaikki muut sertifikaatit tulee hyväksyä välilehden **Laatija** sisällä toiminnossa **PKI Admin** koko varmennusketjun tarkistamiseksi.

### Käyttäjävarmenne

Käyttäjävarmenteen linkittäminen käyttäjään tehdään HEROS-toiminnossa **Current User** tai **UserAdmin**. Kun avaat tämän istunnon, sisäisen käyttäjän vastaavat oikeudet ovat aktiivisia.

Käyttäjän käyttäjäsertifikaatit osoitetaan seuraavasti:

- ▶ Avaa HEROS-toiminto **Current User**.
- ▶ Valitse **SSH-avain ja sertifikaatit**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sertifik. tuonti**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Valitse varmenne.
- ▶ Valitse **Avaa**.
- > Ohjaus lataa varmenteen.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Käytä OPC UA:lle**.

### Itse luotu varmenne

Voit myös tuoda kaikki tarvittavat varmenteet itse luomalla ja tuomalla.

Itse luotujen varmenteiden on täytettävä seuraavat edellytykset:

- Yleistä
  - Tiedostotyyppi \*.der
  - Allekirjoitus Hash SHA256
  - Voimassa oleva käyttöaika, suosituksena maks. 5 vuotta
- Asiakasvarmenne
  - Asiakkaan isäntänimi
  - Asiakkaan sovellus-URI
- Palvelinvarmenne
  - Ohjauksen isäntänimi
  - Palvelimen sovellus-URI seuraavan mallin mukaan:  
urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - Suoritus aika maks. 20 vuotta

### Ohje

OPC UA on valmistajasta ja alustasta riippumaton ja avoin tiedonsiirtostandardi. OPC UA-Client-SDK ei siten ole **OPC UA NC Serverin**.

## 40.12.2 Valikkokohta OPC UA (optiot #56–#61)

### Sovellus

Valikkokohtassa **OPC UA** sovelluksessa **Settings** voit valvoa yhteysasetuksia ohjaukseen ja **OPC UA NC Server** tilaa.

### Toiminnon kuvaus

Valitse valikkokohta **OPC UA** ryhmässä **Verkko/etäyhteydenotto**.

Alue **OPC UA NC Server** sisältää seuraavat toiminnot:

Toiminto	Merkitys
<b>Tila</b>	Näyttää symbolilla, onko yhteys <b>OPC UA NC Server</b> aktiivinen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vihreä symboli: <b>OPC UA NC Server</b> on aktiivinen</li> <li>■ Harmaa symboli: <b>OPC UA NC Server</b> ei ole aktiivinen tai ohjelmisto-optiota ei ole vapautettu</li> </ul>
<b>OPC UA liitântä-avustin</b>	Ikkunan <b>OPC UA NC -palvelin - Yhteysavustin</b> avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto OPC UA liitântäavustin (optiot #56 - #61)", Sivu 2110
<b>OPC UA lisenssiasetukset</b>	Ikkunan <b>OPC UA NC -palvelimen lisenssiasetukset</b> avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto OPC UA lisenssiasetukset (optiot #56 - #61)", Sivu 2111
<b>Ohjaustietokonekäyttö</b>	Ohjaustietokoneen aktivointi ja deaktivointi kytkimellä <b>Lisätietoja:</b> "Alue DNC", Sivu 2112

## 40.12.3 Toiminto OPC UA liitântäavustin (optiot #56 - #61)

### Sovellus

OPC UA -asiakassovelluksen nopeaa ja yksinkertaista asennusta varten käytettävissä on ikkuna **OPC UA NC -palvelin - Yhteysavustin**. Tämä avustin ohjaa sinut tarvittavien vaiheiden läpi ohjauksen yhdistämiseksi OPC UA-Client -sovellukseen.

### Käytetyt aiheet

- Ohjelmisto-optioiden #56 ... #61 OPC UA-Client-sovelluksen määrittely ikkunan **OPC UA NC -palvelimen lisenssiasetukset** avulla.
- Sertifikaattien hallinta valikkokohtan **PKI Admin** avulla

### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **OPC UA NC -palvelin - Yhteysavustin** avataan toiminnolla **OPC UA liitântäävustin** valikkokohdassa **OPC UA**.

**Lisätietoja:** "Valikkokohta OPC UA (optiot #56–#61)", Sivu 2110

Avustin sisältää seuraavat käsittelyvaiheet:

- **OPC UA NC Server**-sertifikaatin vienti
- Tuot OPC UA-Client -sovelluksen sertifikaatti.
- Määritä kullekin käytettävissä olevalle ohjelmisto-optiolle **OPC UA NC Server** yksi OPC UA -asiakassovellus.
- Tuo käyttäjäsertifikaatti.
- Osoita käyttäjälle käyttäjäsertifikaatti.
- Palomuurin konfigurointi

Kun vähintään optio #56 - #61 on aktiivinen, ohjaus esittää ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä palvelimen varmennetta osana itse määriteltyä varmennusketjua. Asiakassovellus tai sovelluksen valmistaja laatii asiakasvarmenteen. Käyttäjävarmenne on kytketty käyttäjätiliin. Käänny tarvittaessa IT-osaston puoleen.

### Ohje

**OPC UA NC -palvelin - Yhteysavustin** tukee sinua myös käyttäjän ja OPC UA-asiakassovelluksen testaus- ja esimerkkisertifikaattien luonnissa. Käytä ohjaukseen luotuja käyttäjä- ja asiakassovelluksen sertifikaatteja vain kehittämistarkoituksiin ohjelmointiasemalla.

## 40.12.4 Toiminto OPC UA lisenssiasetukset (optiot #56 - #61)

### Sovellus

Ikkunan **OPC UA NC -palvelimen lisenssiasetukset** avulla asetetaan ohjelmisto-option #56 ... #61 OPC UA-Client-sovellus.

### Käytetyt aiheet

- OPC UA-Client-sovelluksen ja **OPC UA liitântäävustin** asetus

**Lisätietoja:** "Toiminto OPC UA liitântäävustin (optiot #56 - #61)", Sivu 2110

### Toiminnon kuvaus

Kun olet hakenut toiminnolla **OPC UA liitântäävustin** tai valikkokohdan **PKI Admin** avulla sertifikaatin OPC UA-Client-sovellukselle, voit valita sertifikaatin valintaikkunassa.

Kun aktivoit sertifikaatin valintaruudun **Aktiivinen**, ohjaus käyttää ohjelmisto-optiota OPC UA-Client-sovellukselle.

## 40.13 Valikkokohta DNC

### Sovellus





Valikkokohdan **DNC** avulla voit ottaa käyttöön tai estää pääsyn ohjaukseen, esim. yhteydet verkon kautta.

### Käytetyt aiheet

- Yhdistä verkkoasema  
**Lisätietoja:** "Verkkoasemat ohjauksella", Sivu 2097
- Verkon asetus  
**Lisätietoja:** "Ethernet-liitäntä", Sivu 2100
- TNCremo  
**Lisätietoja:** "PC-ohjelmisto tiedonsiirtoa varten", Sivu 2175
- Remote Desktop Manager (optio #133)  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120

### Toiminnon kuvaus

Alue **DNC** sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Merkitys
	Ulkoinen pääsy ohjaukseen aktiivinen
	Tietokonekohtaisen yhteyden lisäys
	Tietokonekohtaisen yhteyden muokkaus
	Tietokonekohtaisen yhteyden poisto

### Alue DNC

Alueella **DNC** voidaan aktivoida seuraavat toiminnot kytkimen avulla:

Kytkin	Merkitys
<b>DNC-käyttö sallittu</b>	Kaiken pääsyn salliminen tai estäminen verkko- tai sarjayhteyden kautta
<b>TNCOpt-täyskäyttö sallittu</b>	Koneesta riippuen voit sallia tai estää käyttöoikeuden ulkoiselle diagnoosi- tai käyttöönotto-ohjelmistolle.
<b>Ohjaustietokonekäyttö</b>	Komennon siirto ulkoiselle ohjaustietokoneelle, esim. tiedonsiirto ohjaukseen tai ohjaustietokoneen käytön lopetus Kun ohjaustietokone on aktiivinen, ohjaus näyttää informaatiopalkissa viestin <b>Ohjaustietokonekäyttö on aktiivinen</b> . Käyttötapa <b>Käsi käyttö</b> ja <b>Ohjelmanaajo</b> ei voi käyttää. Kun toteutat NC-ohjelmaa, ohjaustietokonetta ei voi aktivoida.

### Suojatut yhteydet käyttäjälle

Alueella **Suojatut yhteydet käyttäjälle** voidaan aktivoida seuraavat toiminnot:

Rivi	Merkitys
<b>Setup permitted</b>	Kytkimen käyttöönotto sallii asiakassovellusten luoda suojatun yhteyden nykyiselle käyttäjälle.
<b>Certificate management</b>	Tällä rivillä avataan ikkuna <b>Sertif. ja avain</b> . <b>Lisätietoja:</b> "SSH-varmennettu DNC-yhteys", Sivu 2162



## Tietokonekohtaiset yhteydet

Kun koneen valmistaja on määritellyt valinnaisen koneparametrin **CfgAccessControl** (nro 123400), alueella **Yhteydet** voit sallia tai estää enintään 32 itse määrittelemääsi yhteyttä pääsyoikeuksia varten.

Ohjaus näyttää määritellyt tiedot taulukossa.

Sarake	Merkitys
Nimi	Ulkoisen tietokoneen isäntänimi
Kuvaus	Lisätiedot
IP-osoite	Ulkoisen tietokoneen verkko-osoite
Pääsy	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Salli</b> Ohjaus sallii verkkokäytön ilman kyselyjä.</li> <li>■ <b>Kysely</b> Ohjaus kysyy vahvistusta verkkokäytön yhteydessä. Voit valita, sallitaanko tai estetäänkö pääsy kerran tai jatkuvasti.</li> <li>■ <b>Hylkäys</b> Ohjaus ei salli verkkokäyttöä.</li> </ul>
Tyyppi	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Com1</b> Sarjaliitântä 1</li> <li>■ <b>Com2</b> Sarjaliitântä 2</li> <li>■ <b>Ethernet</b> Verkkoyhteys</li> </ul>
Voim.	Kun yhteys on aktiivinen, ohjaus näyttää vihreää ympyrää. Kun yhteys on ei-aktiivinen, ohjaus näyttää harmaata ympyrää.

## Ohjeet

- Koneparametrilla **allowDisable** (nro 129202) koneen valmistaja määrittelee, onko kytkin **Ohjaustietokone** käytettävissä tai ei.
- Valinnaisella koneparametrilla **denyAllConnections** (nro 123403) koneen valmistaja määrittelee, salliiiko ohjaus tietokonekohtaiset yhteydet.

## 40.14 Tulostin

### Sovellus

Valikkokohdan **Printer** avulla voit määrittellä ja hallita tulostinta ikkunassa **Heros tulostinhallinta**.

### Käytetyt aiheet

- Tulostus toiminnolla **FN 16: F-PRINT**

**Lisätietoja:** "Tekstin formatoitu tulostus toiminnolla FN 16: F-PRINT", Sivu 1370

## Alkuehto

- Postscript-tulostin

Ohjaus voi kommunikoida vain tulostimien kanssa, jotka ymmärtävät Postscript-emulaatiota, kuten KPDL3. Joissakin tulostimissa voit määrittää Postscript-emuloinnin tulostimen valikossa.

**Lisätietoja:** "Ohje", Sivu 2116

## Toiminnon kuvaus

Ikkuna **Heros tulostinhallinta** avataan valikkokohtan **Printer** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Verkko/etäyhteydenotto** sovelluksessa **Settings**.

Voit tulostaa seuraavat tiedostot:

- Tekstitiedostot
- Grafiikkatiedostot
- PDF-tiedostot

**Lisätietoja:** "Tiedostotyypit", Sivu 1138

Jos olet luonut tulostimen, ohjaus näyttää tiedostonhallinnassa levyaseman **PRINTER**: Levyasema sisältää kansion jokaiselle määritetylle tulostimelle.

**Lisätietoja:** "Tulostimen määrittely", Sivu 2116

Voit aloittaa tulostuksen seuraavilla tavoilla:

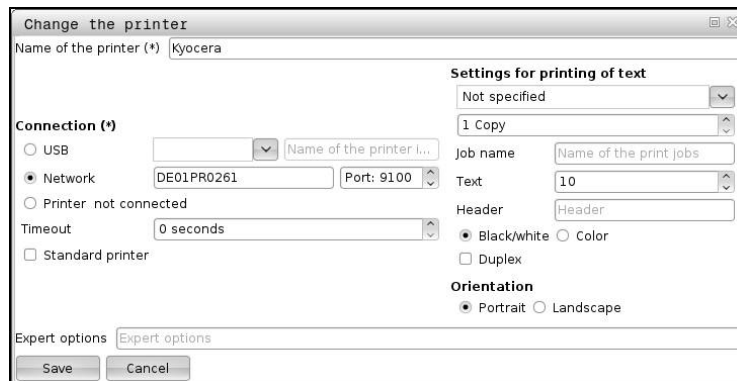
- Kopioi tulostettava tiedosto levyasemaan **PRINTER**:  
Tulostettava tiedosto siirretään edelleen automaattisesti standarditulostimeen ja poistetaan hakemistosta tulostustehtävän suorittamisen jälkeen.  
Voit myös kopioida tiedoston tulostimen alihakemistoon, jos haluat käyttää muuta tulostinta tulostukseen kuin oletustulostinta.
- Toiminnolla **FN 16: F-PRINT**

## Painikkeet

Ikkuna **Heros tulostinhallinta** sisältää seuraavat näyttöpainikkeet:

Painike	Merkitys
Luo	Tulostimen määrittely
MUUTA	Valitun tulostimen ominaisuuksien mukautus
KOPIOI	Valitun tulostinasetuksen kopion luonti Kopiolla on aluksi samat ominaisuudet kuin kopioidulla asetuksella. Jos samalla tulostimella tulee tulostaa sekä pysty- että vaakasuoraan, tämä voi olla hyödyllinen.
POISTA	Valitun tulostimen poisto
YLÖS	Tulostimen valinta
ALAS	
TILA	Valitun tulostimen tilainformaation näyttö
TESTISIVUN TULOSTUS	Valitun tulostimen testisivun tulostus

## Ikkuna Vaihda tulostin



Jokaisessa tulostimessa voidaan asettaa seuraavat ominaisuudet:

Asetus	Merkitys
<b>Tulostimen nimi</b>	Tulostimen nimen mukautus
<b>Liityntä</b>	Tulostimen valinta <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>USB:</b> Ohjaus näyttää nimen automaattisesti.</li> <li>■ <b>Verkko:</b> Tulostimen verkkonimi tai IP-osoite Verkkotulostimen portti (oletus: 9100)</li> <li>■ <b>Tulostinta %1 ei ole yhdistetty</b></li> </ul>
<b>Timeout</b>	Tulostuksen viivytys Ohjaus viivyttää tulostusta asetetun sekuntimäärän verran, jonka jälkeen tulostimessa <b>PRINTER:</b> olevaa tulostettavaa tiedostoa ei enää muuteta. Käytä tätä asetusta, kun tiedostoa, jonka haluat tulostaa esimerkiksi FN-toimintojen avulla, täydentyä kosketusvaiheen yhteydessä.
<b>Standarditulos- tin</b>	Standarditulostimen valinta Ohjaus antaa tämän asetuksen automaattisesti ensimmäiselle määritellylle tulostimelle.
<b>Tekstitulosteen asetukset</b>	Nämä asetukset koskevat tekstidokumenttien tulostamista: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Paperikoko</li> <li>■ Kopioiden lukumäärä</li> <li>■ Tehtävänimi</li> <li>■ Kirjasinkoko</li> <li>■ Otsikkorivi</li> <li>■ Tulostusvalinnat (mustavalkoinen, värillinen, duplex)</li> </ul>
<b>Asettelu</b>	Pystysuora tai vaakasuora kaikille tulostettaville tiedostoille
<b>Asennusvalinnat</b>	Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.

### 40.14.1 Tulostimen määrittely

Määrittele uusi tulostin seuraavasti:

- ▶ Syötä dialogissa tulostimen nimi.
- ▶ Valitse **Luo**.
- > Ohjaus määrittelee uuden tulostimen.
- ▶ **MUUTA** wählen
- > Ohjaus avaa ikkunan **Vaihda tulostin**.
- ▶ Ominaisuuksien määrittely
- ▶ Valitse **Tallenna**.
- > Ohjaus vastaanottaa asetukset ja näyttää määritellyn tulostimen luettelossa:

#### Ohje

Jos et salli tulostimesi Postscript-emulaatiota, muuta tarvittaessa tulostimen asetuksia.

## 40.15 Valikkokohta VNC

### Sovellus

**VNC** on ohjelmisto, joka näyttää etätietokoneen näytön sisällön paikallisella tietokoneella ja lähettää vastineeksi näppäimistön ja hiiren liikkeet paikalliselta tietokoneelta etätietokoneeseen.

#### Käytetyt aiheet




- Palomuuriasetukset  
**Lisätietoja:** "Palomuuuri", Sivu 2126
- Remote Desktop Manager (optio #133)  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120

#### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **VNC-asetukset** avataan valikkokohdan **VNC** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Verkko/etäyhteydenotto** sovelluksessa **Settings**.

## Painikkeet ja symbolit

Ikkuna **VNC-asetukset** sisältää seuraavat näyttöpainikkeet Symbolit:

Painike ja symboli	Merkitys
<b>Lisää</b>	Uuden VNC-Viewer-sovelluksen tai osallislaitteen lisäys
<b>Poista</b>	Valitun osallislaitteen poisto Mahdollinen vain manuaalisesti sisäänsyötetyillä laitteilla.
<b>Muokkaa</b>	Valitun osallislaitteen konfiguraation muokkaus
<b>Päivitä</b>	Näytä Päivitä Tarvitaan yhteydenottoja varten dialogin ollessa auki.
<b>Aseta ensisijaiset toiminnankohdeet</b>	Valintaruudun <b>Ensisijainen toiminnankohde</b> aktivointi
	Toinen osallislaitte on toiminnankohde. Hiiri ja näppäimistö ovat estettyjä.
	Ne ovat toiminnankohde. Sisäänsyötöt ovat mahdollisia.
	Kohdennuksen pyyntö toiselta osallislaitteelta. Hiiri ja näppäimistö ovat estettyjä, kunnes kohdennus on luovutettu.

## Alue VNC-laiteasetukset

Alueella **VNC-laiteasetukset** ohjaus näyttää kaikkien osallislaitteiden luettelon. Ohjaus näyttää seuraavan sisällön:

Sarake	Sisältö
<b>Rechnername</b>	IP-osoite tai tietokoneen nimi
<b>VNC</b>	Laitteen yhteys VNC-Viewer-sovellukseen
<b>VNC fokus</b>	Laite on mukana kohdennusmäärittelyssä
<b>Tyyppi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Käsikäyttö (manuaalikäyttö) Manuaalisesti syötetty osallislaitte</li> <li>■ Estetty Tälle laitteelle ei ole sallittu yhteyttä.</li> <li>■ Mahdollinen TeleService ja IPC Osallislaitte TeleService-yhteyden kautta</li> <li>■ DHCP Muu tietokone, jonka IP-osoite liittyy tähän tietokoneeseen.</li> </ul>

## Alue Globaalit asetukset

Alueella **Globaalit asetukset** voidaan määrittellä seuraavat asetukset:

Toiminto	Merkitys
<b>Mahdollinen RemoteAccess ja IPC</b>	Kun valintaruutu on aktiivinen, yhteys on aina sallittu.
<b>Salasanan varmennus</b>	Osallislaitte on varmistettava salasanan avulla. Kun aktivoit valintaruudun, ohjaus avaa ikkunan. Tässä ikkunassa määrittelet salasanan kyseistä osallislaitetta varten. Kun yhteys otetaan, osallislaitteen on syötettävä salasana.

## Alue Mahdollinen muu VNC

Alueella **Mahdollinen muu VNC** voidaan määrittellä seuraavat asetukset:

Toiminto	Merkitys
<b>Hylkäys</b>	Muita VNC-osallislaitteita ei sallita.
<b>Kysely</b>	Jos toinen VNC-osallislaitte on yhdistetty, avataan dialogi. Voit antaa luvan yhteyden perustamiseen.
<b>Salli</b>	Muut VNC-osallislaitteet sallitaan.

## Alue VNC-kohdennusasetus

Alueella **VNC-kohdennusasetus** voidaan määritellä seuraavat asetukset:

Toiminto	Merkitys
<b>Mahdollinen VNC-fokus</b>	Mahdollistaa fokusoinnin luovuksen järjestelmälle Jos valintaruutu on ei-aktiivinen, fokusoinnin omistaja luovuttaa fokusoinnin fokusointisymbolin avulla. Vasta lähetyksen jälkeen muut osallislaitteet voivat pyytää fokusointia.
<b>CapsLock-näppäimen palautus kohdistuksen vaihdossa</b>	Jos valintaruutu on aktivoitu ja fokusoinnin omistaja on aktivoinut CapsLock-näppäimen, CapsLock-näppäin poistuu käytöstä, kun fokusointi deaktivoituu. Vain kun valintaruutu <b>Mahdollinen VNC-fokus</b> on aktiivinen
<b>Mahdollinen ei-sulkeva VNC-kohdennus</b>	Jos valintaruutu on aktivoitu, jokainen osallislaitte voi pyytää fokusointia milloin tahansa. Tätä varten fokusoinnin omistajan ei tarvitse luovuttaa fokusointia etukäteen. Kun osallislaitte pyytää fokusointia, kaikille osallislaitteille avautuu ponnahdusikkuna. Jos yksikään osallislaitte ei vastusta pyyntöä määritetyn ajanjakson aikana, fokus muuttuu määritellyn aikarajan jälkeen. Vain kun valintaruutu <b>Mahdollinen VNC-fokus</b> on aktiivinen
<b>Kilpailevan VNC-kohdennuksen aikaraja</b>	Aika fokusoinnin pyytämisen jälkeen, jonka aikana fokusoinnin omistaja voi vastustaa fokusoinnin muutosta, enintään 60 sekuntia. Määrittele aikajakso liukusäätimen avulla. Kun osallislaitte pyytää fokusointia, kaikille osallislaitteille avautuu ponnahdusikkuna. Jos yksikään osallislaitte ei vastusta pyyntöä määritetyn ajanjakson aikana, fokus muuttuu määritellyn aikarajan jälkeen. Vain kun valintaruutu <b>Mahdollinen VNC-fokus</b> on aktiivinen



Aktivoi valintaruutu **Mahdollinen VNC-fokus** vain HEIDENHAINin erityisesti suunnitteleminen laitteiden kanssa, esim. teollisuustietokoneella ITC.

## Ohjeet

- Koneen valmistaja määrittelee toiminnankohteen luovuttamisen toimenpiteet, kun osallislaitteita tai käyttöyksiköitä on useita. Toiminnankohteen luovutus riippuu koneen kokoonpanosta ja käyttötilanteesta.  
Katso koneen käyttöohjekirjaa!
- Jos ohjauksen palomuuriasetukset eivät salli VNC-protokollan vapauttamista kaikille osallislaitteille, ohjaus näyttää ohjeen.

## Määrittely

Lyhenne	Määrittely
<b>VNC</b> (virtual network computing)	<b>VNC</b> on ohjelmisto, jonka avulla voidaan ohjata toista tietokonetta verkkoyhteyden kautta.

## 40.16 Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)

### Sovellus

Remote Desktop Managerin avulla voit näyttää Ethernetin kautta yhdistetyt ulkoiset tietokoneyksiköt ohjauksen näytössä ja käyttää niitä ohjauksen avulla. Voit myös sammuttaa Windows-tietokoneen yhdessä ohjaimen kanssa.

### Käytetyt aiheet

- Ulkoinen käyttöoikeus

**Lisätietoja:** "Valikkokohta DNC", Sivu 2111

### Alkuehto

- Ohjelmisto-optio #133 Remote Desktop Manager
- Olemassa oleva verkkoyhteys

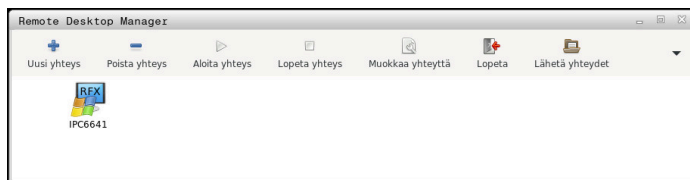
**Lisätietoja:** "Ethernet-liitäntä", Sivu 2100

### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **Remote Desktop Manager** avataan valikkokohtaan **Remote Desktop Manager** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Verkko/etäyhteydenotto** sovelluksessa **Settings**.

Seuraavat yhteysvaihtoehdot ovat käytettävissä Remote Desktop Managerissa:

- **Windows Terminal Service (RemoteFX):** Ulkoisen Windows-tietokoneen työpöydän esittäminen ohjauksen näytöllä  
**Lisätietoja:** "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Sivu 2121
- **VNC:** Ulkoisen Windows-, Apple- tai Unix-tietokoneen työpöydän esittäminen ohjauksen näytöllä  
**Lisätietoja:** "VNC", Sivu 2121
- **Tietokoneen poiskytkentä/uud.käynnistys:** Windows-tietokoneen sammuttaminen automaattisesti ohjaimella
- **WEB:** Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
- **SSH:** Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
- **XDMCP:** Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
- **Käyttäjämääritely yhteys:** Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön



HEIDENHAIN tarjoaa Windows-tietokoneeksi mallia IPC 6641. IPC 6641:n avulla voit käynnistää ja käyttää Windows-pohjaisia sovelluksia suoraan ohjauksesta.

Kun ulkoisen yhteyden tai ulkoisen tietokoneen työpöytä on aktiivinen, kaikki hiiren avulla ja aakkosnäppäimistön kautta tehdyt sisäänsyötöt siirretään sinne.

Jos käyttöjärjestelmä sammutetaan, ohjaus katkaisee kaikki yhteydet automaattisesti. Huomaa kuitenkin, että tässä päätetään vain se yhteys, jota ulkoinen tietokone tai ulkoinen järjestelmä ei lopeta automaattisesti.



## Painikkeet

Remote Desktop Manager sisältää seuraavat painikkeet:

Painike	Toiminto
Uusi yhteys	Uuden yhteyden luonti ikkunan <b>Muokkaa yhteyttä</b> avulla <b>Lisätietoja:</b> "Yhteyden luonti ja käynnistys", Sivu 2124
Poista yhteys	Valitun yhteyden poistaminen
Aloita yhteys	Valitun yhteyden käynnistys <b>Lisätietoja:</b> "Yhteyden luonti ja käynnistys", Sivu 2124
Lopeta yhteys	Valitun yhteyden lopetus
Muokkaa yhteyttä	Valitun yhteyden muokkaus ikkunassa <b>Muokkaa yhteyttä</b> <b>Lisätietoja:</b> "Liitäntäasetukset", Sivu 2122
Lopeta	<b>Remote Desktop Managerin</b> sulkeminen
Lähetä yhteydet	Valitun yhteyden uudelleenperustaminen <b>Lisätietoja:</b> "Yhteyksien vienti ja tuonti", Sivu 2125
Lähetä yhteydet	Tallennetun yhteyden varmistaminen <b>Lisätietoja:</b> "Yhteyksien vienti ja tuonti", Sivu 2125

## Windows Terminal Service (RemoteFX)

Et tarvitse tietokoneeseen lisäohjelmistoa RemoteFX-yhteyttä varten, mutta saatat joutua muuttamaan tietokoneen asetuksia.

**Lisätietoja:** "Ulkoisen tietokoneen määrittäminen Windows Terminal Service (RemoteFX)", Sivu 2124

HEIDENHAIN suosittelee ICP 6641 -tietokoneen yhdistämistä varten RemoteFX-yhteyttä.

RemoteFX:n avulla ulkoisen tietokoneen näytölle avataan oma ikkuna. Aktiivinen ulkoisen tietokoneen työpöytä lukitaan ja käyttäjä kirjataan ulos. Tällä suljetaan pois se, että tietokonetta käytettäisiin kahdelta taholta samaan aikaan.

## VNC

VNC-yhteys vaatii VNC-lisäpalvelimen ulkoista tietokonettasi varten. Asenna ja konfiguroi VNC-palvelin, esim. TightVNC-palvelin, ennen yhteyden perustamista.


VNC:n avulla näytölle peilataan ulkoisen tietokoneen näyttö. Ulkoisen tietokoneen aktiivista työpöytää ei lukita automaattisesti.

VNC-yhteyden avulla voit sammuttaa ulkoisen tietokoneen Windows-valikon kautta. Käynnistys uudelleen ei ole mahdollinen.

## Liitäntäasetukset

### Yleiset asetukset

Seuraavat asetukset koskevat kaikkia yhteysmahdollisuuksia:

Asetus	Merkitys	Käyttö
<b>Yhteysnimi</b>	Yhteyden nimi ikkunassa <b>Remote Desktop Manager</b>	Tarvittava
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Yhteyden nimi saa sisältää seuraavia merkkejä:            A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z            a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4            5 6 7 8 9 _         </div>	
<b>Uusi käynnistys yhteyden päättymisen jälkeen</b>	Toimenpiteet yhteyden katketessa: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Käynnistä aina uudelleen</b></li> <li>■ <b>Älä ikinä käynnistä uudelleen</b></li> <li>■ <b>Aina virheen jälkeen</b></li> <li>■ <b>Kysely virheen jälkeen</b></li> </ul>	Tarvittava
<b>Automaattinen käynnistys sisäänkirjauksessa</b>	Yhteyden perustaminen automaattisesti käynnistämisen yhteydessä	Tarvittava
<b>Lisää suosikkeihin</b>	Ohjaus näyttää yhteyden symbolin tehtäväpalkissa. Napauttamalla tai napsauttamalla voit käynnistää suoraan yhteyden.	Tarvittava
<b>Siirrä seuraavaan työtasoon (Workspace)</b>	Työpöydän numero yhteyttä varten, jossa työpöydät 0 ja 1 on varattu NC-ohjelmistoa varten. Standardiasetus: kolmas työpöytä	Tarvittava
<b>USB-massamuisti vapautettu</b>	Sallii pääsyn liitettyyn USB-massamuistiin	Tarvittava
<b>Yksityinen yhteys</b>	Yhteys on vain niiden luojien nähtävissä ja käytettävissä	Tarvittava
<b>Tietokone</b>	Ulkoisen tietokoneen isäntänimi tai IP-osoite HEIDENHAIN suosittelee IPC 6641:tä varten asetusta <b>IPC6641.machine.net</b> . Sitä varten täytyy IPC:lle määritellä Windows-käyttöjärjestelmässä isäntänimi <b>IPC6641</b> .	Tarvittava
<b>Salasana</b>	Käyttäjän salasana	Tarvittava
<b>Sisäänsyötöt alueelle Laaj. opt.</b>	Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.	Valinnainen

### Lisäasetukset Windows Terminal Service (RemoteFX)

Yhteysmahdollisuudella **Windows Terminal Service (RemoteFX)** ohjaus tarjoaa seuraavat yhteysasetukset:

Asetus	Merkitys	Käyttö
<b>Käyttäjänimi</b>	Käyttäjän nimi	Tarvittava
<b>Windows-toimialue</b>	Ulkoisen tietokoneen toimialueen nimi	Valinnainen
<b>Täysnäyttötila tai Käyttäjän määrittämä ikkunakoko</b>	Yhteysikkunoidan suuruus ohjauksessa	Tarvittava

**VNC:n lisäasetukset**

Yhteysmahdollisuudella **VNC** ohjaus tarjoaa seuraavat yhteyden lisäasetukset:

Asetus	Merkitys	Käyttö
<b>Täysnäyttötila tai Käyttäjämäärittäinen ikkunakoko:</b>	Yhteysikkunoidan suuruus ohjauksessa	Tarvittava
<b>Salli lisäyhteydet (share)</b>	Pääsy VNC-palvelimelle sallittu myös muiden VNC-yhteyksien kautta	Tarvittava
<b>Vain huomioi (view only)</b>	Ulkoista tietokonetta ei voi käyttää näyttötilassa.	Tarvittava

**Toiminnon Tietokoneen poiskytkentä/uud.käynnistys lisäasetukset**

Yhteysmahdollisuudella **Tietokoneen poiskytkentä/uud.käynnistys** ohjaus tarjoaa seuraavat yhteyden lisäasetukset:

Asetus	Merkitys	Käyttö
<b>Käyttäjänimi</b>	Käyttäjänimi, jolla yhteyteen tulee kirjautua.	Tarvittava
<b>Windows-toimialue:</b>	Mikäli tarpeen, kohdetietokoneen toimialueen nimi	Valinnainen
<b>Maks. odotusaika (sek.):</b>	Ohjaus käskää sammuttamisen yhteydessä myös Windows-tietokoneen sammuttamisen. Ennen kuin ohjaus näyttää viestiä <b>Nyt voit sammuttaa.</b> , ohjaus odottaa määritellyn sekuntimäärän verran. Tässä ajassa ohjaus tarkastaa, onko Windows-tietokone vielä saavutettavissa (portti 445). Jos tietokone kytketään pois päältä ennen määritellyn sekuntimäärän umpeutumista, ei kauempaa enää odoteta.	Tarvittava
<b>Lisäodotusaika:</b>	Odotusaika, jonka jälkeen Windows-tietokone ei ole enää saavutettavissa. Windows-sovellukset voivat hidastaa PC:n sammumista portin 445 sulkemisen jälkeen.	Tarvittava
<b>Pakota</b>	Kaikki Windows-tietokoneen ohjelmat suljetaan, myös kun dialogi on vielä auki. Jos <b>Pakota</b> ei ole asetettu, Windows odottaa enintään 20 sekuntia. Näin sammuttamista viivytetään tai Windows-tietokone kytketään pois päältä, ennen kuin Windows on sammunut.	Tarvittava
<b>Uudelleenaloitus</b>	Windows-tietokoneen käynnistys uudelleen	Tarvittava
<b>Toteuta uudelleenaloituksessa</b>	Kun ohjaus käynnistyy uudelleen, myös Windows-tietokone käynnistyy uudelleen. Tämä vaikuttaa vain ohjauksen uudelleenkäynnistyksessä tehtäväpalkin alla oikealla olevan sammutuskuvakkeen tai uudelleenkäynnistyksessä järjestelmäasetusten (esim. verkkoasetusten) muutosten seurauksena.	Tarvittava
<b>Toteuta poiskytkennässä</b>	Kun ohjaus sammutetaan, myös Windows-tietokone kytkeytyy pois päältä (ei uudelleenkäynnistystä). Tämä on normaalimenettely. Myöskään <b>END</b> -näppäin ei silloin enää laukaise uudelleenkäynnistystä.	Tarvittava

### 40.16.1 Ulkoisen tietokoneen määrittäminen Windows Terminal Service (RemoteFX)

Määritä ulkoinen tietokone seuraavalla tavalla, esim. käyttöjärjestelmässä Windows 10:

- ▶ Paina Windows-näppäintä.
- ▶ Valitse **Järjestelmäohjaus**.
- ▶ Valitse **Järjestelmä ja turvallisuus**.
- ▶ Valitse **Järjestelmä**.
- ▶ Valitse **Etäasetukset**.
- > Laskin avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Aktivoi alueella **Etätuki** toiminto **Salli etätukiyhteys tämän tietokoneen kanssa**.
- ▶ Aktivoi alueella **Remotedesktop** toiminto **Salli etäyhteys tämän tietokoneen kanssa**.
- ▶ Vahvista asetukset painamalla **OK**.

### 40.16.2 Yhteyden luonti ja käynnistys

Yhteys luodaan ja käynnistetään seuraavasti:

- ▶ Avaa **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Valitse **Uusi yhteys**.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan.
- ▶ Valitse yhteysmahdollisuus.
- ▶ **Windows Terminal Service (RemoteFX)** valitse käyttöjärjestelmä.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- ▶ Määrittele yhteysasetukset  
**Lisätietoja:** "Liitäntäasetukset", Sivu 2122
- ▶ Valitse **OK**.
- > Ohjaus vastaanottaa yhteyden ja sulkee ikkunan.
- ▶ Valitse yhteys
- ▶ Valitse **Aloita yhteys**.
- > Ohjaus käynnistää yhteyden.

### 40.16.3 Yhteyksien vienti ja tuonti

Yhteys vietään seuraavasti:

- ▶ Avaa **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Valitse haluamasi yhteys.
- ▶ Valitse valikkopalkissa nuolisymboli oikealle.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan.
- ▶ Valitse **Lähetä yhteydet**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Valitse lähetystiedosto**.
- ▶ Määrittele tallennettuna olevan tiedoston nimi.
- ▶ Valitse kohdekansio.
- ▶ Valitse **Tallenna**.
- > Ohjaus tallentaa yhteystiedot ikkunassa määritellyn nimen alle.

Yhteys tuodaan seuraavasti:

- ▶ Avaa **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Valitse valikkopalkissa nuolisymboli oikealle.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan.
- ▶ Valitse **Lähetä yhteydet**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Valitse vastaanotettava tiedosto**.
- ▶ Tiedoston valinta
- ▶ Valitse **Open**
- > Ohjaus luo yhteyden sillä nimellä, joka alunperin määriteltiin **Remote Desktop Managerissa**.

### Ohjeet

#### OHJE

##### **Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Jos ulkoista tietokonetta ei sammuteta asianmukaisesti, tiedot voivat vahingoittua peruuttamattomasti ja hävitä.

- ▶ Suorita Windows-tietokoneen automaattisen sammutuksen konfigurointi.

- Jos muokkaat olemassa olevaa yhteyttä, ohjaus poistaa nimestä automaattisesti kaikki kielletyt merkit.

#### **Ohjeet IPC 6641:n yhteydessä**

- HEIDENHAIN takaa HEROS 5:n ja IPC 6641:n välisen yhteyden toimivuuden. Tästä poikkeaville yhdistelmille ja yhteisille ei anneta takuina.
- Kun yhdistät IPC 6641:n tietokoneen nimellä **IPC6641.machine.net**, sisäänsyöttö **.machine.net** on tärkeä.

Tätä sisäänsyöttöä varten ohjaus etsii automaattisesti Ethernet-liitännän **X116** eikä liitäntää **X26**, mikä lyhentää käyttöaikaa.

## 40.17 Palomuuri

### Sovellus




Sinulla on halutessasi mahdollisuus määrittellä palomuuri ohjauksen ensisijaisia verkkoliitäntöjä varten tai tarvittaessa asettaa se Sandboxia varten. Voit blokata tulevan verkkoliikenteen lähettäjistä ja palvelusta riippuen.

### Käytetyt aiheet

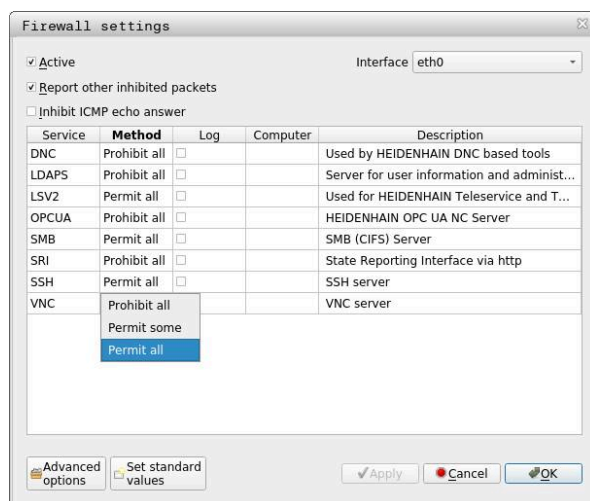
- Olemassa oleva verkkoysteys  
**Lisätietoja:** "Ethernet-liitäntä", Sivu 2100
- Turvaohjelmisto SELinux  
**Lisätietoja:** "Turvaohjelmisto SELinux", Sivu 2096

### Toiminnon kuvaus


Avaa ikkuna **Palomuuriasetukset** valitsemalla valikkokohta **Palomuuri**. Valikkokohta on ryhmässä **Verkko/etäyhteydenotto** sovelluksessa **Settings**. Kun palomuuri aktivoidaan, sitä näytetään heti tehtäväpalkin alla olevalla symbolilla. Ohjaus näyttää turvatasosta riippuen seuraavat tiedot:

Symboli	Merkitys
	Palomuurin suojausta ei ole vielä toteutettu, vaikka konfiguraation mukaan palomuuri on aktivoitu. Esimerkki: Verkkoliitännän määrittämisessä käytetään dynaamista IP-osoitetta, mutta DHCP-palvelin ei ole vielä määrittänyt IP-osoitetta. <b>Lisätietoja:</b> "Välilehti DHCP-palvelin", Sivu 2104
	Palomuuri on aktiivinen keskimääräisellä turvallisuustasolla.
	Palomuuri on aktiivinen korkeammalla turvallisuustasolla. Kaikki palvelut paitsi SSH on estetty.

### Palomuurin asetukset



Ikkuna **Palomuuriasetukset** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Aktiivinen</b>	Palomuurin aktivointi ja deaktivointi
<b>Liitântä</b>	<p>Liitännän valinta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>eth0</b>: Ohjauksen X26</li> <li>■ <b>eth0</b>: Ohjauksen X116</li> <li>■ <b>brsb0</b>: Sandbox (valinnainen)</li> </ul> <p>Jos ohjauksessa on kaksi Ethernet-liitântää, koneverkon DHCP-palvelin on oletusarvoisesti aktiivinen toisessa liitännässä. Tällä asetuksella palomuuria ei voi aktivoida liitännälle <b>eth1</b>, koska palomuuuri ja DHCP-palvelin ovat keskenään toisensa poissulkevia.</p>
<b>Ilmoita muut estetyt paketit</b>	Palomuurin aktivointi korkealla turvallisuustasolla Kaikki palvelut paitsi SSH on estetty.
<b>Estä ICMP-Echo-vastaus</b>	Kun tämä vaihtoehto on aktiivinen, ohjaus ei enää vastaa Ping-kyselyyn.
<b>Palvelu</b>	<p>Sen palvelun lyhenne, joka on määritetty palomuurin avulla. Voit muuttaa asetuksia, vaikka palvelut eivät olisi käynnistyneet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DNC</b> DNC-palvelin RPC-protokollan avulla käytettäville ulkoisille sovelluksille, jotka on luotu RemoTools SDK:n avulla (portti 19003)</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  Lisätietoja on käsikirjassa RemoTools SDK.     </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>LDAPS</b> Palvelin käyttäjähallinnan käyttäjätiedoilla ja määrittämisillä</li> <li>■ <b>LSV2</b> Toiminnallisuus <b>TNCremolle</b> ja TeleService sekä muut HEIDENHAIN-PC-työkalut (portti 19000).</li> <li>■ <b>OPC UA</b> Palvelu, jonka <b>OPC UA NC Server</b> ottaa käyttöön (portti 4840).</li> <li>■ <b>SMB</b> Vain saapuvat SMB-yhteydet, eli Windows-vapautus ohjauksessa. Tämä ei vaikuta lähteviin SMB-yhteyksiin, eli ohjaukseen yhdistettyyn Windows-vapautukseen.</li> <li>■ <b>SSH</b> SecureShell-Protokoll (portti 22) turvalliseen LSV2-kehitykseen aktiivisella käyttäjähallinnalla, HEROS 504:stä alkaen</li> <li>■ <b>VNC</b> Pääsy näyttöruudun sisältöön. Jos tämä palvelu on estetään, ohjaus ei voi käyttää myöskään Heidenhainin telepalveluohjelmia. Jos estätä nämä palvelut, ohjaus näyttää varoitusta ikkunassa <b>VNC-asetukset</b>. <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta VNC", Sivü 2116</li> </ul>
<b>Menetelmä</b>	<p>Saavutettavuuden määrittäminen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Estä kaikki</b>: Kukaan ei ole saavutettavissa</li> <li>■ <b>Salli kaikki</b>: Kaikki saavutettavissa</li> <li>■ <b>Hyväksy muutama</b>: Saavutettavuus valitaan yksittäin</li> </ul> <p>Voit määrittellä sarakkeessa <b>Tietokone</b> tietokoneen, joka on sallittu pääsyä varten. Jos et määrittele mitään tietokonetta, ohjaus aktivoi valinnan <b>Estä kaikki</b>.</p>

Asetus	Merkitys
<b>Kirjaus</b>	Ohjaus näyttää seuraavia viestejä verkkopakettien siirrossa: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Punainen: Verkkopaketti lukittu</li> <li>■ Sininen: Verkkopaketti hyväksytty</li> </ul>
<b>Tietokone</b>	Niiden tietokoneiden IP-osoite tai isäntänimi, joille pääsy on sallittu. Jos tietokoneita on useita, ne erotetaan pilkulla. Ohjaus muuntaa isäntänimen IP-osoitteeksi, kun ohjaus käynnistyy. Jos IP-osoite muuttuu, sinun on käynnistettävä ohjaus uudelleen tai muutettava asetusta. Jos ohjaus ei pysty muuntamaan isäntänimeä IP-osoitteeksi, se antaa virheilmoituksen. Vain valinnalla <b>Hyväksy muutama</b>
<b>Laaj. opt.</b>	Vain verkon erityisasiantuntijoita varten
<b>Aseta stand.</b>	Tämä asettaa määrytykset takaisin HEIDENHAINin suosittelemiin standardiarvoihin.

## Ohjeet

- Anna perusasetukset verkkoasiantuntijan tarkastettavaksi ja tarvittaessa muutettavaksi.
- Jos käyttäjähallinta on aktiivinen, voit luoda suojattuja verkkoyhteyksiä vain SSH:n kautta. Ohjaus estää automaattisesti LSV2-yhteydet sarjaliitöntöjen (COM1 ja COM2) kautta sekä verkkoyhteydet ilman käyttäjän tunnistamista.
- Palomuuri ei suojaa toista verkkoliitintä **eth1**. Liitä tähän liitintään vain luotettava laitteisto äläkä käytä liitintä Internet-yhteyksiin!



## 40.18 Portscan

### Sovellus

Toiminnolla **Portscan** ohjaus etsii kaikki avoimet, saapuvat TCP- ja UDP-kuunteluportit tietyin väliajoin tai pyynnön mukaan. Jos porttia ei ole määritelty, ohjaus ei näytä ilmoitusta.

### Käytetyt aiheet

- Palomuuriasetukset

**Lisätietoja:** "Palomuuuri", Sivu 2126

- Verkkoasetukset

**Lisätietoja:** "Verkkoyhteyden konfiguraatio toiminnolla Advanced Network Configuration", Sivu 2179

### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **HeRos PortScan** avataan valikkokohtaan **Portscan** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Diagnoosi/huolto** sovelluksessa **Settings**.

Ohjaus etsii kaikki järjestelmän avoimet ja sisääntulevat TCP- ja UDP-luetteloportit ja vertaa niitä Whitelist-luetteloihin:

- Järjestelmän sisäisen Whitelist-luettelot **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** ja **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist-luettelot valmistajan määrittelemien toimintojen portteja varten: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist-luettelot koneen asiakkaan määrittelemien toimintojen portteja varten: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Jokainen Whitelist sisältää seuraavat tiedot:

- Portin tyyppi (TCP/UDP)
- Portin numero
- Syöttävä ohjelma
- Kommentit (valinnainen)

Alueella **Manual Execution** aloitetaan Portscan näyttöpainikkeella **Aloita** manuaalisesti. Alueella **Automatic Execution** määritellään toiminto **Automaattinen päivitys päällä**, joka suorittaa Portscanin automaattisesti tietyllä aikavälillä. Voit määritellä aikajakson liukusäätimellä.

Jos ohjaus suorittaa Portscanin skannauksen automaattisesti, vain Whitelists-portit voivat olla avoinna. Jos portteja ei ole luettelossa, ohjaus näyttää viesti-ikkunan.

## 40.19 Etähuolto

### Sovellus

HEIDENHAINin TeleService-palvelu tarjoaa yhdessä etäpalvelun asetustyökalun avulla mahdollisuuden muodostaa salattu pääteyhteys tietokoneen ja työstökoneen välille.

#### Käytetyt aiheet

- Ulkoinen käyttöoikeus  
**Lisätietoja:** "Valikkokohta DNC", Sivu 2111
- Palomuri  
**Lisätietoja:** "Palomuri", Sivu 2126

#### Alkuehdot

- Olemassa oleva internetyhteys  
**Lisätietoja:** "Verkkoyhteyden konfiguraatio toiminnolla Advanced Network Configuration", Sivu 2179
- **LSV2**-yhteys palomuri sallittu  
PC-ohjelmiston TeleService kautta tapahtuva etädiagnoosi käyttää **LSV2**-palvelua. Yleensä ohjauksen palomuri estää kaikki tulevat ja lähtevät yhteydenotot. Tästä syystä täytyy sallia yhteys tällä yhteydellä.  
Voit sallia yhteyden seuraavilla apuvälineillä:
  - Palomuurin deaktivointi
  - Määrittele menetelmä **Hyväksy muutamaLSV2**-palvelua varten ja syötä sisään tietokoneen nimi kohdassa **Tietokone**.**Lisätietoja:** "Palomuri", Sivu 2126

#### Toiminnon kuvaus

Ikkuna **HEIDENHAIN-etähuolto** avataan valikkokohdassa **RemoteService**. Valikkokohta on ryhmässä **Diagnoosi/huolto** sovelluksessa **Settings**. Tarvitset huoltoistuntoa varten voimassa olevan istuntotodistuksen.

#### Istuntotodistus

NC-ohjelmiston asennuksen yhteydessä asennetaan automaattisesti sillä hetkellä voimassa olevan ohjauksen sertifiikaatti. Asennuksen ja myös päivityksen voi tehdä vain koneen valmistajan huoltoteknikko.

Jos ohjaukseen ei ole asennettu voimassa olevaa istuntosertifiikaattia, on asennettava uusi sertifiikaatti. Selvitä huoltotyöntekijältä, mikä sertifiikaatti tarvitaan. Huoltotyöntekijä asettaa käyttöön tarvittaessa myös voimassa olevan sertifiikaattitiedoston, joka sinun täytyy asentaa.

**Lisätietoja:** "Istuntovarmenteen asennus", Sivu 2131

Aloita huolto-istunto antamalla koneen valmistajan istuntoavain.

### 40.19.1 Istuntovarmenteen asennus

Istuntovarmenne asennetaan ohjaukseen seuraavasti:

- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **verkko/etäyhteys**.
- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta **Network**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Verkkoasetukset**.
- ▶ Valitse välilehti **Internet**.



Koneen valmistaja määrittelee asetukset kentässä **Etähuolto**.

- ▶ Valitse **Lisää**.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan.
- ▶ Tiedoston valinta
- ▶ Valitse **Avaa**.
- > Ohjaus avaa varmenteen.
- ▶ Valitse **OK**.
- ▶ Tarvittaessa ohjaus on käynnistettävä uudelleen asetusten saattamiseksi voimaan.

#### Ohjeet

- Älä unohda, että palomuurin palautettavuus taas toimintaan huoltoistunnon päättymisen jälkeen!
- Jos sallit **LSV2**-palvelun palomuurissa, pääsyturvallisuus varmistetaan verkkoasetusten kautta. Verkon turvallisuus on koneen valmistajan tai verkon pääkäyttäjän vastuulla.

## 40.20 Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus

### Sovellus

Toiminnoilla **NC/PLC Backup** ja **NC/PLC Restore** voidaan tallentaa ja ottaa uudelleen esiin yksittäisiä kansioita tai koko **TNC**-levyaseman, Voit tallentaa varmuustiedostot erilaisiin muistivälineisiin.

#### Käytetyt aiheet

- Tiedostonhallinta, levyasema **TNC**:  
**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivut 1134

## Toiminnon kuvaus

Varmuuskopiointitoiminto avataan valikkokohtaan **NC/PLC Backup** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Diagnoosi/huolto** sovelluksessa **Settings**.

Palautustoiminto avataan valikkokohtaan **NC/PLC Backup** avulla.

Varmuuskopiointitoiminto luo tiedoston **\*.tncbck**. Palautus palauttaa nämä tiedostot kuten myös olemassa olevat TNCbackup-ohjelmat. Kun kaksoisnapautat tai kaksoisnapsautat **\*.tncbck**-tiedostoa tiedostonhallinassa, ohjaus käynnistää palautustoiminnon.

**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 1134

Backup-toiminnon sisällä voit valita seuraavia varmuuskopioiden tyyppejä:

- **TNC:n ositus: tallenna**  
Kaikkien levyasemassa **TNC:** olevien tietojen tallennus
- **Hakemistopuun tallennus**  
Valitun kansion tallennus alikansion avulla levyasemaan **TNC:**
- **Koneen konfiguraation tallennus**  
Vain koneen valmistajalle
- **Täydellinen varmuuskopio (TNC ja konekonfiguraatio)**  
Vain koneen valmistajalle

Tallennus ja palautus jakautuu useampiin vaiheisiin. Näyttöpainikkeilla **ETEENPÄIN** ja **TAAKSEPÄIN** voidaan navigoida useampien vaiheiden välillä.

### 40.20.1 Tietojen tallennus

Tallenna levyaseman **TNC:** tiedot seuraavasti:

- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Diagnoosi/huolto**
- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta **NC/PLC Backup**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **TNC:n ositus: tallenna**.
- ▶ Valitse varmuuskopion tyyppi.
- ▶ Valitse **Eteenpäin**.
- ▶ Tarvittaessa pysäytä ohjaus ohjelmanäppäimellä **Pysäytä NC-ohj..**
- ▶ Valitse esiasetellut tai omat hylkäyssäännöt
- ▶ Valitse **Eteenpäin**.
- > Ohjaus luo tiedostoluettelon, joka tallennetaan.
- ▶ Testaa luettelo
- ▶ Tarvittaessa poista tiedostoja.
- ▶ Valitse **Eteenpäin**.
- ▶ Syötä sisään varmuuskopiotiedoston nimi.
- ▶ Valitse tallennuspolku.
- ▶ Valitse **Eteenpäin**.
- > Ohjaus luo varmuuskopiotiedoston.
- ▶ Vahvista painamalla **OK**.
- > Ohjaus päättää tallennuksen ja käynnistää NC-ohjelmiston uudelleen.

## 40.20.2 Tietojen palautus

### OHJE

#### Varoitus, tietoja voi hävitä!

Tietojen palautuksen yhteydessä (Restore-toiminto) kaikki olemassa olevat tiedot korvataan ilman kysymyksiä. Ohjaus ei suorita olemassa olevien tietojen automaattista varmistusta ennen suorittaa tietojen palauttamista. Virtakatkokset tai muut ongelmat voivat häiritä tietojen palauttamista. Tällöin tietoja voi tuhoutua tai hävitä peruuttamattomasti.

- ▶ Varmista olemassa olevat tiedot varmuuskopiointin avulla ennen tietojen palauttamista.

Tiedot palautetaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Diagnoosi/huolto**
- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta **NC/PLC Restore**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tietojen palautus - %1**.
- ▶ Valitse arkisto, jonne palautus tehdään.
- ▶ Valitse **Eteenpäin**.
- > Ohjaus luo tiedostoluettelon, joka palautetaan.
- ▶ Testaa luettelo
- ▶ Tarvittaessa poista tiedostoja.
- ▶ Valitse **Eteenpäin**.
- ▶ Tarvittaessa pysäytä ohjaus ohjelmanäppäimellä **Pysäytä NC-ohj.**
- ▶ Valitse **Pura arkisto**.
- > Ohjaus palauttaa tiedostot.
- ▶ Vahvista painamalla **OK**.
- > Ohjaus käynnistää NC-ohjelmiston uudelleen.

### Ohje

PC-Tool TNCbackup voi myös käsitellä \*.tncbck-tiedostoja. TNCbackup on TNCremon osa.

## 40.21 Update the documentation

### Sovellus

Toiminnon **Update the documentation** avulla voidaan alustaa ja päivittää esim. sisäänrakennettu tuoteohje **TNCguide**.

#### Käytetyt aiheet

- Integroitu tuoteohje **TNCguide**
  - ▶ **Lisätietoja:** "Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide", Sivu 82
- Tuoteohjeet HEIDENHAIN-sivustolla  
**TNCguide**

## Toiminnon kuvaus

### Settings ▶ Diagnoosi/huolto ▶ Update the documentation

Alueella **Update the documentation** ohjaus näyttää tiedostonhallintaa. Tiedostonhallinnassa voidaan valita ja asentaa haluttuja dokumentaatioita.

**Lisätietoja:** "TNCguiden siirtäminen", Sivu 2134

Ohjaus näyttää kaikki käytettävissä olevat dokumentaatiot sovelluksessa **Ohje**.

**Lisätietoja:** "Työalue Ohje", Sivu 1492



Alueella **Update the documentation** voit asentaa kaikki HEIDENHAIN-dokumentaatiot, esim. NC-virheilmoitukset.

### 40.21.1 TNCguiden siirtäminen

Voit löytää ja ladata haluamasi **TNCguide**-version seuraavasti:

- ▶ Valitse linkki HEIDENHAIN-verkkosivustolle.

#### **TNCguide**

- ▶ Valitse **TNC-phjaus**.
- ▶ Valitse **mallisarja TNC7**.
- ▶ Valitse NC-ohjelmiston numero.
- ▶ Navigoi kohtaan **Tuoteohje (HTML)**.
- ▶ Valitse **TNCguide** haluamallasi kielellä.
- ▶ Valitse tiedoston tallennuspolku.
- ▶ Valitse **Tallenna**.
- > Lataus alkaa.
- ▶ Siirrä ladattu tiedosto ohjaukseen.



- ▶ Valitse käyttötapa **Aloita**.
- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Diagnoosi/huolto**.
- ▶ Valitse **Update the documentation**.
- > Ohjaus avaa alueen **Update the documentation**.
- ▶ Valitse haluamasi tiedosto tunnuksella **\*.tncdoc**.

Avaa

- ▶ Valitse **Avaa**.
- > Ohjaus ilmoittaa ikkunassa, oliko asennus onnistunut vai epäonnistunut.
- ▶ Valitse sovellus **Ohje**.



- ▶ Valitse **Aloitussivu**.
- > Ohjaus näyttää kaikki käytettävissä olevat asiakirjat.

## 40.22 TNCdiag

### Sovellus

Ikkunassa **TNCdiag** ohjaus näyttää HEIDENHAIN-komponenttien tila- ja diagnoositiedot.

### Toiminnon kuvaus



Käytä tätä toimintoa vain keskusteltuasi ensin koneen valmistajan.



Lisätietoja saat **TNCdiag**-dokumentaatiosta.

## 40.23 Koneparametri

### Sovellus

Koneparametreilla voidaan määrittää ohjauksen käyttäytyminen. Ohjaus tarjoaa sitä varten sovellukset **MP-käyttäjä** ja **MP-asettaja**. Sovellus **MP-käyttäjä** voidaan valita aina ilman avainluvun sisäänsyöttöä.

Koneen valmistaja määrittelee, mitkä koneparametrit sisältyvät sovellukseen. Sovellukselle **MP-asettaja** tarjoaa HEIDENHAIN standardiympäristöä. Seuraava sisältö koskee vain sovelluksen **MP-asettaja** standardiympäristöä.

### Käytetyt aiheet

- Sovelluksen **MP-asettaja** koneparametrien luettelo.  
**Lisätietoja:** "Koneparametri", Sivü 2186

### Alkuehdot

- Avainluku 123  
**Lisätietoja:** "Avainluvut", Sivü 2087
- Sovelluksen **MP-asettaja** sisältö koneen valmistajan määrittelemä.

### Toiminnon kuvaus

Sovellus **MP-asettaja** avataan valikkokohtan **MP-asettaja** avulla. Valikkokohta on ryhmässä **Koneparametri** sovelluksessa **Settings**.

Ohjaus näyttää ryhmässä **Koneparametri** vain valikkokohteita, jotka voit valita nykyisillä käyttöoikeuksilla.

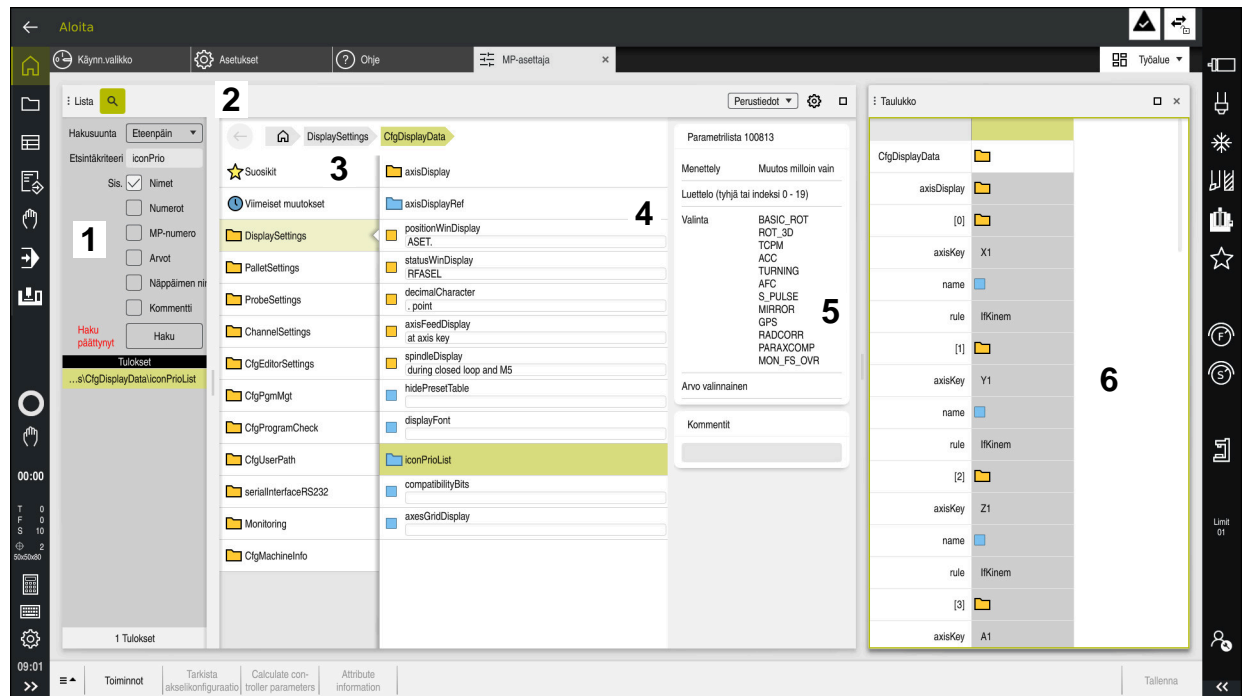
Kun avaan koneparametrien sovelluksen, ohjaus näyttää konfiguraatioeditoria.

Konfiguraatioeditori tarjoaa seuraavat työalueet:

- **Lista**
- **Taulukko**

Työaluetta **Lista** ei voi sulkea.

## Konfiguraatioeditorin alueet



Sovellus **MP-asettaja** valitulla koneparametrilla

Konfiguraatioeditori näyttää seuraavat alueet:

### 1 Sarake **Haku**

Voit etsiä eteenpäin tai taaksepäin seuraavien ominaisuuksien mukaan:

- Nimi  
Tällä kielestä riippumattomalla nimellä määritellään koneparametri käyttäjän käsikirjassa.
- Numero  
Tällä yksiselitteisellä numerolla määritellään koneparametri käyttäjän käsikirjassa.
- MP-numero iTNC 530:ssa
- Arvo
- Näppäimen nimi  
Koneparametrit akselleille tai kanaville ovat moneen kertaan. Yksiselitteistä osoitusta varten kaikki akselit ja kanavat merkitään yhdellä nimellä, esim. **X1**.
- Kommentit

Ohjaus listaa tapahtumat.

### 2 Työalueen **Lista** otsikkopalkki

Voit näyttää ja piilottaa sarakkeen **Haku**, suodattaa sisältöä valintavalikon avulla ja avata ikkunan **Konfiguraatio**.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Konfiguraatio", Sivü 2139

### 3 Navigointisarake

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet navigointiin:

- Navigointipolku
- Suosikit
- 21 viimeistä muutosta
- Koneparametrien struktuuri



#### 4 Sisältösarake

Ohjaus näyttää sisältösarakkeessa objekteja, koneparametreja tai muutoksia, jotka voit valita haulla tai navigointipalkilla.

#### 5 Informaatioalue

Ohjaus näyttää tietoja valittuna olevalle koneparametrille tai muutokselle.

**Lisätietoja:** "Informaatioalue", Sivu 2139

#### 6 Työalue **Taulukko**











Työalueella **Taulukko** ohjaus näyttää valittua sisältöä struktuurin sisällä. Sitä varten täytyy ikkunassa **Konfiguraatio** kytkimen **Synkronoitu navigointi luettelossa ja taulukossa** olla aktiivinen.

Ohjaus näyttää seuraavat tiedot:

- Objektien nimet
- Objektien symboli
- Koneparametrien arvo

## Symbolit ja näyttöpainikkeet

Konfiguraatioeditori sisältää seuraavat symbolit ja näyttöpainikkeet:

Symboli tai näyttöpainike	Merkitys
	Ikkunan <b>Konfiguraatio</b> avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Konfiguraatio", Sivu 2139
	Valinta <b>Viimeiset muutokset</b>
	Objekti olemassa <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dataobjekti</li> <li>■ Hakemisto</li> <li>■ Parametrilista</li> </ul>
	Objekti tyhjä
	Koneparametri saatavilla
	Valinnainen koneparametri ei ole saatavilla
	Koneparametri kelvoton
	Koneparametri luettavissa mutta ei muokattavissa
	Koneparametri ei luettavissa eikä muokattavissa
	Koneparametrien muutoksia ei ole vielä tallennettu
<b>Toiminnot</b>	Kontekstivalikon avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Kontekstivalkko", Sivu 1507
<b>Tarkista akseli-konfiguraatio</b>	Vain koneen valmistajalle
<b>Calculate controller parameters</b>	Vain koneen valmistajalle
<b>Attribute information</b>	Vain koneen valmistajalle
<b>Tallenna</b>	Ohjaus avaa ikkunan, jossa esitetään muutokset viimeisestä tallennuksesta. Voit tallentaa tai hylätä muutokset.

## Ikkuna Konfiguraatio

Ikkunassa **Konfiguraatio** asetukset sille, kuinka koneparametrit esitetään konfiguraatioeditorissa.

Ikkuna **Konfiguraatio** sisältää seuraavat alueet:

- **Lista**
- **Taulukko**

Alue **Lista** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Näytä MP-kuvaus-tekstit</b>	Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus näyttää koneparametrien kuvauksen aktiivisella dialogikielellä. Kun kytkin ei ole aktiivinen, ohjaus näyttää koneparametrien kielestä riippumattomat nimet.
<b>Yksityiskohtien näyttö</b>	Tällä kytkimellä voit näyttää tai piilottaa informaatioalueen.

Alue **Taulukko** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Näytä tiedot taulukonäytön kanssa</b>	Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus näyttää informaatioalueen myös avatulla työalueella <b>Taulukko</b> . Kun kytkin ei ole aktiivinen, ohjaus näyttää informaatioalueen vain suljetulla työalueella <b>Taulukko</b> .
<b>Synkronoitu navigointi luettelossa ja taulukossa</b>	Kun kytkin on aktiivinen, ohjaus näyttää työalueella <b>Taulukko</b> aina sen objektin, joka on merkitty työalueella <b>Lista</b> ja muissa yhteyksissä. Kun kytkin ei ole aktiivinen, kummankin työalueen sisällöt eivät synkronoidu keskenään.

## Informaatioalue

Jos valitset sisällön suosikeista tai struktuurista, ohjaus näyttää informaatioalueella esim. seuraavia tietoja:

- Objektin tyyppi, esim. dataobjektiluettelo tai parametri ja tarvittaessa numero
- Koneparametrin kuvausteksti
- Tietoa vaikutuksesta
- Sallittu tai pakollinen syöttö
- Käyttäytyminen, esim. ohjelmanajo estetty
- iTNC 530:n MP-numero koneparametrille
- Koneparametri valinnainen

Jos valitset sisällön viimeisistä muutoksista, ohjaus näyttää informaatioalueella seuraavia tietoja:

- Muutoksen juokseva numero
- Arvo tähän saakka
- Uusi arvo
- Muutoksen päivämäärä ja aika
- Koneparametrin kuvausteksti
- Tietoa vaikutuksesta

## 40.24 Käyttöliittymän konfiguraatiot

### Sovellus

Konfiguraatioiden avulla voi jokainen käyttäjä tallentaa ja aktivoida ohjauksen käyttöliittymän mukautuksia.

#### Käytetyt aiheet

- Työalue  
**Lisätietoja:** "Työalueet", Sivu 111
- Ohjauksen käyttöliittymä  
**Lisätietoja:** "Ohjauksen käyttöliittymän alueet", Sivu 108

### Toiminnon kuvaus

Konfiguraatio sisältää kaikki ohjauksen käyttöliittymän mukautukset, jotka eivät vaikuta ohjaustoimintoihin:

- Asetukset TNC-palkissa
- Käyttöalueen järjestely
- Kirjasinkoko
- Suosikit

Konfiguraatioita sovelletaan sovelluksessa **Settings**.

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**Settings** ► **Konfiguraatiot** ► **Konfiguraatiot**

Alue **Konfiguraatiot** sisältää seuraavat asetukset:

Toiminto	Merkitys
<b>Aktiivinen konfiguraatio</b>	Konfiguraatio valintaikkunan aktivoinnin avulla <b>Lisätietoja:</b> "Työalue Päävalikko", Sivu 123
<b>Default konfiguraatio</b>	Painikkeella <b>Resetointi</b> vastaanotetaan <b>OEM-konfiguraatio</b> asetusten aktiivinen konfiguraatio.
<b>Tallenna OEM-konfiguraationa</b>	Painikkeella <b>Tallenna</b> voi koneen valmistaja tallentaa <b>OEM-konfiguraatio</b> .

Ohjaus näyttää taulukossa kaikki olemassa olevat konfiguraatiot seuraavilla tiedoilla:

Sarake	Merkitys
<b>Konfiguraationimi</b>	Konfiguraation nimi
<b>Valittava</b>	Kun aktivoit kytkimen, voit valita konfiguraatiot valintavalikossa <b>Aktiiviset konfiguraatiot</b> .
<b>Vientikelpoinen</b>	Kun aktivoit kytkimen, voit viedä konfiguraatiot. <b>Lisätietoja:</b> "Konfiguraatioiden vienti ja tuonti", Sivu 2141
<b>Muokkaa</b>	Sarake sisältää kaksi painiketta, joiden avulla voit nimetä uudelleen ja poistaa konfiguraatiot.

Näyttöpainikkeella **Lisää uusi** laaditaan uusi konfiguraatio.

### 40.24.1 Konfiguraatioiden vienti ja tuonti

Konfiguraatio vietään seuraavasti:

- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Konfiguraatiot**.
- > Ohjaus avaa alueen **Konfiguraatiot**.
- ▶ Tarvittaessa aktivoi kytkin **Vientikelpoinen** haluttua konfiguraatiota varten.

Vie

- ▶ Valitse **Vie**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tallenna nimellä**.
- ▶ Valitse kohdekansio.
- ▶ Syötä tiedoston nimi.

Luo

- ▶ Valitse **Luo**.
- > Ohjaus tallentaa konfiguraatiotiedoston.

Konfiguraatio tuodaan seuraavasti:

Vastaanota

- ▶ Valitse **Tuo**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tuo konfiguraatiot**.
- ▶ Tiedoston valinta

Tuo konfiguraatio

- ▶ Valitse **Tuo konfiguraatio**.
- > Jos tuonti tulisi korvaamaan samannimisen konfiguraation, ohjaus avasi turvakyselyn.
- ▶ Toimenpiteen valinta:
  - **Yleiskuvaus**: Ohjaus korvaa alkuperäisen konfiguraation.
  - **Pidä**: Ohjaus ei tuo konfiguraatiota.
  - **Peruuta**: Ohjaus keskeyttää toimenpiteen.

#### Ohjeet

- Poista vain ei-aktiivinen konfiguraatio. Kun olet poistanut aktiivisen konfiguraation, ohjaus aktivoi sitä ennen standardikonfiguraation. Tämä voi johtaa mahdollisesti viivästyksiin.
- Toiminto **Yleiskuvaus** korvaa olemassa olevat konfiguraatiot lopullisesti.



# 41

**Käyttäjähallinta**

## 41.1 Perusteet

### Sovellus

Käyttäjähallinnan avulla voit luoda ja hallita erilaisia käyttäjiä erilaisilla oikeuksilla ohjauksen toimintoihin. Voit osoittaa käyttäjille erilaisia rooleja, jotka vastaavat käyttäjän tehtäviä, esim. koneen käyttäjä tai asentaja.

Ohjaus toimitetaan passiivisella käyttäjähallinnalla. Tätä tilaa nimitetään **Legacy-tilaksi**.

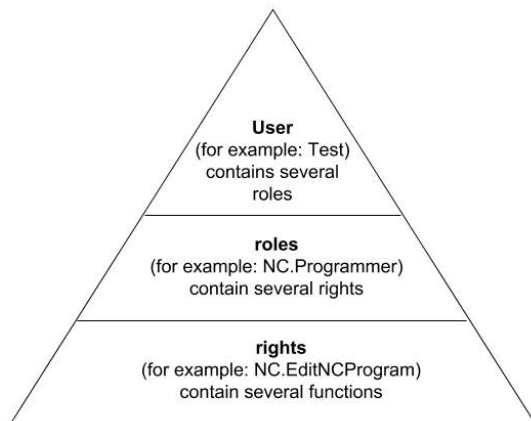
### Toiminnon kuvaus

Käyttäjähallinta tukee seuraavia turvallisuusalueita, jotka perustuvat IEC 62443 -standardiperheen vaatimuksiin:

- Sovellusturvallisuus
- Verkkoturvallisuus
- Alustaturvallisuus

Käyttäjähallinnassa erotetaan seuraavat käsitteet.

- käyttäjä  
**Lisätietoja:** "Käyttäjä", Sivu 2144
- Roolit  
**Lisätietoja:** "Roolit", Sivu 2146
- Oikeudet  
**Lisätietoja:** "Oikeudet", Sivu 2146



### Käyttäjä

Käyttäjähallinta mahdollistaa seuraavat tavat taulukoiden avulla:

- HEIDENHAINin esimäärittelemä toimintokäyttäjä
- Koneen valmistajan toimintokäyttäjä
- Itsemääritelty käyttäjä

Tehtävämäärittelystä riippuen voidaan joko esimääritellä toimintokäyttäjä tai sinun täytyy luoda uusi käyttäjä.

**Lisätietoja:** "Uuden käyttäjän asetus", Sivu 2150

Kun käyttäjähallinta on voimassa, ohjaus tallentaa kaikki konfiguroidut käyttäjät. Ne tulevat sitten uudelleen käyttöön käyttäjähallinnan uudelleenaktivoinnin yhteydessä:

Jos haluat poistaa konfiguroidun käyttäjän deaktivoimalla, se on valittava konkreettisesti deaktivointivaiheen aikana.

**Lisätietoja:** "Käyttäjähallinnan deaktivointi", Sivu 2151



### HEIDENHAINin toimintokäyttäjä

HEIDENHAINin toimintokäyttäjät ovat esimääriteltäviä käyttäjiä, jotka luodaan automaattisesti käyttäjähallinnan aktivoinnin yhteydessä. Toimintokäyttäjää ei voi muuttaa.

Ohjauksen toimituksen yhteydessä HEIDENHAIN asettaa käyttöön neljä erilaista toimintokäyttäjää.

- **useradmin**

Toimintokäyttäjä **useradmin** luodaan automaattisesti käyttäjähallinnan aktivoinnin yhteydessä. Käyttäjän **useradmin** oikeuksilla voidaan konfiguroida ja muokata käyttäjähallintaa.

- **sys**

Toimintokäyttäjällä **sys** voidaan päästä ohjauksen levyasemaan **SYS**. Tämä toimintokäyttäjä on pidätetty HEIDENHAIN-asiakaspalvelua varten.

- **user**

**Legacy-tilassa** ohjauksen käynnistymisen yhteydessä toimintokäyttäjä **user** kirjautuu automaattisesti järjestelmään. Aktiivisella käyttäjähallinnalla **user** ei sisällä mitään toimintoa. Kirjautunutta käyttäjää **user** voi vaihtaa **Legacy-tilassa**.

- **oem**

Toimintokäyttäjä **oem** on koneen valmistajaa varten. **oem** mahdollistaa pääsyn ohjauksen levyasemaan **PLC**.

### Toimintokäyttäjä useradmin

Käyttäjä **useradmin** vastaa samaa kuin Windows-järjestelmien paikallinen järjestelmänvalvoja.

Tili **useradmin** tarjoaa seuraavan toimintoympäristön:

- Tietokantojen määrittely
- Salasanatietojen luovutus
- LDAP-tietokannan aktivointi
- LDAP-palvelimen konfiguraatitiedostojen vienti
- LDAP-palvelimen konfiguraatitiedostojen tuonti
- Varakäyttö käyttäjätietokannan häiriön yhteydessä
- Tietokantayhteyden muuttaminen jälkepäin
- Käyttäjähallinnan deaktivointi

### Koneen valmistajan toimintokäyttäjä

Koneen valmistaja määrittelee toimintokäyttäjän, jota tarvitaan esim. koneen huoltamiseen.

Sinulla on mahdollisuus määritellä avainlukujen ja salasanojen avulla, mitkä avainluvut korvaavat toimintokäyttäjien **oem** oikeudet.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Nykyinen käyttäjä", Sivü 2152

Koneen valmistajan toimintokäyttäjät voivat olla valmiiksi aktiivisia **Legacy-tilassa** ja korvata avainluvun käytön.

## Roolit

HEIDENHAIN kokoa useampia yksittäisten tehtäväalueiden oikeuksia rooleihin. Sinulla on käytettävissä erilaisia esimääriteltyjä rooleja, joiden avulla käyttäjät voivat määritellä käyttäjille oikeuksia. Seuraavat taulukot sisältävät erilaisten roolien yksittäisiä oikeuksia.

**Lisätietoja:** "Roolien luettelo", Sivu 2247

Roolien jaottelun edut:

- Helpompi hallinta
- Eriaiset oikeudet ohjauksen eri ohjelmistoversioiden ja eri konevalmistajien välillä ovat yhteensopivia.

Käyttäjähallinta tarjoaa rooleja seuraaville tehtäväalueille:

- **Käyttöjärjestelmän roolit:** Pääsy käyttöjärjestelmän toimintoihin ja liitännöihin
- **NC-käyttäjän roolit:** Pääsy NC-toimintojen ohjelmoinnin, asetuksen ja toteutuksen toimintoihin.
- **Koneen valmistajan (PLC)-roolit:** Pääsy ohjauksen konfiguraation ja tarkastuksen toimintoihin

Jokaisella käyttäjällä pitäisi olla vähintään yksi rooli käyttöjärjestelmän alueelta ja ohjelmoinnin alueelta.

HEIDENHAIN suosittelee, että useammalla kuin yhdellä ihmisellä olisi roolina HEROS.Admin. Näin voidaan varmistaa, että tarvittavat muutokset käyttäjähallintaan voitaisiin suorittaa myös silloin, kun järjestelmänvalvoja ei ole paikalla.

## Paikallinen kirjautuminen tai etäkirjautuminen

Roolille voidaan hyväksyä vaihtoehtoisesti joko paikallinen kirjautuminen tai etäkirjautuminen. Paikallinen kirjautuminen tarkoittaa suoraa kirjautumista ohjauksen näyttöruudulla. Etäkirjautuminen (DNC) tarkoittaa yhteydenottoa SSH-protokollan kautta.

**Lisätietoja:** "SSH-varmennettu DNC-yhteys", Sivu 2162

Jos rooli on hyväksytty paikallista kirjautumista varten, roolinimessä on liite Local., esim. Local.HEROS.Admin eikä vain HEROS.Admin.

Jos rooli on hyväksytty etäkirjautumista varten, roolinimessä on liite Remote. esim. Remote.HEROS.Admin eikä HEROS.Admin.

Näin voit perustaa käyttäjän oikeudet myös riippuen siitä, minkä käyttöoikeuden avulla käyttäjä pääsee ohjaukseen.

## Oikeudet

Käyttäjähallinta perustuu Unixin käyttöoikeuksien hallintaan. Ohjaukseen pääsyä ohjataan oikeuksien kautta.

Oikeudet yhdistävät ohjauksen toimintoja, mm. työkalutaulukon muokkaus.

Käyttäjähallinta tarjoaa oikeudet seuraaville tehtäväalueille:

- HEROS-oikeudet
- NC-oikeudet
- PLC-oikeudet (koneen valmistaja)

Kun käyttäjä saa useampia rooleja, hänelle annetaan näin kaikkiin rooleihin sisältyvät oikeudet.



Huomioi tällöin, että kukin käyttäjä saa kaikki tarvittavat pääsyoikeudet. Pääsyoikeudet antavat tehtäviä, joita käyttäjä suorittaa ohjauksella.

HEIDENHAININ toimintokäyttäjää varten on jo asetettu käyttöoikeudet ohjauksen toimituksen yhteydessä.

**Lisätietoja:** "Oikeuksien luettelo", Sivu 2250

## Salasanan asetukset

Kun käytät LDAP-tietokantaa, käyttäjä voi määritellä salasanojen vaatimukset roolilla HEROS.Admin. Tätä varten ohjaus tarjoaa välilehden **Salasanan asetukset**.

**Lisätietoja:** "Käyttäjätietojen tallennus", Sivu 2153

Käytettävissä ovat seuraavat parametrit:

### Salasanan kestoaika

- **Salasana voimassaoloaika:**  
Ilmoittaa salasanan käyttöaikajakson.
- **Varoitus ennen toimintaa:**  
Antaa määriteltynä ajankohtana varoituksen salasanan voimassaolon päätymisestä.

### Salasanan laatu

- **Salasanan minimipituus:**  
Ilmoittaa salasanan minimipituuden.
- **Merkkiluokkien minimilukumäärä (suuri/pieni, numerot, erikoismerkit):**  
Ilmoittaa salasanan eri merkkiluokkien merkkien minimilukumäärän.
- **Merkkitoistojen maksimilukumäärä:**  
Ilmoittaa salasanan eri merkkien peräkkäisten toistojen minimilukumäärän.
- **Merkkisarjojen maksimipituus:**  
Ilmoittaa salasanan eri merkkisarjojen, esim. 123, maksimipituuden.
- **Sanakirjatarkastus (merkkitäsmäysten lukumäärä):**  
Tarkastaa salasanassa käytetyt sanat ja ilmoittaa sallittujen yhdistettyjen merkkien lukumäärän.
- **Edellisen salasanan suhteen muuttuneiden merkkien lukumäärä:**  
Ilmoittaa, kuinka monta eri merkkiä uudessa salasanassa pitää olla vanhaan verrattuna.

Tämä arvo on määriteltävä jokaista parametria varten asteikon avulla.

Turvallisuussyistä salasanan tulee sisältää seuraavaa:

- Vähintään kahdeksan merkkiä
- Kirjaimia, numeroita ja erikoismerkkejä
- Välttä pääteltävissä olevia sanoja ja merkkisarjoja, esim. Anna tai 123.



Kun käytät erikoismerkkejä, huomioi näppäimistön sijoittelu. HEROS olettaa, että HEIDENHAIN-näppäimistön NC-ohjelmiston lähtökohtana on US-näppäimistö. Ulkoiset näppäimistöt voidaan konfiguroida vapaasti.

## Lisähakemistot

### Levyasema HOME:

Jokaista käyttäjää varten on aktiivisella käyttäjähallinnalla käytettävissä yksityinen hakemisto **HOME:**, johon voidaan tallentaa yksityisiä ohjelmia ja tiedostoja.

Hakemisto **HOME:** voi olla näkyvissä kullekin sisäänkirjautuneelle käyttäjälle.

### Hakemisto public

Kun käyttäjähallinta ensimmäisen kerran aktivoidaan, hakemisto **public** liitetään **TNC:n** alle.

Hakemisto **public** on kaikkien käyttäjien käytettävissä.

Hakemistossa **public** voit asettaa käyttöön tiedostoja esim. muille käyttäjille.

**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 1134

### 41.1.1 Käyttäjähallinnan konfiguraatio

Sinun on konfiguroitava käyttäjähallinta, ennenkuin töitä voidaan jatkaa.

Konfiguraatio sisältää seuraavia osavaiheita:

- 1 Ikkunan **Käyttäjähallinta** avaaminen
- 2 Käyttäjähallinnan aktivointi
- 3 Toimintokäyttäjän **useradmin** salasanan määrittely
- 4 Tietokannan asetus
- 5 Uuden käyttäjän asetus



- Sinulla on mahdollisuus poistua ikkunasta **Käyttäjähallinta** konfiguraation jokaisen osavaiheen jälkeen.
- Kun poistut ikkunasta **Käyttäjähallinta** aktivoinnin jälkeen, ohjaus pyytää käynnistämään uudelleen yhden kerran.

#### Ikkunan Käyttäjähallinta avaaminen

Voit avata ikkunan **Käyttäjähallinta** seuraavasti:

- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Käyttöjärjestelmä**.
- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta **CurrentUser**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Käyttäjähallinta** välilehdessä **Asetukset**.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Käyttäjähallinta", Sivu 2152

#### Käyttäjähallinnan aktivointi

Aktivoi käyttäjähallinta seuraavasti:

- ▶ Valitse **Käyttäjähallinta aktiivinen**.
- ▶ Ohjaus antaa näytölle ilmoituksen **Käyttäjän 'useradmin' salasana puuttuu**.
- ▶ Toiminnon **Käyttäjän anonymisointi lokitiedoissa** aktiivisen tilan säilyttäminen ja uudelleenaktivointi



- Toiminto **Käyttäjän anonymisointi lokitiedoissa** toimii tietosuojana ja on yleensä aktiivinen. Kun tämä toiminto aktivoidaan, käyttäjätiedot anonymisoidaan ohjauksen kaikissa lokitiedoissa.
- Kun poistut ikkunasta **Käyttäjähallinta** aktivoinnin jälkeen, ohjaus pyytää käynnistämään uudelleen yhden kerran.

## Määrittele käyttäjähallinnan useradmin salasana.

Kun aktivoit käyttäjähallinnan ensimmäistä kertaa, sinun on määriteltävä salasana toimintokäyttäjälle **useradmin**.

**Lisätietoja:** "Käyttäjä", Sivu 2144

Toimintokäyttäjän **useradmin** salasana määritellään seuraavasti:

- ▶ Valitse **Salasana useradmin**.
- ▶ Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Käyttäjän 'useradmin' salasana**.
- ▶ Syötä sisään toimintokäyttäjän **useradmin** salasana.



Noudata salasanojen suosituksia.

**Lisätietoja:** "Salasanasetukset", Sivu 2147

- ▶ Toista salasana
- ▶ Valitse **Uuden salasanan asetus**.
- ▶ Ohjaus näyttää viestin **Käyttäjän 'useradmin' asetuksia ja salasanaa on muutettu**.

## Tietokannan asetus

Tietokanta asetetaan seuraavasti:

- ▶ Valitse tietokanta käyttäjätietojen tallennusta varten, esim. **Paikallinen LDAP-tietokanta**
- ▶ Valitse **Konfiguroi**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan vastaavan tietokannan konfiguraatiota varten.
- ▶ Seuraa ohjauksen antamia ohjeita.
- ▶ Valitse **PÄTEÄ**.



Käyttäjätietojen tallentamiseen on olemassa seuraavat vaihtoehdot:

- **Paikallinen LDAP-tietokanta**
- **LDAP toiseen tietokoneeseen**
- **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**

Windows-toimialueiden ja LDAP-tietokannan rinnakkaiskäyttö on mahdollista.

**Lisätietoja:** "Käyttäjätietojen tallennus", Sivu 2153

## Uuden käyttäjän asetus

Määrittele uusi käyttäjä seuraavasti:

- ▶ Valitse välilehti **Käyttäjän hallinta**.
- ▶ Valitse **Uuden käyttäjän asetus**.
- > Ohjaus avaa uuden käyttäjän **Käyttäjälista**.
- ▶ Tarvittaessa muuta nimeä.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään salasana.
- ▶ Tarvittaessa määrittele profiilikuva
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään kuvaus
- ▶ Valitse **Roolin lisäys**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Roolin lisäys**.
- ▶ Valitse rooli
- ▶ Valitse **Lisää**.



Voit lisätä rooleja myös painikkeilla **Ulkoisetn kirjautum. lisäys** ja **Paikallisen kirjautum. lisäys**.

**Lisätietoja:** "Roolit", Sivu 2146

- ▶ Valitse **Sulje**.
- > Ohjaus sulkee ikkunan **Roolin lisäys**.
- ▶ Valitse **OK**.
- ▶ Valitse **PÄTEÄ**.
- > Ohjaus vastaanottaa muutokset.
- ▶ Valitse **LOPPU**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Järjestelmän uusi käynnistys vaaditaan**.
- ▶ Valitse **Kyllä**.
- > Ohjaus käynnistyy uudelleen.



Käyttäjän täytyy muuttaa salasanansa ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä.

### 41.1.2 Käyttäjähallinnan deaktivointi

Käyttäjähallinnan deaktivointi voidaan suorittaa vain seuraavilla toimintokäyttäjillä:

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

**Lisätietoja:** "Käyttäjä", Sivu 2144

Deaktivoi käyttäjähallinta seuraavasti:

- ▶ Kirjaudu sisään toimintokäyttäjänä.
- ▶ Ikkunan **Käyttäjähallinta** avaaminen
- ▶ Valitse **Käyttäjähallinta ei voimassa**.
- ▶ Aktivoi tarvittaessa valintaruutu asetukselle **Olemassa olevan käyttäjätietokannan poisto** kaikkien konfiguroitavien ja käyttäjäkohtaisten hakemistojen poistaiseksi.
- ▶ Valitse **PÄTEÄ**.
- ▶ Valitse **LOPPU**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Järjestelmän uusi käynnistys vaaditaan**.
- ▶ Valitse **Kyllä**.
- > Ohjaus käynnistyy uudelleen.

### Ohjeet

#### OHJE

##### **Varoitus, ei-toivottuja tietoja voi hävitä!**

Kun toiminto **Käyttäjän anonymisointi lokitiedoissa** deaktivoidaan, käyttäjätiedot personoidaan ohjauksen kaikissa lokitiedoissa. Huoltotöiden yhteydessä ja vastaavissa lokitietojen käsittelyissä sopimuskumppanilla on mahdollisuus tarkastella näitä käyttäjätietoja. Tässä tapauksessa tietosuojalakiin perustuvien tietojen varmistaminen sinun yrityksessäsi on sinun vastuullasi.

- ▶ Toiminnon **Käyttäjän anonymisointi lokitiedoissa** aktiivisen tilan säilyttäminen ja uudelleenaktivointi

- Koneen valmistaja konfiguroi käyttäjähallinnan tietyt alueet. Katso koneen käyttöohjekirjaa!
- HEIDENHAIN suosittelee käyttäjähallintaa IT-turvakonseptin rakenneosana.
- Kun aktiivisella käyttäjähallinnalla myös näytönsäästäjä on aktiivinen, sinun on syötettävä voimassa oleva salasana näytön vapauttamiseksi.

**Lisätietoja:** "HEROS-valikko", Sivu 2168

- Jos olet luonut **Remote Desktop Managerin** avulla yksityisiä yhteyksiä ennen käyttäjähallinnan aktivointia, ne eivät ole enää käytettävissä aktiivisella käyttäjähallinnalla. Varmista yksityiset yhteydet ennen käyttäjähallinnan aktivointia.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120

## 41.2 Ikkuna Käyttäjähallinta

### Sovellus

Ikkunassa **Käyttäjähallinta** voit aktivoida ja deaktivoida käyttäjähallinnan sekä määrittellä käyttäjähallinnan asetukset.

#### Käytetyt aiheet

- Ikkuna **Nykyinen käyttäjä**  
**Lisätietoja:** "Ikkuna Nykyinen käyttäjä", Sivu 2152

### Alkuehto

- Aktiivisella käyttäjähallinnalla rooli HEROS.Admin  
**Lisätietoja:** "Roolien luettelo", Sivu 2247

### Toiminnon kuvaus

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**Settings** ► **Käyttöjärjestelmä** ► **UserAdmin**

Ikkuna **Käyttäjähallinta** sisältää seuraavan välilehden:

Välilehti	Merkitys
<b>Asetukset</b>	Käyttäjähallinnan konfigurointi <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjähallinnan konfiguraatio", Sivu 2148
<b>Käyttäjän hallinta</b>	Käyttäjän määrittely tai poistaminen, oikeuksien muuttaminen, profiilikuvien lisääminen <b>Lisätietoja:</b> "Uuden käyttäjän asetus", Sivu 2150
<b>Salasanan asetukset</b>	Salasanan vaatimusten määrittely <b>Lisätietoja:</b> "Salasanan asetukset", Sivu 2147
<b>Käyttäjämäärittelyiset roolit</b>	Windows-toimialueelle laaditut roolit <b>Lisätietoja:</b> "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 2156

## 41.3 Ikkuna Nykyinen käyttäjä

### Sovellus

Ikkunassa **Nykyinen käyttäjä** ohjaus näyttää kirjautuneen käyttäjän tiedot, esim. osoitetut oikeudet. Voit myös lisätä esim. SSH-suojattujen DNC-yhteyksien avaimia tai älykortteja kirjautumista varten ja vaihtaa salasanan.

#### Käytetyt aiheet

- SSH-suojatut DNC-yhteydet  
**Lisätietoja:** "SSH-varmennettu DNC-yhteys", Sivu 2162
- Kirjautuminen älykorteilla  
**Lisätietoja:** "Kirjautuminen älykorteilla", Sivu 2160
- Käytettävissä olevat roolit ja oikeudet  
**Lisätietoja:** "Käyttäjähallinnan roolit ja oikeudet", Sivu 2247



## Toiminnon kuvaus

Navigointi tähän toimintoon tapahtuu tässä:

**Settings ▶ Käyttöjärjestelmä ▶ Current User**

Ikkuna **Nykyinen käyttäjä** on yleensä välilehdessä **Perusoikeus**. Tässä välilehdessä ohjaus näyttää kirjautuneen käyttäjän tiedot sekä osoitetut oikeudet.

Kun avaat ikkunan **Nykyinen käyttäjä**, ohjaus osoittaa yleensä välilehteä **Perusoikeus**. Tässä välilehdessä ohjaus näyttää käyttäjän tiedot sekä osoitetut oikeudet.

Välilehti **Perusoikeus** sisältää seuraavat painikkeet:

Painike	Merkitys
<b>Oikeuden laajennus</b>	Välilehdessä <b>Lisätty oikeus</b> toisen käyttäjän tai toimintokäyttäjän oikeuksien vapautus seuraavaan uloskirjautumiseen saakka
<b>Käyttäjähallinnan avaus</b>	Ikkunan <b>Käyttäjähallinta</b> avaaminen <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Käyttäjähallinta", Sivu 2152
<b>SSH-avain ja sertifikaatit</b>	Client-yhteyden hallinnan avain ja varmenteet <b>Lisätietoja:</b> "SSH-varmennettu DNC-yhteys", Sivu 2162 <b>Lisätietoja:</b> "OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)", Sivu 2107
<b>Luo tunniste</b>	Kortinlukijalla tapahtuvan kirjautumisen älykortin hallinta <b>Lisätietoja:</b> "Kirjautuminen älykorteilla", Sivu 2160
<b>Poista tunniste.</b>	
<b>Sulje.</b>	Sulje ikkuna <b>Nykyinen käyttäjä</b> .

Välilehdessä **Muuta salasana** voit tarkastaa salasanasi vastaavuuden nykyisiin vaatimuksiin ja asettaa uuden salasanan.

**Lisätietoja:** "Salasanan asetukset", Sivu 2147

## Ohje

Legacy-tilassa ohjauksen käynnistymisen yhteydessä toimintokäyttäjä **user** kirjautuu automaattisesti järjestelmään. Aktiivisella käyttäjähallinnalla **user** ei sisällä mitään toimintoa.

**Lisätietoja:** "Käyttäjä", Sivu 2144

## 41.4 Käyttäjätietojen tallennus

### 41.4.1 Yleiskuvaus

Käyttäjätietojen tallentamiseen on olemassa seuraavat vaihtoehdot:

- **Paikallinen LDAP-tietokanta**  
**Lisätietoja:** "Paikallinen LDAP-tietokanta", Sivu 2154
- **LDAP toiseen tietokoneeseen**  
**Lisätietoja:** "LDAP-tietokanta toiseen tietokoneeseen", Sivu 2155
- **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**  
**Lisätietoja:** "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 2156



Windows-toimialueiden ja LDAP-tietokannan rinnakkaiskäyttö on mahdollista.

## 41.4.2 Paikallinen LDAP-tietokanta

### Sovellus

Asetuksella **Paikallinen LDAP-tietokanta** ohjaus tallentaa käyttäjätiedot paikallisesti. Näin voit aktivoida käyttäjähallinnan myös koneissa, joissa ei ole verkkoyhteyttä.

### Käytetyt aiheet

- LDAP-tietokannan käyttäminen useissa ohjauksissa  
**Lisätietoja:** "LDAP-tietokanta toiseen tietokoneeseen", Sivu 2155
- Windows-toimialueen linkittäminen käyttäjähallintaan  
**Lisätietoja:** "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 2156

### Alkuehdot

- Käyttäjähallinta voimassa  
**Lisätietoja:** "Käyttäjähallinnan aktivointi", Sivu 2148
- Käyttäjä **useradmin** kirjautunut  
**Lisätietoja:** "Käyttäjä", Sivu 2144

### Toiminnon kuvaus

Paikallinen LDAP-tietokanta tarjoaa seuraavia mahdollisuuksia:

- Yksittäisen ohjauksen käyttäjähallinnan käyttö
- LDAP-keskuspalvelimen muodostaminen useammille ohjauksille
- LDAP-palvelimen konfiguraatitiedoston vienti, kun useamman ohjauksen tulee käyttää vietyä tietokantaa

### Paikallinen LDAP-tietokanta asetus

**Paikallinen LDAP-tietokanta** asetetaan seuraavasti:

- ▶ Ikkunan **Käyttäjähallinta** avaaminen
- ▶ Valitse **LDAP-käyttäjätietokanta**.
- ▶ Ohjaus vapauttaa harmaan alueen LDAP-käyttäjätietokannan muokkaamista varten.
- ▶ Valitse **Paikallinen LDAP-tietokanta**.
- ▶ Valitse **Konfiguroi**.
- ▶ Ohjaus avaa ikkunan **Paikallisen LDAP-tietokannan konfigurointi**.
- ▶ Syötä sisään **LDAP-toimialueen** nimi.
- ▶ Syötä salasana
- ▶ Toista salasana
- ▶ Valitse **OK**.
- ▶ Ohjaus sulkee ikkunan **Paikallisen LDAP-tietokannan konfigurointi**.

### Ohjeet

- Ennen kuin aloitat käyttäjähallinnan muokkauksen, ohjaus pyytää sinua syöttämään paikallisen LDAP-tietokannan salasanan.  
Salasanat eivät saa olla helppoja ja vain järjestelmänvalvoja saa tietää ne.
- Jos muuta ohjauksen isäntänimeä tai toimialueen nimeä, paikalliset LDAP-tietokannat täytyy konfiguroida uudelleen.

### 41.4.3 LDAP-tietokanta toiseen tietokoneeseen

#### Sovellus

Toiminnolla **LDAP toiseen tietokoneeseen** voit siirtää paikallisen LDAP-tietokannan ohjausten ja PC:n välillä. Näin voit käyttää samaa käyttäjää useammassa ohjauksissa.

#### Käytetyt aiheet

- LDAP-tietokannan konfigurointi tietokoneeseen  
**Lisätietoja:** "Paikallinen LDAP-tietokanta", Sivu 2154
- Windows-toimialueen linkittäminen käyttäjähallintaan  
**Lisätietoja:** "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 2156

#### Alkuehdot

- Käyttäjähallinta voimassa  
**Lisätietoja:** "Käyttäjähallinnan aktivointi", Sivu 2148
- Käyttäjä **useradmin** kirjautunut  
**Lisätietoja:** "Käyttäjä", Sivu 2144
- LDAP-tietokanta on asetettu yrityksen verkossa
- Olemassa olevan LDAP-tietokannan palvelinkonfiguraatiodoston täytyy olla määritelty ohjauksessa tai verkossa olevassa PC:ssä.  
Jos konfiguraatiodosto on tallennettuna PC:ssä, PC:n täytyy olla saavutettavissa käytössä ja verkossa.  
**Lisätietoja:** "Palvelinkonfiguraatiodoston valmistelu", Sivu 2155

#### Toiminnon kuvaus

Toimintokäyttäjä **useradmin** voi viedä LDAP-tietokannan palvelinkonfiguraatiodoston.

#### Palvelinkonfiguraatiodoston valmistelu

Palvelinkonfiguraatiodosto valmistellaan seuraavasti:

- ▶ Ikkunan **Käyttäjähallinta** avaaminen
- ▶ Valitse **LDAP-käyttäjätietokanta**.
- > Ohjaus vapauttaa harmaan alueen LDAP-käyttäjätietokannan muokkaamista varten.
- ▶ Valitse **Paikallinen LDAP-tietokanta**.
- ▶ Valitse **Palvelin-konfig vienti**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **LDAP-konfiguraatiodoston vienti**.
- ▶ Syötä nimikenttään palvelinkonfiguraatiodoston nimi.
- ▶ Halutun tiedoston tallennus haluttuun kansioon
- > Ohjaus vie palvelinkonfiguraatiodoston.

### Aseta LDAP toiseen tietokoneeseen.

Aseta **LDAP toiseen tietokoneeseen** seuraavasti:

- ▶ Ikkunan **Käyttäjähallinta** avaaminen
- ▶ Valitse **LDAP-käyttäjätietokanta**.
- > Ohjaus vapauttaa harmaan alueen LDAP-käyttäjätietokannan muokkaamista varten.
- ▶ Valitse **LDAP toiseen tietokoneeseen**.
- ▶ Valitse **Palvelin-konfig tuonti**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **LDAP-konfiguraatitiedoston tuonti**.
- ▶ Valitse olemassa oleva konfiguraatitiedosto.
- ▶ Valitse **TIEDOSTO**.
- ▶ Valitse **PÄTEÄ**.
- > Ohjaus tuo konfiguraatitiedoston.

#### 41.4.4 Kirjautuminen Windows-toimialueelle

##### Sovellus

Toiminnolla **Kirjautuminen Windows-toimialueelle** voit ketjuttaa toimialueen valvojan (Domain Controller) ohjauksen käyttäjähallinnan kanssa.

##### Käytetyt aiheet

- LDAP-tietokannan konfigurointi tietokoneeseen  
**Lisätietoja:** "Paikallinen LDAP-tietokanta", Sivu 2154
- LDAP-tietokannan käyttäminen useissa ohjauksissa  
**Lisätietoja:** "LDAP-tietokanta toiseen tietokoneeseen", Sivu 2155

##### Alkuehdot

- Käyttäjähallinta voimassa  
**Lisätietoja:** "Käyttäjähallinnan aktivointi", Sivu 2148
- Käyttäjä **useradmin** kirjautunut  
**Lisätietoja:** "Käyttäjä", Sivu 2144
- Windowsin toimialueen valvoja olemassa verkossa
- Sinulla on toimialueen valvojan salasana tiedossasi.
- Sinulla on pääsy toimialueen valvojan käyttöliittymään, tarvittaessa IT-järjestelmävalvojan avulla.
- Toimialueen valvoja saavutettavissa verkossa

## Toiminnon kuvaus

Toiminnolla **Konfiguroi** voidaan konfiguroida yhteys:

- Valitse valintaruudun **SID-tunnusten muodostus Unix UID-tunnisteisiin** avulla, muodostaako Windows SID automaattisesti Unix UID -tunnisteet
- Valitse valintaruudun **Käytä LDAP:t** avulla, kumpaa käytetään, LDAP vai turvallinen LDAPs. Jos valintasi on LDAPs, määrittele, tarkastaako turvallinen liitäntä varmenteen vai ei.
- Määrittele erilaisia Windows-käyttäjien ryhmiä, kun haluat rajoittaa ohjaukseen kirjautumisia.
- Mukauta organisaatioyksikkö, jonka alle HEROS-roolinimet asetetaan.
- Muuta etuliitettä hallitaksesi esim. eri tehtaiden käyttäjiä. Jokainen etuliite, joka määrittelee HEROS-roolinimen, on muutettavissa, esim. HEROS-halli1 ja HEROS-halli2.
- Mukauta erotusmerkki HEROS-roolinimen sisällä.

## Toimialueryhmät

Jos toimialueisiin ei ole vielä määritelty kaikki tarvittavia rooleja ryhmiksi, ohjaus antaa varoitusvinkin.

Jos ohjaus antaa varoituksen, toimi jommalla kummalla seuraavalla tavalla:

- Roolin syöttäminen suoraan toimialueelle toiminnolla **Rooli- määrittelyn täydennys**
- Toiminnon **Vie** käyttäminen roolien tulostamiseksi tiedostoon **\*.ldif**

Erilaisten roolien ryhmien määrittelemiseksi sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

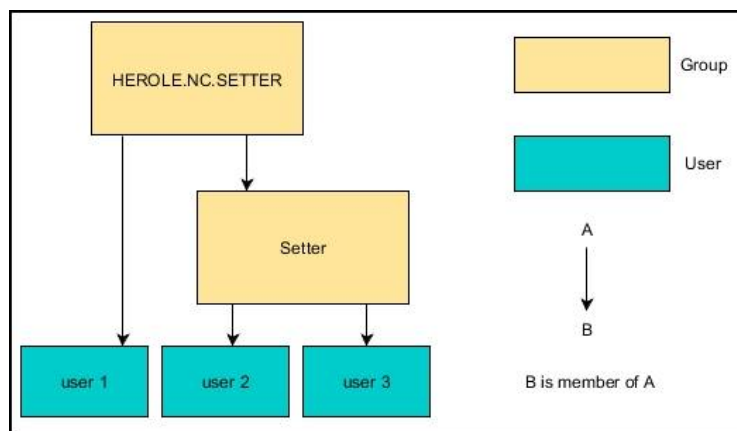
- Automaattisesti siirryttäessä Windows-toimialueelle määrittelemällä käyttäjä järjestelmävalvojan oikeuksilla
- Lue tuontitiedoston muodossa .ldif Windows-palvelimelle.

Käyttäjät on lisättävä rooleihin (Security Groups) manuaalisesti Windows-järjestelmävalvojan avulla toimialueen valvojalla.

Seuraavassa kappaleessa on kaksi esimerkkiä siitä, kuinka Windows-järjestelmävalvoja voi toteuttaa ryhmien järjestelyn.

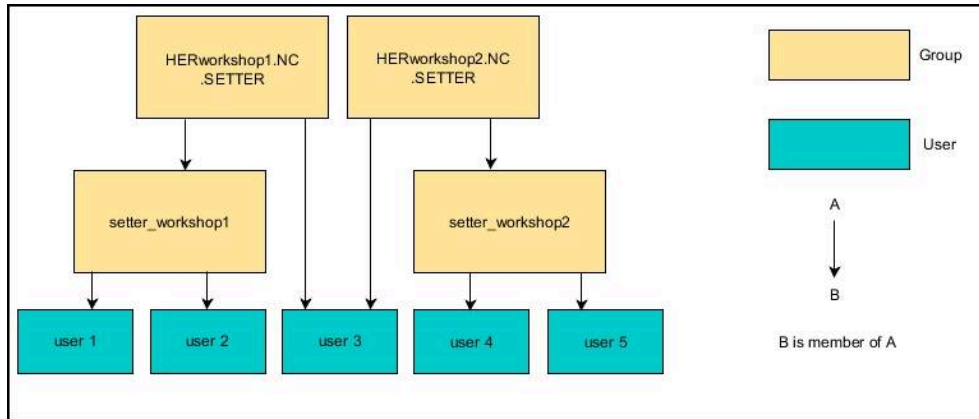
### Esimerkki 1

Käyttäjä on suoraan tai epäsuoraan vastaavan ryhmän jäsen:



## Esimerkki 2

Käyttäjät eri alueilta (tehtaista) ovat ryhmien jäseniä erilaisilla etuliitteillä:



## Asetus Kirjautuminen Windows-toimialueelle

**Kirjautuminen Windows-toimialueelle** asetetaan seuraavasti:

- ▶ Ikkunan **Käyttäjähallinta** avaaminen
- ▶ Valitse **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**.
- ▶ Valitse **Toimialueen haku**.
- > Ohjaus valitsee toimialueen.
- ▶ Valitse **PÄTEÄ**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Yhteydenotto toimialueeseen**.



Toiminnolla **Organisaatioyks. tietokonetiliä varten**: voit syöttää, mihin olemassa olevaan organisaatioyksikköön määritellään pääsy, esim.

- ou=controls
- cn=computers

Määrittelyn täytyy täsmätä toimialueen ominaisuuksiin. Käsitteet eivät ole vaihtokelpoisia.

- ▶ Syötä sisään toimialueen valvojan käyttäjänimi.
- ▶ Syötä sisään toimialueen valvojan salasana.
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- > Ohjaus ottaa yhteyden löydettyyn Windows-toimialueeseen.
- > Ohjaus tarkastaa, onko toimialueisiin määritelty ryhmiksi kaikki tarvittavat roolit.
- ▶ Tarvittaessa ryhmien täydentäminen

**Lisätietoja:** "Toimialueryhmät", Sivu 2157

## 41.5 Autologin käyttäjähallinnassa

### Sovellus

Toiminnolla **Autologin** ohjaus kirjautuu automaattisesti valitulle käyttäjälle käynnistysprosessin aikana ilman salasanan syöttämistä.

Näin voit **Legacy-tilasta** poiketen rajoittaa käyttäjän oikeuksia ilman salasanan sisäänsyöttöä.

### Käytetyt aiheet

- Käyttäjän ilmoitus  
**Lisätietoja:** "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivu 2159
- Käyttäjähallinnan konfigurointi  
**Lisätietoja:** "Käyttäjähallinnan konfiguraatio", Sivu 2148

### Alkuehdot

- Käyttäjähallinta on määritetty
- Käyttäjä toimintoa **Autologin** varten on määritelty.

### Toiminnon kuvaus

Valintaruudulla **Aut.kirj. aktivointi** ikkunassa **Käyttäjähallinta** voit määritellä käyttäjän automaattista sisäänkirjautumista varten.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Käyttäjähallinta", Sivu 2152

Ohjaus rekisteröi tämän käyttäjän automaattisesti käynnistysprosessin aikana ja näyttää ohjauksen käyttöliittymän määritettyjen oikeuksien mukaisesti.

Lisäoikeuksia varten ohjaus siirtyy edelleen todentamistietojen sisäänsyöttämiseen.

**Lisätietoja:** "Ikkuna lisäoikeuksien pyyntöjä varten", Sivu 2161

## 41.6 Kirjautuminen käyttäjähallinnassa

### Sovellus

Ohjaus tarjoaa kirjautumisikkunan käyttäjän sisäänkirjautumista varten.

Valintaikkunassa käyttäjät voivat kirjautua sisään salasanalla tai älykortilla.

### Käytetyt aiheet

- Käyttäjän kirjautuminen automaattisesti  
**Lisätietoja:** "Autologin käyttäjähallinnassa", Sivu 2159

### Alkuehdot

- Käyttäjähallinta on konfiguroitu
- Älykortilla kirjautumista varten:
  - Euchner EKS kortinlukija
  - Käyttäjän määrittely älykorttiin  
**Lisätietoja:** "Määritä älykortti käyttäjälle", Sivu 2161

### Toiminnon kuvaus

Ohjaus näyttää kirjautumisdialogin seuraavissa tapauksissa:

- Toiminnon **Käyttäjän uloskirjautuminen** suorittamisen jälkeen
- Toiminnon **Käyttäjän vaihtaminen** suorittamisen jälkeen

- Sen jälkeen kun **näytönsäästäjä** on lukinnut näyttöruudun
- Heti ohjauksen käynnistymisen jälkeen aktiivisella käyttäjähallinnalla, jos **Autologin** ei ole aktivoitu

**Lisätietoja:** "HEROS-valikko", Sivu 2168

Kirjautumisdialogi tarjoaa lisäksi seuraavat valintamahdollisuudet:

- Käyttäjä, joka on kirjautunut vähintään kerran
- **Muuta** Käyttäjä

### Kirjautuminen älykorteilla

Voit tallentaa käyttäjän tunnistetiedot älykortille ja kirjautua sisään kortinlukijalla ilman salasanaa. Voit määritellä, että sisäänkirjautumiseen tarvitaan ylimääräinen PIN-koodi.

Kortinlukija yhdistetään USB-liitännän kautta. Käyttäjä osoitetaan älykortille tunnistusvälineenä.

**Lisätietoja:** "Määritä älykortti käyttäjälle", Sivu 2161

Älykortti tarjoaa lisätallennustilaa, johon koneen valmistaja voi tallentaa omia käyttäjäkohtaisia tietojaan.

## 41.6.1 Käyttäjän kirjautuminen salasanalla

Käyttäjä kirjataan seuraavasti ensimmäistä kertaa:

- ▶ Valitse **Muuta** kirjautumisdialogissa.
- > Ohjaus suurentaa valintasi.
- ▶ Syötä sisään käyttäjänimi.
- ▶ Syötä sisään valitun käyttäjän salasana.



Ohjaus näyttää kirjautumisdialogia, jos asetuspainike on aktiivinen.

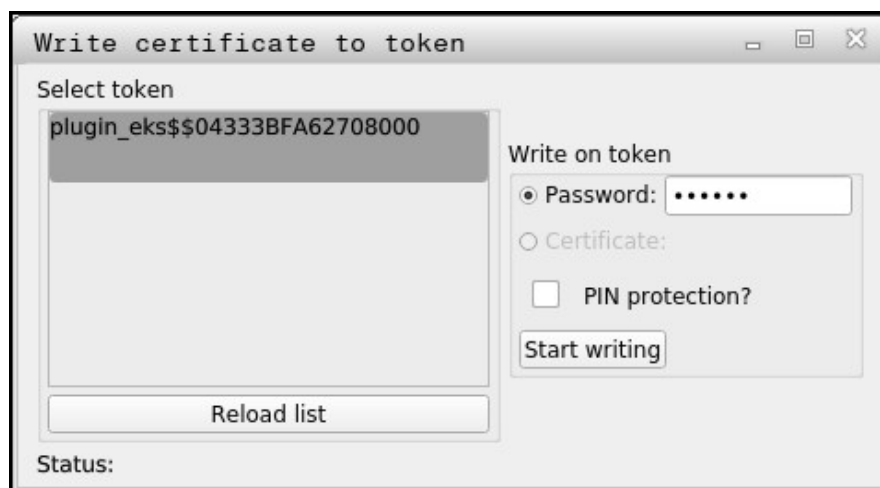
- > Ohjaus näyttää viestiä **Salasana on vanhentunut. Muuta nyt salasana.**
- ▶ Syötä nykyinen salasana.
- ▶ Syötä uusi salasana.
- ▶ Syötä uusi salasana uudelleen.
- > Ohjaus kirjaa sinut sisään uutena käyttäjänä.
- > Ohjaus näyttää käyttäjän kirjautumisikkunassa seuraavan sisäänkirjautumisen yhteydessä.



## 41.6.2 Määritä älykortti käyttäjälle

Älykortti määritellään käyttäjälle seuraavasti:

- ▶ Aseta tyhjä älykortti kortinlukijaan.
- ▶ Kirjaa haluamasi käyttäjä älykorttiin käyttäjähallinnassa.
- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Käyttöjärjestelmä**.
- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta **Current User**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Nykyinen käyttäjä**.
- ▶ Valitse **Luo tunniste**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Kirjaa varmenne tunnisteeseen**.
- > Ohjaus näyttää älykortin alueella **Valitse tunniste**.
- ▶ Valitse älykortti määriteltävälle älykortille.
- ▶ Tarvittaessa aktivoi valintaruutu **PIN-suojaus?**.
- ▶ Syötä käyttäjän salasana ja tarvittaessa PIN-koodi.
- ▶ Valitse **Aloita kuvaus**.
- > Ohjaus tallentaa käyttäjän kirjautumistiedot älykorttiin.



### Ohjeet

- Jotta ohjaus voisi tunnistaa kortinlukijan, täytyy ohjaus käynnistää uudelleen.
- Voit korvata älykorttiin aiemmin valmiiksi tehdyt määrittelyt.
- Jos vaihdat käyttäjän salasanan, täytyy älykortti määritellä uudelleen.

## 41.7 Ikkuna lisäoikeuksien pyyntöjä varten

### Sovellus

Jos sinulla ei ole tarvittavia oikeuksia **HEROS-valikko** tiettyä valikkokohtaa varten, ohjaus avaa ikkunan lisäoikeuksien pyytämiseksi.

Ohjaus antaa sinulle tässä ikkunassa mahdollisuuden korottaa oikeuksiasi toisen käyttäjän oikeuksilla.

### Käytetyt aiheet

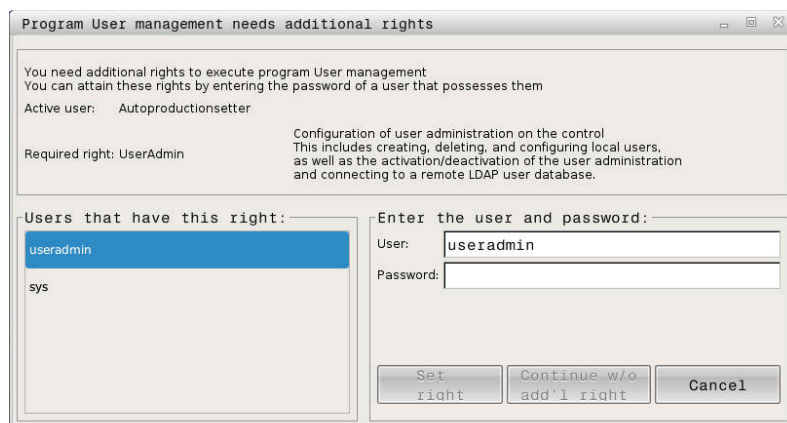
- Oikeuksien väliaikainen laajentaminen ikkunassa **Nykyinen käyttäjä**.

**Lisätietoja:** "Ikkuna Nykyinen käyttäjä", Sivu 2152

## Toiminnon kuvaus

Ohjaus ehdottaa kentässä **Käyttäjä näillä oikeuksilla:** kaikkia olemassa olevia käyttäjiä, joilla on oikeus tähän toimintoon.

Käyttäjän oikeuksien vapauttamiseksi täytyy antaa salasana.



Ikkuna lisäoikeuksien pyyntöjä varten

Saadaksesi näytöltä puuttuvien käyttäjien oikeudet voit syöttää sisään heidän käyttäjätietonsa. Ohjaus tunnistaa tällöin käyttäjätietopankissa olemassa olevan käyttäjän.

## Ohjeet

- Toiminnolla **Kirjautuminen Windows-toimialueelle** ohjaus näyttää valinta-valikossa vain niitä käyttäjiä, jotka ovat hiljattain kirjautuneet sisään.
- Et voi käyttää ikkunaa käyttäjähallinnan asetusten muuttamiseen. Sitä varten täytyy käyttäjän olla kirjautunut roolilla HEROS.Admin.

## 41.8 SSH-varmennettu DNC-yhteys

### Sovellus

Aktiivisessa käyttäjähallinnassa täytyy myös ulkoisten sovellusten todentaa käyttäjä, jotta asianmukaiset oikeudet voidaan määritellä.

RPC- tai LSV2-protokollaa käyttäville DNC-yhteyksille reititetään yhteys SSH-tunnelin kautta. Tämän mekanismin kautta etäkäyttäjäksi määritellään ohjaukseen asetettu käyttäjä ja se sille annetaan nämä oikeudet.

### Käytetyt aiheet

- Vaarallisten yhteyksien kieltäminen  
**Lisätietoja:** "Palomuri", Sivu 2126
- Etäkirjautumisen roolit  
**Lisätietoja:** "Roolit", Sivu 2146

### Alkuehdot

- TCP/IP-verkko
- Ulkoinen tietokone SSH-asiakkaana
- Ohjaus SSH-palvelimena
- Avainparin sisältö:
  - Yksityinen avain
  - Julkinen avain

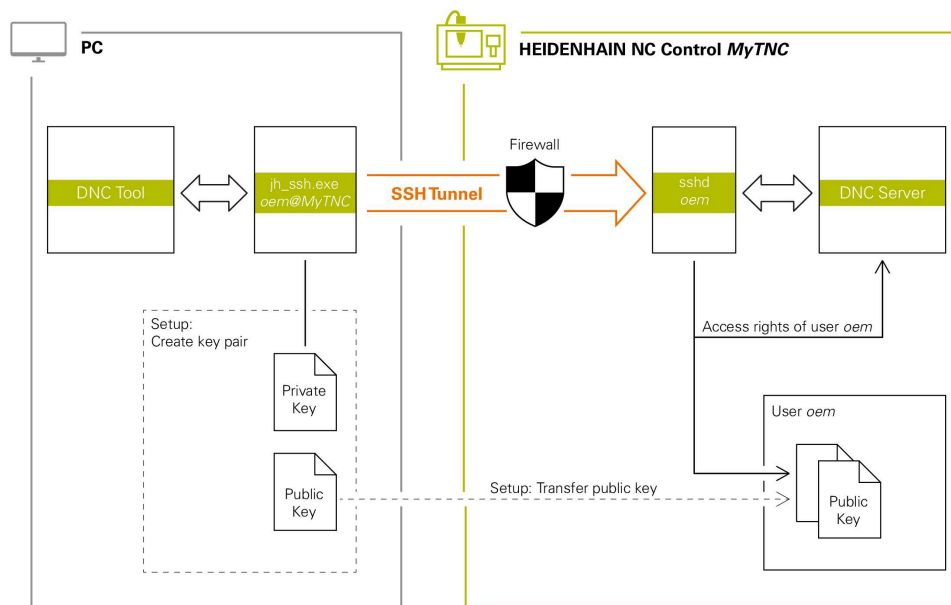
## Toiminnon kuvaus

### SSH-tunnelin kautta tapahtuvan tiedonsiirron periaate

SSH-yhteys tapahtuu aina SSH-asiakkaan ja SSH-palvelimen välillä.

Yhteyden varmistukseen käytetään avainparia. Tämä avainpari luodaan asiakasohjelmaan. Avainpari käsittää yksityisen avaimen ja julkisen avaimen. Yksityisavain pysyy asiakasohjelmalla. Julkinen avain siirretään asetuksen yhteydessä palvelimeen ja sille määritellään siellä tietty käyttäjä.

Asiakas yrittää yhteydenottoa palvelimeen määritellyllä käyttäjänimellä. Palvelin voi testata julkisella avaimella, josko yhteyden pyytäjällä on siihen liittyvä yksityinen avain. Jos on, SSH-yhteys hyväksyy sen ja määrittelee käyttäjän, jolle kirjautuminen tehdään. Yhteys voidaan tunneloida tämän SSH-yhteyden avulla.



### Käyttö ulkoisesta sovelluksesta

HEIDENHAINin tarjoamat PC-työkalut, kuten esim. TNCremo versiosta **v3.3** lähtien mahdollistavat kaikki toiminnot SSH-tunnelin kautta toteutettavan turvallisen yhteyden asetusta, muodostusta ja hallintaa varten.

Yhteyden asetuksen yhteydessä luodaan tarvittava avainpari ja julkinen avain siirretään ohjaukseen.

Sama pätee myös sovelluksia, joita HEIDENHAINin DNC-komponentit käyttävät kommunikointiin toiminnoista RemoTools SDK. Olemassa olevan asiakassovelluksen mukautusta ei tällöin tarvita.



Yhteyskonfiguraation laajentaminen asianomaisella **CreateConnections**-työkalulla vaatii päivityksen versioon **HEIDENHAIN DNC v1.7.1**. Sovelluslähdekoodin mukautusta ei tällöin tarvita.

### 41.8.1 SSH-suojattujen DNC-yhteyksien asetus

SSH-turvallinen DNC-yhteys asetetaan kirjautuneelle käyttäjälle seuraavasti:

- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Verkko/etäyhteydenotto**.
- ▶ Valitse **DNC**.
- ▶ Aktivoi kytkin **Setup permitted**.
- ▶ Käytä **TNCremo** turvallisen yhteyden (TCP secure) asettamiseen.



Yksityiskohtaiset tiedot ovat TNCremon sisäisessä ohjejärjestelmässä.

- > TNCremo siirtää julkisen avaimen ohjaukseen.



Optimaalisen turvallisuuden varmistamiseksi deaktivoidaan toiminto **Sallittu varmennus salasanalla** heti tallennuksen päättymisen jälkeen.

- ▶ Deaktivoi kytkin **Setup permitted**.

## 41.8.2 Turvallisen yhteyden poistaminen

Avaimen poistamiseksi ohjauksesta ja sitä kautta käyttäjälle turvallisen yhteyden mahdollisuuden poistamiseksi toimi seuraavien ohjeiden mukaisesti.

Avain poistetaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse sovellus **Settings**.
- ▶ Valitse **Käyttöjärjestelmä**.
- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta **Current User**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Nykyinen käyttäjä**.
- ▶ Valitse **Sertifik. ja avain**.
- ▶ Valitse poistettava avain.
- ▶ Valitse **SSH-avaimen poisto**.
- > Ohjaus poistaa valitun avaimen.

### Ohjeet

- SSH-tunnelin kautta asetetulla salauksella varmistetaan myös kommunikointi tunkeutujia vastaan.
- OPC UA -liitännällä todennus tapahtuu tallennetun käyttäjäsertifikaatin kautta.  
**Lisätietoja:** "OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)", Sivu 2107
- Jos käyttäjähallinta on aktiivinen, voit luoda suojattuja verkkoyhteyksiä vain SSH:n kautta. Ohjaus estää automaattisesti LSV2-yhteydet sarjaliitaintöjen (COM1 ja COM2) kautta sekä verkkoyhteydet ilman käyttäjän tunnistamista.  
Koneparametrien **allowUnsecureLsv2** (nro 135401) ja **allowUnsecureRpc** (nro 135402) avulla koneen valmistaja määrittelee, estääkö ohjaus epävarmat LSV2- tai RPC-yhteydet myös ei-aktiivisella käyttäjähallinnalla. Nämä koneparametrit sisältyvät dataobjektiin **CfgDncAllowUnsecur** (135400).
- Kun ne on kerran asetettu, yhteyskonfiguraatioita voidaan käyttää yhdessä kaikkien HEIDENHAIN PC-työkalujen kanssa yhteyden muodostamiseen.
- Voit myös siirtää julkisen avaimen ohjaukseen USB-laitteen tai verkkoseman avulla.
- Ikkunassa **Sertifik. ja avain** voit alueella **Externally administered SSH key file** valita tiedoston julkisilla SSH-lisäavaimilla. Näin voit käyttää SSH-avainta ilman, että se siirrettäisiin ohjaukseen.



# 42

**Käyttöjärjestelmä  
HEROS**

## 42.1 Perusteet

HEROS perustava alusta kaikille HEIDENHAINin NC-ohjauksille. HEROS-käyttöjärjestelmä perustuu Linuxiin ja on mukautettu NC-ohjauksen tarkoituksiin. TNC7 on varustettu versiolla HEROS 5.

## 42.2 HEROS-valikko

### Sovellus

HEROS-valikossa ohjaus näyttää käyttöjärjestelmän tietoja. Voit muuttaa asetuksia tai käyttää HEROS-toimintoja.

Avaa HEROS-valikko yleensä näyttöruudun alla olevasta tehtäväpalkista.

### Käytetyt aiheet

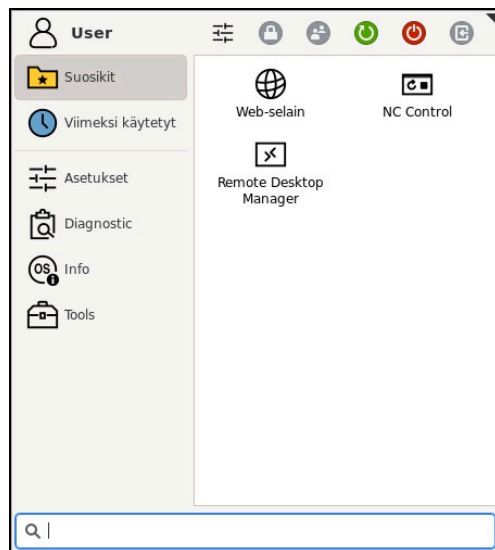
- HEROS-toimintojen avaaminen sovelluksesta **Settings**

**Lisätietoja:** "Sovellus Settings", Sivu 2083

### Toiminnon kuvaus

HEROS-valikko avataan tehtäväpalkin vihreällä DIADUR-merkillä tai **DIADUR**-näppäimellä.

**Lisätietoja:** "Tehtäväpalkki", Sivu 2172



HEROS-valikon standardinäkymä

HEROS-valikko sisältää seuraavat toiminnot:

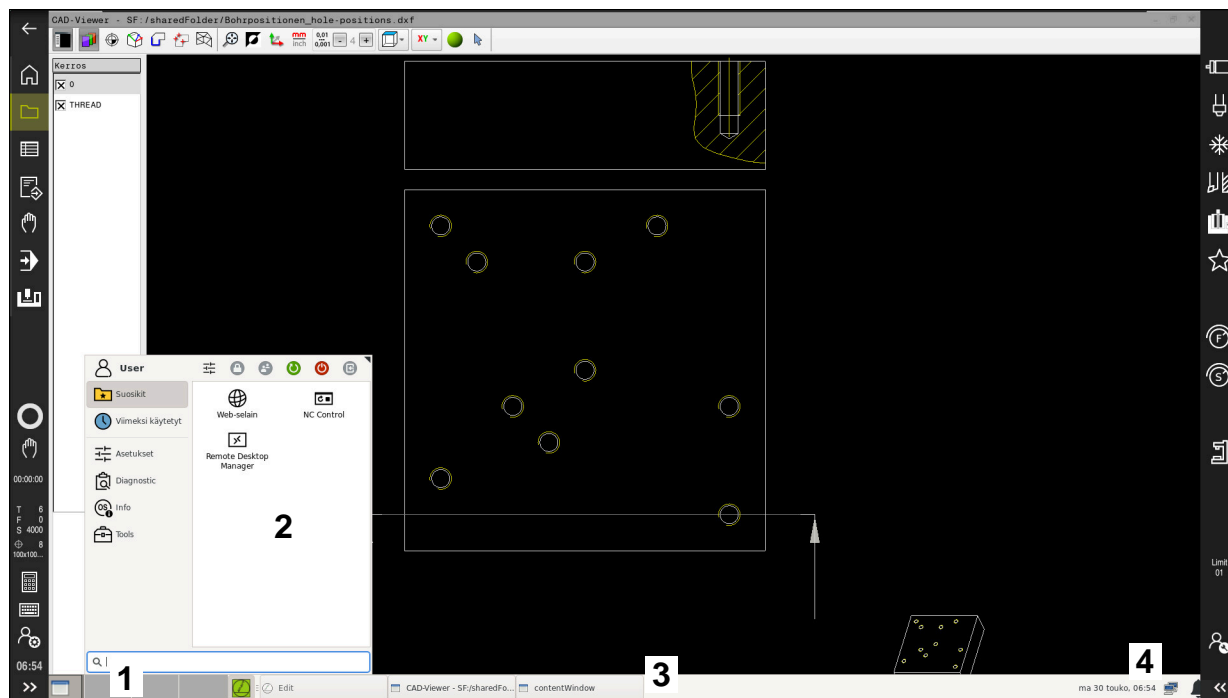


Ryhmä	Toiminto
Otsikkorivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Käyttäjänimi <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Nykyinen käyttäjä", Sivu 2152</li> <li>■ Käyttäjäkohtaiset asetukset</li> <li>■ Kuvaruudun esto Vain aktiivisella käyttäjähallinnalla</li> <li>■ Käyttäjän vaihto Vain aktiivisella käyttäjähallinnalla</li> <li>■ Käynnistä uudelleen</li> <li>■ Sammuta</li> <li>■ Uloskirjautuminen Vain aktiivisella käyttäjähallinnalla <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjähallinta", Sivu 2143</li> </ul>
Navigointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suosikit</li> <li>■ Viimeksi käytetty</li> </ul>
<b>Diagnostic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>GSmartControl:</b> Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön</li> <li>■ <b>HeLogging:</b> Asetukset sisäisiä diagnoositiedostoja varten</li> <li>■ <b>HeMenu:</b> Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön</li> <li>■ <b>perf2:</b> Prosessin ja prosessorin kuormituksen tarkastus</li> <li>■ <b>Portscan:</b> Aktiivisen yhteyden testaus <b>Lisätietoja:</b> "Portscan", Sivu 2129</li> <li>■ <b>Portscan OEM:</b> Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön</li> <li>■ <b>RemoteService:</b> Grafiikan käynnistys ja täydentäminen <b>Lisätietoja:</b> "Etähuolto", Sivu 2130</li> <li>■ <b>Terminal:</b> Konsolikäskeyjen sisäänsyöttö ja suoritus</li> <li>■ <b>TNCdiag:</b> Arvioi HEIDENHAIN-komponenttien tilan ja diagnoositiedot keskittyen käyttöyksiköihin ja käsittelee ne graafisesti. <b>Lisätietoja:</b> "TNCdiag", Sivu 2135</li> <li>■ <b>TNCscope</b> Ohjelmisto tiedontallennusta varten</li> </ul>

Ryhmä	Toiminto
Asetukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Screensaver:</b> Näytönsäästäjä</li> <li>■ <b>Current User</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Nykyinen käyttäjä", Sivu 2152</li> <li>■ <b>Date/Time</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Aseta järjestelmän aika", Sivu 2094</li> <li>■ <b>Palomuri</b> <b>Lisätietoja:</b> "Palomuri", Sivu 2126</li> <li>■ <b>HePacketManager:</b> Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön</li> <li>■ <b>HePacketManager Custom:</b> Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön</li> <li>■ <b>Language/Keyboards</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ohjauksen dialogikieli", Sivu 2095</li> <li>■ <b>Network</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ethernet-liitäntä", Sivu 2100</li> <li>■ <b>OEM Function Users</b> <b>Lisätietoja:</b> "Käyttäjähallinta", Sivu 2143</li> <li>■ <b>OPC UA NC Server Connection Assistant</b> <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto OPC UA liitäntäavustin (optiot #56 - #61)", Sivu 2110</li> <li>■ <b>OPC UA NC Server License</b> <b>Lisätietoja:</b> "Toiminto OPC UA lisenssiasetukset (optiot #56 - #61)", Sivu 2111</li> <li>■ <b>PKI Admin:</b> Ohjauksen varmenteiden hallinta, esim. <b>OPC UA NC Server</b> "OPC UA NC Server (optiot #56 - #61)"</li> <li>■ <b>Printer</b> <b>Lisätietoja:</b> "Tulostin", Sivu 2113</li> <li>■ <b>SELinux</b> <b>Lisätietoja:</b> "Turvaohjelmisto SELinux", Sivu 2096</li> <li>■ <b>Shares</b> <b>Lisätietoja:</b> "Verkkoasemat ohjauksella", Sivu 2097</li> <li>■ <b>UserAdmin</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Käyttäjähallinta", Sivu 2152</li> <li>■ <b>VNC</b> <b>Lisätietoja:</b> "Valikkokohta VNC", Sivu 2116</li> <li>■ <b>WindowManagerConfig:</b> Window-Managerin asetukset <b>Lisätietoja:</b> "Ikkunanhallinta", Sivu 2173</li> </ul>
Info	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Tietoja HeROS:</b> Ohjauksen käyttöjärjestelmää koskevien tietojen avaaminen</li> <li>■ <b>Über Xfce:</b> Tiedot Window-Managerin avaamiseksi</li> </ul>

Ryhmä	Toiminto
Tools	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Poiskytkentä:</b> Sammutus tai uudelleenkäynnistys</li> <li>■ <b>Screenshot:</b> Näyttökuvan sieppaus</li> <li>■ <b>File Manager:</b> Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön</li> <li>■ <b>Document Viewer:</b> Tiedostojen näyttö ja tulostus, esim. PDF-tiedostot</li> <li>■ <b>Geeqie:</b> Grafiikan avaus, hallinta ja tulostus</li> <li>■ <b>Gnumeric:</b> Taulukoiden avaus, työstö ja tulostus</li> <li>■ <b>IDS Camera Manager:</b> Ohjaukseen liitetyn kamaran hallinta</li> <li>■ <b>keypad horizontal:</b> Virtuaalisen näppäimistön avaaminen</li> <li>■ <b>keypad vertical:</b> Virtuaalisen näppäimistön avaaminen</li> <li>■ <b>Leafpad:</b> Tekstitiedostojen avaaminen ja käsittely</li> <li>■ <b>NC Control:</b> TNC-ohjelmiston käyttöjärjestelmän käynnistys ja pysäytys</li> <li>■ <b>NC/PLC Backup</b> <b>Lisätietoja:</b> "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 2131</li> <li>■ <b>NC/PLC Restore</b> <b>Lisätietoja:</b> "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 2131</li> <li>■ <b>QupZilla:</b> Vaihtoehtoinen verkkoselain kosketuskäyttöä varten</li> <li>■ <b>Real VNC Viewer:</b> Asetukset ulkoista ohjelmistoa varten, joka on ohjauksessa, esim. huoltotöitä varten</li> <li>■ <b>Remote Desktop Manager</b> <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 2120</li> <li>■ <b>Ristretto:</b> Grafiikan avaus</li> <li>■ <b>TNCguide:</b> Ohjetiedostojen avaaminen CHM-muodossa</li> <li>■ <b>TouchKeyboard:</b> Näppäimistön avaaminen kosketuskäyttöä varten</li> <li>■ <b>Web-selain:</b> Web-selaimen käynnistys</li> <li>■ <b>Xarchiver:</b> Kansion pakkauksen purku ja pakkaus</li> </ul>
Haku	Kokotekstihaku yksittäisten toimintojen mukaan

## Tehtäväpalkki



**CAD-Viewer** avautuu kolmannessa työpöydässä näytettävän tehtäväpalkin ja aktiivisen HEROS-valikon avulla

Tehtäväpalkki sisältää seuraavat alueet:

- 1 Työalue
- 2 HEROS-valikko  
**Lisätietoja:** "Toiminnon kuvaus", Sivu 2168
- 3 Avatut sovellukset, esim.:
  - Ohjauskäyttöliittymä
  - **CAD-Viewer**
  - HEROS-toimintojen ikkuna
 Voit siirtää avattuja sovelluksia mielesi mukaan työalueella.
- 4 Pienoisohjelmat
  - Kalenteri
  - Palomuurin tila  
**Lisätietoja:** "Palomuri", Sivu 2126
  - Verkkotila  
**Lisätietoja:** "Ethernet-liitäntä", Sivu 2100
  - Ilmoitukset
  - Käyttöjärjestelmän sammutus tai uudelleenkäynnistys

## Ikkunanhallinta

Window-Managerin avulla hallitset HEROS-käyttöjärjestelmän toimintoja ja lisäksi avattua ikkunaa työpöydällä, esim. **CAD-Viewer**.

Ohjauksella on käytettävissä Window-Manager Xfce. Xfce on UNIX-pohjaisen käyttöjärjestelmän standardisovellus, jonka avulla voi käsitellä graafista käyttöliittymää. Ikkunanhallinnan avulla ovat seuraavat toiminnot mahdollisia:

- Tehtäväpalkin näyttö erilaisten sovellusten (käyttäjälitännät) välistä vaihtoa varten.
- Lisätyöpöydän hallinta, jossa voidaan suorittaa koneen valmistajan erikoissovelluksia.
- Kohdennuksen ohjaus NC-ohjelmiston sovellusten ja koneen valmistajan sovellusten välillä.
- Päällekkäisikkunan (ponnahdusikkunan) kokoa ja sijaintia voidaan muuttaa. Myös päällekkäisikkunan sulkeminen, uudelleenperustaminen ja minimointi on mahdollista.

Kun ikkuna on avattuna kolmannessa työpöydässä, ohjaus näyttää symbolia **Window-Manager** informaatiopalkissa. Kun valitset symbolin, voit perustaa avattujen sovellusten välillä.

Kun vedät alaspäin informaatiopalkista, voit pienentää ohjauksen näytön kokoa. TNC-palkki ja koneen valmistajan palkki pysyvät edelleen näkyvissä.

**Lisätietoja:** "Ohjauskäyttöliittymän alueet", Sivu 108

## Ohjeet

- Kun ikkuna on avattuna kolmannessa työpöydässä, ohjaus näyttää symbolia informaatiopalkissa.  
**Lisätietoja:** "Ohjauskäyttöliittymän alueet", Sivu 108
- Koneen valmistaja perustaa ikkunanhallinnan toimintoympäristön ja toimintaominaisuudet.
- Ohjaus antaa näytön vasempaan yläkulmaan tähden, jos virheen syynä on Windows-hallinnan sovellus tai itse Window-hallinta. Vaihda tässä tapauksessa Windows-hallintaan ja poista ongelma, katso tarvittaessa sanakirjaa.

## 42.3 Tiedonsiirto sarjaliitännällä

### Sovellus

TNC7 hallitsee automaattisesti LSV2-tiedonsiirtoprotokollaa sarjamoituisessa tiedonsiirrossa. Lukuun ottamatta siirtonopeutta koneparametrissa **baudRateLsv2** (nro 106606) LSV2-protokollan parametrit ovat kiinteät.

## Toiminnon kuvaus

Koneparametrilla **RS232**(nro 106700) voidaan asettaa seuraava tiedonsiirtotapa (liitäntä): Seuraavaksi esitettävä asetusmahdollisuus vaikuttaa sitten ainoastaan kulloinkin uutena määritellylle liitännälle.

**Lisätietoja:** "Koneparametri", Sivu 2135

Siitä seuraavilla koneparametreilla voit määritellä seuraavat asetukset:

Koneparametri	Asetus
<b>baudRate</b> (nro 106701)	Tiedonsiirtonopeus (Baud-Rate) Sisäänsyöttö: <b>BAUD_110, BAUD_150, BAUD_300, BAUD_600, BAUD_1200, BAUD_2400, BAUD_4800, BAUD_9600, BAUD_19200, BAUD_38400, BAUD_57600, BAUD_115200</b>
<b>protocol</b> (nro 106702)	Tiedonsiirtoprotokolla <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>STANDARD:</b> Standarditiedonsiirto, rivittäin</li> <li>■ <b>BLOCKWISE:</b> Tiedonsiirto paketteina</li> <li>■ <b>RAW_DATA:</b> Siirto ilman protokollaa, puhdas merkkien siirto</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>STANDARD, BLOCKWISE, RAW_DATA</b>
<b>dataBits</b> (nro 106703)	Databitit jokaisessa siirrettävässä merkissä Sisäänsyöttö: <b>7 bittiä, 8 bittiä</b>
<b>parity</b> (nro 106704)	Tiedonsiirtovirheen tarkastus pariteettibitillä <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NONE:</b> Ei pariteettimuodostusta, ei virheen tunnistusta</li> <li>■ <b>EVEN:</b> Tasapariteetti, virhe parittomalla asetettujen bittien lukumäärällä</li> <li>■ <b>ODD:</b> Pariton pariteetti, virhe parillisella asetettujen bittien lukumäärällä</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>NONE, EVEN, ODD</b>
<b>stopBits</b> (nro 106705)	Aloitusbittillä ja yhdellä tai kahdella pysäytysbitillä mahdollistetaan sarjaliitännällä vastaanoton synkronointi kunkin lähetetyn merkin kanssa. Sisäänsyöttö: <b>1 Stop-Bit, 2 Stop-Bits</b>
<b>flowControl</b> (nro 106706)	Kättelyn avulla tiedonsiirtoa voidaan ohjata kahden laitteen kautta. Kättely voi olla ohjelmistokättelyä tai laitekättelyä. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NONE:</b> Ei tietovuon valvontaa</li> <li>■ <b>RTS_CTS:</b> Laitteistokättely, tiedonsiirron pysäytys RTS:n ollessa aktiivinen</li> <li>■ <b>XON_XOFF:</b> Ohjelmistokättely, tiedonsiirron pysäytys DC3:n ollessa aktiivinen</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>NONE, RTS_CTS, XON_XOFF</b>
<b>fileSystem</b> (nro 106707)	Tiedostojärjestelmä sarjaliitääntää varten <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>EXT:</b> Minimitiedostojärjestelmä tulostinta tai HEIDENHAINille vierasta tiedonsiirto-ohjelmistoa</li> <li>■ <b>FE1:</b> Tiedonsiirto TNCserverin tai ulkoisen diskettiyksikön kautta</li> </ul> Jos et tarvitse erityistä tiedostojärjestelmää, tätä koneparametria ei tarvita. Sisäänsyöttö: <b>EXT, FE1</b>
<b>bccAvoidCtrlChar</b> (nro 106708)	Block Check Character (BCC) on lauseen tarkistusmerkki. BCC lisätään valinnaisesti tiedonsiirtolauseeseen virheiden havaitsemisen helpottamiseksi. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TRUE:</b> BCC ei vastaa mitään ohjausmerkkiä</li> <li>■ <b>FALSE:</b> Toiminto ei aktiivinen</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>TRUE, FALSE</b>

Koneparametri	Asetus
<b>rtsLow</b> (nro 106709)	Tällä valinnaisella parametrilla määrittelet RTS-linjan tason lepotilassa. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TRUE:</b> Lepotilassa taso on <b>low</b></li> <li>■ <b>FALSE:</b> Lepotilassa taso on <b>high</b></li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>TRUE, FALSE</b>
<b>noEotAfterEtx</b> (nro 106710)	Tällä valinnaisella parametrilla määrität, lähetetäänkö EOT-merkki (End of Transmission = Tiedonsiirron loppu) sen jälkeen, kun ETX-merkki (End of Text = Tekstin loppu) on vastaanotettu. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TRUE:</b> EOT-merkkiä ei lähetetä</li> <li>■ <b>FALSE:</b> EOT-merkki lähetetään</li> </ul> Sisäänsyöttö: <b>TRUE, FALSE</b>

### Esimerkki

Kun siirret tietoa TNCserver-PC-ohjelmistolla, tarvitaan koneparametrissa **RS232** (nro 106700) seuraavat asetukset:

Parametri	Valinnan
Tiedonsiirtonopeus Baud-lukuna	Täytyy täsmätä TNCserverissä oleviin asetuksiin
Tiedonsiirtoprotokolla	LAUSEITTAINEN
Databitit jokaisessa siirrettävässä merkissä	7-bitti
Pariteettitarkastuksen tyyppi	EVEN
Pysäytysbittien lukumäärä	1 pysäytysbitti
Käyttelytapa	RTS_CTS
Tiedostojärjestelmä tiedostokäyttöä varten	FE1

TNCserver on osa PC-ohjelmistoa TNCremo.

**Lisätietoja:** "PC-ohjelmisto tiedonsiirtoa varten", Sivu 2175

## 42.4 PC-ohjelmisto tiedonsiirtoa varten

### Sovellus

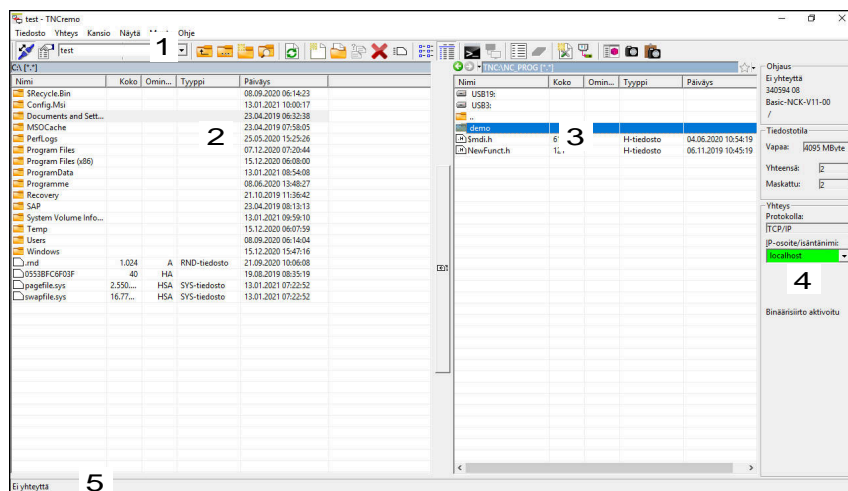
TNCremo-ohjelmistolla HEIDENHAIN tarjoaa mahdollisuuden liittää Windows-tietokoneen HEIDENHAIN-ohjaukseen ja siirtää tietoja.

### Alkuehdot

- PC:n käyttöjärjestelmä:
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 10
- 2 GB työmuisti PC:llä
- 15 MB vapaa muisti PC:llä
- Yksi vapaa sarjaliitännäportti tai yhteys verkkoasemaan

## Toiminnon kuvaus

Tiedonsiirto-ohjelmisto TNCremo sisältää seuraavat alueet:



- 1 Työkalupalkki  
Tältä alueelta löydät TNCremon tärkeimmät toiminnot.
- 2 PC-tiedostolista  
Tällä alueella TNCremo näyttää kaikki liitetyn aseman, esim. Windows PC:n kiintolevyn tai USB-tikun, kansiot ja tiedostot.
- 3 Ohjauksen tiedostolista  
Tällä alueella TNCremo näyttää kaikki liitetyn ohjauksen kiintolevyaseman kansiot ja tiedostot.
- 4 Tilan näyttö  
Tilarivillä TNCremo näyttää nykyisen yhteyden tiedot:
- 5 Yhteystila  
Yhteystila näyttää, onko yhteys aktiivinen.



Muut yksityiskohtaiset tiedot ovat TNCremon sisäisessä ohjejärjestelmässä.

Voit avata TNCremo-ohjelmiston sisältöperusteisen aputoiminnon näppäimellä **F1**.

## Ohjeet

- Jos käyttäjähallinta on aktiivinen, voit luoda suojattuja verkkoyhteyksiä vain SSH:n kautta. Ohjaus estää automaattisesti LSV2-yhteydet sarjaliitaintöjen (COM1 ja COM2) kautta sekä verkkoyhteydet ilman käyttäjän tunnistamista. Koneparametrien **allowUnsecureLsv2** (nro 135401) ja **allowUnsecureRpc** (nro 135402) avulla koneen valmistaja määrittelee, estääkö ohjaus epävarmat LSV2- tai RPC-yhteydet myös ei-aktiivisella käyttäjähallinnalla. Nämä koneparametrit sisältyvät dataobjektiin **CfgDncAllowUnsecur** (135400).

Koneparametrit **allowUnsecureLsv2** (nro 135401) ja **allowUnsecureRpc** (nro 135402) avulla koneen valmistaja määrittelee, estääkö ohjaus epävarmat LSV2- tai RPC-yhteydet myös ei-aktiivisella käyttäjähallinnalla. Nämä koneparametrit sisältyvät dataobjektiin **CfgDncAllowUnsecur** (135400).

- Voit ladata TNCremo-ohjelmiston nykyisen version ilmaiseksi osoitteesta **HEIDENHAIN-Homepage**.



## 42.5 Tiedontallennus

### Sovellus

Kun luot tai muutat ohjauksen tiedostoja, tallenna tiedostot säännöllisin väliajoin.

#### Käytetyt aiheet

- Tiedostonhallinta

**Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 1134

### Toiminnon kuvaus

Toiminnoilla **NC/PLC Backup** ja **NC/PLC Restore** voidaan tallentaa tai palauttaa yksittäisiä tiedostoja kansiolle tai koko levyasemalle. Nämä tallennustiedostot tulee tallentaa ulkoiseen muistivälineeseen.

**Lisätietoja:** "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 2131

Voit siirtää tiedostoja ohjauksesta seuraavilla tavoilla.

- TNCremo

Voit siirtää tiedostoja ohjauksesta PC:hen TNCremo avulla.

**Lisätietoja:** "PC-ohjelmisto tiedonsiirtoa varten", Sivu 2175

- Ulkoinen levyasema

Voit tallentaa tiedot myös suoraan ulkoisesta levyasemasta.

**Lisätietoja:** "Verkkoasemat ohjauksella", Sivu 2097

- Ulkoinen muistiväline

Voit tallentaa tiedostot ulkoiseen tietovälineeseen tai siirtää ulkoisen muistivälineen avulla.

**Lisätietoja:** "USB-laite", Sivu 1147

### Ohjeet

- Tallenna kaikki konekohtaiset tiedot, esim. PLC-ohjelman tai koneen parametrit. Käänny tarvittaessa koneen valmistajan puoleen.
- Tiedostotyytit PDF, XLS, ZIP, BMP, GIF, JPG ja PNG on siirrettävä binäärimuodossa PC:ltä ohjauksen kiintolevyille.
- Kaikkien sisäisessä muistissa olevien tiedostojen varmuuskopiointi voi kestää useita tunteja. Kohdista tarvittaessa varmuuskopiointi ajanjaksolle, jolloin et käytä konetta.
- Poista säännöllisesti tiedostoja, joita et enää tarvitse. Näin varmistetaan, että ohjaimessa on riittävästi tallennustilaa järjestelmätiedostoille, esim. työkalu- taulukko.
- HEIDENHAIN suosittelee siksi kiintolevyn testauttamista 3–5 vuoden jälkeen. Tämän jakson jälkeen on odotettavissa lisääntyneitä vikaantumista riippuen käyttöolosuhteista, esim. altistuminen tärinälle.

## 42.6 Tiedostojen avaaminen työkaluilla

### Sovellus

Ohjaus sisältää joitakin työkaluja, joilla voit avata ja muokata standardoituja tiedostotyyppejä.

**Käytetyt aiheet**

- Tiedostotyytit

**Lisätietoja:** "Tiedostotyytit", Sivu 1138

**Toiminnon kuvaus**

Ohjaus sisältää työkaluja seuraaville tiedostotyypeille:

Tiedostotyyppi	Työkalu
PDF	Asiakirjan katseluohjelma
XLSX (XSL) CSV	Gnumeric
INI A TXT	Leafpad
HTM/HTML	Web-selain
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Verkoissa tai internetissä koneen valmistajan tai verkon ylläpitäjän tulee varmistaa, että ohjauksen suojattu viruksilta ja haittaohjelmilta, esim. palomuurin kautta.</p> </div>	
ZIP	Xarchiver
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto taieeqie
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Ristretton avulla voidaan vain avata grafiikoita. Geeqien avulla voidaan lisäksi muokata ja tulostaa grafiikoita.</p> </div>	
OGG	Parole
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Parolen avulla voit avata tiedostotyyppejä OGA, OGG, OGV ja OGX. Maksullinen Fuendo Codec Pack on välttämätön vain muille formaateille, esim. MP4-tiedostoille.</p> </div>	

Kun kaksoisnapautat tai napsautat tiedostoa tiedostonhallinnassa, ohjaus avaa tiedoston automaattisesti sopivalla työkalulla. Jos tiedostolle on mahdollista käyttää useita työkaluja, ohjaus näyttää valintaikkunan.

Ohjaus avaa työkalut kolmannella työpöydällä.

**42.6.1 Työkalujen avaaminen**

Työkalu avataan seuraavasti:

- ▶ Valitse HEIDENHAIN-symboli tehtäväpalkissa.
- > Ohjaus avaa HEROS-valikon.
- ▶ Valitse **Tools**.
- ▶ Valitse haluamasi työkalu, esim. **Leafpad**
- > Ohjaus avaa työkalun omalla työalueella.

## Ohjeet

- Voit avata joitakin työkaluja myös työalueella **Päävalikko**.
- Näppäinyhdistelmällä **ALT+TAB** voit valita avattujen työalueiden välillä.
- Lisätietoja kyseisen työkalun käytöstä löytyy työkalun Ohje-kohdasta tai Help-kohdasta.
- Kun **Webbrowser** käynnistetään, se tarkistaa säännöllisesti, onko päivityksiä saatavilla.

Jos haluat päivittää **Webbrowserin**, SELinux-tietoturvaohjelmiston tulee olla pois päältä tänä aikana ja Internet-yhteyden tulee olla olemassa. Aktivoi SELinux uudelleen päivityksen jälkeen!

**Lisätietoja:** "Turvaohjelmisto SELinux", Sivu 2096

## 42.7 Verkkoyhteyden konfiguraatio toiminnolla Advanced Network Configuration

### Sovellus

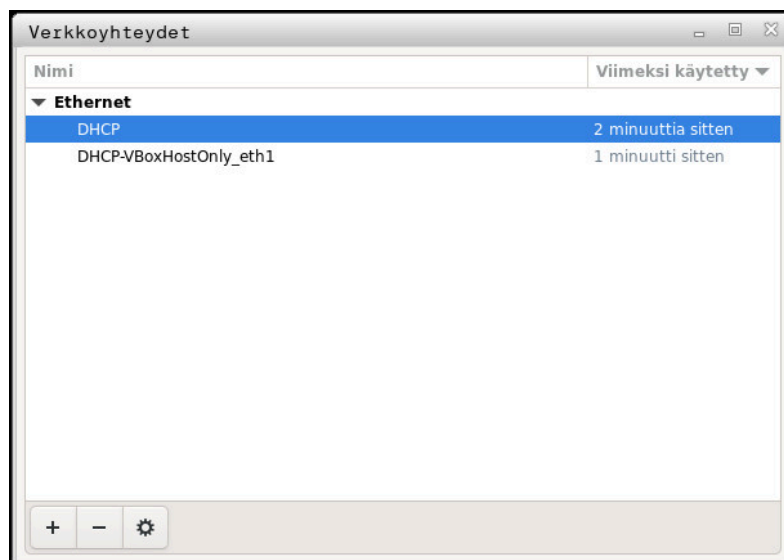
Toiminnolla **Advanced Network Configuration** voit lisätä, muokata tai poistaa verkkoyhteyden profiileja.

### Käytetyt aiheet

- Verkoasetukset
- Lisätietoja:** "Ikkuna Verkkoyhteyden muokkaus", Sivu 2180

### Toiminnon kuvaus

Kun valitset sovelluksen **Advanced Network Configuration** HEROS-valikossa, ohjaus avaa ikkunan **Verkkoyhteydet**.



Ikkuna **Verkkoyhteydet**

## Symboli ikkunassa Verkkoysteiden

Ikkuna **Verkkoysteiden** sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Toiminto
+	Verkkoysteiden lisäys
—	Verkkoysteiden poisto
⚙️	Verkkoysteiden muokkaus Ohjaus avaa ikkunan <b>Verkkoysteiden muokkaus</b> . <b>Lisätietoja:</b> "Ikkuna Verkkoysteiden muokkaus", Sivu 2180

### 42.7.1 Ikkuna Verkkoysteiden muokkaus

Ikkunassa **Verkkoysteiden muokkaus** ohjaus näyttää ylemmällä alueella verkkoysteiden yhdistämisen nimeä. Halutessasi voit muuttaa nimiä.

The screenshot shows the 'Muokataan DHCP' window with the following configuration details:

- Connection name: DHCP
- Device: (empty dropdown)
- Cloned MAC address: (empty dropdown)
- MTU: automaattinen (with +/- buttons and 'tavua' label)
- Wake on LAN:  Oletus,  Phy,  Unicast,  Multicast,  Ignore,  Broadcast,  Arp,  Magic
- Wake on LAN password: (empty text field)
- Link negotiation: Ohita (dropdown)
- Speed: 100 Mb/s (dropdown)
- Duplex: Full (dropdown)
- Buttons: Peru, Tallenna

Ikkuna **Verkkoysteiden muokkaus**

## Välilehti Yleiset

Välilehti **Yleiset** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Yhdistä automaattisesti</b>	Kun käytät useita profiileja, voit käyttää prioriteettia yhteyden järjestyksen määrittämiseen. Ohjaus yhdistää ensisijaisesti verkkoon, jonka prioriteetti on korkein. Sisäänsyöttö: <b>-999...999</b>
<b>Kaikki käyttäjät voivat yhdistää tähän verkkoon</b>	Tällä voit vapauttaa valitun verkon kaikille käyttäjille.
<b>Muodosta VPN-yhteys automaattisesti tätä yhteyttä käyttäessä</b>	Tällä hetkellä ilman toimintoa
<b>Tiimiyhteydet:</b>	Tällä hetkellä ilman toimintoa

## Välilehti Ethernet

Välilehti **Ethernet** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Laite:</b>	Tässä voit myös valita Ethernet-liitännän. Jos et valitse Ethernet-liitäntää, tätä profiilia voidaan käyttää mihin tahansa Ethernet-liitäntään. Valinta mahdollinen valintaikkunan avulla
<b>Kloonattu MAC-osoite:</b>	Tällä hetkellä ilman toimintoa
<b>MTU:</b>	Tässä voit määrittää maksimipakettikoon tavuina. Sisäänsyöttö: <b>Automaattinen, 1...10000</b>
<b>Wake on LAN-salasana:</b>	Tällä hetkellä ilman toimintoa
<b>Wake-on-LAN-salasana</b>	Tällä hetkellä ilman toimintoa
<b>Link negotiation</b>	Tässä voit määrittää Ethernet-yhteyden asetukset. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ohita</b> Säilytä laitteella valmiina olevat konfiguraatiot.</li> <li>■ <b>Automaattinen</b> Nopeus- ja kaksisuuntaisuusasetukset määritetään automaattisesti yhteydelle.</li> <li>■ <b>Manuaalinen</b> Nopeus- ja kaksisuuntaisuusasetukset määritetään manuaalisesti yhteydelle.</li> </ul> Valinta valintaikkunan avulla
<b>Nopeus</b>	Tässä sinun täytyy valita nopeusasetus: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>10 Mb/s</b></li> <li>■ <b>100 Mb/s</b></li> <li>■ <b>1 Gb/s</b></li> <li>■ <b>10 Gb/s</b></li> </ul> Vain valinnalla <b>Link negotiation Manuaalinen</b> Valinta valintaikkunan avulla
<b>Kaksisuuntainen dupleksi</b>	Tässä sinun täytyy valita kaksisuuntaisuusasetus: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Half</b></li> <li>■ <b>Full</b></li> </ul> Vain valinnalla <b>Link negotiation Manuaalinen</b> Valinta valintaikkunan avulla

## Välilehti 802.1X-turvallisuus

Tällä hetkellä ilman toimintoa

## Välilehti DCB

Tällä hetkellä ilman toimintoa

## Välilehti Välityspalvelin

Tällä hetkellä ilman toimintoa

## Välilehti IPv4-asetukset

Välilehti **IPv4-asetukset** sisältää seuraavat asetukset:

Asetus	Merkitys
<b>Menetelmä:</b>	<p>Tässä sinun täytyy valita verkkoyhteyden perustamismenetelmä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Automaattinen (DHCP)</b> Kun verkkoyhteys käyttää DHCP-palvelinta IP-osoitteiden osoitusta varten</li> <li>■ <b>Vain automaattiset osoitteet (DHCP)</b> Kun verkkoyhteys käyttää DHCP-palvelinta IP-osoitteiden osoitusta varten, mutta osoitat DNC-palvelimen manuaalisesti</li> <li>■ <b>Manuaalinen</b> IP-osoitteen manuaalinen osoitus</li> <li>■ <b>Vain linkkiyhteys</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa</li> <li>■ <b>Jaettu muille tietokoneille</b> Tällä hetkellä ilman toimintoa</li> <li>■ <b>Pois käytöstä</b> IPv4:n aktivointi tätä yhteyttä varten</li> </ul>
<b>Automaattinen, vain osoitteet</b>	<p>Tässä voit lisätä staattiset IP-osoitteet, jotka voidaan asettaa automaattisesti määriteltyjen IP-osoitteiden lisäksi.</p> <p>Vain valinnalla <b>Menetelmä: Manuaalinen</b></p>
<b>Ylimääräiset DNS-palvelimet:</b>	<p>Täällä voit lisätä DNS-palvelimien IP-osoitteita, joita käytetään tietokoneiden nimien selvittämiseen.</p> <p>Useampi IP-osoite erotellaan toisistaan pilkulla.</p> <p>Valin valinnalla <b>Menetelmä: Manuaalinen</b> ja <b>Vain automaattiset osoitteet (DHCP)</b></p>
<b>Ylimääräiset etsittävät toimialueet:</b>	<p>Tässä voit lisätä käytettävien toimialueiden tietokonenimiä.</p> <p>Useampi toimialue erotellaan toisistaan pilkulla.</p> <p>Vain valinnalla <b>Menetelmä: Manuaalinen</b></p>
<b>DHCP-asiakas-tunniste:</b>	Tällä hetkellä ilman toimintoa
<b>Vaadi IPv4-osoite tälle yhteydelle</b>	Tällä hetkellä ilman toimintoa

## Välilehti IPv6-asetukset

Tällä hetkellä ilman toimintoa





# 43

**Yleiskuvaukset**

## 43.1 Tiedonsiirtoliitännöiden liittimien ja liitännäkaapeleiden sijoittelu

### 43.1.1 Liitäntä V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-laitteet



Tämä liitäntä täyttää turvallisen verkkoerotuksen standardin EN 50178 vaatimukset.

Ohjaus		25-napainen: VB 274545-xx			9-napainen: VB 366964-xx		
Pistoliitin	Sijoittelu	Pistoliitin	Väri	Muhvi	Muhvi	Väri	Muhvi
1	ei varattu	1	valko/ruskea	1	1	punainen	1
2	RXD	3	keltainen	2	2	keltainen	3
3	TXD	2	vihreä	3	3	valkoinen	2
4	DTR	20	ruskea	8	4	ruskea	6
5	Signaali GND	7	punainen	7	5	musta	5
6	DSR	6		6	6	violetti	4
7	RTS	4	harmaa	5	7	harmaa	8
8	CTR	5	rosa	4	8	valko/vihreä	7
9	ei varattu	8	violetti	20	9	vihreä	9
Kotelo	Ulkosuojus	Kotelo	Ulkosuojus	Kotelo	Kotelo	Ulkosuojus	Kotelo

### 43.1.2 Ethernet-liitäntä RJ45-holkki

Maksimi kaapelin pituus:

- 100 m suojaamaton
- 400 m suojaamaton

Pinni	Signaali
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	vapaa
5	vapaa
6	RX-
7	vapaa
8	vapaa

## 43.2 Koneparametri


Seuraava luettelo näyttää koneparametrit, joita voit muokata avainluvulla 123.

### Käytetyt aiheet

- Koneparametri muutetaan sovelluksella **MP-asettaja**

















**Lisätietoja:** "Koneparametri", Sivu 2135
















### 43.2.1 Käyttäjäparametrien luettelo











































Katso koneen käyttöohjekirjaa!





















- Koneen valmistaja voi perustaa käyttöön myös muita konekohtaisia lisäparametreja kuin käyttäjäparametrit, jotta voit konfiguroida käytössä olevia toimintoja.
- Koneen valmistaja voi mukauttaa käyttäjäparametrien rakenteen ja sisällön. Tämä esittely voi mahdollisesti olla erilainen sinun koneessasi.



Esitys konfiguraatioeditorissa	MP-numero	Sivu
 <b>DisplaySettings</b>		-
 <b>CfgDisplayData</b> Kuvaruudun näytön asetukset	100800	2198
 <b>axisDisplay</b> Akseleiden näyttöjärjestys ja näyttösäännöt	100810	2198
 <b>x</b>		-
 <b>axisKey</b> Akselin avainnimi	100810. [Index].01501	2198
 <b>name</b> Akselin merkintä	100810. [Index].01502	2198
 <b>rule</b> Akselin näyttösääntö	100810. [Index].01503	2198
 <b>axisDisplayRef</b> Akseleiden näyttöjärjestys ja säännöt ennen referenssimerkin yliajamista.	100811	2199
 <b>x</b>		-
 <b>axisKey</b> Akselin avainnimi	100811. [Index].01501	2199
 <b>name</b> Akselin merkintä	100811. [Index].01502	2199
 <b>rule</b> Akselin näyttösääntö	100811. [Index].01503	2200
 <b>positionWinDisplay</b> Paikoitusnäyttötapa paikoitusikkunassa	100803	2200
 <b>statusWinDisplay</b> Paikoitusnäytön tyyppi Workspace-tilassa	100804	2201
 <b>decimalCharacter</b> Desimaalierotusmerkin määrittely paikoitusnäytölle	100805	2201
 <b>axisFeedDisplay</b> Syöttöarvon näyttö käsikäytön sovelluksissa käyttötavoilla	100806	2201

Esitys konfiguraatioeditorissa	MP-numero	Sivu
 <b>spindleDisplay</b> Karan asema paikoitusnäytössä	100807	2202
 <b>hidePresetTable</b> Ohjelmanäppäimen PERUSP. HALLINTA esto	100808	2202
 <b>displayFont</b> Kirjainkoko ohjelmanäytöllä jatkuvan ohjelman- ajon, yksittäislauseajon ja käsisyöttöpaikoituksen käyttötavoilla.	100812	2202
 <b>iconPrioList</b> Kuvakkeiden järjestys näytössä	100813	2202
 <b>compatibilityBits</b> Näytön käyttäytymisen asetukset	100815	2203
 <b>axesGridDisplay</b> Akselit luettelona tai ryhmänä paikoitusnäytössä	100806	2203
 <b>CfgPosDisplayPace</b> Yksittäisen akselin näyttöaskel	101000	2203
 <b>xx</b>		-
 <b>displayPace</b> Paikoitusnäytön näyttöaskel yksikössä [mm] tai [°]	101001	2203
 <b>displayPaceInch</b> Näyttöaksel paikoitusnäyttöä varten yksikössä [tuuma]	101002	2204
 <b>CfgUnitOfMeasure</b> Näyttöä varten voimassa olevien mittayksiköiden määritte- ly	101100	2204
 <b>unitOfMeasure</b> Näytön mittayksikkö ja käyttäjäliityntä	101101	2204
 <b>CfgProgramMode</b> NC-ohjelmien ja työkiertonäyttöjen muoto	101200	2204
 <b>programInputMode</b> MDI: Ohjelman sisäänsyöttö HEIDENHAIN Klartext -muodossa tai DIN/ISO-muodossa	101201	2205
 <b>CfgDisplayLanguage</b> NC- ja PLC-dialogikielien asetus	101300	2205
 <b>ncLanguage</b> NC-dialogikieli	101301	2205
 <b>applyCfgLanguage</b> Vastaanota NC:n kieli	101305	2206
 <b>plcDialogLanguage</b> PLC-dialogikieli	101302	2206
 <b>plcErrorLanguage</b> PLC-virheilmoitusten kieli	101303	2207









Esitys konfiguraatioeditorissa		MP-numero	Sivu
	<b>helpLanguage</b> Ohjeen kieli	101304	2207
	<b>CfgStartupData</b> Toiminta ohjauksen käynnistyessä	101500	2208
	<b>powerInterruptMsg</b> Ilmoituksen Virtakatkoksen kuittaus	101501	2208
	<b>opMode</b> Käyttötapa, johon vaihdetaan, kun ohjaus käynnistyy kokonaan.	101503	2208
	<b>subOpMode</b> Aktivoitava alakäyttötapa kohdassa 'opMode' määritellylle käytettävälle	101504	2209
	<b>CfgClockView</b> Kellonajan näytön esitystapa	120600	2209
	<b>displayMode</b> Kellonajan näytön esitystila käyttöruudulla	120601	2209
	<b>timeFormat</b> Digitaalikellon näyttömuoto	120602	2209
	<b>CfgInfoLine</b> Yhteyspalkki päällä/pois	120700	2210
	<b>infoLineEnabled</b> Inforivit päälle/pois	120701	2210
	<b>CfgGraphics</b> 3D-simulaatiografiikan asetukset	124200	2210
	<b>modelType</b> 3D-simulaatiografiikan mallityyppi	124201	2210
	<b>modelQuality</b> 3D-simulaatiografiikan mallilaatu	124202	2210
	<b>clearPathAtBlk</b> Työkalun radan uudelleenasetus uudella BLK FORM -määrittelyllä	124203	2211
	<b>extendedDiagnosis</b> Kirjoita Grafik-Journal-tiedostot uudelleenkäynnistyksen jälkeen.	124204	2211
	<b>CfgPositionDisplay</b> Asetukset paikoitusnäyttöä varten	124500	2211
	<b>progToolCallDL</b> Paikoitusnäyttö TOOL CALL DL -lauseella	124501	2211
	<b>CfgTableEditor</b> Taulukkoeditorin asetukset	125300	2212
	<b>deleteLoadedTool</b> Työkalujen poistomenettely paikkataulukosta	125301	2212

















Esitys konfiguraatioeditorissa		MP-numero	Sivu
	<b>indexToolDelete</b> Työkalun indeksisyöttöjen poistomenettely	125302	2212
	<b>showResetColumnT</b> Ohjelmanäppäimen T PERUUTUS näyttö	125303	2212
	<b>CfgDisplayCoordSys</b> Koordinaattijärjestelmien asetus näyttöä varten	127500	2213
	<b>transDatumCoordSys</b> Koordinaatisto nollapisteen siirtoa varten	127501	2213
	<b>CfgGlobalSettings</b> GPS-näyttöasetukset	128700	2213
	<b>enableOffset</b> Korjauksen näyttö GPS-dialogissa	128702	2213
	<b>enableBasicRot</b> Lisäperuskäännön näyttö GPS-dialogissa	128703	2213
	<b>enableShiftWCS</b> W-CS-siirron näyttö GPS-dialogissa	128704	2214
	<b>enableMirror</b> Peilauksen näyttö GPS-dialogissa	128712	2214
	<b>enableShiftMWCS</b> mW-CS-siirron näyttö GPS-dialogissa	128711	2214
	<b>enableRotation</b> Kierron näyttö GPS-dialogissa	128707	2214
	<b>enableFeed</b> Syöttöarvon näyttö GPS-dialogissa	128708	2214
	<b>enableHwMCS</b> Koordinaatisto M-CS valittavissa	128709	2215
	<b>enableHwWCS</b> Koordinaatisto W-CS valittavissa	128710	2215
	<b>enableHwMWCS</b> Koordinaatisto mW-CS valittavissa	128711	2215
	<b>enableHwWPLCS</b> Koordinaatisto WPL-CS valittavissa	128712	2215
	<b>enableHwAxisU</b> Akseli U valittavissa	128709	2216
	<b>enableHwAxisV</b> Akseli V valittavissa	128709	2216
	<b>enableHwAxisW</b> Akseli W valittavissa	128709	2216
	<b>CfgRemoteDesktop</b> Etätyöpöytäyhteyksien asetukset	100800	2216
	<b>connections</b> Näytettävien etätyöpöytäyhteyksien luettelo	133501	2216





Esitys konfiguraatioeditorissa		MP-numero	Sivu
	<b>autoConnect</b> Aloita yhteys automaattisesti	133505	2217
	<b>title</b> OEM-käyttötavan nimi	133502	2217
	<b>dialogRes</b> Tekstin nimi	133502.00501	2217
	<b>text</b> Kieliriippuvainen teksti	133502.00502	2217
	<b>icon</b> Valinnaisen kuvakegrafiikkatiedoston polku/nimi	133503	2217
	<b>locations</b> Lista paikoista, missä tätä Remote-Desktop-yhteyttä näytetään	133504	2218
	<b>x</b>		-
	<b>opMode</b> Käyttötapa	133504. [Index].133401	2218
	<b>subOpMode</b> Valinnainen alikäyttötapa kohdassa opMode määritetylle käyttötavalle	133504. [Index].133402	2218
	<b>PalletSettings</b>		-
	<b>CfgPalletBehaviour</b> Paletinvalvontatyökierron menettely	202100	2219
	<b>failedCheckReact</b> Reaktion määrittely ohjelman ja työkalun tarkastukselle	202106	2219
	<b>failedCheckImpact</b> Ohjelman tai työkalukutsun tarkastuksen vaikutus	202107	2219
	<b>ProbeSettings</b>		-
	<b>CfgTT</b> Työkalun mittauksen konfiguraatio	122700	2220
	<b>TT140_x</b>		-
	<b>spindleOrientMode</b> M-toiminto karan suuntaukselle	122704	2220
	<b>probingRoutine</b> Kosketusrutiini	122705	2220
	<b>probingDirRadial</b> Työkalun säteen mittauksen kosketussuunta	122706	2220
	<b>offsetToolAxis</b> Työkalun alareunan etäisyys neulan yläreunaan	122707	2221


Esitys konfiguraatioeditorissa	MP-numero	Sivu
<input type="checkbox"/> <b>rapidFeed</b> Pikaliike kosketustyökierrossa työkalu- kosketusjärjestelmää TT varten	122708	2221
<input type="checkbox"/> <b>probingFeed</b> Kosketussyöttöarvo työkalun mittaukses- sa ei-pyörivällä työkalulla	122709	2221
<input type="checkbox"/> <b>probingFeedCalc</b> Kosketussyöttöarvon laskenta	122710	2221
<input type="checkbox"/> <b>spindleSpeedCalc</b> Kierrosluvun määrittystapa	122711	2221
<input type="checkbox"/> <b>maxPeriphSpeedMeas</b> Työkalun terän suurin sallittu kehänopeus sädemittauksessa	122712	2222
<input type="checkbox"/> <b>maxSpeed</b> Suurin sallittu kierrosluku työkalun mittauksessa	122714	2222
<input type="checkbox"/> <b>measureTolerance1</b> Suurin sallittu mittavirhe työkalun mittauksessa mukana pyörivällä työkalul- la (1. mittavirhe)	122715	2222
<input type="checkbox"/> <b>measureTolerance2</b> Suurin sallittu mittavirhe työkalun mittauksessa mukana pyörivällä työkalul- la (2. mittavirhe)	122716	2222
<input type="checkbox"/> <b>stopOnCheck</b> NC-pysäytys työkalun testauksen aikana	122717	2222
<input type="checkbox"/> <b>stopOnMeasurement</b> NC-pysäytys työkalun mittauksen aikana	122718	2223
<input type="checkbox"/> <b>adaptToolTable</b> Työkalutaulukon muutos työkalun tarkas- tuksen ja mittauksen aikana	122719	2223
 <b>CfgTTRoundStylus</b> Pyöreän mittausneulan konfiguraatio	114200	2223
 <b>TT140_x</b>		-
<input type="checkbox"/> <b>centerPos</b> Työkalukosketusjärjestelmän TT-neulan keskipisteen koordinaatit koneen nollapis- teen suhteen	114201	2223
<input type="checkbox"/> <b>safetyDistToolAx</b> Varmuusetäisyys pöytäkosketusjärjes- telmän TT neulan päällä esipaikoitusta varten työkalun akselisuunnassa	114203	2224
<input type="checkbox"/> <b>safetyDistStylus</b> Varmuusetäisyys neulan ympärillä esipai- koitusta varten	114204	2224

















Esitys konfiguraatioeditorissa	MP-numero	Sivu
 <b>CfgTTRectStylus</b> Suorakulmaisen mittausneulan konfiguraatio	114300	2224
 <b>TT140_x</b>		-
<input type="checkbox"/> <b>centerPos</b> Neulan keskipisteen koordinaatit	114313	2224
<input type="checkbox"/> <b>safetyDistToolAx</b> Varmuusetäisyys neulan päällä esipaikoitusta varten	114317	2224
<input type="checkbox"/> <b>safetyDistStylus</b> Varmuusetäisyys neulan ympärillä esipaikoitusta varten	114318	2225
 <b>ChannelSettings</b>		-
 <b>CH_xx</b>		-
 <b>CfgActivateKinem</b> Akt. kinematiikka	204000	2226
<input type="checkbox"/> <b>kinemToActivate</b> Aktivoituva kinematiikka/aktiivinen kinematiikka	204001	2226
<input type="checkbox"/> <b>kinemAtStartup</b> Aktivoitava kinematiikka ohjauksen käynnistyksessä	204002	2226
 <b>CfgNcPgmBehaviour</b> NC-ohjelman käyttäytymisen asetus.	200800	2226
<input type="checkbox"/> <b>operatingTimeReset</b> Koneistusajan nollaus ohjelman käynnistyksessä.	200801	2226
<input type="checkbox"/> <b>plcSignalCycle</b> PLC-signaali esillä olevan koneistustyökierron numeroa varten	200803	2227
 <b>CfgGeoTolerance</b> Geometriatoleranssit	200900	2227
<input type="checkbox"/> <b>circleDeviation</b> Ympyrän säteen sallitu poikkeama	200901	2227
<input type="checkbox"/> <b>threadTolerance</b> Sallittu poikkeama ketjutetuilla kierteillä.	200902	2227
<input type="checkbox"/> <b>moveBack</b> Varalla vetäytymisliikkeissä	200903	2227
 <b>CfgGeoCycle</b> Koneistustyökiertojen konfiguraatio	201000	2228
<input type="checkbox"/> <b>pocketOverlap</b> Limityskerroin taskun jyrksinnässä	201001	2228

Esitys konfiguraatioeditorissa	MP-numero	Sivu
 <b>posAfterContPocket</b> Menettely muototaskun koneistuksen jälkeen	201007	2228
 <b>displaySpindleErr</b> Virheilmoituksen Kara ei pyöri näyttö, kun M3/M4 ei ole aktiivinen	201002	2228
 <b>displayDepthErr</b> Virheilmoituksen Tarkasta syvyyden etumerkki! näyttö	201003	2228
 <b>apprDepCylWall</b> Saapumiskäyttäytyminen lieriövaipassa olevan uran seinään	201004	2229
 <b>mStrobeOrient</b> M-toiminto karan suuntaukselle koneistustyökierrossa	201005	2229
 <b>suppressPlungeErr</b> Ei virheilmoituksen "Sisäänpistotapa ei mahdollinen" näyttöä	201006	2229
 <b>restoreCoolant</b> M7- ja M8-koodien käyttäytyminen työkerroilla 202 ja 204	201008	2230
 <b>facMinFeedTurnSMAX</b> Automaattinen syöttöarvon pienennys SMAX-arvon saavuttamisen jälkeen	201009	2230
 <b>suppressResMatlWar</b> Varoitusta "Jäännösmateriaalia jäljellä" ei näytetä	201010	2230
 <b>CfgStretchFilter</b> Geometriasuodatin lineaarisen elementin poissuodattamiseksi	201100	2231
 <b>filterType</b> Venytyssuodattimen tyyppi	201101	2231
 <b>tolerance</b> Suodatettujen ja suodattamattomien muotojen maksimaalinen etäisyys	201102	2231
 <b>maxLength</b> Suodattamalla aikaansaadun liikkeen maksimipituus	201103	2231
 <b>CfgThreadSpindle</b>	113600	2231
 <b>sourceOverride</b> Tehokas muunnospotentiometri kierteen lastuamisen syöttöarvoon	113603	2232
 <b>thrdWaitingTime</b> Odotusaika suunnanvaihtopisteessä kierteen pohjalla.	113601	2232

Esitys konfiguraatioeditorissa		MP-numero	Sivu
<input type="checkbox"/>	<b>thrdPreSwitchTime</b> Karan poiskytkentäaika	113602	2232
<input type="checkbox"/>	<b>limitSpindleSpeed</b> Karan kierrosluvun rajoitus työkierrolla 17, 207 ja 18	113604	2232
	<b>CfgEditorSettings</b> NC-editorin asetukset	105400	2234
<input type="checkbox"/>	<b>createBackup</b> Varmuustiedoston *.bak luonti	105401	2234
<input type="checkbox"/>	<b>deleteBack</b> Kursorin käyttäytyminen rivien poiston jälkeen	105402	2234
<input type="checkbox"/>	<b>lineBreak</b> Rivien katkaisu monirivisillä NC-lauseilla	105404	2234
<input type="checkbox"/>	<b>stdTNChelp</b> Työkierron määrittelyn aktivoinnin apukuvat	105405	2234
<input type="checkbox"/>	<b>warningAtDEL</b> Varmistuskysymys NC-lauseen poiston yhteydessä	105407	2235
<input type="checkbox"/>	<b>maxLineGeoSearch</b> Rivinumero, johon saakka NC-ohjelman tarkastus on tehtävä	105408	2235
<input type="checkbox"/>	<b>blockIncrement</b> DIN/ISO-ohjelmointi: Lausumeron askelväli	105409	2235
<input type="checkbox"/>	<b>useProgAxes</b> Ohjelmoitavien akselien asetus	105410	2235
<input type="checkbox"/>	<b>enableStraightCut</b> Akselinsuuntaisten paikoituslauseiden sallinta tai esto	105411	2236
<input type="checkbox"/>	<b>noParaxMode</b> Toiminnon FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE ohitus	105413	2236
	<b>CfgPgmMgt</b> Tiedostonhallinnan asetukset	122100	2237
<input type="checkbox"/>	<b>dependentFiles</b> Sidonnaisten tiedostojen näyttö	122101	2237
	<b>CfgProgramCheck</b> Työkaluasetustiedostojen asetukset	129800	2238
<input type="checkbox"/>	<b>autoCheckTimeOut</b> Aikakatkaistu käyttötiedostojen luontia varten	129803	2238
<input type="checkbox"/>	<b>autoCheckPrg</b> NC-ohjelman käyttötiedoston luonti	129801	2238
<input type="checkbox"/>	<b>autoCheckPal</b> Palettikäyttötiedostojen luonti	129802	2238
	<b>CfgUserPath</b> Loppukäyttäjän polkumäärittelyt	102200	2240

Esitys konfiguraatioeditorissa		MP-numero	Sivu
	<b>ncDir</b> Lista levyasemista ja/tai hakemistoista	102201	2240
	<b>fn16DefaultPath</b> Toiminnon FN16: F-PRINT oletustulostuspolku ohjelman- ajon käyttötavoilla.	102202	2240
	<b>fn16DefaultPathSim</b> Toiminnon FN16: F-PRINT oletustulostuspolku ohjelmoin- nin ja ohjelman testauksen käyttötavoilla.	102203	2240
	<b>serialInterfaceRS232</b>		-
	<b>CfgSerialPorts</b> Sarjaporttiin liittyvä tietue	106600	2241
	<b>activeRs232</b> RS-232-liitännän vapautus ohjelmanhallinnassa	106601	2241
	<b>baudRateLsv2</b> LSV2-yhteyden tiedonsiirtonopeus baud-lukuna	106606	2241
	<b>CfgSerialInterface</b> Tietueiden määrittely sarjaportteja varten	106700	2241
	<b>RSxxx</b>		-
	<b>baudRate</b> Yhteyden tiedonsiirtonopeus baud-lukuna	106701	2242
	<b>protocol</b> Tiedonsiirtoprotokolla	106702	2242
	<b>dataBits</b> Databitit jokaisessa siirrettävässä merkis- sä	106703	2242
	<b>parity</b> Pariteettitarkastuksen tyyppi	106704	2243
	<b>stopBits</b> Pysäytysbittien lukumäärä	106705	2243
	<b>flowControl</b> Tietovirranvalvonnan tyyppi	106706	2243
	<b>fileSystem</b> Tiedostojärjestelmä tiedostokäyttöön sarjaliitännän kautta	106707	2243
	<b>bccAvoidCtrlChar</b> Lauseentarkistusmerkissä (BCC), ei ohjausmerkkiä	106708	2244
	<b>rtsLow</b> RTS-johdon lepotila	106709	2244
	<b>noEotAfterEtx</b> Käyttäytyminen ETX-ohjausmerkin vastaanoton jälkeen	106710	2244
	<b>Monitoring</b>		-

Esitys konfiguraatioeditorissa	MP-numero	Sivu
 <b>CfgMonUser</b> Käyttäjän valvonta-asetukset	129400	2245
 <b>enforceReaction</b> Konfiguroidut virhereaktiot läpiasetetaan	129401	2245
 <b>showWarning</b> Valvonnan varoitusten näyttö	129402	2245
 <b>CfgMonMbSection</b> CfgMonMbSection määrittelee valvontatehtävät tietylle NC-ohjelman osalle	02400	2245
 <b>tasks</b> Suoritettavien valvontatehtävien luettelo	133701	2245
 <b>CfgMachineInfo</b> Koneen omistajan yleiset tiedot	131700	2246
 <b>machineNickname</b> Koneen oma nimi (kutsumanimi)	131701	2246
 <b>inventoryNumber</b> Inventaatinumero tai ID	131702	2246
 <b>image</b> Koneen valokuva tai kuva	131703	2246
 <b>location</b> Koneen sijaintipaikka	131704	2246
 <b>department</b> Osasto tai alue	131705	2246
 <b>responsibility</b> Koneen vastuu	131706	2246
 <b>contactEmail</b> Sähköpostiosoite	131707	2247
 <b>contactPhoneNumber</b> Puhelinnumero	131708	2247

### 43.2.2 Käyttäjäparametrien tiedot



Selitykset käyttäjäparametrien yksityiskohtaiselle näkymälle:

- Määritetty polku vastaa koneparametristruktuuria, jonka näet koneen valmistajan koodinumeron syöttämisen jälkeen. Näiden tietojen avulla voit etsiä halutun koneparametrin vaihtoehtoisesta struktuurista. Koneparametrin numeron avulla voit etsiä koneparametria struktuurista riippumatta.
- iTNC:n takana oleva maininta ilmoittaa iTNC 530:n koneparametrinumeron.

## DisplaySettings

### CfgDisplayData 100800

Kuvaruudun näytön asetukset

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData

Rakenelementti:

### axisDisplay 100810

Akseleiden näyttöjärjestys ja näyttösäännöt

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisDisplay

Syöttö: Luettelo (tyhjä tai indeksi 0 - 23)  
Määrittelee, missä järjestyksessä ja minkä sääntöjen mukaan akselit näytetään. Ylin merkintä vastaa ylintä paikoitusasemaa.  
Enintään 24 syötettä parametreilla

- axisKey
- nimi
- rule

### axisKey 100810. [Index].01501

Akselin avainnimi

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisDisplay ► [Index] ► axisKey

Syöttö: Anna avainnimi akselille, jolle tämä näyttöasetus on voimassa.  
Akselien avainnimet otetaan määrittelykohteesta **CfgAxis** ja esitetään valintavalikkona.

### nimi 100810. [Index].01502

Akselin merkintä

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisDisplay ► [Index] ► nimi

Syöttö: maks. 2 Merkit  
Määrittelee akselimerkinnän, jota käytetään näytössä vaihtoehtona määrittelykohteesta **CfgAxis** avainnimelle. Jos parametria ei aseteta, TNC7 näyttää avainnimen.

### rule 100810. [Index].01503

Akselin näyttösääntö

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisDisplay ► [Index] ► rule

Syöttö:	Määrittelee ehdon, jonka mukaan akseli tulee näytölle.
	<b>ShowAlways</b>
	Akseli näytetään aina. Näyttöpaikka pysyy varattuna myös, jos akselille ei voida näyttää arvoja, esim. jos akseli ei sisälly nykyiseen kinematiikkaan.
	<b>IfKinem</b>
	Akseli näytetään vain, jos sitä käytetään akselina tai karana aktiivisessa kinematiikassa.
	<b>IfKinemAxis</b>
	Akseli näytetään vain, jos sitä käytetään akselina aktiivisessa kinematiikassa.
	<b>IfNotKinemAxis</b>
	Akseli näytetään vain, jos sitä käytetään ei-akselina aktiivisessa kinematiikassa (esim. karana).
	<b>Never</b>
	Akselia ei näytetä.

---

<b>axisDisplayRef</b>	100811
-----------------------	--------

---

Akseleiden näyttöjärjestys ja säännöt ennen referenssimerkin yliajamista.

Polku:	Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisDisplayRef
--------	---

---

Syöttö:	Luettelo (tyhjä tai indeksi 0 - 23)
	Määrittelee, missä järjestyksessä ja minkä sääntöjen mukaan akselit näytetään, kun paikoitusaseman näyttö on asetettu REF-arvoihin (myös referenssipisteeseen ajon yhteydessä). Jos tämä luettelo on tyhjä, käytetään syötettä koneparametrissa <b>axisDisplay</b> (100810). Ylin merkintä vastaa ylintä paikoitusasemaa.
	Enintään 24 syötettä parametreilla
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ axisKey</li> <li>■ nimi</li> <li>■ rule</li> </ul>

---

<b>axisKey</b>	100811. [Index].01501
----------------	--------------------------

---

Akselin avainnimi

Polku:	Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisDisplayRef ► [Index] ► axisKey
--------	---

---

Syöttö:	Anna avainnimi akselille, jolle tämä näyttöasetus on voimassa.
	Akseleiden avainnimet otetaan määrityskohteesta <b>CfgAxis</b> ja esitetään valintavalikkona.

---

<b>nimi</b>	100811. [Index].01502
-------------	--------------------------

---

Akselin merkintä

Polku:	Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisDisplayRef ► [Index] ► nimi
--------	--

---

Syöttö: maks. 2 Merkit  
Määrittelee akselimerkinnän, jota käytetään näytössä vaihtoehtona määrityskohteesta **CfgAxis** avainnimelle. Jos parametria ei aseteta, TNC7 näyttää avainnimen.

**rule** 100811.  
[Index].01503

---

#### Akselin näyttösääntö

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisDisplayRef ► [Index] ► rule

Syöttö: Määrittelee ehdon, jonka mukaan akseli tulee näytölle.

##### **ShowAlways**

Akseli näytetään aina. Näyttöpaikka pysyy varattuna myös, jos akselille ei voida näyttää arvoja, esim. jos akseli ei sisällä nykyiseen kinematiikkaan.

##### **IfKinem**

Akseli näytetään vain, jos sitä käytetään akselina tai karana aktiivisessa kinematiikassa.

##### **IfKinemAxis**

Akseli näytetään vain, jos sitä käytetään akselina aktiivisessa kinematiikassa.

##### **IfNotKinemAxis**

Akseli näytetään vain, jos sitä käytetään ei-akselina aktiivisessa kinematiikassa (esim. karana).

##### **Never**

Akselia ei näytetä.

**positionWinDisplay** 100803

---

#### Paikoitusnäyttötapa paikoitusikkunassa

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► positionWinDisplay

Syöttö: Paikoitusnäyttö paikoitusikkunassa (Paikoitusnäyttö 1):

##### **ASET**

Asetusasema

##### **OLO**

Hetkellisasema

##### **RFTODL**

Hetkellisasema perustuen koneen nollapisteeseen

##### **RFASEL**

Asetusasema perustuen koneen nollapisteeseen

##### **JÄTTÖ**

Jättövirhe

##### **OLOET**

Loppumatka sisäänsyöttöjärjestelmässä

##### **REFET**

Loppumatka konejärjestelmässä

##### **M118**



Liikematkat, jotka toteutetaan käsikäyttökeskeytyksen toiminnolla (M118)

### **statusWinDisplay** 100804

Paikoitusnäytön tyyppi Workspace-tilassa

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► statusWinDisplay

Syöttö: Paikoitusnäyttö tilaikkunassa (Paikoitusnäyttö 2):

#### **ASET**

Asetusasema

#### **OLO**

Hetkellisasema

#### **RFTODL**

Hetkellisasema perustuen koneen nollapisteeseen

#### **RFASEL**

Asetusasema perustuen koneen nollapisteeseen

#### **JÄTTÖ**

Jättövirhe

#### **OLOET**

Loppumatka sisäänsyöttöjärjestelmässä

#### **REFET**

Loppumatka konejärjestelmässä

#### **M118**

Liikematkat, jotka toteutetaan käsikäyttökeskeytyksen toiminnolla (M118)

### **decimalCharacter** 100805

Desimaalierotusmerkin määrittely paikoitusnäytölle

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► decimalCharacter

Syöttö: "."  
",

iTNC 530: 7280

### **axisFeedDisplay** 100806

Syöttöarvon näyttö **käsikäytön** sovelluksissa käyttötavoilla

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axisFeedDisplay

Syöttö: **at axis key**

Syöttöarvon näyttö vain akselisuuntanäppäimen käytöllä. Näytetään akselikohtainen syöttöarvo koneparametrissa CfgFeedLimits/**manualFeed** (400304).

#### **always minimum**

Syöttöarvon näyttö myös ennen akselisuuntanäppäimen (pienin arvo toiminnosta Wert aus CfgFeedLimits/ **manual-Feed**)

iTNC 530: 7270

**spindleDisplay** 100807

Karan asema paikoitusnäytössä

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► spindleDisplay

Syöttö: **during closed loop**  
Karan aseman näyttö vain, jos kara on asemansäädöllä

**during closed loop and M5**  
Karan aseman näyttö, jos kara on asemansäädössä ja M5 päällä

**during closed loop or M5 or tapping**  
Karan aseman näyttö, jos kara on asemansäädössä tai M5 päällä tai kierteen porauksessa

**hidePresetTable** 100808Ohjelmanäppäimen **PERUSP. HALLINTA** esto

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► hidePresetTable

Syöttö: **TRUE**  
Pääsy peruspistetaulukon estetty, ohjelmanäppäin harmaana

**FALSE**  
Pääsy peruspistetaulukon ohjelmanäppäimen avulla

**displayFont** 100812

Kirjainkoko ohjelmanäytöllä jatkuvan ohjelmanajon, yksittäislauseajon ja käsisyötöpaikoituksen käyttötavoilla.

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► displayFont

Syöttö: **FONT\_APPLICATION\_SMALL**  
Pieni kirjasinkoko. Kirjasinkoko sama kuin myös ohjelmoinnin ja ohjelman testauksen käyttötavalla.

**FONT\_APPLICATION\_MEDIUM**  
Suuri kirjasinkoko.

**iconPrioList** 100813

Kuvakkeiden järjestys näytössä

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► iconPrioList

Syöttö: **BASIC\_ROT**  
**ROT\_3D**  
**TCPM**  
**ACC**  
**TURNING**

**AFC**  
**S\_PULSE**  
**MIRROR**  
**GPS**  
**RADCORR**  
**PARAXCOMP**  
**MON\_FS\_OVR**

**compatibilityBits** 100815

Näytön käyttäytymisen asetukset

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► compatibilityBits

Syöttö: Bit

- 0: Pienessä puolileveässä PLC-ikkunassa ilman BarGraphia merkit näytetään aina pienellä kirjasinkoolla.
- 1: Pienessä puolileveässä PLC-ikkunassa BarGraphilla merkit näytetään aina suurella kirjasinkoolla.

**axesGridDisplay** 100816

Akselit luettelona tai ryhmänä paikoitusnäytössä

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayData ► axesGridDisplay

Syöttö: Parametri määrittelee, näytetäänkö paikoitusnäytön akselit luettelona vai kaksisarakkeisena ruudukkona. Mahdolliset asetukset: 0 ...

**0**

Akselinäyttö luettelona (oletusarvo)

**Lukumäärä (n)**

Akselinäyttö kaksisarakkeisena ruudukkona, ryhmät n x 2 akselista

iTNC 530: 7270

**CfgPosDisplayPace** 101000

Yksittäisen akselin näyttöaskel

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgPosDisplayPace

Rakenne-elementti:

**displayPace** 101001

Paikoitusnäytön näyttöaskel yksikössä [mm] tai [°]

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgPosDisplayPace ► [Akselin avainnimi] ► displayPace

Syöttö: **0.1**  
**0.05**

0.01  
 0 005  
 0 001  
 0.0005  
 0.0001  
 0.00005  
 0.00001  
 0.000005  
 0.000001

---

iTNC 530: 7290.0-8

---

### displayPacelnch

101002

Näyttöaksel paikoitusnäyttöä varten yksikössä [tuuma]

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgPosDisplayPace ►  
 [Akselin avainnimi] ► displayPacelnch

---

Syöttö: 0 005  
 0 001  
 0.0005  
 0.0001  
 0.00005  
 0.00001  
 0.000005  
 0.000001

---

iTNC 530: 7290.0-8

---

### CfgUnitOfMeasure

101100

Näyttöä varten voimassa olevien mittayksiköiden määrittely

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgUnitOfMeasure

---

Raken-  
 ne-elementti:

---

### unitOfMeasure

101101

Näytön mittayksikkö ja käyttäjäliityntä

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgUnitOfMeasure ►  
 unitOfMeasure

---

Syöttö: **metric**  
 metrimittajärjestelmä  
**tuuma**  
 tuumamittajärjestelmä

---

### CfgProgramMode

101200

NC-ohjelmien ja työkiertonäyttöjen muoto

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgProgramMode

Rakenne-elementti:

**programInputMode** 101201

MDI: Ohjelman sisäänsyöttö HEIDENHAIN Klartext -muodossa tai DIN/ISO-muodossa

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgProgramMode ► programInputMode

Syöttö: **HEIDENHAIN**  
Ohjelman sisäänsyöttö Heidenhain Klartext -muodossa  
**ISO**  
Ohjelman sisäänsyöttö DIN/ISO-koodeissa

**CfgDisplayLanguage** 101300

NC- ja PLC-dialogikielien asetus

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayLanguage

Rakenne-elementti:

**ncLanguage** 101301

NC-dialogikieli

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayLanguage ► ncLanguage

Syöttö: **ENGLANTI**  
**SAKSA**  
**TSEKKI**  
**RANSKA**  
**ITALIA**  
**ESPANJA**  
**PORTUGALI**  
**RUOTSI**  
**TANSKA**  
**SUOMI**  
**HOLLANTI**  
**PUOLA**  
**UNKARI**  
**VENÄJÄ**  
**KIINA**  
**KIINA\_PERINT.**  
**SLOVENIA**

**KOREA**  
**NORJA**  
**ROMANIA**  
**SLOVAKIA**  
**TURKKI**

---

iTNC 530: 7230.0

---

**applyCfgLanguage** 101305

Vastaanota NC:n kieli

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayLanguage ► applyCfgLanguage

---

Syöttö: Kun ohjaus käynnistetään, ohjaus tarkistaa, onko käyttöjärjestelmällä ja NC:llä sama kieliasetus. Jos asetukset on erilainen, NC ottaa käyttöön käyttöjärjestelmän kieliasetuksen. Jos käytetään NC:n koneparametreissa määriteltyä kieltä, parametrin applyCfgLanguage arvoksi on asetettava TRUE.

---

**plcDialogLanguage** 101302

PLC-dialogikieli

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayLanguage ► plcDialogLanguage

---

Syöttö: **ENGLANTI**  
**SAKSA**  
**TSEKKI**  
**RANSKA**  
**ITALIA**  
**ESPANJA**  
**PORTUGALI**  
**RUOTSI**  
**TANSKA**  
**SUOMI**  
**HOLLANTI**  
**PUOLA**  
**UNKARI**  
**VENÄJÄ**  
**KIINA**  
**KIINA\_PERINT.**  
**SLOVENIA**  
**KOREA**  
**NORJA**  
**ROMANIA**  
**SLOVAKIA**

**TURKKI**

iTNC 530: 7230.1

**plcErrorLanguage**

101303

PLC-virheilmoitusten kieli

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayLanguage ►  
plcErrorLanguage

Syöttö: **ENGLANTI**  
**SAKSA**  
**TSEKKI**  
**RANSKA**  
**ITALIA**  
**ESPANJA**  
**PORTUGALI**  
**RUOTSI**  
**TANSKA**  
**SUOMI**  
**HOLLANTI**  
**PUOLA**  
**UNKARI**  
**VENÄJÄ**  
**KIINA**  
**KIINA\_PERINT.**  
**SLOVENIA**  
**KOREA**  
**NORJA**  
**ROMANIA**  
**SLOVAKIA**  
**TURKKI**

iTNC 530: 7230.2

**helpLanguage**

101304

Ohjeen kieli

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayLanguage ►  
helpLanguage

Syöttö: **ENGLANTI**  
**SAKSA**  
**TSEKKI**  
**RANSKA**  
**ITALIA**

**ESPANJA**  
**PORTUGALI**  
**RUOTSI**  
**TANSKA**  
**SUOMI**  
**HOLLANTI**  
**PUOLA**  
**UNKARI**  
**VENÄJÄ**  
**KIINA**  
**KIINA\_PERINT.**  
**SLOVENIA**  
**KOREA**  
**NORJA**  
**ROMANIA**  
**SLOVAKIA**  
**TURKKI**

---

iTNC 530: 7230.3

---

**CfgStartupData** 101500

Toiminta ohjauksen käynnistyessä

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgStartupData

Rakenne-elementti:

---

**powerInterruptMsg** 101501

Ilmoituksen **Virtakatkoksen** **kuittaus**

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgStartupData ► powerInterruptMsg

Syöttö: **TRUE**  
Ohjauksen käynnistymistä jatketaan vain viestin kuittaamisen jälkeen

**FALSE**  
Viesti **Virtakatkos** ei ilmesty

---

**opMode** 101503

Käyttötapa, johon vaihdetaan, kun ohjaus käynnistyy kokonaan.

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgStartupData ► opMode

---



Syöttö: Syötä tähän GUI-tunnus haluttua käyttötapaa varten. Sallittujen GUI-tunnusten yleiskuvauksen luettelon löydät teknisestä käsikirjasta. maks. 500 Merkit

### subOpMode 101504

Aktivoitava alakäyttötapo kohdassa 'opMode' määritellylle käytettävälle

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgStartupData ► subOpMode

Syöttö: Syötä tähän GUI-tunnus haluttua käyttötapaa varten. Sallittujen GUI-tunnusten yleiskuvauksen luettelon löydät teknisestä käsikirjasta. maks. 500 Merkit

### CfgClockView 120600

Kellonajan näytön esitystapa

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgClockView

Rakenelementti:

### displayMode 120601

Kellonajan näytön esitystila käyttöruudulla

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgClockView ► displayMode

Syöttö: **Analoginen**  
Analoginen kello  
**Digitaalinen**  
Digitaalikello  
**Logo**  
OEM-logo  
**Analoginen ja logo**  
Analoginen kello ja OEM-logo  
**Digitaalinen ja logo**  
Digitaalikello ja OEM-logo  
**Analoginen logolla**  
Analoginen kello, joka peittää OEM-logon  
**Digitaalinen logolla**  
Digitaalikello, joka peittää OEM-logon

### timeFormat 120602

Digitaalikellon näyttömuoto

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgClockView ► timeFormat

Syöttö: Mahdollisia asetuksia:  
**Format12h**  
Kellonaika 12-tuntiformaatissa  
**Format24h**

Kellonaika 24-tuntiformaatissa

### CfgInfoLine 120700

Yhteyspalkki päällä/pois

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgInfoLine

Rakene-elementti:

### infoLineEnabled 120701

Inforivit päälle/pois

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgInfoLine ► infoLineEnabled

Syöttö: **OFF**  
Inforivi on pois päältä.  
**ON**  
Inforivi käyttötapanäytön alapuolella on päällä.

### CfgGraphics 124200

3D-simulaatiografiikan asetukset

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGraphics

Rakene-elementti:

### modelType 124201

3D-simulaatiografiikan mallityyppi

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGraphics ► modelType

Syöttö: **Ei mallia**  
Mallinäyttö on deaktivoitu; vain 3D-viivagrafiikka näytetään (pienin prosessorin kuormitus, esim. NC-ohjelman nopeaa tarkistusta ja ohjelmanajoaikojen määrittämistä varten)  
**3D**  
Malliesitys monimutkaista käsittelyä varten (korkein prosessorin kuormitus, esim. sorvaus, takaleikkaukset)  
**2.5D**  
malliesitys 3-akselisia koneistuksia varten (keskitason prosessorikuormitus)

### modelQuality 124202

3D-simulaatiografiikan mallilaatu

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGraphics ► modelQuality

Syöttö: **very high**

Erittäin korkea mallilaatu, valmistuksen tulos voidaan arvioida tarkasti. Tämä asetus vaatii korkeinta laskentatehoa.

Lausenumerot ja lauseiden päätepisteet voidaan näyttää vain 3D-viivagrafiikassa tällä asetuksella.

**high**

Korkea mallilaatu

**medium**

Keskitason mallilaatu

**low**

Matala mallilaatu

**clearPathAtBlk** 124203

Työkalun radan uudelleenasetus uudella BLK FORM -määrittelyllä

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGraphics ► clearPathAtBlk

Syöttö: **ON**  
Ohjelman testauksen grafiikassa uudella BLK FORM -valinnalla uudelleenasetetaan työkalun radat.

**OFF**

Ohjelman testauksen grafiikassa uudella BLK FORM -valinnalla työkalun ratoja ei uudelleenaseteta.

**extendedDiagnosis** 124204

Kirjoita Grafik-Journal-tiedostot uudelleenkäynnistyksen jälkeen.

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGraphics ► modelType

Syöttö: Ota käyttöön HEIDENHAINin diagnostiikkatiedot (Journal-tiedostot) grafiikkaongelmien analysoimiseksi.

**OFF**

Älä luo Journal-tiedostoja (Oletus).

**ON**

Luo Journal-tiedostot.

**CfgPositionDisplay** 124500

Asetukset paikoitusnäyttöä varten

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgPositionDisplay

Rakenne-elementti:

**progToolCallDL** 124501

Paikoitusnäyttö TOOL CALL DL -lauseella

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgPositionDisplay ► progToolCallDL

Syöttö: **Kuten Tool Length**

TOOL CALL -lauseessa ohjelmoitu työvara DL huomioidaan osana työkalun pituutta asetusaseman näytössä.

#### **Kuten Workpiece Oversize**

TOOL CALL -lauseessa ohjelmoitua työvara DL ei huomioida osana työkalun pituutta asetusaseman näytössä. Se vaikuttaa siten kuin työkappaleen työvara.

### **CfgTableEditor** 125300

Taulukkoeditorin asetukset

Polku: Järjestelmä ► TableSettings ► CfgTableEditor

Rakenne-elementti: Määrittää taulukkoeditorin ominaisuudet ja asetukset.

### **deleteLoadedTool** 125301

Työkalujen poistomenettely paikkataulukosta

Polku: Järjestelmä ► TableSettings ► CfgTableEditor ► deleteLoadedTool

Syöttö: Mahdollisia asetuksia:  
**DISABLED**  
 Työkalujen poisto ei mahdollinen  
**WITH\_WARNING**  
 Työkalujen poisto mahdollinen, ohje on vahvistettava  
**WITHOUT\_WARNING**  
 Työkalujen poisto mahdollinen ilman vahvistusta

iTNC 530: 7263 Bit4, 7263 Bit5

### **indexToolDelete** 125302

Työkalun indeksisyöttöjen poistomenettely

Polku: Järjestelmä ► TableSettings ► CfgTableEditor ► indexToolDelete

Syöttö: Mahdollisia asetuksia:  
**ALWAYS\_ALLOWED**  
 Indeksisyötteiden poisto aina mahdollinen  
**TOOL\_RULES**  
 Käyttäytyminen riippuu parametriasetuksesta deleteLoadedTool

iTNC 530: 7263 Bit6

### **showResetColumnT** 125303

Ohjelmanäppäimen **PALUU SARAKE T** näyttö

Polku: Järjestelmä ► TableSettings ► CfgTableEditor ► showResetColumnT

Syöttö: Tämä parametri määrittelee, näytetäänkö ohjelmanäppäintä **PALUU SARAKE T** avatulla paikkataulukolla taulukkoeditorissa.

**TRUE**

Ohjelmanäppäintä näytetään. Käyttäjä voi poistaa kaikki työkalut työkalumuistista.

**FALSE**

Ohjelmanäppäintä ei näytetä.

---

iTNC 530: 7263 Bit3

---

**CfgDisplayCoordSys** 127500

Koordinaattijärjestelmien asetus näyttöä varten

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayCoordSys

Rakenne-elementti:

---

**transDatumCoordSys** 127501

Koordinaatisto nollapisteen siirtoa varten

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgDisplayCoordSys ► transDatumCoordSys

Syöttö: Parametri määrittelee, missä koordinaatistossa nollapistesiirto näytetään:

**WorkplaneSystem**

Nollapiste näytetään käännettyssä tasossa, WPL-CS

**WorkpieceSystem**

Nollapiste näytetään työkappalejärjestelmässä, W-CS

---

**CfgGlobalSettings** 128700

GPS-näyttöasetukset

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings

Rakenne-elementti:

---

**enableOffset** 128702

Korjauksen näyttö GPS-dialogissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableOffset

Syöttö: **OFF**  
Korjausta ei näytetä  
**ON**  
Korjaus näytetään

---

**enableBasicRot** 128703

Lisäperuskäännön näyttö GPS-dialogissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableBasicRot

Syöttö: **OFF**  
Lisäperuskääntöä ei näytetä  
**ON**  
Lisäperuskääntö näytetään

---

**enableShiftWCS** 128704

---

W-CS-siirron näyttö GPS-dialogissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableShiftWCS

---

Syöttö: **OFF**  
Siirtoa W-CS (työkappalekoordinaatisto) ei näytetä  
**ON**  
Siirtoa W-CS (työkappalekoordinaatisto) näytetään

---

**enableMirror** 128712

---

Peilauksen näyttö GPS-dialogissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableMirror

---

Syöttö: **OFF**  
Peilausta ei näytetä  
**ON**  
Peilaus näytetään

---

**enableShiftMWCS** 128711

---

mW-CS-siirron näyttö GPS-dialogissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableShiftMWCS

---

Syöttö: **OFF**  
Siirtoa mW-CS (muokattu työkappalekoordinaatisto) ei näytetä  
**ON**  
Siirto mW-CS (muokattu työkappalekoordinaatisto) näytetään

---

**enableRotation** 128707

---

Kierron näyttö GPS-dialogissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableRotation

---

Syöttö: **OFF**  
Kiertoa ei näytetä  
**ON**  
Kierto näytetään

---

**enableFeed** 128708

---

## Syöttöarvon näyttö GPS-dialogissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableFeed

---

Syöttö: **OFF**  
 Syöttöarvoa ei näytetä  
**ON**  
 Syöttöarvo näytetään

**enableHwMCS**

128709

## Koordinaatisto M-CS valittavissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableHwMCS

---

Syöttö: **OFF**  
 Koordinaatisto M-CS (konekoordinaatisto) ei valittavissa  
**ON**  
 Koordinaatisto M-CS (konekoordinaatisto) valittavissa

**enableHwWCS**

128710

## Koordinaatisto W-CS valittavissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableHwWCS

---

Syöttö: **OFF**  
 Koordinaatisto W-CS (työkappalekoordinaatisto) ei valittavissa  
**ON**  
 Koordinaatisto W-CS (työkappalekoordinaatisto) valittavissa

**enableHwMWCS**

128711

## Koordinaatisto mW-CS valittavissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableHwMWCS

---

Syöttö: **OFF**  
 Koordinaatisto mW-CS (muokattu työkappalekoordinaatisto) ei valittavissa  
**ON**  
 Koordinaatisto mW-CS (muokattu työkappalekoordinaatisto) valittavissa

**enableHwWPLCS**

128712

## Koordinaatisto WPL-CS valittavissa

---

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableHwWPLCS

---

Syöttö: **OFF**

Koordinaatisto WPL-CS (koneistustasokoordinaatisto) ei valittavissa

**ON**

Koordinaatisto WPL-CS (koneistustasokoordinaatisto) valittavissa

---

**enableHwAxisU** 128713

---

Akseli U valittavissa

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableHwAxisU

---

Syöttö: **OFF**  
Akseli U ei valittavissa  
**ON**  
Akseli U valittavissa

---

**enableHwAxisV** 128714

---

Akseli V valittavissa

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableHwAxisV

---

Syöttö: **OFF**  
Akseli V ei valittavissa  
**ON**  
Akseli V valittavissa

---

**enableHwAxisW** 128715

---

Akseli W valittavissa

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgGlobalSettings ► enableHwAxisW

---

Syöttö: **OFF**  
Akseli W ei valittavissa  
**ON**  
Akseli W valittavissa

---

**CfgRemoteDesktop** 133500

---

Etätyöpöytäyhteyksien asetukset

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop

---

Rakenne-elementti:

---

**connections** 133501

---

Näytettävien etätyöpöytäyhteyksien luettelo

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► connections

---



Syöttö: Syötä tähän RemoteFX-yhteyden nimi Remote Desktop Managerista. maks. 80 Merkit

#### **autoConnect** 133505

Aloita yhteys automaattisesti

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► autoConnect

Syöttö: **TRUE**  
Yhteyden automaattinen perustaminen, kun ohjaus kytetään päälle  
**FALSE**  
Yhteyttä ei aloiteta automaattisesti.

#### **title** 133502

OEM-käyttötavan nimi

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► title

Syöttö: Määrittelee OEM-käyttötavan nimen näytettäväksi TNC:ssä ja informaatiopalkissa.

#### **dialogRes** 133502.00501

Tekstin nimi

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► title ► dialogRes

Syöttö: Tekstin on oltava tällä nimellä tekstiresurssitiedostossa. Jätä määre tyhjäksi, jos et halua tekstin olevan kieliriippuvainen. Kirjoita sitten teksti "text"-määreeseen. maks. 40 Merkit

#### **text** 133502.00502

Kieliriippuvainen teksti

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► title ► text

Syöttö: Tämä teksti on ladattu tekstiresurssitiedostosta, eikä sitä tule muuttaa tässä. Jos teksti ei ole kielestä riippuvainen, sinun on syötettävä se suoraan tähän. Siinä tapauksessa älä kirjoita mitään dialogRes-määreeseen. maks. 60 Merkit

#### **icon** 133503

Valinnaisen kuvakegraafikatiedoston polku/nimi

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► icon

Syöttö: maks. 260 Merkit

---

**locations** 133504

---

Lista paikoista, missä tätä Remote-Desktop-yhteyttä näytetään

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► locations

---

Syöttö:

---

**opMode** 133504.  
[Index].133401

---

Käyttötapa

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► locations ► [Index] ► opMode

---

Syöttö: maks. 80 Merkit

---

**subOpMode** 133504.  
[Index].133402

---

Valinnainen alikäyttötapa kohdassa opMode määritetyille käytötavalle

Polku: Järjestelmä ► DisplaySettings ► CfgRemoteDesktop ► locations ► [Index] ► subOpMode

---

Syöttö: maks. 80 Merkit

## PalletSettings

### CfgPalletBehaviour 202100

Paletinvalvontatyökierron menettely

Polku: Järjestelmä ► PalletSettings ► CfgPalletBehaviour

Rakenne-elementti:

### failedCheckReact 202106

Reaktion määrittely ohjelman ja työkalun tarkastukselle

Polku: Järjestelmä ► PalletSettings ► CfgPalletBehaviour ► failedCheckReact

Syöttö: **Never**  
 Ei virheellisen ohjelman tai työkalukutsun tarkastusta.  
**OnFailedPgmCheck**  
 Virheellisen ohjelmakutsun tarkastus.  
**OnFailedToolCheck**  
 Virheellisen työkalukutsun tarkastus.

### failedCheckImpact 202107

Ohjelman tai työkalukutsun tarkastuksen vaikutus

Polku: Järjestelmä ► PalletSettings ► CfgPalletBehaviour ► failedCheckImpact

Syöttö: **SkipPGM**  
 Virheelliset ohjelmat ohitetaan.  
**SkipFIX**  
 Kiinnitykset, jotka sisältävät virheellisiä ohjelmia, ohitetaan.  
**SkipPAL**  
 Paletit, jotka sisältävät virheellisiä ohjelmia, ohitetaan.

## ProbeSettings

**CfgTT** 122700

Työkalun mittauksen konfiguraatio

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT

Rakenne-elementti:

**spindleOrientMode** 122704

M-toiminto karan suuntaukselle

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi] ► spindleOrientMode

Syöttö: -1 ... 999

- **-1**  
Karan suuntaus suoraan NC-ohjauksella
- **0**  
Toiminto ei voimassa
- **1 ... 999**  
M-toiminnon numero karan suuntaukseen PLC:n kautta

iTNC 530: MP6560

**probingRoutine** 122705

Kosketusrutiini

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi] ► probingRoutine

Syöttö: **MultiDirections**  
Kosketuselementtiin kosketetaan useammista suunnista.  
**SingleDirection**  
Kosketuselementtiin kosketetaan yhdestä suunnasta.

iTNC 530: 6500 Bit 8

**probingDirRadial** 122706

Työkalun säteen mittauksen kosketussuunta

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi] ► probingDirRadial

Syöttö: **X\_Positive**  
**Y\_Positive**  
**X\_Negative**  
**Y\_Negative**  
**Z\_Positive**  
**Z\_Negative**

iTNC 530: MP6505

**offsetToolAxis** 122707

Työkalun alareunan etäisyys neulan yläreunaan

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► offsetToolAxis

Syöttö: 0.001 ... 99.9999 [mm], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

iTNC 530: MP6530

**rapidFeed** 122708

Pikaliike kosketustyökierrossa työkalukosketusjärjestelmää TT varten

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► rapidFeed

Syöttö: 10 ... 300000

iTNC 530: MP6550

**probingFeed** 122709

Kosketussyöttöarvo työkalun mittauksessa ei-pyörivällä työkalulla

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► probingFeed

Syöttö: 1 ... 3000

iTNC 530: 6520

**probingFeedCalc** 122710

Kosketussyöttöarvon laskenta

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► probingFeedCalcSyöttö: **ConstantTolerance**  
Kosketussyöttöarvon laskenta vakiotoleranssilla  
**VariableTolerance**  
Kosketussyöttöarvon laskenta muuttuvalla toleranssilla  
**ConstantFeed**  
Vakio kosketussyöttöarvo

iTNC 530: 6507

**spindleSpeedCalc** 122711

Kierrosluvun määrittystapa

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► spindleSpeedCalcSyöttö: **Automaatti**  
Kierrosluvun automaattinen määrittäminen  
**MinSpindleSpeed**  
Käytetään aina karan minimikierroslukua

iTNC 530: 6500 Bit4

**maxPeriphSpeedMeas** 122712

Työkalun terän suurin sallittu kehänopeus sädemittauksessa

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► maxPeriphSpeedMeas

Syöttö: 1 ... 129 [m/min], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

iTNC 530: 6570

**maxSpeed** 122714

Suurin sallittu kierrosluku työkalun mittauksessa

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► maxSpeed

Syöttö: 0 ... 1000

iTNC 530: 6572

**measureTolerance1** 122715

Suurin sallittu mittavirhe työkalun mittauksessa mukana pyörivällä työkalulla (1. mittavirhe)

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► measureTolerance1

Syöttö: 0.001 ... 0.999 [mm], maks. 3 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

iTNC 530: 6510.0

**measureTolerance2** 122716

Suurin sallittu mittavirhe työkalun mittauksessa mukana pyörivällä työkalulla (2. mittavirhe)

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► measureTolerance2

Syöttö: 0.001 ... 0.999 [mm], maks. 3 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

iTNC 530: 6510.1

**stopOnCheck** 122717

NC-pysäytys työkalun testauksen aikana

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi]  
► stopOnCheckSyöttö: **TRUE**Rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysäytetään ja annetaan virheilmoitus **Työkalurikko****FALSE**

NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä

iTNC 530: 6500 Bit5

**stopOnMeasurement** 122718

NC-pysäytys työkalun mittauksen aikana

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi] ► stopOnMeasurement

Syöttö: **TRUE**  
Rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysäytetään ja annetaan virheilmoitus **Kosketuspistettä ei voida saavuttaa**  
**FALSE**  
NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä

iTNC 530: 6500 Bit6

**adaptToolTable** 122719

Työkalutaulukon muutos työkalun tarkastuksen ja mittauksen aikana

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTT ► [TT:n avainnimi] ► adaptToolTable

Syöttö: **AdaptNever**  
Työkalutaulukko ei muuteta työkalun tarkastuksen ja mittauksen jälkeen.  
**AdaptOnBoth**  
Työkalutaulukkoa muutetaan työkalun tarkastuksen ja mittauksen jälkeen.  
**AdaptOnMeasure**  
Työkalun mittauksen jälkeen muutetaan työkalutaulukkoa.

iTNC 530: 6500 Bit11

**CfgTTRoundStylus** 114200

Pyöreän mittausneulan konfiguraatio

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTTRoundStylus

Rakenne-elementti:

**centerPos** 114201

Työkalukosketusjärjestelmän TT-neulan keskipisteen koordinaatit koneen nollapisteen suhteen

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTTRoundStylus ► [TT:n avainnimi] ► centerPos

Syöttö: -99999.9999 ... 99999.9999 [mm], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkkipaikat  
[0]: X-koordinaatti  
[1]: Y-koordinaatti  
[2]: Z-koordinaatti

iTNC 530: 6580, 6581, 6582

**safetyDistToolAx** 114203

Varmuusetäisyys pöytäkosketusjärjestelmän TT neulan päällä esipaikoitusta varten työkalun akselisuunnassa

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTTRoundStylus ► [TT:n avainnimi] ► safetyDistToolAx

Syöttö: 0.001 ... 99999.9999 [mm], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

iTNC 530: 6540.0

**safetyDistStylus** 114204

Varmuusetäisyys neulan ympärillä esipaikoitusta varten

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTTRoundStylus ► [TT:n avainnimi] ► safetyDistStylus

Syöttö: 0.001 ... 99999.9999 [mm], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkkipaikat  
Työkaluakselin suhteen kohtisuoran suuntainen varmuusetäisyys

iTNC 530: 6540.1

**CfgTTRectStylus** 114300

Suorakulmaisen mittausneulan konfiguraatio

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTTRectStylus

Rakenne-elementti:

**centerPos** 114313

Neulan keskipisteen koordinaatit

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTTRectStylus ► [TT:n avainnimi] ► centerPos

Syöttö: Neulan keskipisteen koordinaatit koneen nollapisteen suhteen -99999.9999 ... 99999.9999 [mm], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

iTNC 530: 6580, 6581, 6582

**safetyDistToolAx** 114317

Varmuusetäisyys neulan päällä esipaikoitusta varten

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTTRectStylus ► [TT:n avainnimi] ► safetyDistToolAx

Syöttö: 0.001 ... 99999.9999 [mm], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkkipaikat  
Työkaluakselin suuntainen varmuusetäisyys



iTNC 530: 6540.0

**safetyDistStylus** 114318

Varmuusetäisyys neulan ympärillä esipaikoitusta varten

Polku: Järjestelmä ► ProbeSettings ► CfgTTRectStylus ►  
[TT:n avainnimi] ► safetyDistStylus

Syöttö: 0.001 ... 99999.9999 [mm], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkki-  
paikat

iTNC 530: 6540.1

## ChannelSettings

### CfgActivateKinem 204000

Akt. kinematiikka

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► CfgActivateKinem

Rakenne-elementti:

### kinemToActivate 204001

Aktivoituva kinematiikka/aktiivinen kinematiikka

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgActivateKinem ► kinemToActivate

Syöttö: maks. 18 Merkit  
Avainnimet kanavista/kinematiikasta/**CfgKinComposModel**.  
Valitse avainnimet aktivoivalle kinematiikalle.  
Lisäksi voit lukea kulloinkin aktiivisen kinematiikan tästä parametrasta.

### kinemAtStartup 204002

Aktivoitava kinematiikka ohjauksen käynnistyksessä

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► CfgActivateKinem ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► kinemAtStartup

Syöttö: maks. 18 Merkit  
Syötä tässä oletuskinematiikan (parametrasta **CfgKinComposModel**) näppäinten nimet, jotka aktivoituvat aina ohjauksen käynnistymisen yhteydessä (riippumatta siitä, mikä näppäimen nimi on syötetty koneparametriin **kinemToActivate** (204001).

iTNC 530: 7506

### CfgNcPgmBehaviour 200800

NC-ohjelman käyttäytymisen asetus.

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► CfgNcPgmBehaviour

Rakenne-elementti:

### operatingTimeReset 200801

Koneistusajan nollaus ohjelman käynnistyksessä.

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgNcPgmBehaviour ► operatingTimeReset

Syöttö: **TRUE**  
Koneistusaika nollataan jokaisen ohjelman käynnistyksen yhteydessä.

**FALSE**

Koneistusaika summataan yhteen.

**plcSignalCycle** 200803

PLC-signaali esillä olevan koneistustyökierron numeroa varten

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgNcPgmBehaviour ►  
plcSignalCycle

Syöttö: maks. 500 Merkit  
PLC-sanamerkitsimen nimi tai numero

**CfgGeoTolerance** 200900

Geometriatoleranssit

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► CfgGeoTolerance

Raken-  
ne-elementti:

**circleDeviation** 200901

Ympyrän säteen sallitu poikkeama

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoTolerance ►  
circleDeviation

Syöttö: 0.0001 ... 0.016 [mm], maks. 4 Pilkun jälkeiset merkkipaikat  
Syötä ympyrän säteen sallittu poikkeama ympyräkaaren  
loppupisteessä verrattuna kaaren alkupisteeseen.

iTNC 530: 7431

**threadTolerance** 200902

Sallittu poikkeama ketjutetuilla kierteillä.

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoTolerance ►  
threadTolerance

Syöttö: 0.0001 ... 999.9999 [mm], maks. 9 Pilkun jälkeiset merkki-  
paikat  
Dynaamisesti pyöristettävän rajan sallittu poikkeama ohjel-  
moiduille muodoille kierteiden yhteydessä.

**moveBack** 200903

Varalla vetäytymisliikkeissä

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoTolerance ►  
moveBack

Syöttö: 0.0001 ... 10 [mm], maks. 9 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

Tällä parametrilla määrittelet, kuinka kaukana ennen rajakytkintä tai törmäyskappaletta vetäytymisliikkeen tulee päättyä.

### **CfgGeoCycle** 201000

Koneistustyökiertojen konfiguraatio

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► CfgGeoCycle

Rakenelementti:

### **pocketOverlap** 201001

Limityskerroin taskun jyrksinnässä

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ► pocketOverlap

Syöttö: 0.001 ... 1.414, maks. 3 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

iTNC 530: 7430

### **posAfterContPocket** 201007

Menettely muototaskun koneistuksen jälkeen

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ► posAfterContPocket

Syöttö: **PosBeforeMachining**

Ajo asemaan, johon on ajettu ennen SL-työkierron koneistusta.

**ToolAxClearanceHeight**

Työkaluakselin paikoitus varmuuskorkeudelle.

iTNC 530: 7420 Bit 4

### **displaySpindleErr** 201002

Virheilmoituksen **Kara ei pyöri** näyttö, kun M3/M4 ei ole aktiivinen

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ► displaySpindleErr

Syöttö: **on**  
Virheilmoitus näytetään

**off**

Virheilmoitusta ei näytetä

iTNC 530: 7441

### **displayDepthErr** 201003

Virheilmoituksen **Tarkasta syvyyden etumerkki!** näyttö

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ►  
displayDepthErr

Syöttö: **on**  
Virheilmoitus näytetään  
**off**  
Virheilmoitusta ei näytetä

iTNC 530: 7441

### apprDepCylWall

201004

Saapumiskäyttäytyminen lieriövaipassa olevan uran seinään

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ►  
apprDepCylWall

Syöttö: Määrittelee saapumiskäyttäytyminen lieriövaipassa olevan uran seinään, kun ura koneistetaan jyrkimellä, jonka halkaisija on pienempi kuin uran läpimitta (esim. työkierto 28).

#### LineNormal

Tällöin uran seinään ajetaan lineaarisesti.

#### CircleTangential

Uran seinämään ajetaan ja siitä poistutaan tangentialisesti, uran alkuun ja loppuun lisätään pyöristys, jonka halkaisija on uran leveys.

iTNC 530: 7680 Bit 12

### mStrobeOrient

201005

M-toiminto karan suuntaukselle koneistustyökierrossa

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ►  
mStrobeOrient

Syöttö: -1 ... 999  
-1: Karan suuntaus suoraan NC-ohjauksella  
0: Toiminto ei aktiivinen  
1 .. 999: M-toiminnon numero karan suuntaukseen PLC:n kautta.

iTNC 530: 7442

### suppressPlungeErr

201006

Ei virheilmoituksen "Sisäänpiستotapa ei mahdollinen" näyttöä

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ►  
suppressPlungeErr

Syöttö: **on**  
Virheilmoitusta ei näytetä  
**off**

Virheilmoitus näytetään

**restoreCoolant**

201008

M7- ja M8-koodien käyttäytyminen työkiirroilla 202 ja 204

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ►  
restoreCoolant

Syöttö: **TRUE**  
Työkiertojen 202 ja 204 lopussa perustetaan uudelleen koodien M7 ja M8 tilat ennen työkierron kutsua.  
**FALSE**  
Työkiertojen 202 ja 204 lopussa perustetaan uudelleen koodien M7 ja M8 tilat ennen työkierron kutsua.

iTNC 530: 7682

**facMinFeedTurnSMAX**

201009

Automaattinen syöttöarvon pienennys SMAX-arvon saavuttamisen jälkeen

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ►  
facMinFeedTurnSMAX

Syöttö: 1 ... 100 [%], maks. 1 Pilkun jälkeiset merkkipaikat  
Vakiolastuamismisnopeuksia (VCONST: ON) ei voi ylläpitää sorvauksessa, koska sitä kautta saavutetaan karan maksimikierrosluku SMAX. Parametri määrittelee, tuleeko syöttöarvoa pienentää automaattisesti tästä pisteestä sorvauksen pyörintäkeskipisteeseen.  
Mahdolliset asetukset:

- Kerroin = 100% (oletusarvo):  
Syöttöarvon pienennys deaktivoitu. Syöttöarvoa käytetään sorvaustyökierrosta.
- 0 < Kerroin < 100 %:  
Syöttöarvon pienennys aktivoitu. Minimisyöttöarvo Fmin on:  
 $Fmin = \text{Syöttöarvo sorvaustyökierrosta} * \text{Kerroin}$

**suppressResMatlWar**

201010

Varoitusta "Jäännösmateriaalia jäljellä" ei näytetä

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ►  
[Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgGeoCycle ►  
suppressResMatlWar

Syöttö: **Never**  
Varoitusta "Jäännösmateriaalia jäljellä työkalun terän geometriasta johtuen" ei mitätöidä.  
**NOnly**  
Varoitus "Jäännösmateriaalia jäljellä työkalun terän geometriasta johtuen" mitätöidään vain konekäyttötavoilla.  
**Always**

Varoitus "Jäännösmateriaalia jäljellä työkalun terän geometriasta johtuen" mitätöidään aina.

### CfgStretchFilter 201100

Geometriasuodatin lineaarisen elementin poissuodattamiseksi

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► CfgStretchFilter

Rakenelementti:

### filterType 201101

Venytyssuodattimen tyyppi

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgStretchFilter ► filterType

Syöttö: **Pois**  
Suodatus on pois päältä.

#### ShortCut

Yksittäisten pisteiden jättäminen pois monikulmiosta; jos kolmesta peräkkäisestä pisteestä keskimäinen on lähempänä kuin kahden muun pisteen kytkentäetäisyyden toleranssi, joten se jätetään pois.

#### Average

Geometriasuodatin tasoittaa kulmat. Tällä menetelmällä muotopisteitä siirretään siten, että suunnan muutos ei ole niin voimakas.

### tolerance 201102

Suodatettujen ja suodattamattomien muotojen maksimaalinen etäisyys

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgStretchFilter ► tolerance

Syöttö: 0 ... 10 [mm], maks. 5 Pilkun jälkeiset merkkipaikat  
Pisteet, jotka kuuluvat tuloksena olevan uuden liikkeen tähän toleranssiin, suodatetaan pois.  
**0**: Venumäsuodatin on pois päältä

### maxLength 201103

Suodattamalla aikaansaadun liikkeen maksimipituus

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgStretchFilter ► maxLength

Syöttö: 0 ... 1000 [mm], maks. 3 Pilkun jälkeiset merkkipaikat  
**0**: Venumäsuodatin on pois päältä

### CfgThreadSpindle 113600

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► CfgThreadSpindle

Rakenelementti:

---

**sourceOverride** 113603

Tehokas muunnospotentiometri kierteen lastuamisen syöttöarvoon

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgThreadSpindle ► sourceOverride

Syöttö: Asetettu potentiometri vaikuttaa kierteen lastuamisessa kierroslukuun ja syöttöarvoon.

**FeedPotentiometer**

(TNC 640:n tähänastinen käyttäytyminen)

Kierteen lastuamisen aikana syöttöarvon muunnoksen potentiometri ei ole voimassa. Kierrosluvun muunnoksen potentiometri ei ole voimassa.

**SpindlePotentiometer**

(iTNC 530-yhteensopiva asetus)

Kierteen lastuamisen aikana karan kierrosluvun muunnoksen potentiometri on voimassa. Syöttöarvon muunnoksen potentiometri ei ole voimassa.

---

**thrdWaitingTime** 113601

Odotusaika suunnanvaihtopisteessä kierteen pohjalla.

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgThreadSpindle ► thrdWaitingTime

Syöttö: 0 ... 1 000 [Katso kuvaa alla oikealla.], maks. 9 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

Kierteen pohjalla kara pysähtyy ja odottaa tämän ajan, ennen kuin kara alkaa taas pyöriä vastakkaiseen suuntaan.

iTNC 530: 7120.0

---

**thrdPreSwitchTime** 113602

Karan poiskytkentäaika

Polku: Kanavat ► ChannelSettings ► [Koneistuskanavan avainnimi] ► CfgThreadSpindle ► thrdPreSwitchTime

Syöttö: 0 ... 1 000 [Katso kuvaa alla oikealla.], maks. 9 Pilkun jälkeiset merkkipaikat

Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.

iTNC 530: 7120.1

---

**limitSpindleSpeed** 113604

Karan kierrosluvun rajoitus työkierrolla 17, 207 ja 18



Polku:	Kanavat ▶ ChannelSettings ▶ [Koneistuskanavan avainnimi] ▶ CfgThreadSpindle ▶ limitSpindleSpeed
Syöttö:	<b>TRUE</b> Karan kierroslukua rajoitetaan niin, että kara pyörii noin 1/3 ajasta vakiokierrosluvulla <b>FALSE</b> Rajoitus ei aktiivinen
iTNC 530:	7160, Bit1

## CfgEditorSettings

### CfgEditorSettings 105400

NC-editorin asetukset

Polku: Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings

Rakenne-elementti:

### createBackup 105401

Varmuustiedoston \*.bak luonti

Polku: Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► createBackup

Syöttö: **TRUE**  
Tiedoston varmuuskopio \*.bak luodaan automaattisesti tiedoston muokkaamisen jälkeen, ennen tallentamista ja NC-editorista poistumista.

**FALSE**  
Tiedoston varmuuskopiota \*.bak ei luoda. Valitse tämä asetus, jos et tarvitse tiedostojen varmuuskopioita ja haluat säästää tallennustilaa.

### deleteBack 105402

Kursorin käyttäytyminen rivien poiston jälkeen

Polku: Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► deleteBack

Syöttö: **TRUE**  
Käyttäytyminen kuten iTNC 530:ssa, kursori on edellisellä rivillä

**FALSE**  
Kursori on seuraavalla rivillä

### lineBreak 105404

Rivien katkaisu monirivisillä NC-lauseilla

Polku: Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► lineBreak

Syöttö: **ALL**  
Rivin katko aina ja näyttäminen kokonaisuina (useita rivejä).

**ACT**  
Vain valitun NC-lauseen näyttö kokonaisuina (useita rivejä).

**NO**  
Rivien näyttö kokonaisuina vain silloin, kun valittua NC-lausetta muokataan.

iTNC 530: 7281.0

### stdTNChelp 105405

## Työkierron määrittelyn aktivoinnin apukuvat

Polku:	Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► stdTNCHELP
Syöttö:	<b>TRUE</b> Käyttäytyminen kuten iTNC 530:ssä - apukuvien automaattinen näyttö työkierron sisäänsyötön aikana. <b>FALSE</b> Apukuvat on kutsuttava ohjelmanäppäimellä <b>TYÖKIERTOAPU POIS/PÄÄLLÄ.</b>

**warningAtDEL** 105407

## Varmistuskysymys NC-lauseen poiston yhteydessä

Polku:	Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► warningAtDEL
Syöttö:	<b>TRUE</b> Varmistuskysymys näytetään ja se täytyy vahvistaa aina uudelleen sen jälkeen kun DEL-näppäintä painetaan <b>FALSE</b> iTNC 530 -käyttäytyminen: NC-lause poistetaan ilman kyselyä
iTNC 530:	7246

**maxLineGeoSearch** 105408

## Rivinumero, johon saakka NC-ohjelman tarkastus on tehtävä

Polku:	Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► maxLineGeoSearch
Syöttö:	Käytettävissä oleva arvoalue riippuu ohjauksen suorituskyvystä. Ohjaukselle TNC7 Arvo voidaan ohjelmoida väliltä 100 ... 100 000. Jos parametri ei ole konfiguraation rakenneosana, vaikuttaa minimiarvo 100.
iTNC 530:	7229

**blockIncrement** 105409

## DIN/ISO-ohjelmointi: Lausenumeron askelväli

Polku:	Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► blockIncrement
Syöttö:	0 ... 250
iTNC 530:	7220

**useProgAxes** 105410

## Ohjelmoitavien akselien asetus

Polku:	Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► useProgAxes
Syöttö:	<b>TRUE</b>

Parametrissa CfgChannelAxes/**progAxis** (200301) asetetaan akselikonfiguraatiota käytetään. Koneille, joissa on liikealueen vaihto, editori tarjoaa kaikki akselit, jotka esiintyvät ainakin yhdessä koneen kinematiikassa.

**FALSE**

Oletusakselikonfiguraation XYZABCUVW käyttö.

**enableStraightCut**

105411

Akselinsuuntaisten paikoituslauseiden sallinta tai esto

Polku: Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► enableStraightCut

Syöttö: **TRUE**

Akselinsuuntaiset liikelauseet sallitaan. Kun oranssia akselinäppäintä painetaan ja DIN/ISO-ohjelmoinnissa on määritetty G07, generoidaan akselinsuuntainen liikelause.

**FALSE**

Akselinsuuntaiset liikelauseet estetään. Jos oranssia akselinäppäintä painetaan, TNC7 luo suoran interpoloinnin (L-lause) akselinsuuntaiseen liikelauseeseen sijaan.

iTNC 530: 7246

**noParaxMode**

105413

Toiminnon **FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE** ohitus

Polku: Järjestelmä ► EditorSettings ► CfgEditorSettings ► noParaxMode

Syöttö: Toiminnolla **noParaxMode** (105413) voit ohittaa toiminnot **FUNCTION PARAXCOMP** ja **FUNCTION PARAXMODE**.

**FALSE**

Toiminnot näytetään

**TRUE**

Toimintoja ei näytetä

Jos valinnainen koneparametri ei ole olemassa koneparametrissa, se käyttäytyy kuten sen asetusarvo olisi **FALSE**.

## CfgPgmMgt

**CfgPgmMgt** 122100

---

Tiedostonhallinnan asetukset

---

Polku: Järjestelmä ► ProgramManager ► CfgPgmMgt

---

Rakenne-elementti:

**dependentFiles** 122101

---

Sidonnaisten tiedostojen näyttö

---

Polku: Järjestelmä ► ProgramManager ► CfgPgmMgt ► dependentFiles

---

Syöttö: **AUTOMATIC**  
Sidonnaisia tiedostoja ei näytetä  
**MANUAL**  
Sidonnaiset tiedostot näytetään

## CfgProgramCheck

**CfgProgramCheck** 129800

Työkaluasetustiedostojen asetukset

Polku: Järjestelmä ► ToolSettings ► CfgProgramCheck

Rakenelementti:

**autoCheckTimeOut** 129803

Aikakatkaisu käyttötiedostojen luontia varten

Polku: Järjestelmä ► ToolSettings ► CfgProgramCheck ► autoCheckTimeOut

Syöttö: Työkalun käyttötiedoston automaattinen luonti keskeytyy, jos tämä aika ylittyy. 1 ... 500

**autoCheckPrg** 129801

NC-ohjelman käyttötiedoston luonti

Polku: Järjestelmä ► ToolSettings ► CfgProgramCheck ► autoCheckPrg

Syöttö: **NoAutoCreate**  
Työkalukäyttöluettelo ei luoda ohjelman valinnan yhteydessä.

### **OnProgSelectionIfNotExist**

Jos työkalukäyttöluettelo ei ole olemassa ohjelman valinnan yhteydessä.

### **OnProgSelectionIfNecessary**

Jos työkalukäyttöluettelo ei ole olemassa tai jos se sisältää vanhentuneita tietoja, se luodaan ohjelman valinnan yhteydessä.

### **OnProgSelectionAndModify**

Jos työkalukäyttöluettelo ei ole olemassa, jos se sisältää vanhentuneita tietoja tai jos NC-ohjelmaa muutetaan sen jälkeen, työkalukäyttöluettelo luodaan ohjelman valinnan yhteydessä.

**autoCheckPal** 129802

Palettikäyttötiedostojen luonti

Polku: Järjestelmä ► ToolSettings ► CfgProgramCheck ► autoCheckPal

Syöttö: **NoAutoCreate**  
Työkalukäyttöluettelo ei luoda paletin valinnan yhteydessä.

### **OnProgSelectionIfNotExist**

Jokainen työkalukäyttöluettelo, jota ei ole olemassa, luodaan paletin valinnan yhteydessä.

### **OnProgSelectionIfNecessary**

Jokainen työkalukäyttöluettelo, jota ei ole olemassa tai joka sisältää vanhentuneita tietoja, luodaan paletin valinnan yhteydessä.

#### **OnProgSelectionAndModify**

Jokainen työkalukäyttöluettelo, jota ei ole olemassa, joka sisältää vanhentuneita tietoja tai jonka NC-ohjelmia muutetaan editorilla, luodaan paletin valinnan yhteydessä.

## CfgUserPath

**CfgUserPath** 102200

Loppukäyttäjän polkumäärittelyt

Polku: Järjestelmä ► Paths ► CfgUserPath

Rakene-elementti:

**ncDir** 102201

Lista levyasemista ja/tai hakemistoista

Polku: Järjestelmä ► Paths ► CfgUserPath ► ncDir

Syöttö: maks. 260 Merkit

Nämä parametrit ovat käytettävissä vain ohjauksen TNC7 Windows-ohjelmointiasemissa. Tätä parametria ei arvioida ohjelmointiasemassa, jossa on virtualisointi tai TNC-kohdejärjestelmä.

Tähän syötetyt levyasemat ja/tai hakemistot näkyvät tiedostonhallinnassa, mikäli tarvittavat käyttöoikeudet on vapautettu.

Nämä polut voivat sisältää NC-ohjelmia tai taulukoita. Mahdollisia ovat mm. levykeasema, HDR- ja CFR-hakemistot sekä verkkoasemat.

**fn16DefaultPath** 102202

Toiminnon **FN16: F-PRINT** oletustulostuspolku ohjelmanajon käyttötavoilla.

Polku: Järjestelmä ► Paths ► CfgUserPath ► fn16DefaultPath

Syöttö: maks. 260 Merkit

Kansion valinta dialogi-ikkunassa ja vastaanotto ohjelmänäppäimellä **VALITSE**

Tulostusten oletuspolku toiminnolla **FN 16: F-PRINT**. Jos NC-ohjelmassa ole ole määritelty polkua toiminnolle FN 16, tulostus tehdään tässä määriteltyyn hakemistoon.

**fn16DefaultPathSim** 102203

Toiminnon **FN16: F-PRINT** oletustulostuspolku ohjelmoinnin ja ohjelman testauksen käyttötavoilla.

Polku: Järjestelmä ► Paths ► CfgUserPath ► fn16DefaultPathSim

Syöttö: maks. 260 Merkit

Kansion valinta dialogi-ikkunassa ja vastaanotto ohjelmänäppäimellä **VALITSE**

Tulostusten oletuspolku toiminnolla **FN 16: F-PRINT**. Jos NC-ohjelmassa ole ole määritelty polkua toiminnolle FN 16, tulostus tehdään tässä määriteltyyn hakemistoon.



**serialInterfaceRS232****CfgSerialPorts** 106600

Sarjaporttiin liittyvä tietue

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialPorts

Rakene-elementti:

**activeRs232** 106601

RS-232-liitännän vapautus ohjelmanhallinnassa

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialPorts ► activeRs232

Syöttö: **TRUE**  
 RS-232-liitäntä vapautetaan ohjelmanhallinnassa ja näytetään levyaseman symbolilla (**RS232:**) angezeigt.

**FALSE**  
 RS-232-liitäntään ei ole pääsyä ohjelmanhallinnan kautta.

**baudRateLsv2** 106606

LSV2-yhteyden tiedonsiirtonopeus baud-lukuna

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialPorts ► baudRateLsv2

Syöttö: Määritä LSV2-yhteyden tiedonsiirtonopeus valintavalikosta. Minimiarvo on 110 Baudia, maksimiarvo 115200 Baudia.

**BAUD\_110****BAUD\_150****BAUD\_300****BAUD\_600****BAUD\_1200****BAUD\_2400****BAUD\_4800****BAUD\_9600****BAUD\_19200****BAUD\_38400****BAUD\_57600****BAUD\_115200****CfgSerialInterface** 106700

Tietueiden määrittely sarjaportteja varten

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface

Raken-  
ne-elementti:

---

**Baud-arvo** 106701

---

Yhteyden tiedonsiirtonopeus baud-lukuna

---

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► Baud-arvo

---

Syöttö: Määritä yhteyden tiedonsiirtonopeus valintavalikosta.  
Minimiarvo on 110 Baudia, maksimiarvo 115200 Baudia.

**BAUD\_110**

**BAUD\_150**

**BAUD\_300**

**BAUD\_600**

**BAUD\_1200**

**BAUD\_2400**

**BAUD\_4800**

**BAUD\_9600**

**BAUD\_19200**

**BAUD\_38400**

**BAUD\_57600**

**BAUD\_115200**

---

iTNC 530: 5040

---

**protocol** 106702

---

Tiedonsiirtoprotokolla

---

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► protocol

---

Syöttö: **STANDARDI**  
Standarditiedonsiirto. Rivittäinen tietojen siirto.

**LAUSEITTAINEN**

Tiedonsiirto paketeissa, ns. ACK/NAK-protokolla. Tiedonsiirtoa lohkoissa ohjataan ohjausmerkeillä ACK (acnowledge) ja NAK (not Acknowledge).

**RAW\_DATA**

Tietojen siirto ilman protokollaa. Puhdas merkkisiirto ilman ohjausmerkkejä. PLC:n tiedonsiirtoa varten tarkoitettu tiedonsiirtoprotokolla.

---

iTNC 530: 5030

---

**dataBits** 106703

---

Databitit jokaisessa siirrettävässä merkissä

---

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► dataBits

---

Syöttö: **7-bitti**  
7 databittiä lähetetään per lähetetty merkki.

**8-bitti**  
8 databittiä lähetetään per lähetetty merkki.

---

iTNC 530: 5020 Bit0

---

**parity** 106704

Pariteettitarkastuksen tyyppi

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► parity

Syöttö: **NONE**  
Ei pariteetin muodostusta

**EVEN**  
Parillinen pariteetti

**ODD**  
Pariton pariteetti

---

iTNC 530: 5020 Bit4/5

---

**stopBits** 106705

Pysäytysbittien lukumäärä

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► stopBits

Syöttö: **1 pysäytysbitti**  
Jokaisen lähetetyn merkin jälkeen lisätään 1 pysäytysbitti.

**2 pysäytysbittiä**  
Jokaisen lähetetyn merkin jälkeen lisätään 2 pysäytysbittiä.

---

iTNC 530: 5020 Bit6/7

---

**flowControl** 106706

Tietovirranvalvonnan tyyppi

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► flowControl

Syöttö: Määritä tässä, suoritetaanko tietovirran valvonta (Handshake).

**NONE**  
Ei tiedonvirran valvontaa; kättely ei ole voimassa

**RTS\_CTS**  
Laitekättely; tiedonsiirron pysäytys, kun RTS aktivoituu

**XON\_XOFF**  
Ohjelmistokättely; tiedonsiirron pysäytys, kun DC3 (XOFF) on aktiivinen

---

iTNC 530: 5020 Bit2/3

---

**fileSystem** 106707

## Tiedostojärjestelmä tiedostokäyttöön sarjaliitännän kautta

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► fileSystem

Syöttö: **EXT**

Oheislaitteiden minimaalinen tiedostojärjestelmä. Vastaa vanhempien TNC-ohjauksia käyttötappaa EXT1 ja EXT2. Käytä näitä asetuksia, jos käytät tulostimia, lävistimiä tai muuta kuin HEIDENHAINin tiedonsiirto-ohjelmistoa.

**FE1**

Käytä tätä asetusta tiedonsiirtoon ulkoisen HEIDENHAIN-levykeyksikön FE 401 B tai FE 401 kanssa ohjelmasta nro. 230626-03 tai tiedonsiirtoon HEIDENHAINin PC-ohjelmiston TNCserver kanssa.

**bccAvoidCtrlChar**

106708

Lauseentarkistusmerkissä (BCC), ei ohjausmerkkiä

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► bccAvoidCtrlChar

Syöttö: **TRUE**

Varmistaa, että tarkistussumma ei vastaa ohjausmerkkiä

**FALSE**

Toiminto ei aktiivinen

iTNC 530: 5020 Bit1

**rtsLow**

106709

RTS-johdon lepotila

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► rtsLow

Syöttö: **TRUE**

RTS-johdon lepotila on looginen LOW

**FALSE**

RTS-johdon lepotila on looginen HIGH

iTNC 530: 5020 Bit8

**noEotAfterEtx**

106710

Käyttäytyminen ETX-ohjausmerkin vastaanoton jälkeen

Polku: Järjestelmä ► Verkko ► Sarjoittainen ► CfgSerialInterface  
► [Liitäntäparametrin avainnimi] ► noEotAfterEtx

Syöttö: **TRUE**

Kun ETX-ohjausmerkki on vastaanotettu, EOT-ohjausmerkkiä ei lähetetä.

**FALSE**

Vastaanotettuaan ETX-ohjausmerkin ohjaus lähettää EOT-ohjausmerkin.

iTNC 530: 5020 Bit9

## Monitoring

### CfgMonUser 129400

Käyttäjän valvonta-asetukset

Polku: Järjestelmä ► Valvonta ► ComponentMonitoring ► CfgMonUser

Rakenelementti:

### enforceReaction 129401

Konfiguroidut virhereaktiot läpiasetetaan

Polku: Järjestelmä ► Valvonta ► ComponentMonitoring ► CfgMonUser ► enforceReaction

Syöttö: **TRUE**  
**FALSE**

### showWarning 129402

Valvonnan varoitusten näyttö

Polku: Järjestelmä ► Valvonta ► ComponentMonitoring ► CfgMonUser ► showWarning

Syöttö: **TRUE**  
**FALSE**

### CfgMonMbSection 133700

CfgMonMbSection määrittelee valvontatehtävät tietyille NC-ohjelman osalle

Polku: Järjestelmä ► Valvonta ► ProcessMonitoring ► CfgMonMbSection

Rakenelementti:

### tasks 133701

Suoritettavien valvontatehtävien luettelo

Polku: Järjestelmä ► Valvonta ► ProcessMonitoring ► CfgMonMbSection ► [keyname] ► tasks

Syöttö:

## CfgMachineInfo

### CfgMachineInfo 131700

Koneen omistajan yleiset tiedot

Polku:	Järjestelmä ► CfgMachineInfo
Rakenelementti:	Määrittelee yleiset tiedot tälle koneelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Koneen omistaja voi asettaa.</li> <li>■ Voidaan tiedustella esim. OPC UA NC Serverin kautta</li> </ul>

### machineNickname 131701

Koneen oma nimi (kutsumanimi)

Polku:	Järjestelmä ► CfgMachineInfo ► machineNickname
Syöttö:	maks. 64 Merkit Koneen nimitys on omistajan vapaasti valittavissa.

### inventoryNumber 131702

Inventaatinumero tai ID

Polku:	Järjestelmä ► CfgMachineInfo ► inventoryNumber
Syöttö:	maks. 64 Merkit Omistajan koneen sisäinen inventaarinumero

### image 131703

Koneen valokuva tai kuva

Polku:	Järjestelmä ► CfgMachineInfo ► image
Syöttö:	maks. 260 Merkit Polku kuvatiedostolle (*.jpg tai *.png).

### location 131704

Koneen sijaintipaikka

Polku:	Järjestelmä ► CfgMachineInfo ► location
Syöttö:	maks. 64 Merkit

### department 131705

Osasto tai alue

Polku:	Järjestelmä ► CfgMachineInfo ► department
Syöttö:	maks. 64 Merkit

### responsibility 131706

Koneen vastuu

Polku:	Järjestelmä ► CfgMachineInfo ► responsibility
Syöttö:	maks. 64 Merkit

Koneen vastaava yhteystaho, esim. henkilö tai osasto.

**contactEmail** 131707

Sähköpostiosoite

Polku: Järjestelmä ► CfgMachineInfo ► contactEmail

Syöttö: maks. 64 Merkit  
Vastuuhenkilön tai osaston sähköpostiosoite.

**contactPhoneNumber** 131708

Puhelinnumero

Polku: Järjestelmä ► CfgMachineInfo ► contactPhoneNumber

Syöttö: maks. 32 Merkit  
Vastuuhenkilön tai osaston puhelinnumero.

## 43.3 Käyttäjähallinnan roolit ja oikeudet

### 43.3.1 Roolien luettelo

**i** Seuraavat sisällöt voivat muuttua ohjauksen myöhemmissä ohjelmistoversioissa:

- HEROS-oikeusnimet
- Unix-ryhmät
- GID

**Lisätietoja:** "Roolit", Sivu 2146

#### Käyttöjärjestelmän roolit:

Rooli	Oikeudet		
	HEROS-oikeusnimet	Unix-ryhmä	GID
HEROS.RestrictedUser	Käyttäjän rooli käyttöjärjestelmän minimaalisilla oikeuksilla.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HEROS.MountShares</li> <li>■ HEROS.Printer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ mnt</li> <li>■ lp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 332</li> <li>■ 9</li> </ul>
HEROS.NormalUser	Normaalin käyttäjän rooli rajoitetuilla käyttöjärjestelmän oikeuksilla.		
	Tämä rooli sisältää roolin RestrictedUser oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HEROS.SetShares</li> <li>■ HEROS.ControlFunctions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ mntcfg</li> <li>■ ctrlfct</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 331</li> <li>■ 337</li> </ul>

Rooli	Oikeudet		
	HEROS-oikeusnimet	Unix-ryhmä	GID
HEROS.LegacyUser	<p><b>Legacy-User</b>-käyttäjänä ohjauksen käyttöjärjestelmän käyttäytyminen vastaa vanhemman ohjelmistoversion käyttäytymistä ilman käyttäjähallintaa. Käyttäjähallinta on edelleen aktiivinen.</p> <p>Tämä rooli sisältää roolin NormalUser oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HEROS.BackupUsers                      ■ userbck                      ■ 334</li> <li>■ HEROS.PrinterAdmin                      ■ lpadmin                      ■ 16</li> <li>■ HEROS.ReadLogs                      ■ logread                      ■ 342</li> <li>■ HEROS.SWUpdate                      ■ swupdate                      ■ 338</li> <li>■ HEROS.SetNetwork                      ■ netadmin                      ■ 333</li> <li>■ HEROS.SetTimezone                      ■ tz                      ■ 330</li> <li>■ HEROS.VMSharedFolders                      ■ vboxsf                      ■ 1000</li> </ul>		
HEROS.LegacyUser-NoCtrlfct	<p>Tämä rooli määrittelee oikeudet ei-aktiivisella käyttäjähallinnalla etäkirjautumisen yhteydessä, esim. SSH:n avulla. Ohjaus määrittelee tämän roolin automaattisesti.</p> <p>Tämä rooli sisältää roolin LegacyUser oikeudet seuraavien oikeuksien lisäksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HEROS.ControlFunctions                      ■ ctrlfct                      ■ 337</li> </ul>		
HEROS.Admin	<p>Tämä rooli mahdollistaa mm. verkon ja käyttäjähallinnan konfiguroinnin.</p> <p>Tämä rooli sisältää roolin <b>LegacyUser</b> oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HEROS.UserAdmin                      ■ useradmin                      ■ 336</li> </ul>		
<b>NC-käyttäjän roolit:</b>			
Rooli	Oikeudet		
	HEROS-oikeusnimet	Unix-ryhmä	GID
NC.Operator	<p>Tämä rooli mahdollistaa NC-ohjelmien suorituksen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC.OPModeProgramRun                      ■ NCOpPgmRun                      ■ 302</li> </ul>		
NC.Programmer	<p>Tämä rooli sisältää NC-ohjelmoinnin oikeudet.</p> <p>Tämä rooli sisältää roolin Operator oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC.EditNCProgram                      ■ NCEdNCProg                      ■ 305</li> <li>■ NC.EditPalletTable                      ■ NCEdPal                      ■ 309</li> <li>■ NC.EditPresetTable                      ■ NCEdPreset                      ■ 308</li> <li>■ NC.EditToolTable                      ■ NCEdTool                      ■ 306</li> <li>■ NC.OPModeMDi                      ■ NCOpMDI                      ■ 301</li> <li>■ NC.OPModeManual                      ■ NCOpManual                      ■ 300</li> </ul>		
NC.Setter	<p>Tämä rooli mahdollistaa paikkataulukon muokkauksen.</p> <p>Tämä rooli sisältää roolin Programmer oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NC.ApproveFsAxis                      ■ NCAppro-                      ■ 319</li> <li>■ NC.EditPocketTable                      veFsAxis                      ■ 307</li> <li>■ NC.SetupDrive                      ■ NCEdPocket                      ■ 315</li> <li>■ NC.SetupProgramRun                      ■ NCSetupDrv                      ■ 303</li> <li>■ NCSe-                      ■ NCSe-                      ■ 303</li> <li>■ tupPgRun</li> </ul>		



Rooli	Oikeudet		
	HEROS-oikeusnimet	Unix-ryhmä	GID
NC.AutoProductionSetter	Tämä rooli mahdollistaa kaikki NC-toiminnot mukaanlukien aikaohjatun ohjelmoinnin käynnistyksen asetuksen.		
	Tämä rooli sisältää roolin Setter oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:		
	■ NC.ScheduleProgramRun	■ NCSchedulePgRun	■ 304
NC.LegacyUser	<b>Legacy-User</b> -käyttäjänä ohjauksen NC-ohjelmoinnin käyttäytyminen vastaa vanhemman ohjelmistoversion käyttäytymistä ilman käyttäjähallintaa. Käyttäjähallinta on edelleen aktiivinen. <b>Legacy-User</b> käsittää samat oikeudet kuin AutoProductionSetter.		
NC.AdvancedEdit	Tämä rooli mahdollistaa NC- ja taulukkoeditorin erikoistoimintojen käytön.		
	■ Q-parametriohjelmoinnin erikoistoiminnot ja taulukon otsikon muutokset Korvaa avainluvun <b>555343</b>		
	■ NC.EditNCProgramAdv	■ NCEditNCPgmAdv	■ 327
	■ NC.EditTableAdv	■ NCEditTableAdv	■ 328
NC.RemoteOperator	Tämä rooli mahdollistaa NC-ohjelman käynnistyksen ulkoisesta sovelluksesta.		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

**Koneen valmistajan (PLC)-roolit:**

Rooli	Oikeudet		
	HEROS-oikeusnimet	Unix-ryhmä	GID
PLC.ConfigureUser	Tämä rooli sisältää avainluvun <b>123</b> oikeudet.		
	■ NC.ConfigUserAdv	■ NCConfigUserAdv	■ 316
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
PLC.ServiceRead	Rooli mahdollistaa lukuoikeudet huoltotöissä. Tällä roolilla voidaan näyttää erilaisia dignoositietoja.		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi mukauttaa PLC-roolit.

**Koneen valmistajan (PLC)-roolit:** mukautuksessa koneen valmistajan toimesta voidaan muuttaa seuraavia sisältöjä:

- Roolien nimet
- Roolien lukumäärä
- Roolien toimintatavat

### 43.3.2 Oikeuksien luettelo

Seuraavat taulukot sisältävät kaikki oikeudet yksittäin luetteloituna.

**Lisätietoja:** "Oikeudet", Sivü 2146

#### Oikeudet:

HEROS-oikeusnimet	Kuvaus
HEROS.Printer	Verkkotulostimen tietojen tulostus
HEROS.PrinterAdmin	Verkkotulostimen asetus
HEROS.ReadLogs	Tällä hetkellä ilman toimintoa
NC.OPModeManual	Koneen käyttäminen käyttötavoilla <b>Käsikäyttö</b> ja <b>SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ</b> .
NC.OPModeMDi	Työskentely käyttötavalla <b>PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ</b> .
NC.OpModeProgramRun	NC-ohjelman suoritus käyttötavoilla <b>AUTOMAATTINEN OHJ.KULKU</b> tai <b>OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE</b> .
NC.SetupProgramRun	Kosketus käyttötavoilla <b>Käsikäyttö</b> ja <b>SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ</b> . Toimintojen <b>AFC</b> ja <b>ACC</b> käyttäminen.
NC.ScheduleProgramRun	Aikaohjatun NC-ohjelmankäynnistyksen ohjelmointi
NC.EditNCProgram	NC-ohjelmien muokkaus
NC.EditToolTable	Työkalutaulukon muokkaus
NC.EditPocketTable	Paikkataulukon muokkaus
NC.EditPresetTable	Peruspistetaulukon muokkaus
NC.EditPalletTable	Palettitaulukon muokkaus
NC.SetupDrive	Käyttötasaus käyttäjän toimesta
NC.ApproveFsAxis	Turvallisen akselin tarkastusaseman vahvistus
NC.EditNCProgramAdv	Lisä-NC-toiminnot
NC.EditTableAdv	Lisätaulukko-ohjelmatoiminnot, esim. taulukon otsikon muuttaminen
HEROS.SetTimezone	Päiväyksen, kellonajan, aikavyöhykkeen ja aikasyntonoinnin asetus NTP:n ja <b>HEROS-valikko</b> kautta.
HEROS.SetShares	Ohjaukseen yhdistetyn avoimen verkon konfigurointi
HEROS.MountShares	Verkon yhdistäminen ohjaukseen ja irrottaminen
HEROS.SetNetwork	Verkon konfigurointi sekä muutamia muita olennaisia turva-asetuksia
HEROS.BackupUsers	Kaikkien ohjaukseen asetettujen käyttäjien tiedonvarmistus ohjauksessa
HEROS.BackupMachine	Koko konekonfiguraation tiedonvarmistus ja palautus
HEROS.UserAdmin	Ohjauksen käyttäjähallinnan konfiguraatio Tämä sisältää paikallisen käyttäjän asetuksen, poiston ja konfiguroinnin
HEROS.ControlFunctions	

HEROS-oikeusnimet	Kuvaus
	Käyttöjärjestelmän valvontatoiminnot <ul style="list-style-type: none"><li>■ Aputoiminnot, kuten esim. NC-ohjelmiston käynnistys ja pysäytys</li><li>■ Fernwartung</li><li>■ Lisädiagnositoiminnot, esim. logitiedot</li></ul>
HEROS.SWUpdate	Ohjelmistopäivitysten asennus ohjausta varten
HEROS.VMShared-Folders	Pääsy virtuaalikoneen yhteiseen kansioon Olennainen vain ohjelmointiaseman käytössä virtuaalikoneessa
NC.RemoteProgram-Run	NC-ohjelman käynnistys ulkoisesta sovelluksesta, esim. DNC-liitännän kautta
NC.ConfigUserAdv	Konfigurointipääsy sisältöön, joka on vapautettu avainluvulla <b>123</b> .
NC.DataAccessServiceRead	Lukupääsy levyasemaan <b>PLC</b> : huoltotöiden yhteydessä.
NC.OpcUaOEMConfiguredDataRead	Lukuoikeus koneen valmistajan määrittämiin tietoihin OPC UA NC-palvelimen kautta

## 43.4 Esimääritelly virhenumero virheilmoitukselle FN 14: ERROR

Toiminnolla **FN 14: ERROR** voit tulostaa virheilmoituksia NC-ohjelmassa.

**Lisätietoja:** "Virheilmoitusten tulostus toiminnolla FN 14: ERROR", Sivu 1369  
HEIDENHAIN on esimääritellyt seuraavat virheilmoitukset:

Virheen numero	Teksti
1000	Kara ?
1001	Työkaluakseli puuttuu
1002	Työkalun säde liian pieni
1003	Työkalun säde liian suuri
1004	Alue ylitetty
1005	Väärä aloitusasema
1006	KIERTO ei sallittu
1007	MITTAKERROIN ei sallittu
1008	PEILAUUS ei sallittu
1009	Siirto ei sallittu
1010	Syöttöarvo puuttuu
1011	Väärä sisäänsyöttöarvo
1012	Väärä etumerkki
1013	Kulma ei sallittu
1014	Kosketuspistettä ei voi saavuttaa
1015	Liian monta pistettä
1016	Sisäänsyöttö ristiriitainen
1017	CYCL epätäydellinen
1018	Taso väärin määritelty
1019	Väärä akseli ohjelmoitu
1020	Väärä kierrosluku
1021	Määrittelemätön sädekorjaus
1022	Pyöritystä ei ole määritelty
1023	Pyörityssäde liian suuri
1024	Määrittelemätön ohjelman aloitus
1025	Liian korkea ketjutus
1026	Kulmaperuste puuttuu
1027	Koneistustyökiertoa ei määritelty
1028	Uran leveys liian pieni
1029	Tasku liian pieni
1030	Q202 ei määritelty
1031	Q205 ei määritelty
1032	Määrittele Q218 suuremmaksi kuin Q219
1033	CYCL 210 ei sallittu

Virheen numero	Teksti
1034	CYCL 211 ei sallittu
1035	Q220 liian suuri
1036	Määrittele Q222 suuremmaksi kuin Q223
1037	Määrittele Q244 suurempi kuin 0
1038	Määrittele Q245 erisuuri kuin Q246
1039	Määrittele kulma-alue < 360°
1040	Määrittele Q223 suuremmaksi kuin Q222
1041	Q214: 0 ei sallittu
1042	Ajosuunta ei määritely
1043	Ei aktiivista nollapistetaulukkoa
1044	Sijaintivirhe: 1. akselin keskipiste
1045	Sijaintivirhe: 2. akselin keskipiste
1046	Reikä liian pieni
1047	Reikä liian suuri
1048	Kaula liian pieni
1049	Kaula liian suuri
1050	Tasku liian pieni: jälkityö 1.A.
1051	Tasku liian pieni: jälkityö 2.A.
1052	Tasku liian suuri: hylky 1.A.
1053	Tasku liian suuri: hylky 2.A.
1054	Kaula liian pieni: hylky 1.A.
1055	Kaula liian pieni: hylky 2.A.
1056	Kaula liian suuri: jälkityö 1.A.
1057	Kaula liian suuri: jälkityö 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Virheellinen ylämitta
1059	TCHPROBE 425: Virheellinen alamitta
1060	TCHPROBE 426: Virheellinen ylämitta
1061	TCHPROBE 426: Virheellinen alamitta
1062	TCHPROBE 430: Halkaisija liian suuri
1063	TCHPROBE 430: Halkaisija liian pieni
1064	Ei mitta-akselia määritely
1065	Työkalun rikkotoleranssi ylitetty
1066	Määrittele Q247 erisuureksi kuin 0
1067	Määrittele suure Q247 suuremmaksi kuin 5
1068	Nollapistetaulukko?
1069	Määrittele jysintämenetelmä Q351 erisuureksi kuin 0
1070	Pienennä kierteen syvyyttä
1071	Suorita kalibrointi
1072	Toleranssi ylitetty

Virheen numero	Teksti
1073	Esilauseajo aktiivinen
1074	SUUNTAUS ei sallittu
1075	3DROT ei sallittu
1076	3DROT aktivointi
1077	Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
1078	Q303 määrittelemättä mittaustyökierrossa!
1079	Työkaluakseli ei sallittu
1080	Laskettu arvo virheellinen
1081	Mittauspiste ristiriitainen
1082	Varmuuskorkeus syötetty sisään väärin
1083	Sisääntunkeutumistapa ristiriitainen
1084	Koneistustyökierro ei sallittu
1085	Rivi on kirjoitussuojattu
1086	Työvara suurempi kuin syvyys
1087	Ei kärkikulman määrittelyä
1088	Tiedot ristiriitaisia
1089	Uran asema 0 ei sallittu
1090	Määrittele asetus erisuureksi kuin 0
1091	Vaihto Q399 ei sallittu
1092	Työkalua ei määritelty
1093	Työkalun numero ei sallittu
1094	Työkalun nimi sallittu
1095	Ohjelmaoptio ei aktiivinen
1096	Palautuskinematiikka ei mahdollinen
1097	Toiminto ei sallittu
1098	Aihion mitat ristiriitaiset
1099	Mittausasema ei ole sallittu
1100	Pääsy kinematiikkaan ei mahdollinen
1101	Mittausasema ei liikealueella
1102	Esiasetuskompensaatio ei mahdollinen
1103	Työkalun säde liian suuri
1104	Sisäänpistotyyppi ei mahdollinen
1105	Sisäänp.kulma väärin määritelty
1106	Aukkokulma määrittelemättä
1107	Uran leveys liian suuri
1108	Mittakertoimet eivät ole samat
1109	Työkalutiedot epäyhtenäiset
1110	LIIKE ei mahdollinen
1111	Preset-esiasetukset ei sallittu!

Virheen numero	Teksti
1112	Kierteen pituus liian lyhyt!
1113	3D-Rot tila ristiriitainen!
1114	Konfiguraatio epätäydellinen
1115	Sorvaustyök. ei aktiivinen
1116	Työkalun suuntaus ristiriitainen
1117	Kulma ei mahdollinen!
1118	Kaaren säde liian pieni!
1119	Kierteen lopetus liian lyhyt!
1120	Mittauspiste ristiriitainen
1121	Rajoitusten lukumäärä liian suuri
1122	Koneistusmenetelmä rajoituksilla ei mahdollinen
1123	Koneistussuunta ei mahdollinen
1124	Tarkasta kierteen nousu!
1125	Kulmalaskenta ei mahdollista.
1126	Epäkeskinen sorvaus ei ole mahdollista
1127	Jyrsintätyökalu ei ole aktiivinen!
1128	Terän pituus ei riitä
1129	Hammaspyörän määrittely epäyhtenäinen tai epätäydellinen
1130	Silitystyövaraa ei ole määritetty
1131	Rivi taulukossa ei saatavilla
1132	Kosketusvaihe ei mahdollinen
1133	KytKentätoiminto ei mahdollinen
1134	Koneistustyökierto ei ole tuettu tällä NC-ohjelmistolla
1135	Kosketustyökierto ei ole tuettu tällä NC-ohjelmistolla
1136	NC-ohjelma peruutettu
1137	Kosketusjärjetelmän tiedot epätäydellisiä
1138	LAC-toiminto ei mahdollinen
1139	Pyörityssäteen tai viisteen arvo on liian suuri!
1140	Akselikulma erisuuri kuin kääntökulma
1141	Merkkikokoa ei ole määritetty
1142	Merkkikoko on liian suuri
1143	Toleranssivirhe: työkappaleen jälkikäsitteily
1144	Toleranssivirhe: työkappaleen hylky
1145	Mittamäärittely virheellinen
1146	Ei sallittu syöte kompensatiotaulukossa
1147	Muunnos ei mahdollista
1148	Työkalukara on väärin konfiguroitu
1149	Sorvauskaran korjaus ei tunnettu
1150	Globaalit ohjelmanasetukset aktiivisia

Virheen numero	Teksti
1151	OEM-makron konfiguraatio ei oikein
1152	Ohjelmoitujen työvarojen yhdistelmä ei ole mahdollista.
1153	Mittausarvoa ei ole määritetty
1154	Tarkasta toleranssivalvonta
1155	Reikä on pienempi kuin kosketuskuula
1156	Peruspisteen asetus ei mahdollinen
1157	Pyöröpöydän suuntaus ei ole mahdollinen
1158	Kiertoakselien suuntaus ei ole mahdollinen
1159	Asetus rajoitettu terän pituuteen
1160	Koneistussyvyys määritetty arvolla 0
1161	Työkalutyypin epäsopiva
1162	Työkalun työvaraa ei määritetty
1163	Koneen nollapistettä ei voitu kirjoittaa
1164	Karaa ei voitu määrittää synkronointia varten
1165	Toiminto ei ole mahdollinen aktiivisessa käyttötilassa
1166	Työvara määritetty liian suureksi
1167	Terien lukumäärää ei ole määritetty
1168	Koneistussyvyys ei kasva monotonisesti
1169	Asetussyöttö ei toteudu monotonisesti
1170	Työkalun sädettä ei ole oikein määritetty
1171	Varmuuskorkeudelle vetäytymisen tila ei mahdollinen
1172	Hammasmäärittely ei oikein
1173	Kosketuskohde sisältää eri tyyppisiä mittamäärittelyjä
1174	Mittamäärittely sisältää kiellettyjä merkkejä
1175	Mittamäärittelyn oloarvo virheellinen
1176	Porauksen alkupiste liian syvä
1177	Mittamäärittely: Ohjearvo puuttuu manuaalisessa esipaikoituksessa
1178	Sisartyökalu ei ole käytettävissä
1179	OEM-makroa ei ole määritetty
1180	Mittaus apuakselilla ei mahdollinen
1181	Aloitusasema moduliakselilla ei mahdollinen
1182	Toiminto mahdollinen vain suljetuin ovin
1183	Mahd. tietueiden määrä ylitetty
1184	Epäyhtenäinen koneistustaso akselilla peruskäännössä
1185	Luovutusparametri sisälsi kielletyn arvon
1186	Teräleveys RCUTS määritetty liian suureksi
1187	Työkalun hyötypituus LU
1188	Määritetty viiste on liian suuri



<b>Virheen numero</b>	<b>Teksti</b>
1189	Viistekulmaa ei voi luoda aktiivisella työkalulla.
1190	Työvarat eivät määrittele aineenpoistoa
1191	Karan kulma ei yksiselitteinen

## 43.5 Järjestelmätiedot

### 43.5.1 FN-toimintojen luettelo

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Ohjelman tiedot</b>				
	10	3	-	Aktiivisen koneistustyökierron numero
		6	-	Viimeksi suoritettun kosketusjärjestelmätyökierron numero -1 = ei ole
		7	-	Kutsuvan NC-ohjelman tyyppi: -1 = ei ole 0 = näkyvä NC-ohjelma 1 = Työkierto / makro, pääohjelma on näkyvässä 2 = Työkierto / makro, näkyvää pääohjelmaa ei ole
		8	1	Suoraan kutsuvan NC-ohjelman mittayksikkö (voi olla myös työkierto). Palautusarvo: 0 = mm 1 = Inch -1 = ei vastaavaa ohjelmaa
			2	Lausenäytössä näkyvä mittayksikkö NC-ohjelmassa, josta nykyinen työkierto kutsuttiin suoraan tai epäsuorasti. Palautusarvo: 0 = mm 1 = Inch -1 = ei vastaavaa ohjelmaa
		9	-	M-toimintomakron sisällä: M-toiminnon numero. Muute -1
	103		Q-parametrin numero	Vaikuttaa NC-työkiertojen sisällä; kyselyä varten, josko IDX:n alla määritelty Q-parametri on määritelty yksiselitteisesti asiaankuuluvassa CYCLE DEF -käskyssä.
	110		QS-parametrin nro	Onko olemassa tiedosto nimellä QS(IDX)? 0 = Ei, 1 = Kyllä Toiminto laukaisee suhteellisen tiedostopolun.
	111		QS-parametrin nro	Onko olemassa hakemisto nimellä QS(IDX)? 0 = Ei, 1 = Kyllä Vain absoluuttiset hakemistopolut mahdollisia.

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Järjestelmän hyppyosoitteet</b>				
	13	1	-	Label-numero tai Label-nimi (merkkijono tai QS), johon hypätään M2/M30-koodilla sen sijaan, että käynnissä oleva NC-ohjelma lopetetaan. Arvo = 0: M2/M30 vaikuttaa normaalisti
		2	-	Label-numero tai Label-nimi (merkkijono tai QS), johon hypätään käskyllä FN14: ERROR ja reaktiolla NC-CANCEL sen sijaan, että NC-ohjelma keskeytetään virheellä. FN14-käskyllä ohjelmoitu virheen numero voidaan lukea kohdassa ID992 NR14. Arvo = 0: FN14 vaikuttaa normaalisti.
		3	-	Label-numero tai Label-nimi (merkkijono tai QS), johon hypätään sisäisellä palvelimen virheellä (SQL, PLC, CFG) tai virheellisillä tiedosto-operaatioilla (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE tai FUNCTION FILEDELETE) sen sijaan, että NC-ohjelma keskeytetään virheellä. Arvo = 0: Virhe vaikuttaa normaalisti.
<b>Indeksoitu pääsy Q-parametreihin</b>				
	15	11	Q-parametrin nro	Lukee parametrin Q(IDX)
		12	QL-parametrin nro	Lukee parametrin QL(IDX)
		13	QL-parametrin nro	Lukee parametrin QL(IDX)
<b>Koneen tila</b>				
	20	1	-	Aktiivinen työkalunumero
		2	-	Esivalmisteltu työkalunumero
		3	-	Aktiivinen työkaluakseli 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Ohjelmoitu karan kierrosluku
		5	-	Voimassa oleva karan -1 = Karan tila määrittelemättä 0 = M3 aktiivinen 1 = M4 aktiivinen 2 = M5 M3:n jälkeen aktiivinen 3 = M5 M4:n jälkeen aktiivinen
		7	-	Voimassaoleva vaihteistoalue
		8	-	Voimassaoleva jäähdytysnesteen tila 0 = Pois, 1 = Päällä
		9	-	Voimassaoleva syöttöarvo

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		10	-	Valmistellun työkalun indeksi
		11	-	Voimassa olevan työkalun indeksi
		14	-	Aktiivisen karan numero
		20	-	Ohjelmoitu lastuamisnopeus sorvauskäytöllä
		21	-	Karan tila sorvauskäytöllä: 0 = Vakiokierrosluku 1 = Vakiolastuamisnopeus
		22	-	Jäähdytysnesteen tila M7: 0 = Ei aktiivinen, 1 = Aktiivinen
		23	-	Jäähdytysnesteen tila M7: 0 = Ei aktiivinen, 1 = Aktiivinen
<b>Kanavatiedot</b>				
	25	1	-	Kanavan numero
<b>Työkiertoparametri</b>				
	30	1	-	Varmuusetäisyys
		2	-	Poraussyvyys/jyrsintäsyvyys
		3	-	Asetussyvyys
		4	-	Syvyysasetuksen syöttöarvo
		5	-	Ensimmäisen sivun pituus taskun yhteydessä
		6	-	Toisen sivun pituus taskun yhteydessä
		7	-	Ensimmäisen sivun pituus uran yhteydessä
		8	-	Toisen sivun pituus uran yhteydessä
		9	-	Säde ympyrätaskun yhteydessä
		10	-	Jyrsintäsyöttöarvo
		11	-	Jyrsintäradan kiertosuunta
		12	-	Odotusaika
		13	-	Kierteen nousu työkiertoissa 17 ja 18
		14	-	Silitystyövara
		15	-	Rouhintakulma
		21	-	Kosketuskulma
		22	-	Kosketusliikkeen pituus
		23	-	Kosketussyöttöarvo

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Työkiertoparametrit</b>				
	30	48	-	Toleranssi
<b>Työkiertoparametri</b>				
	30	49	-	HSC-tapa (työkierto 32 Toleranssi)
		50	-	Kiertoakselien toleranssi (työkierto 32 Toleranssi)
		52	Q-parametrin numero	Siirtoparametrin tyyppi käyttäjätyökiertojen yhteydessä: -1: Työkiertoparametria ei ole ohjelmoitu CYCL DEF -käskyssä 0: Työkiertoparametri on ohjelmoitu numeerisesti CYCL DEF -käskyssä (Q-parametri) 1: Työkiertoparametri on ohjelmoitu jonona CYCL DEF -käskyssä (Q-parametri)
		60	-	Varmuuskorkeus (kosketustyökierrot 30 ... 33)
		61	-	Tarkastus (kosketustyökierrot 30 ... 33)
		62	-	Terän mittaus (kosketustyökierrot 30 ... 33)
		63	-	Q-parametrin numero tulosta varten (kosketustyökierrot 30 ... 33)
		64	-	Q-parametrin tyyppi tulosta varten (kosketustyökierrot 30 ... 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Syöttöarvon kerroin (työkierto 17 ja 18)

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Modaalinen tila</b>				
	35	1	-	Mitoitus: 0 = Absoluuttinen (G90) 1 = Inkrementaalinen (G91)
		2	-	Sädekorjaus: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Otsajyrsintä 11 = Kehäyrsintä
<b>Tiedot SQL-taulukoihin</b>				
	40	1	-	Tuloskoodi viimeiseen SQL-käskyyn. Jos viimeinen tuloskoodi oli 1 (= virhe), virhekoodin palautusarvo siirretään.
<b>Työkalutaulukon tiedot</b>				
	50	1	Työkalunro	Työkalun pituus L
		2	Työkalunro	Työkalun säde R
		3	Työkalunro	Työkalun säde R2
		4	Työkalunro	Työkalun pituuden työvara DL
		5	Työkalunro	Työkalun säteen työvara DR
		6	Työkalunro	Työkalun säteen työvara DR2
		7	Työkalunro	Työkalu estetty TL 0 = Ei estetty, 1 = Estetty
		8	Työkalunro	Sisartyökalun RT numero
		9	Työkalunro	Maksimi kesto aika TIME1
		10	Työkalunro	Maksimi kesto aika TIME2
		11	Työkalunro	Hetkellinen kesto aika CUR.TIME
		12	Työkalunro	PLC-tila
		13	Työkalunro	Maksimi terän pituus LCUTS
		14	Työkalunro	Maksimi sisäänpistokulma ANGLE
		15	Työkalunro	TT: Terien lukumäärä CUT
		16	Työkalunro	TT: Pituuden kulumistoleranssi LTOL
		17	Työkalunro	TT: Säteen kulumistoleranssi RTOL
		18	Työkalunro	TT: Kiertosuunta DIRECT 0 = Positiivinen, -1 = Negatiivinen
		19	Työkalunro	TT: Tason siirtymä R-OFFS R = 99999,9999
		20	Työkalunro	TT: Pituuden siirtymä L-OFFS
		21	Työkalunro	TT: Pituuden rikkotoleranssi LBREAK
		22	Työkalunro	TT: Säteen rikkotoleranssi RBREAK
		28	Työkalunro	Suurin sallittu kierrosluku NMAX
		32	Työkalunro	Kärkikulma TANGLE

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		34	Työkalunro	Nosto sallittu LIFTOFF (0 = Ei, 1 = Kyllä)
		35	Työkalunro	Säteen kulumistoleranssi R2TOL
		36	Työkalunro	Työkalutyypin TYPE (jyrin = 0, hiontatyökalu = 1, ... kosketusjärjestelmä = 21)
		37	Työkalunro	Liittyvä rivi kosketusjärjestelmän taulukossa
		38	Työkalunro	Viimeisen käytön aikaleima
		39	Työkalunro	ACC
		40	Työkalunro	Nousu kierteistystyökiertoja varten
		41	Työkalunro	AFC: Referenssikuorma
		42	Työkalunro	AFC: Ylikuormituksen esivaroitus
		43	Työkalunro	AFC: Ylikuormituksen NC-pysäytys
		44	Työkalunro	Työkalun käyttöä ylittyminen
		45	Työkalunro	Teräpalan otsapinnan leveys (RCUTS)
		46	Työkalunro	Jyrin hyötypituus (LU)
		47	Työkalunro	Jyrin kaulan säde (RN)

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Tiedot paikkataulukosta</b>				
	51	1	Paikka numero	Työkalun numero
		2	Paikka numero	0 = Ei erikoistyökalu 1 = Erikoistyökalu
		3	Paikka numero	0 = Ei kiintopaikka 1 = Kiintopaikka
		4	Paikka numero	0 = Ei estetty paikka 1 = Estetty paikka
		5	Paikka numero	PLC-tila
<b>Työkalupaikan määrittäminen</b>				
	52	1	Työkalunro	Paikka numero
		2	Työkalunro	Työkalumakasiinin numero
<b>Tiedostotiedot</b>				
	56	1	-	Työkalutaulukon rivien lukumäärä
		2	-	Aktiivisen nollapistetaulukon rivien lukumäärä
		4	-	Rivien lukumäärä vapaasti määriteltävissä taulukossa, joka on avattu toiminnolla FN26: TABOPEN.
<b>Työkalutiedot T- ja S-signaaleja varten</b>				
	57	1	T-koodi	Työkalunumero IDX0 = T0-signaali (työkalun varastointi), IDX1 = T1-signaali (työkalun vaihto), IDX2 = T2-signaali (työkalun valmistelu)
		2	T-koodi	Työkaluindeksi IDX0 = T0-signaali (työkalun varastointi), IDX1 = T1-signaali (työkalun vaihto), IDX2 = T2-signaali (työkalun valmistelu)
		5	-	Karan kierrosluku IDX0 = T0-signaali (työkalun varastointi), IDX1 = T1-signaali (työkalun vaihto), IDX2 = T2-signaali (työkalun valmistelu)
<b>TOOL CALL -kutsussa ohjelmoitunut arvo</b>				
	60	1	-	Työkalun numero T
<b>TOOL CALL -kutsussa ohjelmoitunut arvot</b>				
	60	2	-	Aktiivinen työkaluakseli 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Karan kierrosluku S
		4	-	Työkalun pituuden työvara DL
		5	-	Työkalun säteen työvara DR



Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		6	-	Automaattinen TOOL CALL 1 = Kyllä, 0 = Ei
		7	-	Työkalun säteen työvara DR2
		8	-	Työkaluindeksi
		9	-	Voimassaoleva syöttöarvo
		10	-	Lastuamisnopeus yksikössä [mm/min]
<b>TOOL DEF -kutsussa ohjelmoidut arvot</b>				
	61	0	Työkalunro	Työkalunvaihtojakson numero luku: 0 = Työkalu valmiiksi karassa 1 = Vaihto ulkoisten työkalujen välillä 2 = Vaihto sisäisestä työkalusta ulkoiseen työkaluun 3 = Vaihto erikoistyökalusta ulkoiseen työkaluun 4 = Ulkoisen työkalun vaihto karaan 5 = Vaihto ulkoisesta työkalusta sisäiseen työkaluun 6 = Vaihto sisäisestä työkalusta sisäiseen työkaluun 7 = Vaihto erikoistyökalusta sisäiseen työkaluun 8 = Sisäisen työkalun vaihto karaan 9 = Vaihto sisäisestä työkalusta erikoistyökaluun 10 = Vaihto erikoistyökalusta sisäiseen työkaluun 11 = Vaihto erikoistyökalusta erikoistyökaluun 12 = Erikoistyökalun vaihto karaan 13 = Ulkoisen työkalun vaihto pois karasta 14 = Sisäisen työkalun vaihto pois karasta 15 = Erikoistyökalun vaihto pois karasta
		1	-	Työkalun numero T
		2	-	Pituus
		3	-	Säde
		4	-	Hakemisto
		5	-	Työkalutiedot ohjelmoitu TOOL DEF -koodilla 1 = Kyllä, 0 = Ei

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>FUNCTION TURNDATA -toiminnolla ohjelmoidut arvot</b>				
	62	1	-	Työkalun pituuden työvara DXL
		2	-	Työkalun pituuden työvara DYL
		3	-	Työkalun pituuden työvara DZL
		4	-	Terän säteen työvara DYL
<b>LAC:n ja VSC:n arvot</b>				
	71	0	0	Indeksi NC-akselille, jota varten tulee suorittaa tai jolle on viimeksi suoritettu LAC-punnituskierto (X ... W = 1 ... 9)
			2	LAC-punnituksessa määritetty kokonais-kantavuus yksikössä [kgm <sup>2</sup> ] (pyöröakseleilla A/B/C) tai kokonaismassa [kg] (lineaariakseleilla X/Y/Z)
		1	0	Työkierron 957 irtiajo kierteestä
<b>Tiedot HEIDENHAIN-työkiertoja varten</b>				
	71	20	0	Konfiguraatitiedot oikaisua varten: <b>(CfgDressSettings)</b> Maksimihakuliike / Varmuusetäisyys
			1	Konfiguraatitiedot oikaisua varten: <b>(CfgDressSettings)</b> Hakunopeus (runkoäänimikrofoni)
			2	Konfiguraatitiedot oikaisua varten: <b>(CfgDressSettings)</b> Syöttöarvokerroin (ajo ilman kosketusta)
			3	Konfiguraatitiedot oikaisua varten: <b>(CfgDressSettings)</b> Syöttöarvokerroin laikan sivulla
			4	Konfiguraatitiedot oikaisua varten: <b>(CfgDressSettings)</b> Syöttöarvokerroin laikan säteellä
			5	Työkalutiedot oikaisua varten: <b>(toolgrind.grd)</b> Varmuusetäisyys Z (sisä)
			6	Työkalutiedot oikaisua varten: <b>(toolgrind.grd)</b> Varmuusetäisyys Z (ulko)
			7	Koneistustiedot oikaisua varten: Varmuusetäisyys X (halkaisija)
			8	Koneistustiedot oikaisua varten: Lastuamisnopeuden suhde
			9	Koneistustiedot oikaisua varten: Oikaisutyökalun ohjelmoitu numero
			10	Koneistustiedot oikaisua varten: Oikaisukinematikan ohjelmoitu numero

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
			11	Koneistustiedot oikaisua varten: TCPM aktiivinen/ei aktiivinen
			12	Koneistustiedot oikaisua varten: Kiertoakselin ohjelmoitu asetus
			13	Koneistustiedot oikaisua varten: Hiomalaika lastuamisnopeus
			14	Koneistustiedot oikaisua varten: Oikaisukaran kierrosluku
			15	Koneistustiedot oikaisua varten: Oikaisutyökalun makasiinin numero
			16	Koneistustiedot oikaisua varten: Oikaisutyökalun paikan numero
	21	0	0	Konfiguraatitiedot oikaisua varten: <b>(CfgDressSettings)</b> Asetusnopeus (synkroniheilunta)
			1	Konfiguraatitiedot hiontaa varten: <b>(CfgGrindSettings)</b> Hakunopeus (runkoäänimikrofoni)
			2	Konfiguraatitiedot hiontaa varten: <b>(CfgGrindSettings)</b> Vapautusmäärä
			3	Konfiguraatitiedot hiontaa varten: <b>(CfgGrindSettings)</b> Mittaohjauspoikkeama
	22	0	0	Konfiguraatitiedot käyttäytymistä varten, jos anturi ei ole lauennut. <b>(CfgGrindEvents/sensorNotReached)</b> IDX: Anturi
	23	0	0	Konfiguraatitiedot käyttäytymistä varten, jos anturi on valmiiksi aktiivinen käynnis- tettäessä. <b>(CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart)</b> IDX: Anturi
	24	1	1	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon lisäksi käyttämää tulosta varten: <b>(CfgGrindEvents/sensorSource2)</b> Anturitoiminto = Asettelu kosketusjärjestelmällä
			2	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon lisäksi käyttämää tulosta varten: <b>(CfgGrindEvents/sensorSource2)</b> Anturitoiminto = Runkoäänimikrofonin asettelu
			3	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon lisäksi käyttämää tulosta varten: <b>(CfgGrindEvents/sensorSource2)</b> Anturitoiminto = Mittausohjauksen asettelu

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
			9	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon lisäksi käyttämää tulosta varten: <b>(CfgGrindEvents/sensorSource2)</b> Anturitoiminto = OEM-kohtainen vuorovaiutus 1
			10	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon lisäksi käyttämää tulosta varten: <b>(CfgGrindEvents/sensorSource2)</b> Anturitoiminto = OEM-kohtainen vuorovaiutus 2
			11	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon lisäksi käyttämää tulosta varten: <b>(CfgGrindEvents/sensorSource2)</b> Anturitoiminto = Välioikaisu
			12	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon lisäksi käyttämää tulosta varten: <b>(CfgGrindEvents/sensorSource2)</b> Anturitoiminto = Opetusnäppäin
	25		1	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon vapautusmäärää varten <b>(CfgGrindEvents/sensorRelease)</b> Anturitoiminto = Asettelu kosketusjärjestelmällä
			2	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon vapautusmäärää varten <b>(CfgGrindEvents/sensorRelease)</b> Anturitoiminto = Asettelu runkoäänimikrofonia varten
			3	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon vapautusmäärää varten <b>(CfgGrindEvents/sensorRelease)</b> Anturitoiminto = Asettelu mittausohjausta varten
			9	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon vapautusmäärää varten <b>(CfgGrindEvents/sensorRelease)</b> Anturitoiminto = OEM-kohtainen vuorovaiutus 1
			10	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon vapautusmäärää varten <b>(CfgGrindEvents/sensorRelease)</b> Anturitoiminto = OEM-kohtainen vuorovaiutus 2
			11	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon vapautusmäärää varten <b>(CfgGrindEvents/sensorRelease)</b> Anturitoiminto = Välioikaisu

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
			12	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon vapautusmäärää varten <b>(CfgGrindEvents/sensorRelease)</b> Anturitoiminto = Opetusnäppäin
	26		1	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon tuloksen reaktiotapaa varten <b>(CfgGrindEvents/sensorReaction)</b> Anturitoiminto = Asettelu kosketusjärjestelmällä
			2	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon tuloksen reaktiotapaa varten <b>(CfgGrindEvents/sensorReaction)</b> Anturitoiminto = Asettelu runkoäänimikrofonilla
			3	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon tuloksen reaktiotapaa varten <b>(CfgGrindEvents/sensorReaction)</b> Anturitoiminto = Asettelu mittausohjauksella
			9	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon tuloksen reaktiotapaa varten <b>(CfgGrindEvents/sensorReaction)</b> Anturitoiminto = OEM-kohtainen vuorovaiutus 1
			10	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon tuloksen reaktiotapaa varten <b>(CfgGrindEvents/sensorReaction)</b> Anturitoiminto = OEM-kohtainen vuorovaiutus 2
			11	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon tuloksen reaktiotapaa varten <b>(CfgGrindEvents/sensorReaction)</b> Anturitoiminto = Välioikaisu
			12	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon tuloksen reaktiotapaa varten <b>(CfgGrindEvents/sensorReaction)</b> Anturitoiminto = Opetusnäppäin
	27		1	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon käyttämää tulosta varten <b>(CfgGrindEvents/sensorSource)</b> Anturitoiminto = Asettelu kosketusjärjestelmällä
			2	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon käyttämää tulosta varten <b>(CfgGrindEvents/sensorSource)</b> Anturitoiminto = Asettelu runkoäänimikrofonilla

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
			3	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon käyttämää tulosta varten <b>(CfgGrindEvents/sensorSource)</b> Anturitoiminto = Asettelu mittausohjauksella
			9	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon käyttämää tulosta varten <b>(CfgGrindEvents/sensorSource)</b> Anturitoiminto = OEM-kohtainen vuorovaiutus 1
			10	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon käyttämää tulosta varten: <b>(CfgGrindEvents/sensorSource)</b> Anturitoiminto = OEM-kohtainen vuorovaiutus 2
			11	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon käyttämää tulosta varten <b>(CfgGrindEvents/sensorSource)</b> Anturitoiminto = Välioikaisu
			12	Konfiguraatitiedot anturitoiminnon käyttämää tulosta varten <b>(CfgGrindEvents/sensorSource)</b> Anturitoiminto = Opetusnäppäin
	28		0	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Pyöröhionta - muunnoslähteet heiluriliikelle
			1	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Pyöröhionta - muunnoslähteet asetusliikelle
			2	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Tasohionta - muunnoslähteet heiluriliikelle
			3	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Tasohionta - muunnoslähteet asetusliikelle
			4	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Tasohionta - muunnoslähteet heiluriliikelle

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
			5	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Tasohionta - muunnoslähteet asetusliik- keelle
			6	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Koordinaattihionta (heiluri-isku)
			7	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Yleiset liikkeet asetusgeneraattorissa (esim. ajo yleisellä anturilla tai ilman)
			8	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Yleiset liikkeet asetusgeneraattorissa (esim. ajo yleisellä anturilla tai ilman)
			9	Konfiguraatitiedot muunnoslähteiden osoitusta varten hitsaustoiminnoille: <b>(CfgGrindOverrides)</b> Yleiset liikkeet asetusgeneraattorissa (esim. ajo kosketusjärjestelmällä)

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Vapaasti käytettävä muistialue valmistajan työkiertoja varten</b>				
	72	0-39	0 ... 30	Vapaasti käytettävä muistialue valmistajan työkiertoja varten. TNC uudelleenasettaa arvot ohjauksen uudelleenkäynnistyksen yhteydessä (= 0). Peruutuksen yhteydessä arvoja ei uudelleenaseteta arvoihin, jotka sillä olivat suorittamisen hetkellä. Versioon 597110-11 saakka: vain NR 0-9 ja IDX 0-9 Versiosta 597110-12 lähtien: NR 0-39 ja IDX 0-30
<b>Vapaasti käytettävä muistialue käyttäjätyökiertoja varten</b>				
	73	0-39	0 ... 30	Vapaasti käytettävä muistialue käyttäjän työkiertoja varten. TNC uudelleenasettaa arvot ohjauksen uudelleenkäynnistyksen yhteydessä (= 0). Peruutuksen yhteydessä arvoja ei uudelleenaseteta arvoihin, jotka sillä olivat suorittamisen hetkellä. Versioon 597110-11 saakka: vain NR 0-9 ja IDX 0-9 Versiosta 597110-12 lähtien: NR 0-39 ja IDX 0-30
<b>Karan kierrosluvun minimin ja maksimin lukeminen</b>				
	90	1	Karan tunnus	Alimman vaihdeportaan karan minimikierrosluku Jos mitään vaihdeportaita ei ole konfiguroitu, arvo otetaan karan ensimmäisen parametrilauseen kohdasta CfgFeedLimits/minFeed. Indeksi 99 = aktiivinen kara
		2	Karan tunnus	Korkeimman vaihdeportaan karan maksimikierrosluku Jos mitään vaihdeportaita ei ole konfiguroitu, arvo otetaan karan ensimmäisen parametrilauseen kohdasta CfgFeedLimits/maxFeed. Indeksi 99 = aktiivinen kara
<b>Työkalukorjaukset</b>				
	200	1	1 = ilman työvaraa 2 = työvaralla 3 = työvaralla ja työvara TOOL CALL -käskestä	Aktiivinen säde
		2	1 = ilman työvaraa 2 = työvaralla 3 = työvaralla	Aktiivinen pituus



Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
				la ja työvara TOOL CALL - käskystä
		3	1 = ilman työvaraa 2 = työvaralla 3 = työvaralla ja työvara	Pyörityssäde R2
		6	Työkalunro	Työkalun pituus Indeksi 0 = aktiivinen työkalu
<b>Koordinaattimuunnokset</b>				
	210	1	-	Peruskääntö (manuaalinen)
		2	-	Ohjelmoitu kierto
		3	-	Aktiivinen peilausakseli, bitti #0 ... 2 ja 6 ... 8: Akseli X, Y, Z ja U, V, W
		4	Akseli	Aktiivinen mittakerroin Indeksi: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		5	Kiertoakseli	3D-ROT Indeksi: 1 - 3 ( A, B, C )
		6	-	Koneistustason kääntö ohjelmanajon käyttötavoilla 0 = Ei aktiivinen -1 = Aktiivinen
		7	-	Koneistustason kääntö manuaalisilla käyttötavoilla 0 = Ei aktiivinen -1 = Aktiivinen
		8	QL-parametrin nro	Kiertokulma karan ja kääntämättömän koordinaatiston välillä. Projisoi QL-parametriin tallennetun sisäänsyöttökoordinaatiston kulman työkalukoordinaatistoon. Jos IDX vapautetaan, kulma 0 projisoidaan.
		10	-	Aktiivisen käännön määrittelytapa: 0 = ei kääntöä - palautetaan, jos sekä käyttötavalla <b>Käsi</b> että myös automaattikäyttötavoilla kääntö ei ole aktiivinen. 1 = aksiaalinen 2 = tilakulma
		11	-	Koordinaatiston manuaaliset liikkeet: 0 = Konekoordinaatisto <b>M-CS</b> 1 = Koneistustasokoordinaatisto <b>WPL-CS</b> 2 = Työkalukoordinaatisto <b>T-CS</b> 4 = Työkappalekoordinaatisto <b>W-CS</b>

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		12	akseli	Korjaus koneistustasokoordinaatistossa <b>WPL-CS</b> (FUNCTION TURNDATA CORR WPL tai FUNCTION CORRDATA WPL) Indeksi: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Aktiivinen koordinaatisto</b>				
	211	-	-	1 = Sisäänsyöttöjärjestelmä (oletusarvo) 2 = REF-järjestelmä 3 = Työkalunvaihtojärjestelmä
<b>Erikoismuunnokset sorvauskäytössä</b>				
	215	1	-	Kulma sisäänsyöttöjärjestelmän presesiota varten sorvauskäytön XY-tasossa. Muunnoksen uudelleenasetusta varten on kulman arvoksi syötettävä 0. Tätä muunnosta käytetään työkierron 800 puitteissa (parametri Q497).
		3	1-3	NR2:lla kirjoitetun tilakulman lukeminen. Indeksi: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
<b>Aktiivinen nollapistesiirto</b>				
	220	2	akseli	Nykyinen nollapistesiirto yksikössä [mm] Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Akseli	Referenssipisteen ja peruspisteen välisen eron lukeminen. Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Akseli	Arvojen luku. Indeksi: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )
<b>Liikealue</b>				
	230	2	Akseli	Negatiivinen ohjelmistorajakytkin Indeksi: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		3	Akseli	Positiivinen ohjelmistorajakytkin Indeksi: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		5	-	Ohjelmistorajakytkin päälle tai pois: 0 = Päälle, 1 = Pois Modulo-akseleille täytyy asettaa ylä- ja alarajat tai ei lainkaan rajoja.
<b>Asetusaseman luku REF-järjestelmässä</b>				
	240	1	Akseli	Nykyinen asetusasema REF-järjestelmässä
<b>Asetusaseman luku REF-järjestelmässä mukaan lukien siirrot (käsipyörä jne.)</b>				
	241	1	Akseli	Nykyinen asetusasema REF-järjestelmässä
<b>Nykyisen asetusaseman luku aktiivisessa koordinaatistossa</b>				
	270	1	akseli	Nykyinen asetusasema sisäänsyöttöjärjestelmässä Kun tämä toiminto kutsutaan työkalukorjauksen ollessa aktiivinen, se antaa korjaamattomat asemat pääakseleille X, Y ja Z. Jos tämä toiminto kutsutaan

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
				pyöröakselille työkalukorjauksen ollessa aktiivinen, annetaan virheilmoitus. Indeksi: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
<b>Nykyisen aseman luku aktiivisessa koordinaatistossa mukaan lukien siirrot (käsipyörä jne.)</b>				
	271	1	Akseli	Nykyinen asetusasema sisäänajojärjestelmässä
<b>Tietojen lukeminen M128:lle</b>				
	280	1	-	M128 aktiivinen: -1 = Kyllä, 0 = Ei
		3	-	TCPM-tila Q-nron mukaan: Q-nro + 0: TCPM aktiivinen, 0 = ei, 1 = kyllä Q-nro + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nro + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-nro + 3: syöttöarv, 0 = F TCP, 1 = F CONT
<b>Koneen kinematiikka</b>				
	290	5	-	0 = Lämpötilakompensaatio ei aktiivinen 1 : Lämpötilakompensaatio aktiivinen
		10	-	Indeksi, joka on ohjelmoitu koneen kinematiikassa valitsemalla FUNCTION-MODE MILL tai FUNCTION MODE TURN hakemistopolusta Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = Ei ohjelmoitu
<b>Koneen kinematiikan tietojen luku</b>				
	295	1	QS-paramet- rin nro	Aktiivisen kolmen akselin kinematiikan akselin nimien lukeminen. Akseleiden nimet kirjoitetaan parametrien QS(IDX), QS(IDX+1) ja QS(IDX+2) mukaan. 0 = Operaatio onnistunut
		2	0	Toiminto FACING HEAD POS aktiivinen? 1 = Kyllä, 0 = Ei
		4	Pyöröakseli	Luetaan, onko annettu pyöröakseli mukana kinemaattisessa laskennassa. 1 = Kyllä, 0 = Ei (Pyöröakseli voidaan sulkea pois kinemaattisesta laskennasta M138-koodilla.) Indeksi: 4, 5, 6 ( A, B, C )
		5	Sivuakseli	Lue, käytetäänkö määritettyä sivuakselia kinematiikassa. -1 = Akseli ei kinematiikassa 0 = Akseli ei sisälly kinemaattiseen laskelmaan:

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		6	akseli	Kulmapää: Siirtovektori peruskoordinaatistossa B-CS kulmapään avulla Indeksi: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )
		7	akseli	Kulmapää: Työkalun suuntavektori peruskoordinaatistossa B-CS Indeksi: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )
		10	Akseli	Määritä ohjelmoitavat akselit. Määritä akselin annetulle indeksille siihen liittyvä akselitunnus (indeksi parametrissa CfgAxis/axisList). Indeksi: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		11	Akselitunnus	Määritä ohjelmoitavat akselit. Määritä annetulle akselitunnukselle akselin tunnus (X = 1, Y = 2, ...). Indeksi: Achs-ID (indeksi parametrissa CfgAxis/axisList)

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Geometrisen käyttäytymisen muokkaus</b>				
	310	20	Akseli	Halkaisijan ohjelmointi: -1 = Päällä, 0 = Pois
		126	-	M126: -1 = Päällä, 0 = Pois
<b>Nykyinen järjestelmäaika</b>				
	320	1	0	Järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, 00:00:00 (tosiaika).
			1	Järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, 00:00:00 (etukäteislaskenta).
		3	-	Nykyisen NC-ohjelman koneistusajan luku .
<b>Järjestelmäajan muoto</b>				
	321	0	0	Järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	Järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		1	0	Järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YYYY h:mm
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YYYY h:mm
		3	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YY h:mm
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YY h:mm

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		4	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm
		6	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YYYY-MM-DD h:mm
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm
		7	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YY-MM-DD h:mm
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm
		8	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: DD.MM.YYYY
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: DD.MM.YYYY
		9	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YYYY
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YYYY

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		10	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YY
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YY
		11	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YYYY-MM-DD
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD
		12	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YY-MM-DD
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YY-MM-DD
		13	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: hh:mm:ss
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: hh:mm:ss
		14	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: hh:mm:ss
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: h:mm:ss
		15	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: h:mm
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: h:mm



Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		16	0	Formatointi: järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: DD.MM.YYYY hh:mm
			1	Formatointi: järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: DD.MM.YYYY hh:mm
		20	0	Nykyinen kalenteriviikko standardin ISO 8601 mukaan (tosiaika)
			1	Nykyinen kalenteriviikko standardin ISO 8601 mukaan (etukäteislaskenta)

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Globaalit ohjelmanasetukset GPS: Yleinen aktivointitila</b>				
	330	0	-	0 = GPS-asetus ei aktiivinen 1 = Mielivaltainen GPS-asetus aktiivinen
<b>Globaalit ohjelmanasetukset GPS: Yksittäinen aktivointitila</b>				
	331	0	-	0 = GPS-asetus ei aktiivinen 1 = Mielivaltainen GPS-asetus aktiivinen
		1	-	GPS: peruskääntö 0 = Pois, 1 = Päällä
		3	Akseli	GPS: peilaus 0 = Pois, 1 = Päällä Indeksi: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
<b>Globaalit ohjelmanasetukset GPS: yksittäinen aktivointitila</b>				
	331	4	-	GPS: Siirto muokatussa työkappalejärjestelmässä 0 = Pois, 1 = Päällä
<b>Globaalit ohjelmanasetukset GPS: Yksittäinen aktivointitila</b>				
	331	5	-	GPS: Kierto sisäänsyöttöjärjestelmässä 0 = Pois, 1 = Päällä
		6	-	GPS: Syöttöarvokerroin 0 = Pois, 1 = Päällä
		8	-	GPS: Käsipyörän päällekkäiskäyttö 0 = Pois, 1 = Päällä
		10	-	GPS: Virtuaalinen työkaluakseli VT 0 = Pois, 1 = Päällä
		15	-	GPS: Käsipyöräkoordinaatiston valinta 0 = Konekoordinaatisto M-CS 1 = Työkappalekoordinaatisto W-CS 2 = Muokattu työkappalekoordinaatisto mW-CS 3 = Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS
		16	-	GPS: Siirto työkappalejärjestelmässä 0 = Pois, 1 = Päällä
		17	-	GPS: Akselisiirto 0 = Pois, 1 = Päällä

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Globaalit ohjelmanasetukset GPS</b>				
	332	1	-	GPS: Peruskääntökulma
		3	Akseli	GPS: Peilaus 0 = Ei peilattu, 1 = Peilattu Indeksi: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Akseli	GPS: Siirto muokatussa työkappalekoordinaatistossa mW-CS Indeksi: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPD: Kiertokulma sisäänsyöttökoordinaatistossa I-CS
		6	-	GPS: Syöttökerroin
		8	Akseli	GPS: Käsipyörän päällekkäiskäyttö Maksimimäärä Indeksi: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Akseli	GPS: Käsipyörän päällekkäiskäyttö Indeksi: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Akseli	GPS: Siirto työkappalekoordinaatistossa W-CS Indeksi: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Akseli	GPS: Akselisiirrot Indeksi: 4 - 6 (A, B, C)
<b>Kytkevä kosketusjärjestelmä TS</b>				
	350	50	1	Kosketusjärjestelmän tyyppi: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Rivi kosketusjärjestelmän taulukossa
		51	-	Vaikuttava pituus
		52	1	Vaikuttava kosketuskuulan säde
			2	Pyörityssäde
		53	1	(Pääakselin) keskipistesiiirtymä
			2	(Sivuakselin) keskipistesiiirtymä
		54	-	Karan suuntauskulma asteina (keskipistesiiirtymä)
		55	1	Pikaliike
			2	Mittaussyöttöarvo
			3	Esipaikoituksen syöttöarvo: FMAX_PROBE tai FMAX_MACHINE
		56	1	Maksimimittausliike
			2	Varmuusetäisyys
		57	1	Karan suuntaus mahdollinen 0 = Ei, 1 = Kyllä
			2	Karan suuntauskulma asteina

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Pöytäkosketusjärjestelmä työkalun mittausta TT varten</b>				
	350	70	1	TT: Kosketusjärjestelmätyyppi
			2	TT: Rivi kosketusjärjestelmätaulukossa
			3	TT: Aktiivisen rivin ominaistieto kosketusjärjestelmätaulukossa
			4	TT: Kosketusjärjestelmän sisääntulo
		71	1/2/3	TT: Kosketusjärjestelmän keskipiste (REF-järjestelmä)
		72	-	TT: Kosketusjärjestelmän säde
		75	1	TT: Pikaliike
			2	TT: Mittaussyöttöarvo paikallaan pysyvällä karalla
			3	TT: Mittaussyöttöarvo pyörivällä karalla
		76	1	TT: Maksimimitausliike
			2	TT: Varmuusetäisyys pituuden mittausta varten
			3	TT: Varmuusetäisyys säteen mittausta varten
			4	TT: Jyrsimen alareunan etäisyys neulan yläreunaan
		77	-	TT: Karan pyörimisnopeus
		78	-	TT: Kosketussuunta
		79	-	TT: Radiotiedonsiirron aktivointi
			-	TT: Pysäytys kosketusjärjestelmän taittamista varten
		100	-	Hakemistopolkupituus, jonka mukaan taivutus tapahtuu näppäimen kosketusjärjestelmäsimulaatiossa

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Peruspiste kosketusjärjestelmän työkierrosta (kosketustulokset)</b>				
	360	1	Koordinaatti	Manuaalisen kosketusjärjestelmän työkierroksen viimeinen peruspiste tai työkierroksen 0 viimeinen kosketuspiste (sisäänsyöttökoordinaatisto). Korjaukset: Pituus, säde ja keskipistesiiirtymä
		2	Akseli	Manuaalisen kosketusjärjestelmän työkierroksen viimeinen peruspiste tai työkierroksen 0 viimeinen kosketuspiste (koneen koordinaatisto, indeksiksi hyväksytään vain aktiivisen 3D-kinematiikan akselit). Korjaus: vain keskipistesiiirtymä
		3	Koordinaatti	Mittaustulos kosketusjärjestelmän työkierrosten 0 ja 1 sisäänsyöttöjärjestelmässä. Mittaustulos luetaan koordinaattien muodossa. Korjaus: vain keskipistesiiirtymä
		4	Koordinaatti	Manuaalisen kosketusjärjestelmän työkierroksen viimeinen peruspiste tai työkierroksen 0 viimeinen kosketuspiste (työkappaleen koordinaatisto). Mittaustulos luetaan koordinaattien muodossa. Korjaus: vain keskipistesiiirtymä
		5	Akseli	Akseliarvo, korjaamaton
		6	Koordinaatti/akseli	Mittaustuloksen luku koordinaattien muodossa / akseliarvot kosketusvaiheiden sisäänsyöttöjärjestelmässä. Korjaus: vain pituus
		10	-	Karan suuntaus
		11	-	Kosketusvaiheen virhetila: 0: Kosketusvaihe onnistui -1: Kosketuspistettä ei voitu saavuttaa -2: Kosketuspää taittunut valmiiksi kosketusvaiheen alussa

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Kosketusjärjestelmäyökiertojen asetukset</b>				
	370	2	-	Mittauspikaliike
		3	-	Mittauspikaliike koneen pikaliikkeenä
		5	-	Kulmaseuranta päällä/pois
		6	-	Automaattiset mittaustyökierrot: Keskeytys infolla päälle/pois
<b>Arvojen luku aktiivisesta nollapistetaulukosta tai kirjoitus taulukkoon</b>				
	500	Row number	Sarake	Arvojen luku
<b>Arvojen luku esiasetustaulukosta tai kirjoitus taulukkoon (perusmuunnos)</b>				
	507	Row number	1-6	Arvojen luku
<b>Akselisiirtojen luku esiasetustaulukosta tai kirjoitus taulukkoon</b>				
	508	Row number	1-9	Arvojen luku
<b>Palettikoneistuksen tiedot</b>				
	510	1	-	Aktiivinen rivi
		2	-	Nykyinen palettinumero. PAL-tyypin viimeisen sisäänsyötön arvo sarakkeessa NAME. Jos sarake on tyhjä tai siinä ei ole lukuarvoa, arvo -1 palautetaan.
		3	-	Palettitaulukon hetkellinen rivi.
		4	-	Hetkellisen paletin NC-ohjelman viimeinen rivi.
		5	Akseli	Työkalukohtainen koneistus: Varmuuskorkeus ohjelmoitu: 0 = Ei, 1 = Kyllä Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Akseli	Työkalukohtainen koneistus: Varmuuskorkeus Arvo ei ole voimassa, jos ID510 NR5 antaa vastaavalla IDX:llä arvon 0. Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Palettitaulukon rivinumero, mihin saakka esilauseajossa tehdään haku.
		20	-	Palettikoneistuksen tyyppi? 0 = Työkappalekohtainen 1 = Työkalukohtainen
		21	-	Automaattinen jatkaminen NC-virheen jälkeen: 0 = Estetty 1 = Aktiivinen 10 = Jatkamisen keskeytys 11 = Jatkaminen siltä palettitaulukon riviltä, joka ilman NC-virhettä olisi ollut seuraavaksi suoritettava rivi

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
				12 = Jatkaminen siltä palettitaulukon riviltä, jossa NC-virhe tapahtui 13 = Jatkaminen seuraavaan palettiin

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Tietojen luku pistetaulukosta</b>				
	520	Row number	10	Arvon luku aktiivisesta pistetaulukosta.
			11	Arvon luku aktiivisesta pistetaulukosta.
<b>Tietojen luku aktiivisesta pistetaulukosta</b>				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Arvon luku aktiivisesta pistetaulukosta.
<b>Aktiivisen esiasetuksen luku tai kirjoitus</b>				
	530	1	-	Aktiivisen peruspisteen numero peruspistetaulukossa.
<b>Aktiivinen palettiperuspiste</b>				
	540	1	-	Aktiivisen palettiperuspisteen numero. Palauttaa aktiivisen peruspisteen numeron. Jos palettiperuspistettä ei ole aktiivisena, toiminto palauttaa arvon -1.
		2	-	Aktiivisen palettiperuspisteen numero. Kuten NR1.
<b>Palettiperuspisteen perusmuunnoksen arvot</b>				
	547	Row number	akseli	Perusmuunnoksen arvojen luku palettiperuspistetaulukosta. Indeksi: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
<b>Akselisiirrot palettiperuspistetaulukosta</b>				
	548	Row number	Siirto	Akselisiirtoarvojen luku palettiperuspistetaulukosta. Indeksi: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
<b>OEM-siirto</b>				
	558	Row number	Lisätunniste	Arvojen luku. Indeksi: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )
<b>Koneen tilan luku ja kirjoitus</b>				
	590	2	1-30	Vapaasti käytettävissä, ei poistu ohjelman valinnalla.
		3	1-30	Vapaasti käytettävissä, ei poistu verkkokatkoksella (pysyvä tallennus).
<b>Yksittäisen akselin Look-Ahead-parametrin luku tai kirjoitus (konetaso)</b>				
	610	1	-	Minimisyöttöarvo ( <b>MP_minPathFeed</b> ) yksikössä mm/min.
		2	-	Minimisyöttöarvo nurkassa ( <b>MP_minCornerFeed</b> ) yksikössä mm/min.
		3	-	Syöttöarvoraja suurelle nopeudelle ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) yksikössä mm/min
		4	-	Maksiminykäys pienellä nopeudella ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) yksikössä m/s <sup>3</sup>



Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		5	-	Maksiminykäys suurella nopeudella ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) yksikössä m/s <sup>3</sup>
		6	-	Toleranssi pienellä nopeudella ( <b>MP_pathTolerance</b> ) yksikössä mm
		7	-	Toleranssi suurella nopeudella ( <b>MP_pathToleranceHi</b> ) yksikössä mm
		8	-	Nykyksen maksimivaimennus ( <b>MP_maxPathYank</b> ) yksikössä m/s <sup>4</sup>
		9	-	Toleranssikerroin kaarteissa ( <b>MP_curveTolFactor</b> )
		10	-	Suurimman sallitun nykyksen osuus kaarteiden muutoksissa ( <b>MP_curveJerkFactor</b> )
		11	-	Maksiminykäys kosketusliikkeissä ( <b>MP_pathMeasJerk</b> )
		12	-	Kulmatoleranssi koneistussyötössä ( <b>MP_angleTolerance</b> )
		13	-	Kulmatoleranssi pikaliikkeessä ( <b>MP_angleTolerance</b> )
		14	-	Monikulmion maksiminurkkakulma ( <b>MP_maxPolyAngle</b> )
		18	-	Säteittäiskiihtyvyys koneistussyötössä ( <b>MP_maxTransAcc</b> )
		19	-	Säteittäiskiihtyvyys pikaliikkeessä ( <b>MP_maxTransAccHi</b> )
		20	Fyysisen akselin indeksi	Maksimisyöttöarvo ( <b>MP_maxFeed</b> ) yksikössä mm/min
		21	Fyysisen akselin indeksi	Maksimikiihtyvyys ( <b>MP_maxAcceleration</b> ) yksikössä m/s <sup>2</sup>
		22	Fyysisen akselin indeksi	Akselin maksiminykäys liittymissä pikaliikkeellä ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) yksikössä m/s <sup>2</sup>
		23	Fyysisen akselin indeksi	Akselin maksiminykäys liittymissä koneistussyötöllä ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) yksikössä m/s <sup>3</sup>
		24	Fyysisen akselin indeksi	Kiihtyvyysohjaus ( <b>MP_compAcc</b> )
		25	Fyysisen akselin indeksi	Akselikohtainen nykäys pienellä nopeudella ( <b>MP_axPathJerk</b> ) yksikössä m/s <sup>3</sup>
		26	Fyysisen akselin indeksi	Akselikohtainen nykäys suurella nopeudella ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) yksikössä m/s <sup>3</sup>

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		27	Fyysisen akselin indeksi	Tarkka toleranssikäsittely nurkissa ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> ) 0 = Pois päältä, 1 = Päällä
		28	Fyysisen akselin indeksi	DCM: Lineaariakselien maksimitoleranssi yksikössä mm ( <b>MP_maxLinearTolerance</b> )
		29	Fyysisen akselin indeksi	DCM: Maksimikulmatoleranssi yksikössä [°] ( <b>MP_maxAngleTolerance</b> )
		30	Fyysisen akselin indeksi	Toleranssivalvonta ketjutetuille kierteille ( <b>MP_threadTolerance</b> )
		31	Fyysisen akselin indeksi	Muotosuodattimet ( <b>MP_shape</b> ) <b>axisCutterLoc</b> 0: Pois 1: Keskiarvo 2: Kolmio 3: HSC 4: Laajennettu HSC
		32	Fyysisen akselin indeksi	Taajuussuodattimet ( <b>MP_frequency</b> ) <b>axisCutterLoc</b> yksikössä Hz
		33	Fyysisen akselin indeksi	Muotosuodattimet ( <b>MP_shape</b> ) <b>axisPosition</b> 0: Pois 1: Keskiarvo 2: Kolmio 3: HSC 4: Laajennettu HSC
		34	Fyysisen akselin indeksi	Taajuussuodattimet ( <b>MP_frequency</b> ) <b>axisCutterLoc</b> yksikössä Hz
		35	Fyysisen akselin indeksi	Suodattimien järjestys käyttötavalle <b>Käsi käyttö</b> ( <b>MP_manualFilterOrder</b> )
		36	Fyysisen akselin indeksi	HSC-tila ( <b>MP_hscMode</b> ) <b>axisCutterLoc</b> -suodattimille
		37	Fyysisen akselin indeksi	HSC-tila ( <b>MP_hscMode</b> ) <b>axisPosition</b> -suodattimille
		38	Fyysisen akselin indeksi	Akselikohtainen nykäys kosketusliikkeissä ( <b>MP_pathMeasJerk</b> )
		39	Fyysisen akselin indeksi	Suodatinvirheen painotus suodatinpoikkeaman laskennalle ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		40	Fyysisen akselin indeksi	Maksimisuodatinpituus asemasuodattimella ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		41	Fyysisen akselin indeksi	Maksimisuodatinpituus CLP-suodattimella ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		42	-	Akselin maksimisyöttöarvo liittymissä koneistussyötöllä ( <b>MP_maxWorkFeed</b> )
		43	-	Maksimiratakiikkyvyys koneistussyötössä ( <b>MP_maxPathAcc</b> )
		44	-	Maksimiratakiikkyvyys pikaliikkeessä ( <b>MP_maxPathAcc</b> )
		45	-	Form Smoothing-Filter ( <b>CfgSmoothingFilter/shape</b> ) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Tasaussuodattimen järjestys (vain parittomat arvot) ( <b>CfgSmoothingFilter/order</b> )
		47	-	Kiihdytysprofiilin tyyppi ( <b>CfgLaPath/profileType</b> ) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Kiihdytysprofiilin tyyppi, pikaliike ( <b>CfgLaPath/profileTypeHi</b> ) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Suodatinpelkitystila ( <b>CfgPositionFilter/timeGainAtStop</b> ) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Fyysisen akselin indeksi	Jättövirheen kompensatio nykäsvaiheessa ( <b>MP_lpcJerkFact</b> )
		52	Fyysisen akselin indeksi	Asemansäätimen kv-kerroin yksikössä 1/s ( <b>MP_kvFactor</b> )

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Yksittäisen akselin Look-Ahead-parametrin luku tai kirjoitus (työkiertotaso)</b>				
	613	see ID610	Katso ID610	Kuten ID610, vaikuttaa kuitenkin vain työkiertotasossa. Näin voidaan lukea konekonfiguraation arvot ja konetason arvot.
<b>Yhden akselin maksimikuormituksen mittaus</b>				
	621	0	Fyysisen akselin indeksi	Dynaamisen kuormituksen mittauksen päättäminen ja tuloksen tallennus määritelyyn Q-parametriin.
<b>SIK-sisällön luku</b>				
	630	0	Optionro	Yksiselitteisesti voidaan määrittää, onko kohdassa <b>IDX</b> määritely SIK-optio asetettu vai ei. 1 = Optio on vapautettu 0 = Optiota ei ole vapautettu
		1	-	Voidaan määrittää, onko Feature Content Level (päivitystoimintoja varten) asetettu ja mikä. -1 = FCL ei asetettu <Nr.> = Asetettu FCL
		2	-	SIK-sarjanumeron luku -1 = Ei voimassa olevaa SIK-sisältöä järjestelmässä
		10	-	Ohjaustyyppin määrittäminen: 0 = iTNC 530 1 = NCK-perusteinen ohjaus (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
<b>Hiomalaikan yleiset tiedot</b>				
	780	2	-	Leveys
		3	-	Uloittuma
		4	-	Alfakulma (valinnainen)
		5	-	Gammakulma (valinnainen)
		6	-	Syvyys (valinnainen)
		7	-	Reunan pyöristyssäde "Further" (valinnainen)
		8	-	Reunan pyöristyssäde "Nearer" (valinnainen)
		9	-	Reunan pyöristyssäde "Nearest" (valinnainen)
		10	-	Aktiivinen reuna:
		11	-	
		12	-	Ulko- tai sisälaikka?
		13	-	B-akselin korjauskuorma (paikan peruskulman suhteen)

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		14	-	Vinon laikan tyyppi
		15	-	Hiomalaikan kokonaispituus
		16	-	Hiomalaikan sisäreunan pituus
		17	-	Laikan minimihalkaisija (hyötyraja)
		18	-	Laikan minimileveys (hyötyraja)
		19	-	Työkalun numero
		20	-	Lastuamisnopeus
		21	-	Suurin sallittu lastuamisnopeus
		27	-	Perustyyppin laikka taaksevedetty
		28	-	Ulkosivun taaksevetokulma
		29	-	Sisäsivun taaksevetokulma
		30	-	Määrittystila
		31	-	Sädekorjaus
		32	-	Kokonaispituuskorjaus
		33	-	Ulottumakorjaus
		34	-	Pituuden korjausarvo sisäreunaan saakka
		35	-	Hiomalaikan varren
		36	-	Alustava oikaisu suoritettu?
		37	-	Oikaisupaikka alkuoikaisua varten
		38	-	Oikaisutyökalu alkuoikaisua varten
		39	-	Hiomalaikan mittaus?
		51	-	Oikaisutyökalu halkaisijan oikaisua varten
		52	-	Oikaisutyökalu ulkoreunan oikaisua varten
		53	-	Oikaisutyökalu sisäreunan oikaisua varten
		54	-	Halkaisijan oikaisu kutsujen lukumäärän jälkeen
		55	-	Ulkoreunan oikaisu kutsujen lukumäärän jälkeen
		56	-	Sisäreunan oikaisu kutsujen lukumäärän jälkeen
		57	-	Halkaisijan oikaisulaskin
		58	-	Ulkoreunan oikaisulaskin
		59	-	Sisäreunan oikaisulaskin
		60	-	Korjausmenetelmän valinta
		61	-	Oikaisutyökalun asetuskulma
		101	-	Hiomalaikan säde

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Hiomalaikan nollapistesiirto</b>				
	781	1	akseli	Nollapistesiirto etureunan kalibroinnista
		2	akseli	Nollapistesiirto takareunan kalibroinnista
		3	akseli	Nollapistesiirto asetuksesta
		4	akseli	Ohjelmoitu laikkaperusteinen nollapistesiirto
		5-9	akseli	Muu laikkakohtainen nollapistesiirto
<b>Hiomalaikan geometria</b>				
	782	1	-	Laikan muoto
		2	-	Ulkosivun ylitys
		3	-	Sisäsivun ylitys
		4	-	Halkaisijan ylitys
<b>Hiomalaikan yksityiskohtainen geometria (muoto)</b>				
	783	1	1	Laikan ulkosivun viisteen leveys
			2	Laikan sisäsivun viisteen leveys
		2	1	Laikan ulkosivun viistekulma
			2	Laikan sisäsivun viistekulma
		3	1	Laikan ulkosivun nurkan säde
			2	Laikan sisäsivun nurkan säde
		4	1	Laikan ulkosivun sivun pituus
			2	Laikan sisäsivun sivun pituus
		5	1	Laikan ulkosivun takavetopituus
			2	Laikan sisäsivun takavetopituus
		6	1	Laikan ulkosivun takavetokulma
			2	Laikan sisäsivun takavetokulma
		7	1	Laikan ulkosivun takapistopituus
			2	Laikan sisäsivun takapistopituus
		8	1	Laikan ulkosivun jättösäde
			2	Laikan sisäsivun jättösäde
		9	1	Kokonaissyvyys ulkopuolella
			2	Kokonaissyvyys sisäpuolella

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Hiomalaikan oikaisutiedot</b>				
	784	1	-	Varmuusasemien lukumäärä
		5	-	Oikaisumenettely
		6	-	Oikaisuohjelman numero
		7	-	Asetusmäärä oikaisussa
		8	-	Asetuskulma/asetussuunta oikaisussa
		9	-	Toistojen lukumäärä oikaisussa
		10	-	Tyhjäliikkeiden lukumäärä oikaisussa
		11	-	Syöttöarvo oikaisussa halkaisijalla
		12	-	Sivun oikaisun syöttökerroin (NR11:n suhteen)
		13	-	Säteiden oikaisun syöttökerroin (NR11:n suhteen)
		14	-	Vinopintojen oikaisun syöttökerroin (NR11:n suhteen)
		15	-	Laikan ulkopuolinen nopeus esiprofiloinnissa
		16	-	Laikan sisäpuolinen nopeuserroin esiprofiloinnissa (NR15:n suhteen)
		25	-	Väliaoikaisun oikaisumenettely
		26	-	Väliaoikaisuohjelman numero
		27	-	Väliaoikaisun asetusmäärä
		28	-	Asetuskulma/asetussuunta väliaoikaisussa
		29	-	Toistojen lukumäärä väliaoikaisussa
		30	-	Tyhjäliikkeiden lukumäärä väliaoikaisussa
		31	-	Väliaoikaisun syöttö
<b>Hiomalaikan varmuusasemat</b>				
	785	1	akseli	Varmuusasema nro 1
		2	akseli	Varmuusasema nro 2
		3	akseli	Varmuusasema nro 3
		4	akseli	Varmuusasema nro 4
<b>Hiomalaikan oikaisutyökalun tiedot</b>				
	789	1	-	Tyyppi
		2	-	Pituus L1
		3	-	Pituus L2
		4	-	Säde
		5	-	Suuntaus:1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Oikaisukaran kierrosluku

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Toimintaturvallisuuden FS tietojen lukeminen</b>				
	820	1	-	Rajoitus FS:llä: 0 = Ei toimintaturvallisuutta FS, 1 = Suojaovi auki SOM1, 2 = Suojaovi auki SOM2, 3 = Suojaovi auki SOM3, 4 = Suojaovi auki SOM4, 5 = Kaikki suojaovet kiinni
<b>Epätasapainon valvonnan tietojen kirjoitus</b>				
	850	10	-	Epätasapainon valvonnan aktivointi ja deaktivointi 0 = Epätasapainon valvonta ei aktiivinen 1 = Epätasapainon valvonta aktiivinen
<b>Laskin</b>				
	920	1	-	Suunnitellut työkappaleet. Laskin antaa käytettävällä <b>Ohjelman testaus</b> yleensä arvon 0.
		2	-	Valmiiksi tehdyt työkappaleet. Laskin antaa käytettävällä <b>Ohjelman testaus</b> yleensä arvon 0.
		12	-	Vielä valmistettavat työkappaleet. Laskin antaa käytettävällä <b>Ohjelman testaus</b> yleensä arvon 0.
<b>Nykyisen työkalun tietojen luku ja kirjoitus</b>				
	950	1	-	Työkalun pituus L
		2	-	Työkalun säde R
		3	-	Työkalun säde R2
		4	-	Työkalun pituuden työvara DL
		5	-	Työkalun säteen työvara DR
		6	-	Työkalun säteen työvara DR2
		7	-	Työkalu estetty TL 0 = Ei estetty, 1 = Estetty
		8	-	Sisartyökalun RT numero
		9	-	Maksimi kesto aika TIME1
		10	-	Maksimikesto aika TIME2 kutsulla TOOL CALL
		11	-	Hetkellinen kesto aika CUR.TIME
		12	-	PLC-tila
		13	-	Terän pituus työkaluakselilla LCUTS
		14	-	Maksimi sisäänpistokulma ANGLE
		15	-	TT: Terien lukumäärä CUT
		16	-	TT: Pituuden kulumistoleranssi LTOL
		17	-	TT: Säteen kulumistoleranssi RTOL



Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		18	-	TT: Kiertosuunta DIRECT 0 = Positiivinen, -1 = Negatiivinen
		19	-	TT: Tason siirtymä R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Pituuden siirtymä L-OFFS
		21	-	TT: Pituuden rikkotoleranssi LBREAK
		22	-	TT: Säteen rikkotoleranssi RBREAK
		28	-	Suurin sallittu kierrosluku [1/min] NMAX
		32	-	Kärkikulma TANGLE
		34	-	Nosto sallittu LIFTOFF (0=Ei, 1=Kyllä)
		35	-	Säteen kulumistoleranssi R2TOL
		36	-	Työkalutyyppi (jyrsin = 0, hiontatyökalu = 1, ... kosketusjärjestelmä = 21)
		37	-	Liittyvä rivi kosketusjärjestelmän taulukossa
		38	-	Viimeisen käytön aikaleima
		39	-	ACC
		40	-	Nousu kierteistystyökiertoja varten
		41	-	AFC: Referenssikuorma
		42	-	AFC: Ylikuormituksen esivaroitus
		43	-	AFC: Ylikuormituksen NC-pysäytys
		44	-	Työkalun käyttöiän ylittyminen
		45	-	Teräpalan otsapinnan leveys (RCUTS)
		46	-	Jyrsimen hyötypituus (LU)
		47	-	Jyrsimen kaulan säde (RN)
		48	-	Työkalun kärjen säde (R_TIP)

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Nykyisen sorvaustyökalun tietojen luku ja kirjoitus</b>				
	951	1	-	Työkalun numero
		2	-	Työkalun pituus XL
		3	-	Työkalun pituus YL
		4	-	Työkalun pituus ZL
		5	-	Työkalun pituuden työvara DXL
		6	-	Työkalun pituuden työvara DYL
		7	-	Työkalun pituuden työvara DZL
		8	-	Nirkon säde RS
		9	-	Työkappaleen suuntaus TO
		10	-	Karan suuntauskulma ORI
		11	-	Asetuskulma P_ANGLE
		12	-	Kärkikulma T_ANGLE
		13	-	Pistoterän leveys CUT_WIDTH
		14	-	Tyyppi (esim. rouhinta-, silitys-, kierteitys-, pisto- tai nappityökalu)
		15	-	Terän pituus CUT_LENGTH
		16	-	Työkappaleen halkaisijakorjaus WPL-DX-DIAM koneistustasokoordinaatistossa WPL-CS
		17	-	Työkappaleen pituuskorjaus WPL-DX-DIAM koneistustasokoordinaatistossa WPL-CS
		18	-	Pistoterän leveyden työvara
		19	-	Terän säteen työvara
		20	-	Kierto B-tilakulman ympäri taivutetuilla pistotyökaluilla

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Aktiivisen oikaisutyökalun tiedot</b>				
	952	1	-	Työkalun numero
		2	-	Työkalun pituus XL
		3	-	Työkalun pituus YL
		4	-	Työkalun pituus ZL
		5	-	Työkalun pituuden DXL työvara
		6	-	Työkalun pituuden DYL työvara
		7	-	Työkalun pituuden DZL työvara
		8	-	Nirkon säde
		9	-	Terän sijainti
		13	-	Terän leveys laatalla tai rullalla
		14	-	Tyyppi (esim. timantti, laatta, kara, rulla)
		19	-	Terän sädetyövara
		20	-	Oikaisukaran tai -rullan kierroluku
<b>Yleisten työkalujen muunnostiedot</b>				
	960	1	-	Sijainti määritelty yksiselitteisesti työkalujärjestelmän sisällä:
		2	-	Sijaintimäärittely suunnan avulla:
		3	-	Siirto X
		4	-	Siirto Y
		5	-	Siirto Z
		6	-	Z-suunnan X-komponentti
		7	-	Z-suunnan Y-komponentti
		8	-	Z-suunnan Z-komponentti
		9	-	X-suunnan X-komponentti
		10	-	X-suunnan Y-komponentti
		11	-	X-suunnan Z-komponentti
		12	-	Kulmamäärittelyn tyyppi:
		13	-	Kulma 1
		14	-	Kulma 2
		15	-	Kulma 3

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Työkalun käyttö ja panostus</b>				
	975	1	-	Nykyisen NC-ohjelman työkalun käyttötarkastus: Ergebnis -2: Tarkastus ei mahdollista, toiminto on asetettu pois päältä konfiguraatiossa Tulos -1: Tarkastus ei mahdollista, työkalun käyttötiedosto puuttuu Tulos 0: OK, kaikki työkalut käytettävissä Tulos 1: Tarkastus ei OK
		2	Rivi	Tarkasta paletissa tarvittavien työkalujen käytettävyys nykyisen palettitaulukon riviltä IDX. -3 = Rivillä IDX ei ole määritelty palettia tai toiminto on kutsuttu paletinkäsittelyn ulkopuolelta -2 / -1 / 0 / 1 katso NR1
<b>Kosketusjärjestelmän työkierron ja koordinaattimuunnokset</b>				
	990	1	-	Saapumismenettely: 0 = Standardikäyttäytyminen, 1 = Kosketusasemaan saapuminen ilman korjausta. Vaikuttava säde, turvaetäisyys nolla
		2	16	Koneen käyttötapa Automaatti/Manuaali
		4	-	0 = Kosketusvarsi ei taipunut 1 = Kosketusvarsi taipunut
		6	-	Pöytäkosketusjärjestelmä TT aktiivinen? 1 = Kyllä 0 = Ei
		8	-	Hetkellinen karakulma [°]
		10	QS-parametrin nro	Työkalun numeron määrittäminen työkalun nimestä. Palautusarvo määrittyy konfiguroitujen sisartyökalun hakusääntöjen mukaan. Jos samalla nimellä on useampia työkaluja, ensimmäinen työkalu otetaan työkalutaulukosta. Jos sääntöjen mukaan valittu työkalu on estetty, sisartyökalu palautetaan. -1: Työkalutaulukosta ei löydy työkalua annetulla nimellä tai kaikki kysymykseen tulevat työkalut on estetty.
		16	0	0 = Valvonnan luovutus PLC:lle kanavakaran kautta 1 = Valvonnan vastaanotto kanavakaran kautta

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
			1	0 = Valvonnan luovutus PLC:lle työkalukaran kautta 1 = Valvonnan vastaanotto työkalukaran kautta
		19	-	Kosketusliikkeen pidätys työkiertoissa: 0 = Liike pidätetään (parametri CfgMachineSimul/simMode erisuuri kuin FullOperation tai Betriebsart <b>Ohjelman testaus</b> aktiivinen) 1 = Liike suoritetaan (parametri CfgMachineSimul/simMode = FullOperation voidaan kirjoittaa testitarkoituksia varten)

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Toteutustila</b>				
	992	10	-	Esilauseajo aktiivinen 1 = Kyllä, 0 = Ei
		11	-	Esilauseajo - tiedot hakulausetta varten: 0 = NC-ohjelma aloitettu ilman esilauseajoa 1 = Iniprogram-järjestelmäyökierto suoritetaan ennen lausehakua 2 = Lausehaku käynnissä 3 = Toiminnot jälkisuoritetaan -1 = Iniprogram-järjestelmäyökierto on keskeytetty ennen lausehakua -2 = Keskeytys lausehaun aikana -3 = Esilauseajon keskeytys hakuvaiheen jälkeen, ennen toimintojen jälkisuoritusta tai sen aikana -99 = Implisiittinen peruutus
		12	-	Keskeytystapa kyselylle OEM_CANCEL-makron sisäpuolella: 0 = Ei keskeytystä 1 = Keskeytys virheen tai hätäpysäytyksen vuoksi 2 = Explisiittinen keskeytys sisäisellä pysäytyksellä lauseen keskelle pysähtymisen jälkeen 3 = Explisiittinen keskeytys sisäisellä pysäytyksellä lauserajalle pysähtymisen jälkeen
		14	-	Edellisen FN14-virheen numero
		16	-	Todellinen toteutus aktiivinen? 1 = Toteutus 0 = Simulaatio
		17	-	2D-ohjelmointigrafiikka aktiivinen? 1 = Kyllä 0 = Ei
		18	-	Ohjelmointigrafiikan suoritus mukana (ohjelmanäppäin <b>AUTOM. PIIRUST.</b> ) aktiivinen? 1 = Kyllä 0 = Ei
		20	-	JyrsintäSORVAUSKONEISTUKSEN tiedot: 0 = Jyrsintä (toiminnon <b>FUNCTION MODE MILL</b> mukaan) 1 = Sorvaus (toiminnon <b>FUNCTION MODE TURN</b> mukaan) 10 = Toimenpiteiden toteutus sorvauskäytöstä jyrsintäkäyttöön siirtymävaihetta 11 = Toimenpiteiden toteutus jyrsintäkäytöstä sorvauskäyttöön siirtymävaihetta

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		21	-	Keskeytystapa oikaisukäytön aikana kyselylle OEM_CANCEL-makron sisäpuolella: 0 = Keskeytys ei tapahtunut oikaisukäytön aikana 1 = Keskeytys tapahtui oikaisukäytön aikana
		30	-	Onko useampien akseleiden interpolaatio sallittu? 0 = Ei (esim. janaohjaus) 1 = Kyllä
		31	-	R+/R- mahdollinen/sallittu MDI-käytösä? 0 = Ei 1 = Kyllä
		32	Työkierron numero	Yksittäinen työkierto vapautettu? 0 = Ei 1 = Kyllä
		33	-	Palettitaulukon suoritettujen syötteiden kirjoitussuojaus DNC:lle (Python-merkkijonot) vapaakytketty: 0 = ei 1 = kyllä
		40	-	Taulukoiden kopiointi käyttötavalla <b>Ohjelman testaus?</b> Arvo 1 asetetaan ohjelman valinnalla ja ohjelmanäppäimen <b>RESET+START</b> painalluksella. Järjestelmätyökierto <b>iniprogram</b> kopioi silloin taulukot ja uudelleenasettaa järjestelmän päiväyksen. 0 = Ei 1 = Kyllä
		101	-	M101 aktiivinen (näkyvä tila)? 0 = Ei 1 = Kyllä
		136	-	M136 aktiivinen? 0 = Ei 1 = Kyllä

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Koneparametrin osatiedoston aktivointi</b>				
	1020	13	QS-parametrin nro	Ladataanko koneparametrin osatiedosto QS-numeron (IDX) hakemistopolulla? 1 = Kyllä 0 = Ei
<b>Konfiguraatioasetukset työkiertoille</b>				
	1030	1	-	Virheilmoituksen <b>Kara ei pyöri</b> näyttämisen? <b>(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)</b> 0 = Ei, 1 = Kyllä
		2	-	Virheilmoituksen <b>Tarkasta syvyyden etumerkki</b> näyttämisen? <b>(CfgGeoCycle/displayDepthErr)</b> 0 = Ei, 1 = Kyllä
<b>Tiedonsiirto HEIDENHAIN-työkiertojen ja OEM-makrojen kesken</b>				
	1031	1	0	Komponenttivalvonta: mittauksen laskin Työkierto 238 Konetiedot laskee tätä laskinta automaattisesti ylöspäin.
			1	Komponenttivalvonta: Mittaustapa -1 = ei mittausta 0 = Ympyrämuototesti 1 = Vesiputousdiagrammi 2 = Taajuusvaste 3 = Verhokäyräspektri
			2	Komponenttivalvonta: Akselin indeksi parametrissa <b>CfgAxes\MP_axisList</b>
			3 – 9	Komponenttivalvonta: muita argumentteja mittauksen mukaan
		100	-	Komponenttivalvonta: Valvontatehtävien valinnaiset nimet, kuten kohdassa <b>System\Monitoring\CfgMonComponent</b> parametroitu. Mittauksen päättymisen jälkeen määritellyt valvontatehtävät suoritetaan tässä peräjälkeen. Huomaa parametroinnin yhteydessä, että luetteloitdut valvontatehtävät erotetaan toisistaan pilkulla.
<b>Käyttöliittymän käyttäjäasetukset</b>				
	1070	1	-	Ohjelmanäppäimen FMAX, 0 = FMAX syöttöarvoraja ei aktiivinen
<b>Bittitesti</b>				
	2300	Number	Bittinumero	Toiminto tarkastaa, onko lukuarvon bitti asetettu. Tarkastettava lukuarvo siirretään NR-suureena, haettava bitti IDX-suureena, jossa IDX0 tarkoittaa arvoltaan pienintä bittiä. Suurten lukuarvojen toiminnon kutsumiseksi täytyy NR siirtää



Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
				Q-parametrina. 0 = Bittiä ei ole asetettu 1 = Bitti asetettu
<b>Ohjelmatietojen luku (järjestelmäono)</b>				
	10010	1	-	Nykyisen pääohjelman tai palettiohjelman polku.
		2	-	Lausennäytössä näkyvässä olevan NC-ohjelman polku.
		3	-	Polku työkierrolle joka on valittu määrittelemällä <b>SEL CYCLE</b> tai <b>CYCLE DEF 12 PGM CALL</b> tai nykyisin valittuna olevan työkierron polku.
		10	-	Polku NC-ohjelmalle joka on valittu määrittelemällä <b>SEL PGM "...":PGM:</b>
<b>Indeksoitu pääsy QS-parametreihin</b>				
	10015	20	QS-parametrin nro	Lukee parametrin QS(IDX)
		30	QS-parametrin nro	Lukee merkkijonon, joka saadaan, kun parametrissa QS(IDX) korvataan kaikki lukuunottamatta kirjaimia ja numeroita merkinnällä ' '.
<b>Kanavatietojen luku (järjestelmäono)</b>				
	10025	1	-	Koneistuskanavan nimi (näppäin)
<b>Tietojen luku SQL-taulukoihin (järjestelmäono)</b>				
	10040	1	-	Esiasetustaulukon symbolinen nimi.
		2	-	Nollapistetaulukon symbolinen nimi.
		3	-	Palettiperuspistetaulukon symbolinen nimi.
		10	-	Työkalutaulukon symbolinen nimi.
		11	-	Paikkataulukon symbolinen nimi.
		12	-	Sorvaustyökalutaulukon symbolinen nimi
		13	-	Hiontatyökalutaulukon symbolinen nimi
		14	-	Oikaisutyökalutaulukon symbolinen nimi
		21	-	Korjaustaulukon symbolinen nimi työkalukoordinaatistossa T-CS
		22	-	Korjaustaulukon symbolinen nimi koneistusokoordinaatistossa WPL-CS

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Työkalukutsussa ohjelmoitu arvo (järjestelmäono)</b>				
	10060	1	-	Työkalun nimi
<b>Koneen kinematiikan luku (järjestelmäono)</b>				
	10290	10	-	Koneen kinematiikan symbolinen nimi, joka on ohjelmoitu valitsemalla <b>FUNCTIONMODE MILL</b> tai <b>FUNCTION MODE TURN</b> hakemistopolusta Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.
<b>Liikealueen vaihti (järjestelmäono)</b>				
	10300	1	-	Viimeksi aktivoidun liikealueen avainnimi
<b>Nykyisen järjestelmäajan lukeminen (järjestelmäono)</b>				
	10321	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 ja 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 und 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 und 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 ja 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Vaihtoehtoisesti syöttämällä <b>DAT</b> parametrissa <b>SYSSTR(...)</b> voidaan määrittellä järjestelmäaika sekunneissa, jota tulee käyttää formatoinnissa.
<b>Kosketusjärjestelmien (TS, TT) tietojen luku (järjestelmäono)</b>				
	10350	50	-	Kosketusjärjestelmän tyyppi kosketusjärjestelmän taulukon sarakkeesta TYPE ( <b>tchprobe.tp</b> ).
<b>Kosketusjärjestelmien TS ja TT tietoja (järjestelmämerkkijono)</b>				
	10350	51	-	Kosketusvarren muoto kosketusjärjestelmätaulukon sarakkeesta STYLUS ( <b>tchprobe.tp</b> ).
<b>Kosketusjärjestelmien (TS, TT) tietojen luku (järjestelmäono)</b>				
	10350	70	-	Pöytäkosketusjärjestelmän TT tyyppi parametrissa CfgTT/type.
		73	-	Aktiivisen pöytäkosketusjärjestelmän TT avainnimi parametrissa <b>CfgProbes/activeTT</b> .
<b>Kosketusjärjestelmien (TS, TT) tietojen luku ja kirjoitus (järjestelmäono)</b>				
	10350	74	-	Aktiivisen pöytäkosketusjärjestelmän TT sarjanumero parametrissa <b>CfgProbes/activeTT</b> .

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
<b>Tietojen luku paletin koneistukseen (järjestelmäjono)</b>				
	10510	1	-	Paletin nimi
		2	-	Nykyisen valitun palettitaulukon polku.
<b>NC-ohjelmiston versiotunnuksen luku (järjestelmäjono)</b>				
	10630	10	-	Jono vastaa näytettävän versiotunnuksen muotoa, esim. <b>340590 09</b> tai <b>817601 05 SP1</b> .
<b>Hiomalaikan yleiset tiedot</b>				
	10780	1	-	Hiomalaikan nimi
<b>Nykyisen työkalun tietojen luku (järjestelmäjono)</b>				
	10950	1	-	Nykyisen työkalun nimi
		2	-	Syöte aktiivisen työkalun sarakkeesta DOC
		3	-	AFC-säätöasetus
		4	-	Työkalunpitimen kinematiikka
		5	-	Syöte sarakkeesta DR2TABLE - Korjausarvotaulukon tiedostonimi paraet-rille 3D-ToolComp
<b>Tietojen luku FUNCTION MODE SET (järjestelmämerkkijono)</b>				
	11031	10	-	Antaa makron FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> valinnan merkkijonona.
<b>OEM-makrojen ja HEIDENHAIN-työkiertojen tietojen lukeminen (järjestelmämerkkijono)</b>				
	11031	100	-	Työkierto 238: Avainnimien luettelo komponenttivalvontaa varten.
		101	-	Työkierto 238: Tiedostonimet protokolla-tiedostoa varten

## 43.6 Näppäinsuojukset näppäimistöä ja koneen ohjauspaneeleita varten

Tunnuksilla ID 12869xx-xx ja ID 1344337-xx varustetut näppäinsuojukset sopivat seuraaviin näppäimistöihin ja koneen ohjauspaneeleihin:

- TE 361 (FS)

Tunnuksilla ID 679843-xx varustetut näppäinsuojukset sopivat seuraaviin näppäimistöihin ja koneen ohjauspaneeleihin:










- TE 360 (FS)

## Aakkosnäppäimistöalue

									
ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16









									
ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25

									
ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34

									
ID 1286909	-35	-36	-	-38	-39	-	-41	-42	-43
ID 1344337*)	-	-	-01*)	-	-	-02*)	-	-	-

\*) Haptisella merkinnällä

									
ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52

								
ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60
ID 679843	-	-	-	-F4	-	-	-F6	-







				
ID 1286911	-02	-03	-04	-05

	
ID 1286914	-03









		
ID 1286915	-02	-03

	
ID 1286917	-01




















**Käyttöohjealue**

						
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66
ID 679843	-	-36	-	-	-	-

**Käyttötapa-alue**










								
ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
ID 679843	-	-	-66	-	-	-	-	-

**Alue Ohjelmointi**

										
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83	
										
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93	
										
ID 1286909	-92									
ID 679843	-D6									






## Akseli- ja arvosyöttöalue




									
	oranssi	oranssi	oranssi	oranssi	oranssi	oranssi	oranssi	oranssi	oranssi
ID 1286909	-94	-95	-96	-4K	-4Y	-4L	-5K	-98	-4Z
ID 679843	-C8	-D3	-53	-54	-C9	-88	-D4	-31	-55

									
	oranssi								
ID 1286909	-97	-0N	-3S	-4S	-4T	-3R	-3T	-3U	-3V
ID 679843	-31	-E2	-	-	-	-	-	-	-

									
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	-	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	-	-	-	-	-03*)	-	-	-	-



\*) Haptisella merkinnällä

									
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N



				
			oranssi	
ID 1286909	-3W	-3P	-99	-0A

	
ID 1286914	-04

## Navigointialue

								
ID 1286909	-0T	-0U	-0V	-0W	-	-0Y	-0Z	-1A
ID 1344337*)	-	-	-	-	-04*)	-	-	-

\*) Haptisella merkinnällä

		
ID 1344337*)	-06	-07
ID 679843	-42	-41

\*) Haptisella merkinnällä

**Konetoimintoalue**

ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-4X	-1N
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-E6	-06
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04
ID 1286909	-	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	-	-	-	-	-	-	-	-
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74
*) Haptisella merkinnällä									
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18
ID 1286909	-07	-5A	-5B	-5C	-5D	-4V	-4W	-5E	-5H
ID 679843	-19	-B3	-B4	-61	-62	-A2	-A3	-A4	-E3
ID 1286909	-5F	-5G	2Y	-3K	-4G	-2V	-2W	-2X	
ID 679843	-A5	-A6	-	-	-	-	-	-	

ID 679843									
	-43	-44	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
ID 679843									
	-C5	-D9	-E1	-92	-91	-93	-94	-63	-64
ID 679843									
	-95	-96	-A1	-C7	-A9	-98	-97	-F3	-72
ID 679843									
	-E4	-E5	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-17
ID 679843									
	vihreä	vihreä	vihreä	punainen	punainen				
ID 679843	-71	-D8	-90	-89	-D7				
ID 1286909									
	punainen	punainen							
ID 1286909	-2F	-2G							

### Muut näppäinsuojukset

			oranssi	vihreä	punainen				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	-	-	-	-
ID 679843	-33	-34	-35	-	-	-38	-39	-A7	-A8
ID 679843									
	-D5	-F5							



Jos tarvitset näppäinsuojuksia muilla symboleilla, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.



## Hakemisto

**3**

3D-kalibrointi.....	1559
3D-peruskääntö.....	1017
3D-ROT-valikko.....	1088
3D-ToolComp.....	1130
Korjausarvotaulukko.....	2044
3D-työkalukorjaus.....	1116
Kehäjärsintä.....	1126
koko työkalusäde.....	1129
Otsajärsintä.....	1120
Perusteet.....	1116
Suora LN.....	1117
Työkalu.....	1119
3Kalibrointi	
Taipumiskäyttäytyminen.....	1563

**A**

Absoluuttinen määrittely.....	314
ACC.....	1194
Adaptiivinen syötönsäätö AFC.....	1186
Advanced Dynamic Prediction	
ADP.....	1302
AFC.....	1186
ohjelmointi.....	1189
Opetuslastu.....	1192
Perusasetukset.....	2044
Aihio.....	252
jälkiohjaus.....	258
Lieriö.....	254
Nelisärmäinen.....	253
Putki.....	254
Pyörintä.....	256
STL-tiedosto.....	257
Aihion jälkiohjaus.....	258
Aihion määrittely.....	252
Aikavyöhyke.....	2094
Ajaminen	
Akselinäppäin.....	198
Askelmitta.....	199
Ajoaika	
Ohjelmanajo.....	183
Akselimerkinnät.....	202
Akselinäppäin.....	198
Akselinäyttö.....	162
Akselit	
ajo.....	197
referenssiinajo.....	192
Aktiivinen tärinänvaimennus ACC.....	1194
Aliohjelma.....	378
Apukuva.....	213
Aseteltu koneistus.....	1092
Aseteltu sorvauskoneistus.....	234
Asetukset.....	2083
Asetus	

Verkko.....	2102
VNC.....	2116
Asetuskoordinaatisto.....	1011
Askellittainen paikoitus.....	199
Askelmitta.....	199
Avainluku.....	2087

**B**

Batch Process Manager.....	1929
B-CS.....	1004
Blockform.....	252

**C**

CAD-malli.....	1295
CAD-tiedosto.....	1443
CAD-tuonti.....	1454
Aseman tallennus.....	1456
Muodon tallennus.....	1455
CAD-Viewer.....	1443
CAM.....	1290
Ohjelmisto-optiot.....	1302
Tulostus.....	1296
Tulostusformaatti.....	1291
CAM-ohjelma.....	1290
Korjaus.....	1116
CAM-ohjelman	
toteutus.....	1298
CFG-tiedosto.....	1174
CR2.....	266
Current User.....	2152

**D**

DCM.....	1154
aktivointi.....	1158
Kiinnitin.....	1161
NC-toiminto.....	1159
Simulaatio.....	1158
Delta-arvo.....	1102
Deltapituus.....	1103
Deltasäde.....	1103
Dialogikieli.....	2095
muuttaminen.....	2095
DNC.....	2111
Turvallinen yhteys.....	2162
Dynaaminen tarkkuus.....	1304
Dynaaminen tehokkuus.....	1303
Dynaaminen törmäysvalvonta DCM.	
1154	

**E**

Embedded Workspace.....	2072
Ensimmäinen vaihe	
asetus.....	153
Ohjelmanajo.....	156
ohjelmointi.....	128
Työkalu.....	149
Ensimmäiset vaiheet.....	125
Epätasapaino.....	240

Epätasapainon tarkastus.....	749
Esilauseajo.....	1950
monivaiheinen.....	1954
palettiohjelmassa.....	1927
Palettitaulukko.....	1956
paluuajo.....	1957
Pistetaulukko.....	1955
yksinkertainen.....	1953
Ethernet-liitäntä.....	<b>2100</b> , 2186
Asetus.....	2102
Konfiguraatio.....	2179
Etsi ja korvaa.....	1505
Etähuolto.....	2130
Extended Workspace.....	2074

**F**

FN 16.....	1370
Sisältö ja formatointi.....	1370
Tulostusformaatti.....	1370
FN 18.....	1376
FN 26.....	1381
FN 27.....	1382
FN 28.....	1383
FN 38.....	1380
FreeTurn.....	238
FreeTurn-työkalu.....	272
Lastunpoistotyökierrot.....	753
Simultaanirouhinta.....	879
Simultaanisilitys.....	885
FUNCTION DCM.....	1159
FUNCTION DRESS.....	248
FUNCTION TCPM.....	1094
REFPNT.....	1098
Työkalun ohjauspiste.....	1098

**G**

GLOBAL DEF.....	1398
GOTO.....	1497
GPS.....	1206
aktivointi.....	1208
Kierto.....	1213
Käsi­pyörän päällekkäiskäyttö.....	1214
Lisäkorjaus.....	1208
Lisäperuskääntö.....	1210
palautus.....	1208
Peilaus.....	1211
Siirto.....	1211
Siirto mW-CS.....	1212
Syöttöarvokerroin.....	1216
Yleiskuvaus.....	1207
Graafinen ohjelmointi.....	1425
Ensimmäinen vaihe.....	1439
Muodon tuonti.....	1434
Muodon vienti.....	1437
Grafiikka.....	1521

<b>H</b>			
Halkaisijasta riippuva lastuamistietotaulukko.....	2035		
Hammasyöryä			
Määrittely.....	975		
Perusteet.....	972		
Vierintäjyrsintä.....	963, 977		
Vierintäkampa.....	984		
Heiluri-isku			
aloitus.....	906		
määrittely.....	903		
pysäytys.....	907		
Heiluriliike.....	243		
HEROS.....	2167		
HEROS-toiminto			
Sovellusasetukset.....	2083		
Yleiskuvaus.....	2168		
HEROS-työkalu.....	2177		
HEROS-valikko.....	2168		
Hiomalaikka			
Laikanreunan aktivointi.....	952		
Pituuskorjaus.....	954		
Sädekorjaus.....	956		
Hionta			
Lieriön hidasku.....	935		
Lieriön pikaisku.....	943		
Muoto.....	949		
Hiontakoneistus.....	242		
Koordinaattihionta.....	244		
Ohjelman rakenne.....	244		
Oikaisukäyttö.....	248		
Perusteet.....	242		
Hiontakäyttö.....	228		
Hiontaoikaisu			
oikaisu.....	245		
Hiontatyökalutaulukko.....	1995		
Sarakeet.....	1996		
Hipaisukosketus.....	1016		
Huoltotiedosto.....	1518		
Luonti.....	1520		
Hyppy GOTO-käskyllä.....	1497		
<b>I</b>			
I-CS.....	1011		
Ikkunanhallinta.....	2173		
Ilmoitus.....	1518		
Ilmoitusvalikko.....	1518		
Indeksoitu työkalu.....	268		
Inkrementaalinen määrittely.....	315		
Integroitu tuotetuki			
TNCguide.....	82		
Interpolaatiosorvauksen kytkentä.....	679		
Interpolaatiosorvauksen muotosilitys.....	686		
Irtiajo.....	1961		
ISO.....	1465		
iTNC 530			
Tiedoston mukautus.....	1145		
Työkalutaulukon tuonti.....	1145		
<b>J</b>			
Jos-niin-haarautuminen.....	1367		
Jyrsinnän koneistustapa.....	1293		
Jyrsintäkäyttö.....	228		
Jäljellä oleva suoritus aika.....	183		
Järjestelmäaika.....	2094		
Järjestelmätietojen luku.....	1376		
<b>K</b>			
Kaiverrus.....	696		
Kalibrointi.....	1558		
L-kosketuspää.....	1843		
Pituus.....	1561		
Säde.....	1562		
Yksinkertainen kosketuspää.....	1843		
Kalibrointityökierrot			
TS-kalibrointi.....	1843		
TS-kalibrointi tapilla.....	1840		
Kalibrointityökierto			
TS-pituuden kalibrointi.....	1835		
TS-renkaan kalibrointi.....	1837		
Kalibrointityökiertojen.....	1833		
Karan kierros luku.....	302		
Karan suuntaus.....	1201		
Kehäjyrsintä.....	1126		
Kellonaika.....	2094		
Ketjuttaminen.....	388		
Kieli.....	2095		
muuttaminen.....	2095		
Kierreporaus			
ilman tasausistukkaa.....	531		
lastunkatkolla.....	535		
tasausistukalla.....	528		
Kierros luku.....	302		
sykkivä.....	1196		
Kierteen jyrsintä			
kierukkareikäkierteen jyrsintä.....	554		
Perusteet.....	539		
reikäkierteen jyrsintä.....	549		
sisä.....	540		
ulko.....	558		
Upotuskierteen jyrsintä.....	544		
Uran jyrsintä.....	575		
Kierteen lastuaminen.....	710		
Kierto			
GPS.....	1213		
NC-toiminto.....	1039		
Kierukka.....	343		
Esimerkki.....	345		
Kiinnittimen asetus.....	1164		
Järjestely.....	1169		
Ruuvipuristin.....	1170		
Kiinnittimen valinta			
CFG-tiedosto.....	1174		
Kiinnittimen valvonta.....	1161		
aktivointi.....	1173		
CFG-tiedosto.....	1163		
M3D-tiedosto.....	1162		
STL-tiedosto.....	1162		
yhdistäminen.....	1164		
KinematicsDesign.....	1174		
KinematicsOpt.....	1851		
Kinematiikan mittaus			
Esiasetuksen kompensointi.....	1873		
Hirth-hammas.....	1861		
Kinematiikan tallennus.....	1855		
Perusteet.....	1851		
Ristikin kinematiikka.....	1884		
tarkkuus.....	1864		
vällys.....	1864		
Kinematiikka.....	2087		
Klartext-editori.....	221		
Klartext-ohjelmointi.....	206		
Kohderyhmä.....	78		
Kommenttien lisäys.....	1498		
Komponenttivalvonta			
Lämpökartta.....	1218		
Kone			
poiskytkentä.....	193		
päällekytkentä.....	190		
Koneaika.....	2093		
Koneen akseleiden ajo.....	197		
Koneen asetukset.....	2087		
Koneen nollapiste.....	204		
Koneen tiedot.....	2090		
Koneistusaika.....	183		
Koneistuskuvio.....	412		
Koneistussyöttöarvo.....	303		
Koneistustaso.....	<b>202</b>		
Sorvaus.....	230		
Koneistustasokoordinaatisto... ..	1008		
Koneistustason kääntö			
Kääntöpään kiertoakseli.....	1044		
manuaalinen.....	1043		
ohjelmoitu.....	1044		
Perusteet.....	1043		
Pöydänkiertoakseli.....	1044		
Koneistustila.....	228		
Konekoordinaatisto.....	1002		
Koneparametri.....	2135		
Luettelo.....	2187		
Yleiskuvaus.....	2186		
Koneparametrit			
Tiedot.....	2197		
Konetilan mittaus.....	1221		
Kontekstivalikko.....	1507		
Koordinaatisto			
Koordinaattien nollapiste.....	1001		
Perusteet.....	1001		
Koordinaattihionta.....	244		

Koordinaattijärjestelmä.....	1000	manuaalinen.....	1543	Yleiskuvaus.....	109
Koordinaattimuunnos.....	1035	Kuormituksen määrittäminen.....	1220	Kääntö	
Kierto.....	1028, 1039	Kuvio		ilman kiertoakseleita.....	1048
Mittakerroin.....	1030	Kaari.....	425	Koneistustason.....	1044
Mittakerroin akselikohtaisesti.....	1031	Suora.....	428	manuaalinen.....	1043
Nollapistesiirto.....	1036	Kuviomäärittely käskyllä PATTERN		uudelleenasetus.....	1074
Peilaus.....	1026, 1037	DEF.....	414		
Skaalaus.....	1041	Kuvio.....	416, 418	<b>L</b>	
Koordinaattimäärittely		Kuviomäärittely PATTERN DEF.....	412	Laajennettu tarkastus.....	1180
Absoluuttinen.....	314	Osasympyrä.....	421	Label.....	376
Inkrementaalinen.....	315	Täysisympyrä.....	420	Label-tunniste	
Napa.....	312	Käsieleet.....	114	kutsu.....	377
Suorakulmainen.....	312	Käsiikäyttö.....	196	määrittely.....	376
Korjaus.....	2023	Käsiopora.....	2053	Laitteisto.....	101
CAM-ohjelma.....	1116	Käyttöelementit.....	2055	Laskin.....	1395
Pallojyrä.....	1130	Radiokäsiopora.....	2062	Lastuamisnopeus.....	232
Ryntökulma.....	1130	Käsioporan päällekkäiskäyttö		Lastuamistiedot.....	302
Sorvaustyökalu.....	1114	M118.....	1322	Lastuamistietojen laskin.....	1515
Korjausarvotaulukko 3DTC.....	2044	Virtuaalinen työkaluakseli VT.....	1214	Lastuamistietolaskin	
Korjaustaulukko.....	1110	Yleiset ohjelmanasetukset..	1214	Lastuamistietotaulukot.....	1516
Arvon aktivointi.....	1113	Käsioporan tila.....	196	Taulukko.....	2033
luonti.....	2043	Käyntiaika		Lastuamistietotaulukko.....	2034
Ohjelmanajo.....	1959	Konetiedot.....	2093	käyttö.....	1516
Sarakeet.....	2040	Käyttäjä		Lause.....	207
tco.....	1111, 1111	MP-asettaja.....	2135	ohitus.....	1499
valinta.....	1112	Käyttäjähallinta.....	2144	piilotus.....	1499
Kosketus 3D.....	1822	aktivointi.....	2148	Leveyden sisäpuolinen mittaus.....	1791
Kosketus ekstruusioon.....	1830	asetus.....	2152	Lieriövaippatyökierrot	
Kosketusjärjestelmä		Autologin.....	2159	Lieriövaippa.....	1253
3D-kalibrointi.....	1563	kirjautuminen.....	2159	Muoto.....	1266
asetus.....	2068	Käyttäjä.....	2144	Ura.....	1256
kalibrointi.....	1558	Nykyinen käyttäjä.....	2152	Uma.....	1261
Kiinnittimen asetus.....	1164	Oikeus.....	2146	Liftoff.....	1181
Korjaus.....	1130	Roolien ja oikeuksien yleiskuvaus		Liikealueen vaihto.....	228
Pituuden kalibrointi.....	1561	2247		Liikerajat.....	2087
Radiosiirto.....	2068	Roolit.....	2146	Liikkeenmittauslaite.....	203
Säteen kalibrointi.....	1562	Tietokanta.....	2153	Liikkeenohjaus ADP.....	1302
Työkappaleen asetus.....	1568	Toimialueet.....	2153	Liittimien sijoittelu	
Kosketusjärjestelmän työkierron		Käyttäjän käsikirjan jaottelu.....	79	tiedonsiirtoliitännät.....	2186
14xx		Käyttäjäparametri.....	2135	Liitäntä.....	108
Kahden kaaren kosketus.....	1611	Luettelo.....	2187	Ethernet.....	2100
Kosketus leikkauspisteeseen.....	1627	Käyttäjäparametrit		käyttäjämäärittely.....	2140
Kosketus reunaan.....	1604	Tiedot.....	2197	Verkko.....	2100
Kosketus vinoon reunaan....	1619	Käyttö		Verkkoasema.....	2097
Tason kosketus.....	1598	MDI.....	1919	Liitäntäkaapeli.....	2186
Kosketusjärjestelmät 14xx		Käyttöalue.....	89	Likke	
Perusteet.....	1588	Käyttöelementit.....	114	Käsiopora.....	2053
Kosketusjärjestelmätaulukko... 2007		Käyttöjärjestelmä.....	2167	Lineaarilause.....	319
Sarakeet.....	2008	käyttöliittymä		Lisenssiasetus.....	2111
Kosketusjärjestelmätiedot..... 2008		käyttäjämäärittely.....	2140	Lisenssiehto.....	101
Kosketusjärjestelmätoiminto... 1543		Käyttöohjeet.....	1491	Lisädokumentaatio.....	79
Työkappaleen asetus.....	1568	Käyttötapa		Lisäkorjaus.....	1208
Yleiskuvaus.....	1546	Ohjelmanajo.....	1940	Lisäperuskääntö.....	1210
Kosketusjärjestelmävalvonta... 1565		Ohjelmointi.....	209	Lisätilanäyttö.....	169
Kosketusnäyttö.....	101	Taulukot.....	1966	Lisätoiminto.....	1305
Kosketustyökierto		Tiedostot.....	1134	koordinaattimäärittelyä varten....	1310

Perusteet.....	1306	Nollapistesiirto.....	1036	NC-toiminnon muuttaminen.....	223
ratakäyttötymistä varten....	1313	Peilaus.....	1037	NC-yksikkö.....	384
työkaluja varten.....	1341	Skaalaus.....	1041	Nollapistesiirto.....	1036
Yleiskuvaus.....	1307	Muuttuja.....	1349	Nollapistetaulukko.....	1023, <b>2030</b>
Lisätyökalu.....	2177	esiasetettu.....	1356	luonti.....	2032
L-kosketusvarsi.....	1559	Hyppy.....	1367	Ohjelmanajo.....	1959
L-muotoinen kosketusvarsi.....	1559	Järjestelmätietojen luku.....	1376	Sarakkeet.....	2031
Lomake.....	220	Kaava.....	1385	valinta.....	1024
<b>M</b>					
M92-nollapiste M92-ZP.....	204	Kulmatoiminto.....	1364	Nopea kosketus.....	1828
Maksimisyöttöarvo.....	1944	Laskin.....	1395	Näppäimet.....	115
Malli.....	384	Merkkijonokaava.....	1388	Näppäimistö.....	103
Mallivertailu.....	1538	Merkkijonoparametri QS.....	1388	lkkuna.....	1494
Manuaalinen akseli.....	1959	paikallinen parametri QL.....	1352	Kaava.....	1496
Manuaalinen käännön aktivointi....		Peruslaskentatapa.....	1362	NC-toiminnot.....	1495
1088		Perusteet.....	1350	Teksti.....	1496
M-CS.....	1002	SQL-osoitus.....	1404	Näyttönäppäimistö.....	1494
MDI.....	1919	Tekstin tulostus.....	1370	Näyttörüutu.....	101
Merkkijonokaava.....	1388	Tietojen lähetys.....	1380	<b>O</b>	
Merkkijonoparametri.....	1388	valvonta.....	1354	OCM	
Mittauksen tila.....	1761	yleinen parametri QR.....	1352	Lastuamisarvolaskin.....	662
Mittaus		Yleiskuvaus.....	1350	Muototiedot.....	654
Koordinaatti.....	1799	Ympyrälaskenta.....	1366	Rouhinta.....	656
Kulma.....	1767	Muuttujaohjelmointi.....	1349	Sivusilitys.....	674
Reikä.....	1770	Määräystenmukainen käyttö.....	89	Syvyssilitys.....	671
Reikäympyrä.....	1804	<b>N</b>			
Sisäpuolinen leveys.....	1791	Napakoordinaatit		Viisteitys.....	676
Suorakulmataskun sisäpuoli....		Kierukka.....	343	OCM Muodot	
1782		Napa.....	336	Monikulmio.....	451
Suorakulma ulkopuolinen....	1787	Perusteet.....	312	Suorakulmion rajoitus.....	454
Taso.....	1809	Suora.....	337	OCM-muodot	
Uuman ulkopuolinen.....	1795	Yleiskuvaus.....	336	Suorakulmio.....	442
Ympyrä ulkopuolinen.....	1776	Ympyräradan suoraviivainen		Ura/ uuma.....	447
Mittaus 3D.....	1819	päällekkäisliike.....	343	Ympyrä.....	445
Mittauslaite.....	203	Ympyrärata CP.....	339	Ympyrän rajoitus.....	456
Mittaus simulaatiossa.....	1534	Ympyrärata CTP.....	341	Odotusaika.....	1199
Mittautulosten kirjaus.....	1759	Napsautus kakkospainikkeella	1507	syklinen.....	1198
Mittaus työkierrolla 3.....	1817	NC-lause.....	207	yksinkertainen.....	1197
Mittayksikkö.....	2087	ohitus.....	1499	Ohjauksen käyttöliittymä.....	108
MOD-Menü.....	2083	piilotus.....	1499	Ohjaus	
MOD-tila		NC-lauseiden ohitus.....	1499	poiskytkentä.....	193
Yleiskuvaus.....	2084	NC-lauseiden piilotus.....	1499	päällekytkentä.....	190
M-toiminto.....	1305	NC-ohjelma.....	207	Ohjauksen käyttöliittymä.....	108
koordinaattimäärittelyjä varten....		Apukuva.....	213	Ohjaustietokonekäyttö.....	2112
1310		Asetukset.....	213	Ohjelma.....	207
ratakäyttötymistä varten....	1313	Esitys.....	212	Apukuva.....	213
työkaluja varten.....	1341	Haku.....	1503	Asetukset.....	213
Yleiskuvaus.....	1307	kutsu.....	380	Haku.....	1503
Muodosta poistuminen.....	346	käyttö.....	217	käyttö.....	217
Muoto.....	1425	Lomake.....	220	Lomake.....	220
Ensimmäinen vaihe.....	1439	muokkaus.....	221	muokkaus.....	221
tuonti.....	1434	Selite.....	1500	Q-parametrit.....	1350
vienti.....	1437	Selitteen luonti.....	1500	Selite.....	1500
Muotoon saapuminen.....	346	NC-ohjelman		Selitteen luonti.....	1500
Muototyökierrat.....	614	valinta.....	382	Ohjelmaantulo.....	1950
Muunnos.....	1035	NC-perusteet.....	202	Ohjelmaeditori.....	210
Kierto.....	1039	NC-syntaksi.....	207	Ohjelmakutsu.....	380
		NC-toiminnon lisäys.....	221	Selite.....	1949

Ohjelmamalli.....	384	Taulukko.....	2036	1662
Ohjelman		työkalukohtainen.....	1933	Peruspisteen automaattinen asetus.
Esitys.....	212	Palettilaskin.....	1924	1692
Ohjelmanajo.....	1940	Palettitaulukko		Kosketusakseli.....
Esilauseajo.....	1950	luonti.....	2039	Perusteet 4xx.....
irtoajo.....	1961	Sarakeet.....	2036	Reikäympyrä.....
Kontekstiperuste.....	1946	Palomuri.....	2126	Sisäpuolinen nurkka.....
Korjaustaulukko.....	1959	Paluuajo.....	1957	Suorakulmatappi.....
Lopetus.....	1945	Parametrista.....	187	Ulkopuolinen nurkka.....
manuaalinen liike.....	1949	Paraxcomp.....	1273	Yksittäinen akseli.....
Nollapistetaulukko.....	1959	Paraxmode.....	1273	Ympyrätappi.....
nostaminen.....	1181	PATTERN DEF		Ympyrätasku (reikä).....
paluuajo.....	1957	Käyttö.....	413	Peruspisteen hallinta.....
Yleiset ohjelmanasetukset..	1206	sisäänsyöttö.....	412	Peruspistetaulukko.....
Ohjelmanajoaika.....	183	Peilaus		Kirjoitussuojaus.....
Ohjelmankulku		GPS.....	1211	Sarakeet.....
Navigointipolku.....	1947	NC-toiminto.....	1037	Tuuma.....
Ohjelman kutsu.....	387	Perusjärjestelmä.....	1000	Peruspistetaulukon kirjoitussuojaus
työkierron avulla.....	387	Asetuskoordinaatisto.....	1011	aktivointi.....
Ohjelmanosatoisto.....	379	Koneistustasokoordinaatisto....	1008	poisto.....
Ohjelmanvertailu.....	1506	Konekoordinaatisto.....	1002	Peruspistetaulukon kirjoitussuojaus.
Ohjelmistonumero.....	93	Peruskoordinaatisto.....	1004	2024
Ohjelmisto-optio.....	<b>94</b>	Työkalukoordinaatisto.....	1012	Perusteet
Ohjelmkisto-optio.....	2091	Työkappalekoordinaatisto..	1006	ohjelmointi.....
Ohjelmoinnin perusteet.....	206	Peruskoordinaatisto.....	1004	Pintanormaalivektori.....
Ohjelmointimahdollisuudet.....	205	Peruskääntö.....	<b>1017</b> , 1635	Pistekuvio
Ohjelmointitekniikka.....	375	kahden reiän avulla.....	1638	Datamatriisikoodi.....
Ohjelmoitu odotusaika.....	1197	kahden tapin avulla.....	1643	Pistetaulukko
Ohjetyypit.....	80	kiertoakselin avulla.....	1648	luonti.....
Oikaisu.....	245	suoran asetus.....	1658	Pistetaulukko.....
aktivointi.....	248	Perusmuunnos.....	2023	Pisteen piilotus.....
halkaisija.....	910	Peruspiste.....	1015	Sarakeet.....
Kuppilaikka.....	918	aktivointi.....	1019	Työkierron kutsu.....
Oikaisurulla.....	923	aktivointi NC-ohjelmassa....	1020	Pitsetaulukko
Profiili.....	914	asetus.....	1018	Valitse.....
Sisäänpisto oikaisurulla.....	929	Hipaisukosketus.....	1016	Pituuskorjaus.....
Yleistä.....	908	kopiointi NC-ohjelmassa....	1021	Pituusmittauslaitteet.....
Oikaisutyökalutaulukko.....	2004	korjaus NC-ohjelmassa.....	1022	PLANE-toiminto.....
Sarakeet.....	2004	Tuuma.....	2027	Akselikulman määrittely.....
Oikean käden sääntö.....	1050	Peruspisteen asetus.....	1032	AXIAL.....
OPC UA NC Server.....	2107	Peruspisteen asetus		EULER.....
Lisenssiasetus.....	2111	automaattisesti		Eulerkulman määrittely.....
Yhteysavustin.....	2110	Keskipiste neljän reiän avulla....	1737	Inkrementaalinen määrittely....
Osaperhe.....	1363	Kosketus kuuluun.....	1671	1070
Otsajrsintä.....	1120	Kosketus takaleikkuuasemaan....	1680	Kiertoakselin paikoitus.....
<b>P</b>		Kosketus takaleikkuun uraan....	1685	Kääntöratkaisu.....
Paikkataulukko.....	2011	Kosketus takaleikkuun uumaan....	1685	MOVE.....
Paikoitus käsikäytöllä.....	1919	Kosketus uraan.....	1675	Muunnostavat.....
Paikoituslogiikka.....	1582	Kosketus uumaan.....	1675	Pistemäärittely.....
Paikoitusnäyttö.....	162	Kosketus ympyrään.....	1666	POINTS.....
Tila.....	184	Uran keskipiste.....	1745	PROJECTED.....
Tilan yleiskuvas.....	168	Uuman keskipiste.....	1750	Projektikulman määrittely....
Palautus.....	2131	Yksittäisen aseman kosketus....		RELATIV.....
Paletti.....	1923			RESET.....
Batch Process Manager.....	1929			SPATIAL.....
muokkaus.....	1924			STAY.....
Parametrit.....	2036			Tilakulman määrittely.....
				TURN.....

uudelleenasetus.....	1074	Peruslaskentatapa.....	1362	SIK-valikko.....	2091
VECTOR.....	1062	Perusteet.....	1350	Simulaatio.....	1521
Vektorin määrittely.....	1062	Tekstin tulostus.....	1370	Asetus.....	1522
Yleiskuvaus.....	1045	Yleiskuvaus.....	1350	DCM.....	1158
Poiskytkentä.....	193	Ympyrälaskenta.....	1366	Klertokeskipiste.....	1539
Poistumistoiminto.....	346	Q-parametrista.....	187, <b>1354</b>	Lastuamiskäytäntö.....	1536
DEP CT.....	360	Q-parametrit.....	1350	Mallivertailu.....	1538
DEP LCT.....	361	<b>R</b>		Mittaus.....	1534
DEP LN.....	359	Radiokäsipyörä.....	2062	Nopeus.....	1540
DEP LT.....	358	konfiguraatio.....	2063	STL-tiedoston luonti.....	1532
DEP PLCT.....	372	Ratatoiminto		Työkalun esitys.....	1531
Polaarinen kinematiikka.....	1284	Napakoordinaatit.....	336	Törmäystarkastus.....	1180
POLARKIN.....	1284	Perusteet.....	316	Simulaation nopeus.....	1540
Polku.....	1138	Pyöritys.....	322	Simulaatiotila.....	182
absoluuttinen.....	1138	saapuminen ja postuminen...	346	Simultaaninen sorvauskoneistus....	236
suhteellinen.....	1138	Suora L.....	319	Sisartyöaklun vaihto.....	1341
Poraustyökierrot		Suora LN.....	1117	Skaalaus.....	1041
Kalvinta.....	482	Viiste.....	320	SL-työkierrot	
Keskioporaus.....	524	Yleiskuvaus.....	319	3D-muotorailo.....	643
Poraus.....	478	Ympyräkeskipiste.....	323	Esiporaus.....	617
Porausjyrsintä.....	509	Ympyrärata C.....	325	Muoto.....	386
Takaupotus.....	504	Ympyrärata CR.....	327	Muotorailo.....	632
Väljennys.....	500	Ympyrärata CT.....	329	Muotorailotiedo.....	630
Yksisärmäinen syväporaus...	514	Referenssiinajo.....	192	Muototiedot.....	615
Yleisporaus.....	484	Referenssipiste.....	204	OCM-muototiedot.....	654
Yleissyväporaus.....	490	Remote Desktop Manager.....	2120	OCM-sivusilitys.....	674
Portscan.....	2129	ulkoisen tietokoneen		OCM-syvyssilitys.....	671
Postprosessori.....	1296	sammuttaminen.....	2120	Perusteet.....	614
Printer.....	2113	Windows Terminal Service..	2121	Perusteet OCM.....	648
Profiilioikaisu.....	914	VNC.....	2121	Pyörrejyrsinnän muotoura....	637
Prosessinvalvonta		Remote Service.....	2130	Päällekkäiset muodot....	396, 409
FeedOverride.....	1239	RL/RR/R0.....	1104	Reunan silitys.....	627
MONITORING SECTION.....	1247	Ruuvipuristimen asetus.....	1170	Rouhinta.....	619
Prosessinvalvonnan työalue....		Ryntökulmasta riippuva 3D-		Syvyssilitys.....	624
1226		sädekorjaus.....	1130	SL-työkierto	
SpindleOverride.....	1238	Ryntökulmasta riippuva		OCM-rouhiunta.....	656
Prosessinvalvonta.....	1224	työkalusädekorjaus		OCM-viisteitys.....	676
MinMaxTolerance.....	1234	Korjausarvotaulukko.....	2044	Sorvauskoneistua	
StandardDeviation.....	1237, 1238	<b>S</b>		Perusteet.....	229
Valvontajakso.....	1247	Saapumistoiminto.....	346	Sorvauskoneistus.....	229
Puskujyrsintä.....	1092	APPR CT.....	354	FreeTurn.....	238
Pyyhintävalikko.....	1142	APPR LCT.....	356	Klerrosluke.....	232
Päiväys ja kellonaika.....	2094	APPR LN.....	352	Koneistustaso.....	230
Päälle- ja poiskytkentä.....	189	APPR LT.....	349	simultaaninen.....	236
Päällekytkentä.....	190	APPR PCT.....	367	syöttönopeus.....	234
<b>Q</b>		APPR PLCT.....	370	Tasoluisti.....	1280
Q-info.....	1354	APPR PLN.....	365	Sorvauskoneistus aseteltu.....	234
Q-parameterlista		APPR PLT.....	363	Sorvauskäyttö.....	228
haku.....	1355	SELinux.....	2096	Aihion jälkihjous.....	258
Q-parametri		Selite.....	1500	Epätasapaino.....	240
esiasetettu.....	1356	luonti.....	1500	Sorvaustaulukko.....	1990
Hyppy.....	1367	Selitekohta.....	1500	Sorvaustyökalu	
Järjestelmätietojen luku....	1376	SEL PATTERN.....	395	korjaus.....	1114
Kaava.....	1385	Siirto.....	1211	Sorvaustyökalutaulukko	
Kulmatoiminto.....	1364	Siirto mW-CS.....	1212	Sarakkeet.....	1991
Merkkijonokaava.....	1388			Sorvaustyökierrot	
näyttö.....	187			Kierre laajennettu.....	868

Kierre muodon suuntainen....	873	Suora polaarinen.....	337	Tiedontallennus.....	2177
Kierre pitkittäin.....	864	Sykkivä kierrosloku.....	1196	Tiedosto.....	1133
Koordinaatiston mukautus....	740	Symbolit yleensä.....	121	avaaminen komennolla OPEN	
Koordinaatiston palautus.....	748	Syntaksi.....	207	FILE.....	1149
Korko pitkittäin.....	754	Syntaksielementti.....	207	hallinta toiminnolla FUNCTION	
Korko poikittain.....	781	Syntaksien korostus.....	212	FILE.....	1150
Lastunpoistotyökierrot.....	752	Syntaksihaku.....	219	iTNC	
Muodon mukainen.....	777	Syväporaus.....	490	n mukautus.....	1145
Muoto pitkittäin.....	772	Syöttöarvo.....	303	n tuonti.....	1145
Pisto Muoto aksiaalinen.....	859	Syöttöarvokerroin.....	1216	Merkit.....	1138
Pisto Muoto säteittäin.....	854	Syöttöarvon rajoitus.....	1944	tallennus.....	2177
Pistosorvaus Muoto aksiaalinen..	827	TCPM.....	1099	Työkalu.....	2177
Pistosorvaus Muoto säteittäinen.	822	Syötönsäätö.....	1186	Tiedostomuoto.....	1138
Pistosorvaus yksinkertainen		Sädekorjaus.....	1103	Tiedostonhallinta.....	1134
aksiaalinen.....	813			haku.....	1136
Pisto säteittäinen.....	832	<b>T</b>		Tiedostonimi.....	1138
Simultaanirouhinta.....	879, 885	TABDATA.....	1977	Tiedoston näyttö.....	1144
Sisäänpisto pitkittäin.....	763	Tappijrsintätyökierrot		Tiedostopolku.....	1138
Sorvaystyökierrot		Monikulmatappi.....	598	absoluuttinen.....	1138
Pisto aksiaalinen.....	843	Suorakulmatappi.....	587	suhteellinen.....	1138
Sovellus		Ympyrätappi.....	593	Tiedostopäätte.....	1138
Asetukset.....	2083	Tarvikkeet.....	106	Tiedostotoiminto.....	1142
Asetus.....	1543	Taskulaskin.....	1513	NC-ohjelmassa.....	1148
Irtiajo.....	1961	Taskunjrsintätyökierrot		Tiedostotyyppi.....	1138
Käsi käyttö.....	196	Suorakulmatasku.....	563	Tietoja käyttäjän käsikirjasta.....	77
MP-käyttäjä.....	2135	Ympyrätasku.....	569	Tietoja tuotteesta.....	87
Toiminnallinen turvallisuus..	2078	Tasoluisti.....	1280	Tietokantatunnus.....	268
Sovellus Asetukset		Tason jrsintä.....	603, 703	Tietoliitäntä.....	2173
Yleiskuvaus.....	2084	Taulukko		OPC UA.....	2107, 2107
SQL.....	1404	Korjausarvotaulukko 3DTC..	2044	Tilan näyttö	
BIND.....	1407	Korjaustaulukko.....	2040	Simulaatio.....	182
COMMIT.....	1417	Lastuamistietojen laskenta.	2033	zusätzlich.....	169
EXECUTE.....	1410	Nollapistetaulukko.....	2030	Tilan yleiskuvaus.....	167
FETCH.....	1414	Palettitaulukko.....	2036	Jäljellä oleva suoritus aika.....	183
INSERT.....	1420	Peruspistetaulukko.....	2020	StiB.....	168
ROLLBACK.....	1415	Pistetaulukko.....	2029	Tilan näyttö.....	159
SELECT.....	1408	Pääsy NC-ohjelmasta.....	1977	Akseli.....	162
UPDATE.....	1418	SQL-käyttö.....	1404	Asema.....	162
Yleiskuvaus.....	1406	Työkalutaulukot.....	1981	Teknologia.....	163
SSH-yhteys.....	2162	Taulukkoarvon kirjoitus..	1979, 1980	TNC-palkki.....	167
StiB.....	1945	Taulukkoarvon lukeminen.....	1978	yleinen.....	161
STL-tiedosto aihiona.....	257	TCP.....	265	Yleiskuvaus.....	160
STL-tiedoston optimointi.....	1460	TCPM.....	<b>1094</b> , 1329	Tilaympyrä.....	333
STOP.....	1306	REFPNT.....	1098	TIP.....	264
ohjelmointi.....	1306	Työkalun ohjauspiste.....	1098	T-käyttöjärjestys.....	2016
Suorakulmainen koordinaatisto.....	1001	T-CS.....	1012	TLP.....	265
1001		Tehtävälista		TMAT.....	2033
Suorakulmaiset koordinaatit.....	312, 312	Batch Process Manager.....	1929	TNCdiag.....	2135
312		muokkaus.....	1924	TNCremo.....	2175
Ympyräradan suoraviivainen		työkalukohtainen.....	1933	Toiminnallinen turvallisuus FS.	2075
päällekkäisliike.....	332	Tehtäväpalkki.....	2172	Toiminto STOP.....	1306
Suorakulmatapin mittaus.....	1787	Tehtävätlista.....	1923	ohjelmointi.....	1306
Suorakulmataskun mittaus		Tekstieditori.....	224	Toistuva odotusaika.....	1198
Työkierto.....	1782	Tekstin tulostus.....	1370	Toleranssi.....	1202
Suora L.....	319	Tiedonsiirto		Toleranssivalvonta.....	1761
Suora LN.....	<b>1117</b> , 1293	Ohjelmisto.....	2175	TOOL CALL.....	297
		Tiedonsiirtoliitännät		TOOL DEF.....	305
		liittimien sijoittelu.....	2186	Trigonometria.....	1364

- TRP..... 266  
Tulostin..... 2113  
Turvallinen yhteys..... 2162  
Turvallisuusohje  
  Sisältö..... 80  
Turvallisuusohjeet..... 90  
Turvaohjelmisto SELinux..... 2096  
turvaperusteiset käyttötavat  
Toiminnallinen turvallisuus FS  
  Käyttötavat..... 2077  
Työalueet..... 111  
  Yleiskuvaus..... 112  
Työkalu..... 261  
  Delta-arvo..... 1102  
  FreeTurn..... 272  
  Hiontatyökalutaulukko..... 1995  
  Kosketusjärjestelmä..... 2007  
  määrittely..... 290  
  nostaminen..... 1181  
  Oikaisutyökalu..... 2004  
  Peruspiste..... 263  
  Pituuskorjaus..... 1103  
  Sorvaustaulukko..... 1990  
  Sädekorjaus..... 1103, 1104  
  Tarvittavat työkalutiedot..... 277  
  Taulukko..... 1981  
  Tietokantatunnus..... 268  
  vienti ja tuonti..... 291  
  Yleiskuvaus..... 262  
Työkaluakselin suuntaus..... 1048  
Työkaluasettelun kompensointi.....  
1094  
Työkalukannattimen hallinta..... 294  
Työkalukannattimen peruspiste 263  
Työkalukohtainen koneistus.... 1933  
Työkalukoordinaatisto..... 1012  
Työkalukorjaus..... **1102**, 1762  
  kolmiulotteinen..... 1116  
  Ryntökulma..... 1130  
  Sorvaustyökalu..... 1114  
  Taulukko..... 1110  
Työkalukutsu  
  Työkalunvaihto..... 297  
Työkalukäyttötiedosto..... 2014  
Työkalun esivalinta..... 305  
Työkalunhallinta..... 290  
Työkalun keskipiste TCP..... 265  
Työkalun kiertopiste TRP..... 266  
  Valinta..... 1098  
Työkalun kärki TIP..... 264  
Työkalun käyttöttestaus..... 306  
Työkalun mittaus  
  IR-TT-kalibrointi..... 1909  
  Koneparametri..... 1892  
  Perusteet..... 1891  
  Sorvaustyökalun mittaus.... 1913  
  TT-kalibrointi..... 1895  
  Työkalun säde..... 1902  
  Työkierron pituus..... 1898  
  Täydellinen mittaus..... 1905  
Työkalun nimi..... 267  
Työkalun numero..... 267  
Työkalun ohjauspiste TLP..... 265  
  Valinta..... 1098  
Työkalun peruspiste  
  hallinta..... 1020  
Työkalun sädekorjaus..... 1104  
Työkalun säteen 2 keskus CR2.. 266  
Työkalun terämateriaali..... 2033  
Työkalunvaihtopiste..... 204  
Työkalutaulukko..... 1894, 1981  
  Inch..... 2011  
  iTNC 530..... 1145  
  Sarakkeet..... 1981  
  Sisäänsyöttömahdollisuudet....  
  1981  
Työkalutiedot..... 267  
  Tarvittava..... 277  
  tuonti..... 292, 293  
Työkalutyypit..... 273  
  Tarvittavat työkalutiedot..... 277  
Työkappaleen asetus..... 1568  
Työkappaleen automaattinen  
tarkastus  
  Koordinaatin mittaus..... 1799  
  Kulman mittaus..... 1767  
  Peruspiste Polaarinen..... 1765  
  Perustaso..... 1763  
  Reikäympyrän mittaus..... 1804  
  Reiän mittaus..... 1770  
  Suorakulmatappi..... 1787  
  Suorakulmataskun mittaus. 1782  
  Tason mittaus..... 1809  
  Uran leveyden mittaus..... 1791  
  Uuman ulkopuolinen mittaus....  
  1795  
  Ympyrän mittaus..... 1776  
Työkappaleen automaattinen  
valvonta  
  Perusteet..... 1757  
Työkappaleen nollapiste..... 204  
Työkappaleen peruspiste. 204, 1015  
  aktivointi NC-ohjelmassa.... 1020  
  kopiointi NC-ohjelmassa.... 1021  
  korjaus NC-ohjelmassa..... 1022  
Työkappaleen vinon aseman  
määrittäminen  
  Kosketusjärjestelmän  
  työkiertojen 14xx perusteet. 1588  
  Kosketus leikkauspisteeseen....  
  1627  
  Kosketus reunaan..... 1604  
  Kosketus tasoon..... 1598  
  Kosketus vinoon reunaan.... 1619  
Työkappaleen vinon asennon  
määrittäminen  
  Kahden kaaren kosketus..... 1611  
  Peruskäännön asetus..... 1658  
  Peruskääntö..... 1635  
  Peruskääntö kahden reiän  
  avulla..... 1638  
  Peruskääntö kahden tapin  
  avulla..... 1643  
  Peruskääntö kiertoakselin avulla..  
  1648  
  Perusteet kosketusjärjestelmän  
  työkierroilla 4xx..... 1634  
  Rotaatio C-akselin avulla.... 1653  
Työkappalekoordinaatisto..... 1006  
Työkappalelaskin..... 1395  
Työkappalemateriaali..... 2033  
Työkierrot  
  Korko pitkittäin laajennettu.... 758  
  Korko poikittain laajennettu... 785  
  Muoto poikittain..... 799  
  Pisto aksiaalinen laajennettu. 848  
  Pistosorvaus laajennettu  
  aksiaalinen..... 817  
  Pistosorvaus laajennettu  
  säteittäinen..... 808  
  Pistosorvaus yksinkertainen  
  säteittäinen..... 804  
  Pisto säteittäin laajennettu.... 837  
  Sisäänpisto laajennettu..... 790  
  Tunkeutuminen pitkittäin  
  laajennettu..... 767  
  Tunkeutuminen poikittain  
  laajennettu..... 794  
  Tärinänvaimennus..... 1194  
  Törmäysvalvonta..... 1154  
  aktivointi..... 1158  
  Kiinnitin..... 1161  
  NC-toiminto..... 1159  
  Simulaatio..... 1158
- U**
- Ulkoinen pääsy..... 2111  
Uranjyrsintätyökierrot  
  Pyöreä ura..... 580  
Uran leveyden mittaus..... 1791  
UranpistoPyörähdysmuoto..... 458  
USB-laite..... 1147  
  poista..... 1147  
UserAdmin..... 2152  
Uudelleenkäynnistys..... 193  
Uuman ulkopuolinen mittaus... 1795
- V**
- Vaiheindeksi..... 268  
Valintatoiminto..... 380  
  Korjaustaulukko..... 1112  
  NC-ohjelma..... 382  
  NC-ohjelma muodoksi..... 406  
  NC-ohjelman kutsu..... 380



NC-ohjelma työkiertona.....	473	aktivointi.....	1208
Nollapistetaulukko.....	1024	Kierto.....	1213
Pistetaulukko.....	394	Käsipyörän päällekkäiskäyttö.....	1214
Selite.....	1949	Lisäkorjaus.....	1208
Tiedosto.....	1149	Lisäperuskääntö.....	1210
Yleiskuvaus.....	380	palautus.....	1208
Valitun ohjelman kutsu.....	382	Peilaus.....	1211
VapaapistoPyörähdysmuoto.....	458	Siirto.....	1211
Vapaasti määriteltävä taulukko.....	2019	Siirto mW-CS.....	1212
avaaminen.....	1381	Syöttöarvokerroin.....	1216
kuvaus.....	1382	Yleiskuvaus.....	1207
luku.....	1383	Yläpintaverkko.....	1460
Pääsy.....	1381	Ympyräkeskipiste.....	323
Varusteluettelo.....	2018	Ympyrälaskenta.....	1366
		Ympyrän sisäpuolinen mittaus	1770
		Ympyrän ulkopuolinen mittaus	1776
		Ympyrärata	
		Suoraviivainen päällekkäisliike.....	332, 343
<b>W</b>			
W-CS.....	1006		
Vektorilause.....	1293		
Verkko.....	2100		
Asetus.....	2102		
Konfiguraatio.....	2179		
Verkkoasema.....	2097		
liittäminen.....	2097		
Verkkoasetus			
DHCP-palvelin.....	2104		
Liitäntä.....	2103		
Reititys.....	2105		
SMB-vapautus.....	2105		
Tila.....	2103		
Verkkokonfiguraatio.....	2179		
DCB.....	2182		
Ethernet.....	2182, 2182		
IPv4-asetukset.....	2183		
IPv6-asetukset.....	2183		
Välityspalvelin.....	2182		
Yleinen.....	2181		
Verkkoyhteys			
Ping.....	2105		
Vertailu.....	1506		
Winkelmessgerät.....	203		
Virheikkuna.....	1518		
Virheilmoitus.....	<b>1518</b>		
tulostus.....	1369		
Virtuaalinen työkaluakseli.....	1323		
WMAT.....	2033		
VNC.....	2116		
WPL-CS.....	1008		
<b>Y</b>			
Yhdensuuntaisakseli.....	1273		
Työkierto.....	1279		
Yhteydenotto.....	85		
Yhteysavustin.....	2110		
Yksikkö.....	384		
Yleinen tilinäyttö.....	161		
Yleiset ohjelma-asetukset.....	1206		
Yleiset ohjelmanasetukset			

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

**Technical support** ☎ +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

service.ms-support@heidenhain.de

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101

service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

service.plc@heidenhain.de

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.com**

