HEIDENHAIN



CNC PILOT 640

Käyttäjän käsikirja

NC-ohjelmisto
688946-07
688947-07

Suomi (fi)
12/2019

Ohjauksen käyttöelementit

Näppäimet

Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivu 99

Käyttöelementit kuvaruudulla

Näppäin	Toiminto
	Apukuvien vaihto ulko- ja sisäpuolisen koneistuksen välillä (vain työkierto-ohjelmointi).
	Ei toimintoa
	Toiminnon valinta näytöllä olevien ohjelmanäppäinten valintapainikkeiden avulla
	Ohjelmanäppäinpalkin vaihto

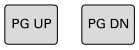
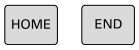
Käyttötapanäppäimet

Näppäin	Toiminto
	Koneen käyttötapojen valinta: ■ Kone ■ Sisäänopettelu ■ Ohjelmankulku ■ Referenssi
	Ohjelmointikäyttötapojen valinta: ■ smart.Turn ■ DIN PLUS – Unit-Modus ■ ISOtapa ■ Simulaatio ■ AWG
	Työkalu- ja teknologiatietojen valinta: ■ Työkalueditori ■ Teknologiaeditori
	Käyttötavan Organisointi valinta: ■ Koneparametrit ■ Lähetä ■ Projektihallinta ■ Verkkoyhteys ■ Diagnoosi

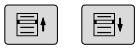
Numeronäppäimistö

Näppäin	Toiminto
0 9	Numeronäppäimet 0–9: ■ Lukuarvojen sisäänsyöttö ■ Valikon käyttö
.	Desiaalipisteen syöttö
−/+	Vaihto positiivisten ja negatiivisten arvojen välillä
ESC	■ Dialogin lopetus ■ Navigointi ylöspäin valikossa Escape
INS	■ Dialogin vahvistus ■ Uuden NC-lauseen luonti editorissa Insert
DEL	Valitun alueen poisto Delete Block
	Merkin poisto kursorin vasemmalta puolen Backspace
CE	Virheilmoitusten poisto konekäyttötavoilla Clear Entry
>>	Dalogikenttien tyhjennys seuraavia sisäänsyöttöjä varten
ENT	Sisäänsyötön vahvistus Enter

Navigointinäppäimet

Näppäin	Toiminto
	Kursorin siirto ylöspäin ja alaspäin
	Kursorin siirto vasemmalle ja oikealle
 Page Up ja Page Down	Näyttöruudun tai dialogin sivut taaksepäin tai eteenpäin
	Ohjelman tai luettelon alun ja ohjelman tai luettelon lopun valinta

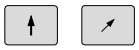
smart.Turn-näppäimet

Näppäin	Toiminto
	Vaihto seuraavaan lomakkeeseen
	Vaihto seuraavaan tai edelliseen ryhmään

Erikoisnäppäimet

Näppäin	Toiminto
 Error	Virheikkunan avaus
 Calculator	Integroidun taskulaskimen käynnistys
 Information	■ Lisätietojen näyttö parametrieditorissa ■ TURNguide-ohjeen kutsuminen
 Go to	■ Syöttövaihtoehdon valinta ■ Aakkosnäppäimistön aktivointi
 Print Screen	Näyttövedoksen luonti
 DIADUR	Yhteyden käyttö Remote Desktop Managerin kanssa

Koneen käyttöpaneeli

Näppäin	Toiminto
	Koneistuksen käynnistys tai pysäytys
	Syötön pysäytys
	Karan pysäytys
	Karan kytkentä päälle
	Karan **nykäys** Kara pyörii niin kauan kun näppäintä painetaan.
	Akselin liike, esim. suuntaan +X tai +Y
	Karan vaihto (konekohtainen)
	Luistin vaihto (konekohtainen)

Ohjauksen käyttöpaneeli



TE 745T käsipyörällä



TE 725T FS

Sisältöhakemisto

1 Perusteita....31
2 Ensimmäinen vaihe....41
3 Johdanto ja perusteet....57
4 Käyttöohjeet....73
5 Kosketusnäytön käyttö....99
6 Konekäyttötapa....107
7 Opettelu....189
8 ICP-ohjelmointi....425
9 Graafinen simulaatio....527
10 Sorvit useammilla luisteilla (optio #153)....553
11 Työkalu- ja teknologiatietopankki....565
12 Käyttötapa Organisointi....609
13 HEROS-toiminnot....671
14 Taulukot ja yleiskuvaus....745
15 Työkiertojen yleiskuvaus....777

1 Perusteita 31

1.1 Käytettävät ohjeet 32

1.2 Ohjelmisto ja toiminnot 34

Ohjelmaoptiot 35
Uudet toiminnot ohjelmistossa 688946-06 ja 688947-06 37
Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-07 38

2 Ensimmäinen vaihe 41

2.1 Yleiskuvaus 42

2.2 Koneen kytkeminen päälle 43

2.3 Työkalujen asetus 45

Työkalueditorin käyttötavan valinta 45
Työkalujen valmistelu ja mittaus 45
Uuden työkalun luonti 46
Revolveriluettelon asetus 47

2.4 Työkappaleen asetus 48

Kiinnitä työkapppale 48
Työkalunvaihtoaseman asetus 48
Työkalun vaihto paikalleen 49
Työkappaleen nollapisteen määrittely 49

2.5 Työkappaleen koneistus 51

Load Monitoring (optio #8) 51
Ohjelmankulun alakäyttötapa 55

3 Johdanto ja perusteet 57

3.1 Ohjauksen CNC PILOT 640 perusteet 58

3.2 Konfiguraatio 59

Luistiasema 59
Työkalukannatinjärjestelmät 59
C-akseli (optio #55) 60
Y-akseli (optio #70) 60
Täydennyskoneistus 60

3.3 Ominaispiirteet 61

Konfiguraatio 61
Käyttötavat 61
Työkalujärjestelmä 62
Teknologiatietopankki 62
Interpolaatio 62

3.4 Tietojen varmuustallennus 63

3.5 Käsitteiden selitykset 64

3.6 Ohjauksen rakenne 65

3.7 Perusteet 66

Pituusmittauslaitteet ja referenssimerkit 66
Akselitunnukset 66
Koordinaattijärjestelmä 67
Absoluuttiset koordinaatit 67
Inkrementaaliset koordinaatit 68
Napakoordinaatit 68
Koneen nollapiste 68
Työkappaleen nollapiste 69
Mittayksiköt 69

3.8 Työkalun mitat 70

Työkalun pituusmitta 70
Työkalukorjaukset 70
Nirkon sädekorjaus (SRK) 70
Jyrsimen sädekorjaus (FRK) 71

4 Käyttöohjeet ... 73

4.1 Yleisiä käyttöohjeita ... 74

Käyttö ... 74
Asetus ... 74
Ohjelmointi käyttötavalla Sisäänopettelu (optio #8) ... 75
Ohjelmointi käyttötavalla smart.Turn ... 75

4.2 Ohjauskuvaruutu ... 76

4.3 Käyttö, tietojen sisäänsyöttö ... 77

Käyttötavat ... 77
Valikon valinta ... 78
Ohjelmanäppäimet ... 78
Tiedonsyötöt ... 79
smart.Turn-dialogit ... 79
Listan toimenpiteet ... 80
Aakkosnäppäimistö ... 80

4.4 Taskulaskin ... 81

Taskulaskimen toiminnot ... 81
Taskulaskimen käyttö ... 81
Laskimen paikan asetus ... 83

4.5 Ohjelmatyypit ... 84

4.6 Virheilmoitukset ... 85

Virheen näyttö ... 85
Virheikkunan avaus ... 85
Virheikkunan sulku ... 85
Yksityiskohtaiset virheilmoitukset ... 86
Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO ... 86
Ohjelmanäppäin SUODATIN ... 86
Ohjelmanäppäin AUTOM. TALLENN. AKTIVOINTI ... 87
Virheen poisto ... 87
Virhepöytäkirja ... 88
Näppäilypöytäkirja ... 89
Huoltotiedoston tallennus ... 90

4.7 Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide ... 91

Käyttö ... 91
Työskentely TURNguide-ohjeella ... 92
Nykyisen ohjetiedostojen lataus ... 96

4.8 DataPilot-ohjelmointiasema ... 97

Käyttö ... 97
Käyttö ... 97

4.9 HEROS-valikko 98

5 Kosketusnäytön käyttö 99

5.1 Kuvaruutu ja käyttö 100

Kosketusnäyttö 100
Käyttöpaneeli 100

5.2 Käsieleet 101

Yleiskuvaus mahdollisista käsieleistä 101
Navigointi taulukoissa ja NC-ohjelmissa 102
Simulaation käyttö 103
HEROS-valikon käyttö 104

5.3 Toiminnot tehtäväpalkissa 105

Kosketusnäytön kalibrointi 105
Kosketusnäytön kalibrointi 105

6 Konekäyttötapa 107

6.1 Konekäyttötapa 108

6.2 Päälle- ja poiskytkentä 109

Päällekytkentä 109
EnDat-anturin valvonta 109
Alakäyttötapa Referenssi 110
Poiskytkentä 111
Valinnainen turvallisuuskonsepti (Toiminnallinen turvallisuus FS) 112

6.3 Konetiedot 117

Konetietojen sisäänsyöttö 117
TSF-dialogin konekohtaiset muuttujat 118
Konetietojen näyttö 122
Työkiertojen tilat 126
Akselisyöttö 126
Kara 127

6.4 Paikkataulukon asetus 128

Kone yhdellä työkalukiinnittimellä (Multifix) 128
Kone revolverilla 129
Kone makasiinilla 130
Revolverilistan varustaminen työkalulistasta 130
Revolverlistan muokkaus 132
Makasiinilistan muokkaus 134
Työkalukutsu 135
Pyörivät työkalut 136
Työkalut erilaisilla neljäkkäillä 136
Työkalun kestoaikavalvonta 137

6.5 Koneen asetus 139

Työkappaleen nollapiste määrittely 140
Siirtojen määrittely 141
Akseleiden referenssiinajo 141
Suojavyöhykkeen asetus 142
Työkalunvaihtopisteen asetus 143
C-akseliarvon asetus 144
Konemitan asetus 145
Kosketusjärjestelmän asetus 145
Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti 149
Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi 150
Käyttöaikojen näyttö 151
Radiokäsipyörän HR 550 FS konfigurointi 152
Järjestelmäajan asetus 154
TNCdiag 155

6.6 Työkalujen mittaus ... 156
Hipaisukosketus ... 157
Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä) ... 158
Mittausoptiikka ... 159
Työkalukorjaukset ... 160

6.7 Manuaalikäyttö ... 161
Vaihda työkalu ... 161
Kara ... 161
Käsipyöräkäyttö ... 161
Käsisuuntapainikkeet ... 162
Opettelutyökierrot käyttötavalla Kone ... 162

6.8 Alakäyttötapa Sisäänopettelu (optio #8) ... 163
Sisäänopettelun alakäyttötapa ... 163
Opettelutyökiertojen ohjelmointi ... 164

6.9 Alakäyttötapa Ohjelmankulku ... 165
Ohjelman lataus ... 165
Työkalulistan vertailu ... 166
Ennen ohjelman suoritusta ... 166
Aloituslausehaku ... 167
Ohjelman suoritus ... 169
Automaattityö ... 172
Korjaukset ohjelman suorituksen aikana ... 173
Ohjelmaajo testiajotilassa ... 175

6.10 Kuormitusvalvonta (optio #151) ... 176
Referenssikoneistus ... 177
Perusarvojen tarkastus ... 179
Raja-arvojen mukautus ... 180
Valmistus kuormitusvalvonnalla ... 181

6.11 Graafinen simulaatio ... 182

6.12 Ohjelmanhallinta ... 183
Ohjelmanvalinta ... 183
Tiedostonhallinta ... 185
Projektihallinta ... 186

6.13 DIN-konvertointi ... 187
Konvertoinnin suoritus ... 187

6.14 Mittayksiköt ... 188

7 Opettelu ... 189

7.1 Työskentely työkierroilla ... 190

Työkierto Aloituspiste ... 190
Apukuvat ... 190
DIN-makrot ... 191
Graafinen testaus (simulaatio) ... 191
Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu ... 191
Työkiertonäppäimet ... 192
Kytkentätoiminnot (M-toiminnot) ... 192
Kommentit ... 192
Työkiertovalikko ... 193
Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu ... 195
Useissa työkierroissa käytettävät osoitteet ... 196

7.2 Aihiotyökierrot ... 197

Aihiotanko/putki ... 197
ICP-aihiomuoto ... 198

7.3 Yksittäislausetyökierrot ... 199

Pikaliikepaikoitus ... 200
Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen ... 201
Lineaa. koneistus pitkittäin ... 202
Suorav. koneistus poikittain ... 203
Lineaa. koneistus kulmassa ... 204
Ympyräkoneistus ... 206
Viiste ... 208
Pyöristys ... 210
M-toiminto ... 211

7.4 Lastunpoistotyökierrot ... 212

Työkaluasema ... 213
Lastuam. pitkittäin ... 214
Lastuam. poikittain ... 216
Lastuam. pitkittäin – Laajenn ... 218
Lastuam. poikittain – Laajenn ... 220
Lastuam. silittäen pitkitt ... 222
Lastuam. silittäen poikitt ... 223
Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn ... 224
Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn ... 226
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin ... 228
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain ... 230
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn ... 232
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn ... 234
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin ... 236
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain ... 238
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn ... 240

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn....242
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen pitkittäin....244
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain....247
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen silittäen pitkittäin....250
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain....252
ICP-lastuam. pitkittäin....254
ICP-lastuaminen poikittain....256
ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin....258
ICP-lastuaminen silittäen poikittain....260
Lastunpoistotyökiertojen esimerkki....262

7.5 Pistotyökierrot....266

Vapaapistoasema....267
Uran pisto säteittäin....268
Uran pisto aksiaalisesti....270
Uran pisto säteittäin – Laajenn....272
Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn....274
Uran pisto säteitt. silitt....276
Uran pisto aks. silittäen....278
Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn....280
Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu....282
ICP-pistotyökierrot säteittäin....284
ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti....286
ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin....288
ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti....290
Pistosorvaus....291
Pistotyökiertojen esimerkit....322

7.6 Kierteen ja vapaapiston työkierrot....324

Kierteen asema....324
Parametri GV: Asetussyöttötapa....325
Vapaapistoasema....326
Käsipyörän päällekäiskäyttö (optio #11)....326
Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako....326
Kierteen aloitus ja kierteen lopetus....327
Viimeinen lastu....327
Kierteitystyökierto (pitkittäin)....328
Kierteitystyökierto (pitkittäin) – Laajennettu....330
Kartiokierre....332
API-kierre....335
Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin)....337
Kierteen jälkilastuaminen laajennettu (pitkittäinen)(optio #11)....339
Kartiokierteen jälkilastuaminen....341
API-kierteen jälkilastuaminen (optio #11)....343
Vapaapisto DIN 76....345
Vapaapisto DIN 509 E....347

Vapaapisto DIN 509 F ... 349
Kierteitys- ja vapaapistotyökiertojen esimerkit ... 351

7.7 Poraustyökierrot ... 353

Poraus aks ... 353
Poraus säteittäin ... 356
Syväporaus aksiaalisesti ... 358
Syväporaus säteittäin ... 361
Kierteen poraus aksiaalis ... 364
Kierteen poraus säteittäin ... 366
Kierteen jyrsintä aksiaalis ... 368
Poraustyökiertojen esimerkit ... 370

7.8 Jyrsintätyökierrot ... 372

PikaliikepaikoitusJyrsintä ... 373
Ura aksiaalisesti ... 374
Ura säteittäin ... 376
Kuvio aksiaalisesti ... 378
Kuvio säteittäin ... 382
ICP-muoto aks ... 386
ICP-muoto säteitt ... 390
Otsajyrsintä ... 394
Heiluriuran jyrsintä säteitt ... 397
Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä ... 399
Jyrsintätyökiertojen esimerkit ... 401
Aksiaalinen kaiverrus ... 402
Säteittäinen kaiverrus ... 404
Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin ... 405

7.9 Poraus- ja jyrsintäkuvio ... 408

Lineaarinen paikkakuvio aksiaalisesti ... 408
Lineaarinen paikkakuvio säteittäin ... 410
Lineaarinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti ... 411
Lineaarinen jyrsintäkuvio säteittäin ... 413
Ympyrämäinen paikkakuvio aksiaalisesti ... 414
Ympyrämäinen paikkakuvio säteittäin ... 416
Ympyrämäinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti ... 417
Ympyrämäinen jyrsintäkuvio säteittäin ... 419
Kuviokoneistuksen esimerkit ... 420

7.10 DIN-työkierrot ... 423

DIN-työkierto ... 423

8 ICP-ohjelmointi 425

8.1 ICP-muodot 426

Muotojen vastaanotto 426
Kuvioelementit 427
Koneistusmääritteet 427
Geometrialaskennat 427

8.2 Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopettelussa 428

Muotojen muokkaus työkiertoja varten 429
Tiedostojärjestely alakäyttötavalla ICP-editori 429

8.3 Alakäyttötapa ICP-editori käyttötavalla smart.Turn 430

Muotojen muokkaus työkiertoja varten 432

8.4 ICP-muodon laadinta 433

ICP-muodon sisäänsyöttö 434
Absoluuttinen tai inkrementaalinen mitoitus 436
Liitynnät muotoelementeillä 436
Mukautukset ja sisäkierteet 437
Napakoordinaatit 438
Kulmasyötöt 438
Muotoesitys 439
Ratkaisun valinta 440
Muodon esityksessä käytettävät värit 440
Valintatoiminnot 441
Nollapisteen siirto 442
Muotojakson lineaarinen duplikointi 443
Muotojakson ympyrämäinen duplikointi 444
Muotojakson duplikointi peilauksella 445
Kääntö 445
Muotosuunta (työkierto-ohjelmointi) 446

8.5 ICP-muotojen muuttaminen 447

Kuvioelementin päälletallennus 447
Muotoelementtien lisäys 447
Viimeisen muotoelementin muuttaminen tai poistaminen 448
Muotoelementin poistaminen 448
Muotoelementin muuttaminen 449

8.6 Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori 453

Kuvaleikkeen muuttaminen 453

8.7 Aihion kuvaus 455

Aihiomuoto tanko 455
Aihiomuoto putki 455
Aihiomuoto Valuosa 455

8.8 Sorvausmuodon muotoelementti ... 456
Sorvausmuodon peruselementit ... 456
Sorvausmuodon kuvioelementit ... 459

8.9 Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit ... 464
Otsapinnan peruselementit ... 465
Otsapinnan kuvioelementit ... 469

8.10 Vaippapinnan muotoelementit ... 470
Vaippapinnan peruselementit ... 471
Vaippapinnan kuvioelementit ... 475

8.11 C- ja Y-akselikoneistus käyttötavalla smart.Turn ... 476
Referenssitiedot, ketjutetut muodot ... 477
ICP-elementtien esitys smart.Turn-ohjelmassa ... 478

8.12 Otsapintamuodot käyttötavalla smart.Turn ... 480
Referenssitiedot monimutkaisilla otsapintamuodoilla ... 480
TURN PLUS -määrite ... 481
Ympyrä otsapinnalla ... 482
Suorakulmio otsapinnalla ... 482
Monikulmio otsapinnalla ... 483
Lineaariura otsapinnalla ... 483
Ympyräura otsapinnalla ... 484
Porausreikä otsapinnalla ... 485
Lineaarikuvio otsapinnalla ... 486
Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla ... 487

8.13 Vaippapintamuodot käyttötavalla smart.Turn ... 488
Vaippapinnan referenssitiedot ... 488
TURN PLUS -määrite ... 489
Ympyrä vaippapinnalla ... 490
Suorakulmio vaippapinnalla ... 490
Monikulmio vaippapinnalla ... 491
Lineaariura vaippapinnalla ... 491
Ympyräura vaippapinnalla ... 492
Porausreikä vaippapinnalla ... 493
Lineaaripaikkakuvio vaippapinnalla ... 494
Ympyräpaikka vaippaapinnalla ... 495

8.14 XY-tason muodot ... 496
XY-tason referenssitiedot ... 496
Peruselementti XY-tasolla ... 497
Muotoelementti XY-tasolla ... 500
Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta) ... 501

8.15 YZ-tason muodot 509
YZ-tason referenssitiedot 509
TURN PLUS -määrite 510
Peruselementti YZ-tasolla 511
Muotoelementti YZ-tasolla 514
Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta) 515

8.16 Olemassa olevan muodon vastaanotto 523
Työkiertomuotojen integrointi käyttötavalla smart.Turn 523
DXF-muodot (optio #42) 524

8.17 Muotoryhmät 525
Muotoryhmätt käyttötavalla smart.Turn 525

9 Graafinen simulaatio 527

9.1 Alakäyttötapa Simulaatio 528

Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio 529
Lisätoiminnot 531

9.2 Simulaatioikkuna 533

Näkymän asetus 533
Yksi-ikkunaesitys 534
Moni-ikkunaesitys 534
Tilan näyttö 535

9.3 Näkymät 536

Liikkeen esitys 536
Työkaluesitys 536
Radeerausesitys 537
3D-kuvaus 538

9.4 Zoomaus simulaatiossa 540

Kuvaleikkeen mukautus 540

9.5 Simulaatio aloituslauseella 542

Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla 542
Aloituslause työkierto-ohjelmoinnilla 543

9.6 Aikalaskenta 544

Koneistusaikojen näyttö 544

9.7 Muodon tallennus 545

Luodun muodon tallennus alakäyttötavalla Simulaatio 545

9.8 Mitoitus 546

Luodun muodon mitoitus alakäyttötavalla Simulaatio 546

9.9 Asetukset 548

Yleiset Asetukset 548

9.10 3D-simulaatio 550

3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio 550

10 Sorvit useammilla luisteilla (optio #153)....553

10.1 Perusteet....554

10.2 Konekäyttötapa....555

10.3 DIN-ohjelmointi....557

10.4 Synkrononointitoiminnot....559

10.5 Simulaatio....560

Synkronipisteanalyysi....561

10.6 Automaattinen työsuunnitelman luonti....563

10.7 Ohjelmanajo....564

11 Työkalu- ja teknologiatietopankki....565

11.1 Työkalutietopankki....566

Työkalutyypit....566
Moniterätyökalu....567
Työkalun kestoaikavalvonta....568

11.2 Käyttötapa Työkalueditori....569

Navigointi työkalulistassa....569
Työkalulistan järjestely ja suodatus....570
Työkalutietojen muokkaus....571
Työkalunvalvontagrafiikka....573
Työkalutekstit....573
Moniterätyökalujen muokkaus....574
Työkalun kestoaikatietojen muokkaus....576
Pitimen editori....578

11.3 Työkalutiedot....583

Yleinen työkaluparametri....583
Standardisorvaustyökalut....586
Pistotyökalut....587
Kierretyökalut....588
Kierukka ja kääntöteräporat....589
NC-esipora....590
Keskiöpora....591
Tasopotuspora....592
Kartioupotuspora....593
Kalvain....594
Kierrepora....595
Standardijyrsintätyökalut....596
Kierteenjyrsintätyökalut....597
Kulmajyrsintätyökalut....598
Jyrsintapit....599
Pyällystyökalu....600
Mitta-anturit....601
Vastetyökalut....602
Tarttuja....603

11.4 Teknologiatietokanta....604

Alakäyttötapa Teknologiaeditori....605
Muokkaa materiaali- tai teräainelistaa....606
Lastuamisarvojen näyttö ja muokkaus....607

12 Käyttötapa Organisointi....609

12.1 Käyttötapa Organisointi....610

12.2 Parametri....612

Parametrieditori....612

12.3 Alakäyttötapa Siirto....652

Tietojen varmuustallennus....652
Tiedonvaihto TNCremon kanssa....652
Ulkoinen käyttöoikeus....652
Yhteydet....653
USB-liitäntä....654
Tiedonsiirron mahdollisuudet....655
Ohjelmien (tiedostojen) siirto....657
Parametrien siirto....660
Työkalutietojen siirto....661
Huoltotiedostojen luonti....663
Tietovarmuuskopion laadinta....664
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista....665
CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti....668

12.4 Palvelupaketti....669

Palvelupaketin asennus....670

13 HEROS-toiminnot 671

13.1 Remote Desktop Manager (optio #133) 672

Johdanto 672
Yhteyden konfigurointi – Windows Terminal Service (RemoteFX) 672
Yhteyden konfigurointi - VNC 676
Ulkoisen tietokoneen sammuttaminen ja käynnistäminen 677
Grafiikan käynnistys ja täydentäminen 679

13.2 ITC:n lisätyökalut 680

13.3 Ikkunanhallinta 682

Tehtäväpalkin yleiskuvaus 682
Portscan 685
Etähuolto 686
Printer 687
State Reporting Interface (optio #137) 689
VNC 692
Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus 695

13.4 Palomuuri 698

Käyttö 698

13.5 Ohjelmisto tiedonsiirtoa varten 701

13.6 Ethernet-liitäntä 703

Johdanto 703
Liitäntämahdollisuudet 703
Yleiset verkkoasetukset 703
Laitekohtaiset verkkoasetukset 708

13.7 Turvaohjelmisto SELinux 710

13.8 Käyttäjähallinta 711

Johdanto 711
Käyttäjähallinnan konfigurointi 712
Paikallinen LDAP-tietokanta 716
LDAP toiseen tietokoneeseen 716
Kirjautuminen Windows-toimialueelle 717
Lisäkäyttäjien määrittely 721
Käyttäjähallinnan salasana-asetukset 723
Käyttöoikeudet 724
HEIDENHAINin toimintokäyttäjä 726
Roolimäärittely 727
Oikeudet 731
Käyttäjän todennus ulkoisesta sovelluksesta 732
Kirjautuminen käyttäjähallinnassa 736
Käyttäjän vaihtaminen/uloskirjautuminen 738

Näytönsäästäjä lukituksella....739
Hakemisto HOME....740
Current User....741
Lisäoikeuksien pyynnön dialogi....742

13.9 HEROS-dialogikielen muuttaminen....743

14 Taulukot ja yleiskuvaus 745

14.1 Kierre 746

Kierreparametri 746
Kierteen nousu 748

14.2 Vapaapistoparametrit 753

DIN 76 – Vapaapistoparametrit 753
DIN 509 E – Vapaapistoparametrit 754
DIN 509 F – Vapaapistoparametrit 754

14.3 Tekniset tiedot 755

14.4 DIN-ohjelmien yhteensopivuus 762

14.5 Ohjauksen syntaksielementit 764

15 Työkiertojen yleiskuvaus 777

15.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot 778

15.2 Lastunpoistotyökierrot 779

15.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot 780

15.4 Kierteitystyökierrot 781

15.5 Poraustyökierrot 782

15.6 Jyrsintätyökierrot 783

1

Perusteita

1.1 Käytettävät ohjeet

Turvallisuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

Turvallisuusohjeet varoittavat ohjelmistoon ja laitteisiin liittyvistä vaaroista ja antavat ohjeet niiden välttämiseksi. Ne on luokiteltu vaaran vakavuuden mukaan ja jaetaan seuraaviin ryhmiin:

⚠ VAARA

Vaara ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **varmasti kuoleman tai vakavan loukkaantumisen**.

⚠ VAROITUS

Varoitus ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti kuoleman tai vakavan loukkaantumisen**.

⚠ OLE VAROVAINEN

Ole varovainen ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti lievän loukkaantumisen**.

OHJE

Ohje ilmoittaa esineitä tai tietoja uhkaavista vaaroista. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti aineellisen vahingon**.

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

Tiedottavat ohjeet

Huomioi nämä tiedottavat ohjeet tässä käsikirjassa ohjelmiston virheettömän ja tehokkaan käytön takaamiseksi.
Tässä käsikirjassa on seuraavia tiedottavia ohjeita:



Informaatiosymboli tarkoittaa **vinkkiä**.
Vinkki ilmoittaa tärkeää lisäävää tai täydentävää tietoja.



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



Käsikirjan symboli tarkoittaa **ristiviittausta** ulkoiseen dokumentaatioon, esim. koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen dokumentaatioon.

Toivotko muutoksia tai oletko havainnut vikoja?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Ohjelmisto ja toiminnot

Tämä käsikirja kuvaa toimintoja, jotka ovat käytettävissä NC-ohjelmistonumerolla 688946-07 ja 688947-07.

smart.Turn- ja DIN-PLUS-ohjelmointi eivät kulu tämän käsikirjan sisältöön. Nämä toiminnot selitetään smart.Turn- ja DIN-PLUS-ohjelmoinnissa (ID 685556-xx). Jos tarvitset tätä käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Koneen valmistaja sovittaa ohjauksessa käytettävät tehoarvot koneparametrien avulla erikseen kutakin konetta varten. Näin ollen tämä käsikirja sisältää myös sellaisia toimintokuvauksia, jotka eivät koske kaikkia koneita.

Tällaisia ohjaustoimintoja, jotka eivät ole käytettävissä kaikissa koneissa, ovat esimerkiksi seuraavat:

- Karan paikoitus (**M19**) ja vedetyt työkalut
- Koneistus C- tai Y-akselilla
- Koneistus B-akselilla
- Koneistus useammilla luisteilla

Kun haluat tukea ohjattavan koneen itsenäistä tukea varten, ota yhteyttä koneen valmistajaan.

Monet koneiden valmistajat ja HEIDENHAIN tarjoavat ohjelmointikursseja. Niihin osallistuminen on suositeltavaa, jotta ohjauksen toimintojen käyttäminen olisi aina mahdollisimman tehokasta.

HEIDENHAIN tarjoaa ohjaukseen yhteensopivaa DataPilot MP 620- ja DataPilot CP 640 -ohjelmistopakettia, jota voidaan käyttää henkilökohtaisissa tietokoneissa. DataPilot on tarkoitettu koneen läheisiin verstastiloihin, pääkonttoriin ja koulutuskäyttöön. DataPilot-ohjelmistoa käytetään PC-tietokoneissa WINDOWS-käyttöjärjestelmän alla. HEIDENHAIN tarjoaa DataPilot-ohjelmistoa Windows-ohjelmointiasemana ja Oracle VM Virtual Box -ohjelmistona. Oracle VM VirtualBox on ohjelmisto (virtuaalinen kone), johon ohjaus on sulautettu itsenäiseksi järjestelmäksi virtuaalisessa ympäristössä.

Tarkoitettu käyttöalue

Ohjaus täyttää eurooppalaisen direktiivin EN 55022 luokan A vaatimukset ja se tarkoitettu pääasiassa teollisuuden käyttöön.

Oikeudellinen ohje

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

Lisätietoja on ohjauksen kohdassa:



- Käyttötapa **Organisointi**.



- Ohjelmanäppäin **LISENSSIINFORMAAT.**

Ohjelmaoptiot

CNC PILOT 640 sisältää erilaisia ohjelmavarusteita eli optioita, jotka koneen valmistaja voi vapauttaa käyttäjän käyttöön. Kukin optio on vapautettavissa erikseen ja sisältää tällöin seuraavat suorituskelpoiset toiminnot:

Lisäakseli(optio #0 ... optio #7)	
Lisäakseli	Lisäsäätöpiiri 1 ... 8
Teach-in (optio #8)	
Opettelu	■ Muotokuvaus ICP:llä ■ Työkierto-ohjelmointi ■ Teknologiatietopankki yhdeksällä materiaalin ja teräaineen yhdistelmällä
smart.Turn (optio #9)	
	■ Muotokuvaus ICP:llä ■ smart.Turn-ohjelmointi ■ Teknologiatietopankki yhdeksällä materiaalin ja teräaineen yhdistelmällä
Tools and Technology (optio #10)	
Työkalu- ja teknologiatietokanta	■ Työkalutietokannan laajennus 999 merkintään ■ Teknologiatietokannan laajennus 62 materiaalin ja teräaineen yhdistelmään ■ Työkalun kestoaikavalvonta vaihtotyökaluilla
Thread Recutting (optio #11)	
Kierre	■ Kierteen jälkilastuaminen alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** ■ Päälletallennus käsipyörällä kierrelastun aikana
HEIDENHAIN DNC (optio #18)	
	Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta
DXF Import (optio #42)	
	DXF-muotojen sisäänluku
B-axis Machining (optio #54)	
B-akselikoneistus	■ Koneistustason kääntö ■ Työkalunpitimen kääntö
TURN PLUS (optio #63)	
	smart.Turn-ohjelmien automaattinen luonti
Parallel Axes (optio #94)	
Yhdensuuntaisakselit	Yhdensuuntaisakselien (U, V, W) tuki
Spindle Synchronism (optio #131)	
Karan synkronointikäyttö	Useamman sorvauskaran käyttö synkronoidusti

Vastakara (optio #132)	
Vastakara	■ Pää- ja vastakaran käyttö synkronoidusti ■ työstössä
Remote Desktop Manager (optio #133)	
Ulkoisen tietokoneyksikön etäkäyttö	■ Windows erillisessä tietokoneyksikössä ■ Liittymät ohjauksen rajapintaan
Synchronizing Functions (optio #135)	
Synkronointitoiminnot	Akseleiden ja karojen laajennettu synkronointi
State Reporting Interface – SRI (optio #137)	
Http-pääsy ohjaustilaan	■ Tilanmuutosten ajankohtien lukeminen ■ Aktiivisten NC-ohjelmien lukeminen
Load Monitoring (optio #151)	
Kuormitusvalvonta	Akselien ja karojen valvonta
Multichannel (optio #153)	
Monikanavaisuus	Enintään kolme kanavaa asynkroniselle moniluistikoneistukselle

Uudet toiminnot ohjelmistossa 688946-06 ja 688947-06

- Valikolla **Kosketusjärjestelmän asetus** voit tehdä kosketusjärjestelmän asetukset, katso "Kosketusjärjestelmän asetus", Sivu 145
- Ohjelmanäppäimellä **KOSK.JÄRJ. VALVONTA POIS** voidaan virheilmoituksen **Kosketusjärjestelmä ei valmis** yhteydessä deaktivoida valvonta 30 sekunnin ajaksi, katso "Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti ", Sivu 149
- Käyttäjähallinnan avulla voivat käyttäjät määritellä erilaisia käyttöoikeuksia, katso "Käyttäjähallinta", Sivu 711
- Liitännällä **State Reporting Interface**, SRI, tarjoaa HEIDENHAIN yksinkertaisen ja toimivan liitännän koneen käyttötilojen määrittämiseen, katso "State Reporting Interface (optio #137)", Sivu 689
- Toiminnolla **G847** on mahdollista rouhia muoto pyörrejyrsinnällä, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **G846** on mahdollista rouhia kuvio pyörrejyrsinnällä, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Koneistusparametrit Rakenneohjelma ja Muotoryhmä voidaan valita suoraan toiminnossa TURN PLUS, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi ohjelmajaksotunnus **MANUAL TOOL** käsivaihtotyökaluilla varustettua AAG:tä varten, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- **Koneistussarja** sisältää nyt laajennetun toiminnon **Manuaalinen työkalunvalinta**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- PLC-muuttujia ei voidaan lukemisen lisäksi myös kuvailla NC-ohjelmassa. Myös tekstioperandien käyttö on mahdollinen, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Muuttuneet toiminnot ohjelmistossa 688946-06 ja 688947-06

- Työskentely käännetyssä koneistustasossakoodin **G16** avulla ei enää vaadi optiota **B-akselikoneistus** (optio #54).
- TURN PLUS -määritteitä on laajennettu parametrilla **O**, katso "TURN PLUS -määrite", Sivu 481
- Jos suoritat aloituslausehaun ohjelma-alueella, jossa on aktiivinen karakytkentä, ohjaus näyttää virheilmoitusta. katso "Aloituslausehaku", Sivu 167
- Toiminto **G928 TCPM** on nyt käytettävissä myös G-valikolla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Reikien takapuolinen kaiverrus on nyt mahdollinen myös työkalun suuntauksella **TO** = 8, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- **WINDOW**-tiedontulostuksen yhteydessä voidaan lokitiedoston tiedostonimi luovuttaa muuttujajonon kautta, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- #I-muuttujia on laajennettu, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G308** on laajennettu parametrilla **O**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G977** on laajennettu parametrilla **W**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-07

- Alakäyttötavalla **Simulaatio** voidaan muuttaa simulaationopeutta valikkokohteiden avulla, katso "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 529
- Alakäyttötavan **Simulaatio** 3D-simulaatiossa voidaan näyttää samanaikaisesti useampia muotoryhmiä, katso "3D-simulaatio", Sivu 550
- Ohjelmanäppäin **AUTOM. TALLENN. AKTIVOINTI** mahdollistaa virheen numeron määrittelyn, jonka ilmestyessä ohjaus laatii automaattisesti huoltotiedoston, katso "Ohjelmanäppäin AUTOM. TALLENN. AKTIVOINTI", Sivu 87
- Koneen valmistaja määrittelee valinnaisessa koneparametrissa, poistaako ohjaus olemassa olevat varoitukset ja virheilmoitukset automaattisesti NC-ohjelman uudelleenvalinnan tai uudelleenkäynnistyksen yhteydessä, katso "Virheen poisto", Sivu 87
- Ohjaus tallentaa huoltotiedostoon aktiivisen NC-ohjelman vain, jos sen koko on enintään 10 Mtavua.
- Jos koneen valmistaja ei määritä vakiopohjaa ohjelman otsikolle, ohjaus ottaa huomioon nykyisen konekonfiguraation, mikä voi johtaa useisiin **REVOLEVRI**-riveihin. Kun koneessa on vastakara, **KIINNITYSLAITE**-riville luodaan syöte **KIINNITYSLAITE2**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uudet toiminnot laitteen nykyisen tilan tallentamiseksi, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Muuttuneet toiminnot ohjelmistossa 68894x-07

- Parametri **TP** mittapään määrittelyä varten näyttää mittapään sarjanumeron, katso "Mitta-anturit", Sivu 601
- Joitakin kuvion ja muodon jyrsinnän työkiertoja on laajennettu parametreilla **EW** ja **QK**. Näissä jyrsintätyökierroissa voidaan tunkeutua materiaaliin kierukka- ja heiluriliikkeellä ja määritellä tunkeutumiskulma. katso "Jyrsintätyökierrot", Sivu 372
- Joitakin kuvion ja muodon jyrsinnän työkiertoja on laajennettu parametreilla **EW** ja **KS** (kampapisto), katso "Pistotyökierrot", Sivu 266
- Työkiertoa**Otsajyrsintä** on laajennettu opettelussa ohjelmanäppäimellä **Laajennettu** ja parametrilla **FK** ja se voi koneistaa ICP-muotoja, katso "Otsajyrsintä", Sivu 394
- Verkkokonfiguraatio on nyt mahdollinen vain HEROS-valikon kautta, katso "Ethernet-liitäntä ", Sivu 703
- Käyttötavalla **Työkalueditori** voidaan neutraaleilla lautastyökaluilla määritellä arvo parametrille **NL** (hyötypituus), katso "Standardisorvaustyökalut", Sivu 586
- Toiminnoilla **G101-Geo**, **G102-Geo** ja **G103-Geo** voidaan osoitteisiin X ja C ohjelmoida **?**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminto **TCPM G928** on laajennettu parametrilla **Q** (yksittäisten kiertoakseleiden peruutus), Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G908 Syötön muunnos 100%** on laajennettu parametrilla **H**. Syöttöarvon päällekkäismuunnos voidaan aktivoida useammille NC-lauseille, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

- Toimintoa **Vierintäjyrsintä G808** on laajennettu parametrilla **U** (siirtosuhde), Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnossa **G860** on parametria **Q** laajennettu optiolla **Kampapisto**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **G891** on mahdollusta silittää muoto erilaisilla työkaluasetuksilla samanaikaisesti yhdellä lastulla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Joitakin muodon piston yksiköitä on laajennettu parametrilla **EW** ja **KS** (kampapisto), Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G840** ja siihen liittyviä yksiköitä on laajennettu parametrilla **BF**. Voit valita, muodostavatko työstääkö ohjaus kuvioelementit muodon alussa ja lopussa, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- NC-syntaksia on laajennettu kanavakohtaisillla, alustetuilla muuttujilla. Ne toimivat sekä alustuksen ohjelmatasolla että siitä kutsutuissa aliohjelmissa. Tämän ominaisuuden vuoksi näitä muuttujia suositellaan erityisesti asiantuntijaohjelmille. Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Koneen valmistaja voi asettaa käyttöön konekohtaisia käynnistysyksiköitä. Siinä voidaan määritellä erilaisia siirtoparametreja, jotka esim. tangonsyöttölaite ottaa automaattisesti huomioon. Myös **AWG** arvioi nämä käynnistysyksiköt valinnaisten siirtoparametrien avulla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Kaikki esiporausyksiköt, joiden yksikön numero on 845, tukevat parametrin **AP** avulla **G845**-toiminnosta tunnettuja parametreja **A1** ja **A2**. Parametriarvoista riippuen esiporausaseman on kuvion keskellä tai ohjaus määrittää sopivan esiporausaseman, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Ohjaus huomioi **OHJELMAKULKU**-konetietojen määrityksessä vain aktiivisen koneistustilan. Tämä ohjaus näyttää lisätilanäytössä vihreällä kuvakkeella **NC-käyntiin**.

2

Ensimmäinen vaihe

2.1 Yleiskuvaus

Tämän kappaleen tarkoituksena on auttaa sinua perehtymään nopeasti ohjauksen tärkeimpiin käyttötoimenpiteisiin. Kutakin aihetta koskevat lisätiedot löytyvät siihen liittyvästä kuvauksesta, johon kulloinkin viitataan.

Tämä kappale käsittelee seuraavia teemoja:

- Koneen kytkeminen päälle
- Työkalujen asetus
- Työkappaleen asetus
- Työkappaleen koneistus

Seuraavat aiheet ovat käyttäjän käsikirjassa smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi:

- Koneen kytkeminen päälle
- Työkappaleen ohjelmointi
- Työkappaleen graafinen testaus

2.2 Koneen kytkeminen päälle

⚠ 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 kytketään päälle seuraavalla tavalla:

- Kytke koneen ja ohjauksen virransyöttö päälle.
- > Ohjaus käynnistää käyttöjärjestelmän. Tämä vaihe voi kestää muutamia minuutteja.
- > Ohjaus näyttää dialogia **Virtakatkos**.

CE

- Paina näppäintä **CE**.
- > Ohjaus kääntää PLC-ohjelman.
- > Ohjaus näyttää virheilmoituksen **Ohjausjännite päälle**.

I

- Kytke ohjausjännite päälle.
- > Ohjaus testaa Hätä-Seis-kytkimen toiminnan.
- > Ohjaus on alakäyttötavalla **Referenssi**.

Referenssiinajo:

Z

- Paina ohjelmanäppäintä **Z**-referenssi.

X

- Paina ohjelmanäppäintä **X**-referenssi.

kaikki

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.

- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
- > Ohjaus ajaa referenssipisteeseen.
- > Ohjaus aktivoi asemanäytön ja aktivoi **päävalikon**.

Jos referenssiajoa tarvitaan, koneessa suoritettavan referenssiinajon tarpeellisuus riippuu mittauslaitteen tyypistä.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Referenssipisteiden yliajo
  Lisätietoja: "Alakäyttötapa Referenssi", Sivu 110
- Käyttötavat
  Lisätietoja: "Käyttötavat", Sivu 61

2.3 Työkalujen asetus

Työkalueditorin käyttötavan valinta

Valitse työkalujen asetusta varten käyttötapa **Työkalueditori**.



- ▶ Paina näppäintä **Työkalueditori**.
- > Ohjaus vaihtaa käyttötavalle **Työkalueditori**.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Työkalueditorin käyttötapa
  Lisätietoja: "Käyttötapa Työkalueditori", Sivu 569
- Työkalulista
  Lisätietoja: "Työkalutietopankki", Sivu 566

Työkalujen valmistelu ja mittaus

Työkalujen valmistelu koneistusta varten suoritetaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Tarvittavien työkalujen kiinnitys kuhunkin kiinnitysistukkaan

Mitattaessa ulkoisella työkalujen esiasetuslaitteella:

- ▶ Työkalujen mittaus
- ▶ Mittaa työkalut, merkitse muistiin pituus ja säde tai siirrä tiedot suoraan siirto-ohjelman kautta koneelle.
- ▶ Työkalujen asennus

Mitattaessa koneella:

- ▶ Työkalun asennus
- ▶ Työkalun mittaus

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

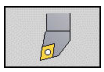
- Mittaus koneessa
  Lisätietoja: "Työkalujen mittaus", Sivu 156
- Työkalujen valmistelu
  Lisätietoja: Koneen käsikirja

Uuden työkalun luonti

Uusi, ulkoisesti mitattu sorvaustyökalu luodaan seuraavalla tavalla:



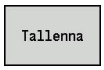
- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi työkalu**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Sorvaustyökalu**.

> Ohjaus avaa dialogiikkunan työkalun määrittelyä varten.

- Määrittelyarvojen sisäänsyöttö:
  - **ID**: **Tunnusnumero** – Työkalun nimi (enintään 16 merkkiä)
  - **TO**: **Työkalun suuntaus** (Katso tunnukset apukuvasta), esim. 1
  - **XL**: **Asetusmitta X**, esim. 100 mm
  - **ZL**: **Asetusmitta Z**, esim. 50 mm
  - **YL**: **Asetusmitta Y**, esim. 0 mm
  - **RS**: **Terän säde**, esim. 0,8 mm
  - **SL**: **Terän pituus**, esim. 12 mm
  - **EW**: **Asetuskulma**, esim. 95°
  - **SW**: **Kärkikulma**, esim. 55°
  - **MD**: **Pyör.suunta**, esim. 4
  - **QT**: Referenssi parametrille **Työkaluteksti**, esim. 1 (1 = **Roughing Outside**)



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

> Ohjaus lisää työkalun työkaluluetteloon.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Uuden työkalun luonti
  Lisätietoja: "Työkalutietojen muokkaus", Sivu 571
- Erilaiset työkalutyypit
  Lisätietoja: "Työkalutyypit", Sivu 566
- Työkaluparametrit
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583
- Työkalun mitat
  Lisätietoja: "Työkalun mitat", Sivu 70

Revolveriluettelon asetus

Ennenkuin työkalu voidaan kutsua, se on asetettava revolverilistaan. Revolverilista näyttää revolverin hetkellisen järjestelyn.

Revolverilistan asetukset tehdään seuraavalla tavalla:



- ▶ Vaihda käyttötavalle **Kone**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Aseta T, S, F**.
- > Ohjaus avaa dialogi-ikkunan työkalun ja lastuamistietojen määrittelyä varten.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.
- > Ohjaus näyttää revolverin hetkellisen järjestelyn.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalulista**.
- > Ohjaus näyttää työkalulistan.





- ▶ Valitse haluamasi rivi revolverilistassa ohjelmanäppäimillä **Paikka eteen** ja **Paikka taakse**.



- ▶ Valitse työkalutaulukossa haluamasi työkalu nuolinäppäinten avulla.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lataa työkalu**.
- > Revolverilista vastaanottaa valitun työkalun.
- ▶ Kaikkien tarvittavien työkalujen siirtäminen revolverilistaan



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Ohjaus tallentaa revolverijärjestelyn.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.
- > Ohjaus näyttää päävalikon.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Valikkokohta Aseta T, S, F
  Lisätietoja: "Konetietojen sisäänsyöttö", Sivu 117
- Revolverilista
  Lisätietoja: "Paikkataulukon asetus", Sivu 128

2.4 Työkappaleen asetus

Kiinnitä työkapppale.

Kiinnitä aihio sopivan kiinnittimen avulla turvallisesti koneen pöytään.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Törmäys kiinnittimen ja työkalun välillä on mahdollinen. Jos työkappaletta ei kiinnitetä riittävän pitkälle kiinnittimestä, työkalu törmää kiinnittimeen!

- Kiristä työkappale riittävän pitkältä matkalta.
- Kiristyspituuden mittaus
- Tarvittaessa valitse pidempi työkappale varman kiinnityksen varmistamiseksi.

Työkalunvaihtoaseman asetus

Jokaisessa työkalunvaihdossa ajetaan työkalunvaihtoasemaan. Työkalunvaihtoaseman sijainti on määriteltävä työkalun turvallista vaihtoa varten. Määrittele työkalunvaihtoasema niin, että revolveri voi pyöriä törmäysvapaasti ja työkalut voidaan vaihtaa ilman ongelmia.

Aseta työkalunvaihtoasema seuraavalla tavalla:



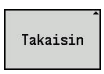
- Valitse valikkokohta **Asetukset**.



- Valitse valikkokohta **Työk.vaihtoaseman asetus**.
- Aja haluattuun työkalunvaihtoasemaan manuaalisesti.



- Paina ohjelmanäppäintä **Vast.otto asema**.
- > Ohjaus tallentaa todellisen aseman työkalunvaihtopisteeksi.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.
- > Ohjaus näyttää päävalikon.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

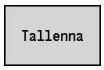
- Työkalunvaihtopiste
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopisteen asetus", Sivu 143

Työkalun vaihto paikalleen

Sen jälkeen kun työkalunvaihtoasema on määritelty, voit vaihtaa työkalun. Samassa vaiheessa määritellään lastuamistiedot.



- ▶ Valitse valikkokohta **Aseta T, S, F**.
- ▶ Syötä haluamasi työkalu osoitteella **T**.
- ▶ Haluttujen lastuamistietojen määrittely:
  - **F**: **Kierrossyöttöarvo** yksikössä mm/r
  - **S**: **Lastuamisnopeus** yksikössä m/min



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Valittu työkalu ei vaihdetaan.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.
- > Ohjaus vaihtaa päävalikkoon.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Työkalun vaihto paikalleen
  Lisätietoja: "Työkalukutsu", Sivu 135
- Lastuamistietojen määrittely
  Lisätietoja: "Konetietojen sisäänsyöttö", Sivu 117

Työkappaleen nollapisteen määrittely

Sinulla on useampia mahdollisuuksia määritellä nollapiste työkappaleeseen: Voit asettaa nollapisteen työkappaleen tasaiselle pinnalle tai sisällyttää työvaran NC-ohjelmaan.

Määrittele työkappaleen nollapiste seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Akseliarvon asetus**.



- ▶ Karan kytkentä päälle.

- ▶ Hipaisukosketa työkalun avulla tasopintaan.

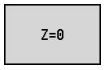
Työkappaleen nollapiste ei tasopinnalla:

- ▶ Syötä sisään etäisyys työkalusta työkappaleen nollapisteeseen **Mittauspist. koordinaatti Z**.
- > Ohjaus laskee työkappaleen nollapisteen **Z**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Ohjaus tallentaa määritellyn nollapisteen.

Työkappaleen nollapiste tasopinnalla:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Z = 0**.
- > Ohjaus tallentaa todellisen aseman työkappaleen nollapisteeksi.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.
- > Ohjaus näyttää päävalikon.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen:

- Työkappaleen nollapisteen asetus
  Lisätietoja: "Työkappaleen nollapiste määrittely", Sivu 140

2.5 Työkappaleen koneistus

Load Monitoring (optio #8)

Sinun tulee valmistaa oikealla esitettävä osa alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**. Ohjelmoi sitä varten koneistus opettelutyökiertojen avulla. Ohjaus tallentaa ohjelmoidut työkierrot NC-ohjelmaan.

NC-ohjelman avaaminen

Avaa uusi työkierto-ohjelma seuraavalla tavalla:



- Vaihda käyttötavalle **Kone**.



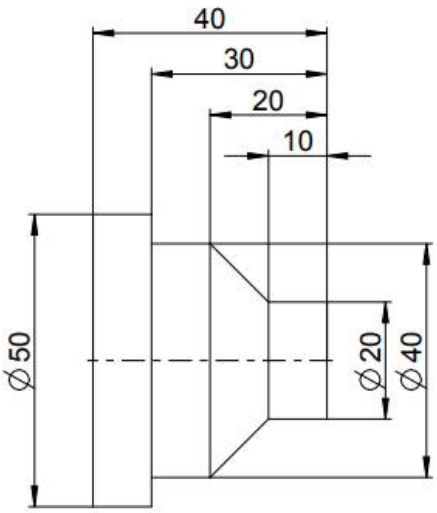
- Paina ohjelmanäppäintä **Sisäänopettelu**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelmalista**.
- Syötä sisään tiedoston nimi.



- Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.



Aihion määrittely



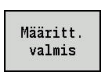
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisää työkierto**.



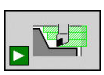
- Valitse valikkokohta **Aihion määrittely**.



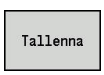
- Valitse valikkokohta **Aihiotanko/Putki**.
- > Ohjaus avaa dialogi-ikkunan.
- Parametrin määrittely:
  - **X**: **Ulkop. halkaisija** = 60 mm
  - **Z**: **Pituus** – sisältää tasotyövaran ja kiinnitysalueen = 60 mm
  - **K**: **Vasen reuna** – tasomitta = 1 mm
  - **RG**: **Muodon seurannan aktivointi** = 1: muodon seurannalla



- Paina ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Simulaatio käyntiin**.
- > Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Simulaatio**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**.

Työkappaleen tasosorvaus

Lisää työkierto

- Paina ohjelmanäppäintä **Lisää työkierto**.



- Valitse valikkokohde **Yksittäislastut**.



- Valitse valikkokohta **Lineaa. koneistus poikittain**.

> Ohjaus avaa dialogi-ikkunan.

Palautuk-sella

- Paina ohjelmanäppäintä **Palautuksella**.
- Parametrin määrittely:
  - **X**: **Alkupiste** = 62 mm
  - **Z**: **Alkupiste** = 2 mm
  - **Z1**: **Muodon aloituspiste** (**Palautuksella**) = 0 mm
  - **X2**: **Muodon lopetuspiste** - kaksi kertaa sorvaustyökalun säde, esim. -1,6 mm
  - **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
  - **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio pyörintänopeus**, esim. 220 m/min
  - **F**: **Kierrossyöttöarvo**, esim. 0,2 mm/r

Määritt. valmis

- Paina ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Simulaatio käyntiin**.

> Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Simulaatio**.
> Ohjaus simuloi koneistustyökierron.

Tallenna

- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

> Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**.

> Sen jälkeen kun työkierto on määritelty, voit toteuttaa sen samalla tavalla.

Työkappaleen muodon valmistelu

Lisää työkierto

- Paina ohjelmanäppäintä **Lisää työkierto**.



- Valitse valikkokohta **Lastunpoistotyök. pitk./ poik.**.



- Valitse valikkokohta **ICP-lastuam. pitkittäin**.

ICP Muokkaus

- Paina ohjelmanäppäintä **ICP Muokkaus**.

> Ohjaus avaa **ICP-muodot**.

- Muodon nimen sisäänsyöttö

Avaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.

> Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **ICP-editori**.



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Valitse valikkokohta **Suora**.
- Koordinaattien sisäänsyöttö:
  - **XS**: **Alkupiste** muodolle = 0 mm
  - **ZS**: Muodon **Alkupiste** = 0 mm
  - **X**: **Tavoitepiste** = 20 mm



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



- Valitse valikkokohta **Suora**.
- **Z**: **Tavoitepiste** = –10 mm



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



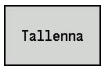
- Valitse valikkokohta **Suora**.
- Koordinaattien sisäänsyöttö:
  - **X**: **Tavoitepiste** = 40 mm
  - **Z**: **Tavoitepiste** = -20 mm



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



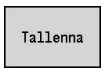
- Valitse valikkokohta **Suora**.
- **Z**: **Tavoitepiste** = -30 mm



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



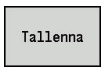
- Valitse valikkokohta **Suora**.
- **X**: **Tavoitepiste** = 50 mm



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



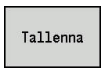
- Valitse valikkokohta **Suora**.
- **Z**: **Tavoitepiste** = -40 mm



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



- Valitse valikkokohta **Suora**.
- **X**: **Tavoitepiste** = 60 mm



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



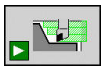
- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.
- > Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**.
- ▶ Parametrin määrittely:
  - **X**: **Alkupiste** = 65 mm
  - **Z**: **Alkupiste** = 2 mm
  - **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys, esim. 5 mm
  - **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
  - **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio pyörintänopeus**, esim. 220 m/min
  - **F**: **Kierrossyöttöarvo**, esim. 0,35 mm/r



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Simulaatio käyntiin**.
- > Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Simulaatio**.
- > Ohjaus simuloi koneistustyökierron.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.
- > Ohjaus näyttää päävalikon.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Sisäänopettelun alakäyttötapa
  Lisätietoja: "Työskentely työkierroilla", Sivu 190
- ICP-muodon laadinta
  Lisätietoja: "ICP-muodon laadinta", Sivu 433
- Siimulaation alakäyttötapa
  Lisätietoja: "Graafinen simulaatio", Sivu 527

Ohjelmankulun alakäyttötapa

Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** voit valita ja toteuttaa NC-ohjelmia.

Ohjaus näyttää yleensä viimeksi käytettyä NC-ohjelmaa.

Lataa uusi NC-ohjelma seuraavalla tavalla:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelman ajo**.
- > Ohjaus avaa alakäyttötavan **Ohjelmankulku**.
- > Ohjaus näyttää viimeksi käytettyä NC-ohjelmaa.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelmalista**.
- > Ohjaus näyttää dialogi-ikkunaa opetteluohjelman kanssa.



- ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **DIN**.
- > Ohjaus näyttää NC-ohjelmia käyttötavalta **smart.Turn**.
- ▶ Valitse haluttu NC-ohjelma.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.
- > Ohjaus lataa NC-ohjelman.

Käynnistä ohjelmanajo:



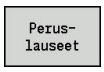
- ▶ Paina näppäintä **NC start**.
- > Ohjaus toteuttaa aktiivisen NC-ohjelman.

Voit toteuttaa NC-ohjelman myös yksittäislausekäytöllä, esim. uuden NC-ohjelman sisäänajamiseksi. Tässä tilassa ohjaus pysähtyy jokaisen liikkeen (peruslauseen) jälkeen.

Käynnistä ohjelmankulku yksittäislauseajolla seuraavalla tavalla:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Yksittaislause**.



- ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Peruslauseet**.
- > Ohjaus näyttää ohjelmankulun aikana yksittäisiä liikematkoja.



- ▶ Paina jokaista liikettä varten **NC start** -painiketta
- > Ohjaus toteuttaa yksittäislauseen.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- NC-ohjelman toteutus
  Lisätietoja: "Alakäyttötapa Ohjelmankulku", Sivu 165
- Ohjelmointi opettelussa
  Lisätietoja: "Työskentely työkierroilla", Sivu 190
- Ohjelmointi smart.Turn-käytöllä
  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

3

Johdanto ja perusteet

3.1 Ohjauksen CNC PILOT 640 perusteet



Ohjaus on suunniteltu CNC-sorveja varten. Se sopii vaaka- ja pystykaraisiin sorveihin. Ohjaus tukee koneita, joissa on työkalumakasiini tai työkalurevolveri, jolloin työkalukannatin voi olla vaakakaraisissa koneissa joko pyörintäkeskiviivan edessä tai takana.

Ohjaus tukee sorveja, joiden varusteisiin kuuluu pääkara, luisti (X- ja Y-akseli), C-akseli tai paikoitettava kara ja pyörivät työkalut sekä Y-akselilla varustettuja koneita.

Option #153 **Multichannel** ollessa asetettuna ohjaus tukee koneita, joissa on enintään 3 luistia, 6 karaa ja 2 C-akselia.

Riippumatta siitä, ovatko valmistettavat kappaleet yksinkertaisia vai monimutkaisia, CNC PILOT 640 antaa selviä etuja graafisen muodonmäärittelyn ja kätevän ohjelmointiperiaatteen avulla käyttötavalla **smart.Turn**. Kun käytät muuttujaohjelmointia, ohjaat koneessa erikoislaitteita, käytät ulkoisesti laadittuja ohjelmia tai muita vastaavia toimintoja, voit vaihtaa ongelmitta DIN PLUS -ohjelmointitavalle. Tällä ohjelmointitavalla löydät aina ratkaisut erikoistehtäviisi. CNC PILOT 640 -ohjauksella voit lisäksi hyötyä tehokkaasta opettelun alakäyttötavasta. Sen myötä voit suorittaa yksinkertaisia koneistuksia, jälkityöstöjä tai korjauksia ilman NC-ohjelman laatimista. CNC PILOT 640 tukee C-akselikoneistuksia työkierto-ohjelmoinnissa, smart.Turn-ohjelmoinnissa ja DIN-ohjelmoinnissa. Y-akselilla koneistuksia CNC PILOT 640 tukee smart.Turn- ja DIN-ohjelmoinnissa.

3.2 Konfiguraatio

Standarditoimituksena ohjaus on varustettu X- ja Z-akseleilla sekä pääkaralla. Valinnaisesti voit konfiguroida varustukseen C-akselin, Y-akselin ja pyörivän työkalun.

Luistiasema

Koneen valmistaja konfiguroi tässä yhteydessä ohjauksen luistijärjestelyn mukaan:

- Z-akseli **vaakasuoraan** työkaluluistin kanssa pyörintäkeskiviivan taakse
- Z-akseli **vaakasuoraan** työkaluluistin kanssa pyörintäkeskiviivan eteen
- Z-akseli **pystysuoraan** työkaluluistin kanssa pyörintäkeskiviivan oikealle puolelle

Luistien sijaintipaikat huomioidaan valikkosymboleissa, apukuvissa sekä ICP-ohjelmoinnin ja simulaation graafisissa esityksissä.

Käyttäjän käsikirjassa olevat esimerkit ja esitykset perustuvat siihen, että työkalukannatin on pyörintäkeskiviivan takana.

Työkalukannatinjärjestelmät

Ohjaus tukee työkalukannattimina seuraavia järjestelmiä:

- Monikiinnitin **yhdellä** kiinnityspaikalla
- Revolveri, jossa **n** kiinnityspaikkaa
- Revolveri, jossa **n** kiinnityspaikkaa ja **yksi** monikiinnitin (Multifix) yhdellä kiinnityspaikalla. Silloin on mahdollista, että toinen työkalukannatin asennetaan peilatusti työkappaleen vastakkaisella puolella olevan standardityökalukannattimen suhteen.
- Kaksi monikiinnitintä, kumpikin **yhdellä** kiinnityspaikalla. Työkalukannattimet on kiinnitetty vastakkain. Tällöin toinen työkalukannatin on peilattu.
- Makasiini, jossa **n** kiinnityspaikkaa ja yksi työkalukannatin yhdellä kiinnityspaikalla.

C-akseli (optio #55)



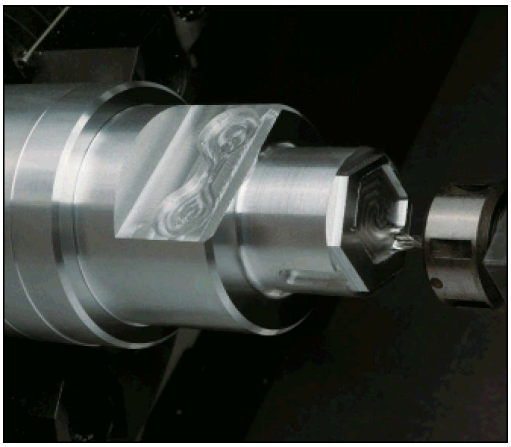
C-akselin avulla toteutetaan poraus- ja jyrsintäkoneistuksia otsapinnalla ja vaippapinnalla.

C-akselia käyttämällä akseli interpoloi lineaarisesti tai ympyrämäisesti määritellyssä koneistustasossa karan kanssa, kun taas kolmas akseli interpoloi lineaarisesti.

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa C-akselill:

- Alakäyttötapa **Sisäänopettelu** (optio #8)
- Käyttötapa **smart.Turn**
- DIN PLUS -ohjelmointi

Y-akseli (optio #70)



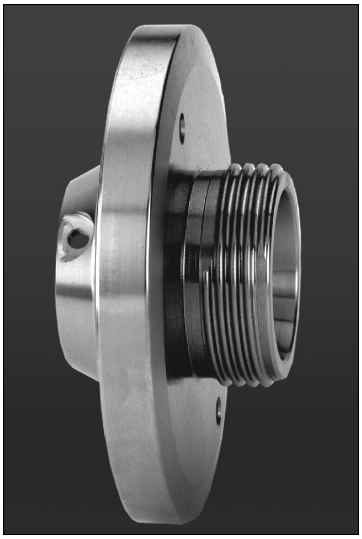
Y-akselin avulla toteutetaan poraus- ja jyrsintäkoneistuksia otsapinnalla ja vaippapinnalla.

Y-akselia käyttämällä kaksi akselia interpoloivat lineaarisesti tai ympyrämäisesti määritellyssä koneistustasossa karan kanssa, kun taas kolmas akseli interpoloi lineaarisesti. Näin voidaan valmistaa esim. uria tai taskua tasaisilla peruspinnoille ja pystysuora uran reunoja. Karakulman asetuksella määrät jyrsintämuodon sijainnin työkappaleella.

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa Y-akselilla:

- Alakäyttötapa **Sisäänopettelu** (optio #8)
- Käyttötapa **smart.Turn**
- DIN PLUS-ohjelmointi

Täydennyskoneistus



Aikaoptimoitu koneistus sekä monimutkaisten koneistusten yksinkertainen ohjelmointi varmistavat mm. seuraavat toiminnot:

- Kulmasynkronoitu osien luovutus pyörivällä karalla
- Ajo kiintovasteeseen
- Kontrolloitu katkaisu
- Koordinaattimuunnokset

Ohjaus tukee täydennyskoneistusta kaikilla yleisesti käytössä olevilla konekonsepteilla, varusteena:

- Pyörivä tartuntalaite
- Liikutettava vastakara
- Useampi kara ja työkalukannatin
- Useammat luistit (optio #153)

3.3 Ominaispiirteet

Konfiguraatio

- X- ja Z-akselin perusversio, pääkara
- Paikoitettava kara ja pyörivä työkalu
- C-akseli ja pyörivä työkalu
- Y-akseli ja pyörivä työkalu
- B-akseli koneistuksiin käännetyssä tasossa
- Digitaalinen virran ja kierrosluvun säätely

Käyttötavat

Käyttötapa Kone

Manuaalinen luistin liike käsisuuntapainikkeilla tai elektronisilla käsipyörillä.

Graafisesti tuetut opettelutyökiertojen määrittelyt ja toteutukset ilman työstöaskelten tallennusta suorassa vaihdossa manuaalisen konekäytön kanssa.

Kierteen jälkikoneistus (kierteen korjaus) irrotettavilla ja uudelleen kiinnitettävillä työkappaleilla.

Alakäyttötapa Sisäänopettelu (optio #8)

Opettelutyökiertojen peräkkäinen rivitys, jolloin kukin työkierto toteutetaan tai simuloidaan graafisesti heti määrittelemisen jälkeen ja tallennetaan sen jälkeen.

Alakäyttötapa Ohjelmankulku

Joko yksittäislausekäytöllä tai jatkuvalla ajolla:

- DIN PLUS-ohjelmat
- smart.Turn-ohjelmointi
- Opetteluohjelmat

Asetustoiminnot käyttötavalla Kone

- Työkappaleen nollapisteen asetus
- Työkalunvaihtoaseman asetus
- Suojavyöhykkeiden asetus
- Työkalun mittaus hipaisukosketuksella, kosketuspäällä tai mittausoptiikalla

Ohjelmointi

- Opetteluohjelmointi
- Vuorovaikutteinen muodon ohjelmointi (**ICP**)
- smart.Turn-ohjelmointi
- Automaattinen ohjelmanlaadinta **TURN PLUS** -ohjauksella.
- DIN PLUS-ohjelmointi

Simulaatio

- smart.Turn- tai DIN PLUS -ohjelmien työnkulun graafinen esitys sekä opettelutyökierron tai opetteluohjelman graafinen esitys
- Työkalujen simulointi ääriviivagrafiikalla tai terärataesityksenä pikaliikkeiden erikoismerkinnöillä
- Vähennyssimulaatio (radeerausesitys)
- Pyörintä- tai otsapintakuvaus tai (aukilevitetyn) vaippapinnan esitys
- Sisäänsyötettyjen muotojen esitys
- Siirto- ja zoomaustoiminnot

Työkalujärjestelmä

- Tietokanta 250 työkalulle
- Tietokanta 999 työkalulle, optiolla #10
- Jokaisen työkalun kuvaus mahdollinen
- Moniterätyökalujen valinnainen tuki (työkalut useammalla referenssipisteellä tai useammalla terällä)
- Revolveri- tai monikiinnitysjärjestelmä (Multifix)
- Valinnainen työkalumakasiini

Teknologiatietopankki

- Lastuamisarvojen sisäänsyöttö ehdotuksena työkierroissa ja yksikköohjelmoinnissa
- 9 materiaalin ja teräaineen yhdistelmää (144 määrittelyä)
- 62 materiaalin ja teräaineen yhdistelmää (992 määrittelyä), optiolla #10

Interpolaatio

- Suora: kahdella pääakselilla (maks. ± 100 m)
- Ympyrä: kahdella akselilla (säde maks. 999 m)
- C-akseli: X- ja Z-akselin interpolaatio C-akselilla
- Y-akseli: kahden akselin lineaarinen tai ympyrämäinen interpolaatio määritellyssä tasossa. Kolmas akseli voidaan kulloinkin interpoloida lineaarisesti
  - **G17**: XY-taso
  - **G17**: XZ-taso
  - **G19**: YZ-taso
- B-akseli: poraus- ja jyrsintäkoneistukset vinosti tila-avaruudessa sijaitsevilla tasoilla

3.4 Tietojen varmuustallennus

HEIDENHAIN suosittelee, että uutena luodut ohjelmat ja tiedostot varmuuskopioidaan PC:lle säännöllisin välein.

Sitä varten HEIDENHAIN on lisännyt TNCremo-tiedonsiirto-ohjelmistoon tietojen varmuuskopiointitoiminnon (Backup). Käänny tarvittaessa koneen valmistajan puoleen. Lisäksi tarvitset muistivälineen, johon varmuuskopiot kaikista konekohtaisista tiedoista (PLC-ohjelma, koneparametri, jne.) tallennetaan.

Käänny tarvittaessa koneen valmistajan puoleen.

3.5 Käsitteiden selitykset

- **Kursori**: Hetkellisen sijaintikohdan **merkki** luetteloissa tai sisäänsyöttökentässä

  Sisäänsyötöt tai toimenpiteet, kuten kopiointi, poisto, sijoitus jne. perustuvat hetkelliseen kursorin sijaintikohtaan.
- **Navigointinäppäimet**: Näppäimet kursorin liikuttamiseen.
  - **Nuolinäppäimet**
  - Näppäimet **PG UP** ja **PG DN**
- **Aktiivinen ikkuna, toiminto, valikkokohta**: Kuvaruudun elementti, joka esitetään värillisenä

  Ei-aktiivisissa ikkunoissa otsikkopalkki näytetään **haaleana**. Ei-aktiiviset toiminto- ja valikkokohteet esitetään **haaleana**.
- **Valikko**: Toiminnot tai toimintoryhmät, jotka näytetään nk. 9-kohtaisena kenttänä.
- **Valikkokohta**: Valikon yksittäinen symboli
- **Oletusarvo**: DIN-käskyjen työkiertoparametrien tai parametrien esimäärittelyarvot
- **Pääte**: Merkkijono tiedostonimen perässä

  Esimerkki:
  - ***.nc** – DIN-ohjelma
  - ***.ncs** – DIN-aliohjelmat (DIN-makrot)
- **Ohjelmanäppäin**: Toiminnot näyttöruudun sivuja pitkin
- **Ohjelmanäppäimen valintanäppäimet**: Näppäimet ohjelmanäppäintoimintojen valintaa varten.
- **Lomake**: Dialogin yksittäiset sivut
- **UNITS**: Yhden toiminnon kootut dialogit käyttötavalla **smart.Turn**

3.6 Ohjauksen rakenne

Koneen käyttäjän ja ohjauksen välinen kommunikointi tapahtuu seuraavien elementtien avulla:

- Näyttöruutu
- Ohjelmanäppäimet
- Näppäimistö
- Koneen käyttöpaneeli

Näytöt ja sisäänsyöttötietojen tarkastukset tapahtuvat kuvaruudulla. Näyttöruudun alla olevilla toimintonäppäimillä valitaan toimintoja, talteenotetaan paikoitusarvoja, vahvistetaan sisäänsyöttöjä, jne.

ERR-näppäimellä otetaan esille vika- ja PLC-toimintoja.

Tiedonsyöttönäppäimistö (käyttökenttä) mahdollistaa konetietojen, asematietojen, jne. sisäänsyöttämisen. CNC PILOT 640 on varustettu aakkosnumeerisella näppäimistöllä, jonka avulla voit kätevästi syöttää työkalutunnuksia, ohjelmakuvauksia tai kommentteja NC-ohjelmaan. Koneen käyttöpaneeli sisältää kaikki käyttöelementit, jotka vaaditaan sorvin manuaalista käyttöä varten.

Työkierto-ohjelmat, ICP-muodot ja NC-ohjelmat sijoitetaan ohjauksen sisäiseen muistiin.

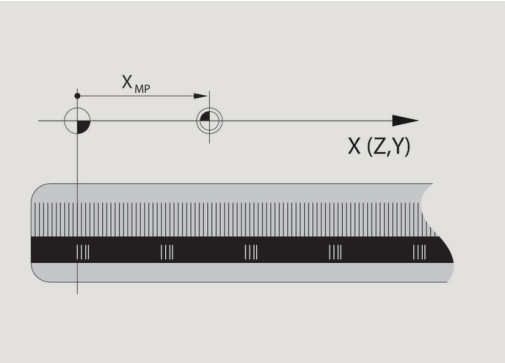
Tiedonsiirtoa ja tietojen varmistusta varten on käytettävissä **Ethernet-liitäntä** tai **USB-liitäntä**.

Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivu 99

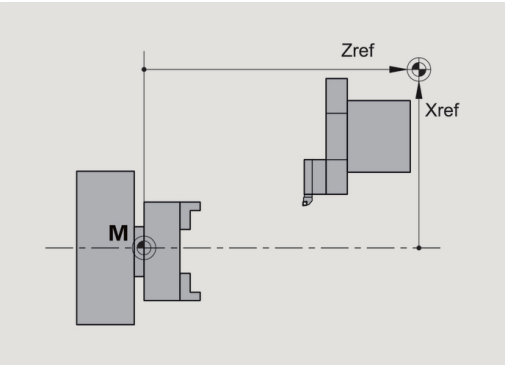
3.7 Perusteet

Pituusmittauslaitteet ja referenssimerkit



Koneen kullakin akselilla on liikkeen pituusmittauslaitteita, jotka määrittävät luistin tai työkalun aseman. Kun koneen akseli liikkuu, mittauslaite muodostaa sen mukaisen sähköisen signaalin, josta ohjaus laskee koneen akselille tarkan hetkellisaseman.

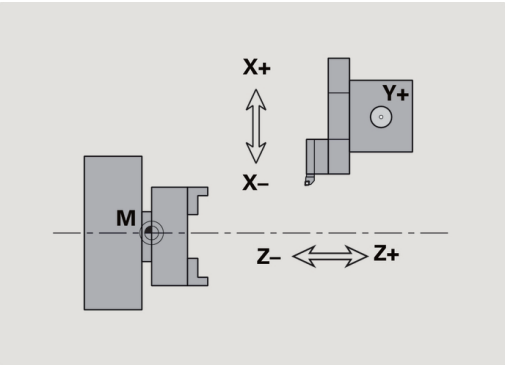
Virtakatkoksen sattuessa järjestelmä menettää koneen luistin todellisen aseman ja lasketun hetkellisaseman välisen yhteyden. Tämän yhteyden perustamiseksi uudelleen inkrementaalisissa pituusmittauslaitteissa on referenssimerkkejä. Kun luisti ajetaan referenssimerkin yli, ohjaus saa sitä koskevan signaalin ja tunnistaa sen perusteella koneen kiinteän peruspisteen, Näin ohjaus voi perustaa uudelleen hetkellisen paikoitusaseman ja koneen luistin todellisaseman välisen yhteyden. Välimatkakoodatuin referenssimerkein varustetuissa pituusmittausjärjestelmissä koneen akseleita tarvitsee ajaa vain enintään 20 mm ja kulmamittausjärjestelmissä enintään 20°.



Inkrementaalisilla mittauslaitteilla ilman referenssimerkkejä täytyy virtakatkoksen jälkeen ajaa kiinteään referenssipisteeseen. Järjestelmä tuntee referenssipisteen etäisyyden koneen nollapisteeseen (katso kuva).

Absoluuttisissa mittauslaitteissa absoluuttinen paikoitusarvo siirretään ohjaukseen heti laitteen päällekytkennän jälkeen. Näin hetkellisaseman ja koneen luistin todellisaseman välinen yhteys tulee perustettua uudelleen ilman koneen akseleiden liikkeitä heti päällekytkennän jälkeen.

Akselitunnukset



Poikkiluisti on **X-akseli** ja runkoluisti on **Z-akseli**.

Kaikki näytettävät ja sisäänsyötettävät X-arvot tarkoittavat **halkaisijaa**.

Sorvit **Y-akselilla**: Y-akseli on kohtisuorassa X- tai Z-akselin suhteen (karteesinen järjestelmä).

Syöttöliikkeille pätee:

- Liikeet **suuntaan +** kulkevat pois työkappaleesta
- Liikkeet **suuntaan -** kulkevat työkappaleeseen päin

Koordinaattijärjestelmä

Koordinaattien X, Y, Z, C merkitykset on asetettu standardissa DIN 66 217.

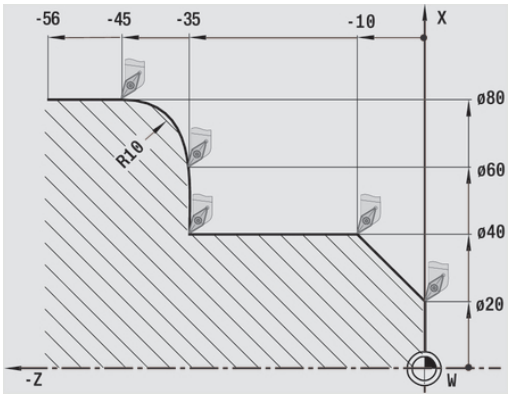
Pääakseleiden X, Y ja Z koordinaattimäärittelyt perustuvat työkappaleen nollapisteeseen. C-akselin kulmamäärittelyt perustuvat C-akselin nollapisteeseen.

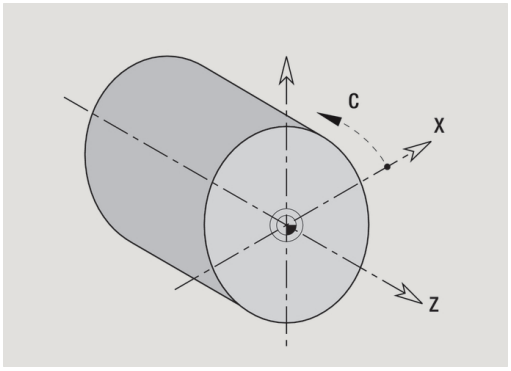
Tunnusten X ja Z avulla voidaan asemat näyttää kaksiulotteidessa koordinaatistossa. Kuten kuvasta näkyy, työkalun kärjen piste voidaan esittää yksiselitteisesti X- ja Y-koordinaattien avulla.

Ohjaus tuntee suoraviivaisen tai ympyränkaaren muotoisen syöttöliikkeen (interpolaatiot) kahden ohjelmoidun pisteen välillä. Työkappaleen koneistus voidaan näin ohjelmoida syöttämällä sisän peräkkäiset koordinaatit ja lineaarinen/ympyrämäinen syöttöliike.

Syöttöliikkeiden tapaan myös kokonainen työkappaleen muoto voidaan kuvata syöttämällä sisään yksittäiset koordinaattipisteet ja määrittelemällä lineaarinen tai ympyrämäinen liike.

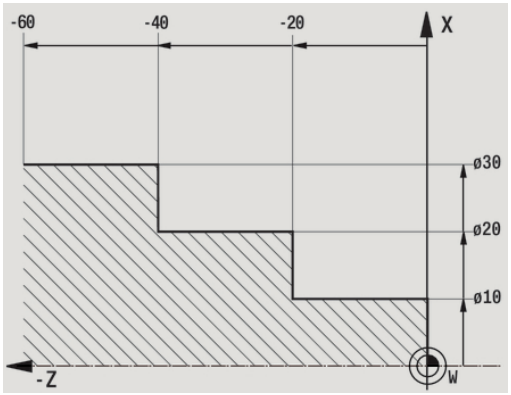
Voit määritellä asemia tarkkuudella 1 µm (0,001 mm). Ne myös näytetään samalla tarkkuudella.





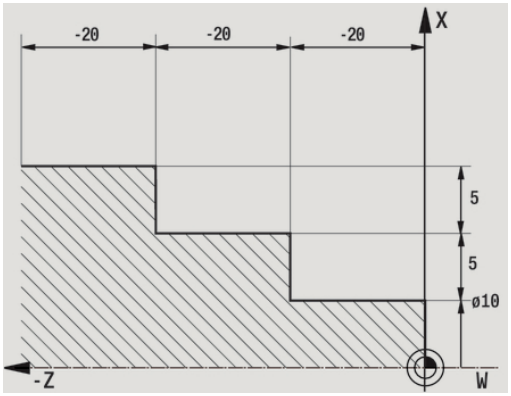
Absoluuttiset koordinaatit

Kun tietyn aseman koordinaatit perustuvat työkappaleen nollapisteeseen, niille merkitään absoluuttiset koordinaatit. Jokainen työkappaleen asema määräytyy yksiselitteisesti absoluuttisten koordinaattien avulla.



Inkrementaaliset koordinaatit

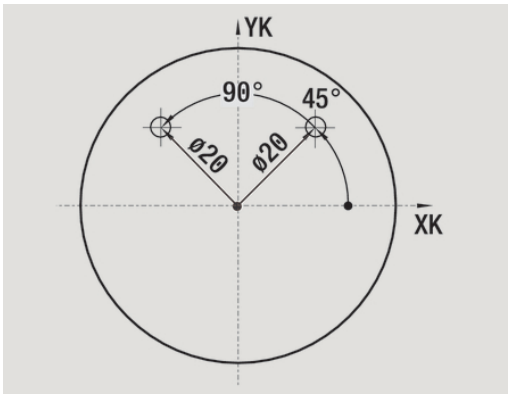
Inkrementaaliset koordinaatit perustuvat työkalun viimeksi ohjelmoituun asemaan. Inkrementaaliset koordinaatit määräävät edellisen ja sitä seuraavan asetusaseman välisen etäisyyden. Jokainen työkappaleen asema määräytyy yksiselitteisesti inkrementaalisten koordinaattien avulla.



Napakoordinaatit

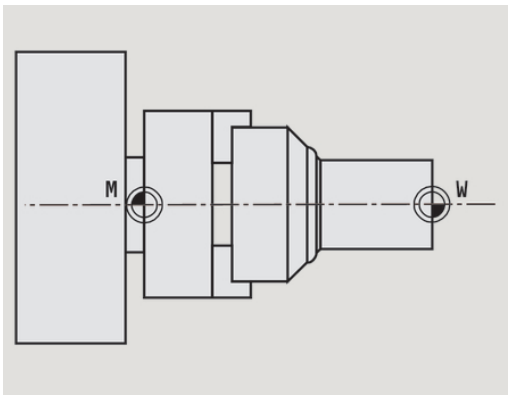
Otsa- tai vaippapinnan asemamäärittelyt voidaan syöttää sisään joko karteesisessa koordinaatistossa tai polaarikoordinaatistossa.

Mitoitettaessa polaarikoordinaateilla työkappaleella oleva asema määritellään halkaisijan ja kulman avulla.



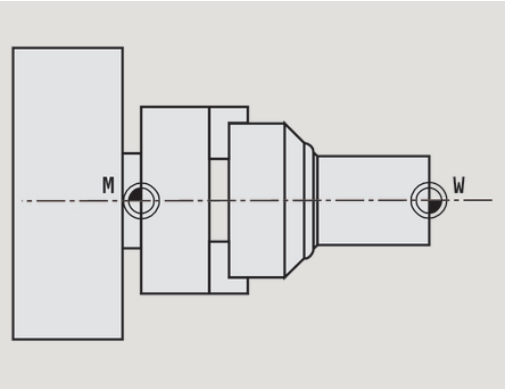
Koneen nollapiste

X- ja Z-akselin leikkauspistettä kutsutaan **koneen nollapisteeksi**. Sorvissa tämä on yleensä karan akselin ja kara otsapinnan leikkauspisteessä. Sen kirjaintunnus on **M**.



Työkappaleen nollapiste

Työkappaleen koneistamisen kannalta on yksinkertaisempaa asettaa peruspiste työkappaleelle, niin kuin työkappaleen piirustus on mitoitettu (mittaperuste). Tätä pistettä kutsutaan työkappaleen nollapisteeksi. Sen kirjaintunnus on **W**.



Mittayksiköt

Ohjelmoi ohjaus joko **metreinä** tai **tuumina**. Sisäänsyötöille ja näytöille pätevät taulukossa annetut mittayksiköt.

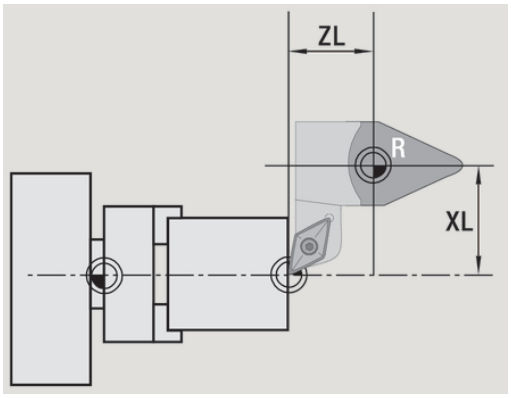
Mitat	**metrijärjestelmä**	**tuuma**
Koordinaatit	mm	tuuma
Pituudet	mm	tuuma
Kulma	Aste	Aste
Pyörimisnopeus	r/min	r/min
Lastuamisnopeus	m/min	jalkaa/min
Kierrossyöttöarvo	mm/r	tuumaa/r
Syöttöarvo per minuutti	mm/min	tuumaa/min
Kiihdytys	m/s^2	$jalkaa/s^2$

3.8 Työkalun mitat

Ohjaus tarvitsee työkalujen määrittelyt, jotta se voisi paikoittaa akselit, laskea nirkon sädekorjauksen, määrittää lastunjaon työkierroissa jne.

Työkalun pituusmitta

Kaikki ohjelmoidut ja näytettävät paikoitusarvot perustuvat työkalun kärjen ja työkappaleen nollapisteen väliseen etäisyyteen. Tosin järjestelmä tuntee sisäisesti vain työkalukannattimen (luistin) absoluuttisen aseman. Jotta työkalun kärjen asema voitaisin määrittää ja näyttää, ohjaus tarvitsee mitat **XL** ja **ZL**.



Työkalukorjaukset

Työkalun terä kuluu lastuamisen aikana. Tämä kulumisen huomioonottamiseksi ja korjaamiseksi ohjaus muodostaa korjausmitan. Korjausarvojen hallinta tapahtuu riippumatta pituusmitoista. Järjestelmä lisää nämä mitat pituusmittoihin.

Nirkon sädekorjaus (SRK)

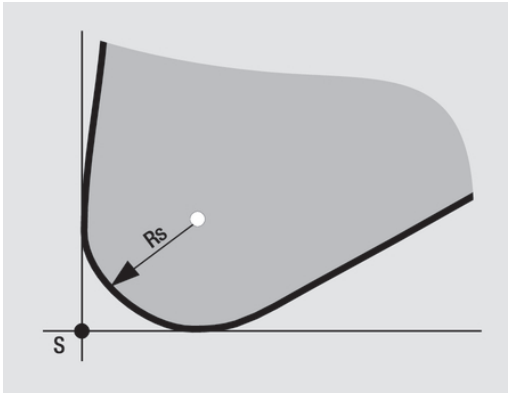
Sorvaustyökalujen terän kärjesssä on pyöristyssäde. Näin kartioiden, viisteiden ja pyöristysten sorvauksessa syntyy epätarkkuuksia, jotka ohjaus kompensoi nirkon sädekorjauksella.

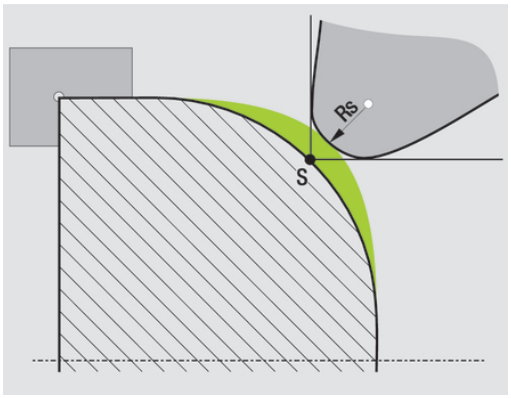
Ohjelmoidut liikepituudet perustuvat teoreettiseen terän kärkipisteeseen **S**. Jos muodot eivät ole akselin suuntaisia, se aiheuttaa epätarkkuutta.

SRK laskee uuden syöttöliikkeen radan, joka on **samaetäisyyksinen**, jolloin virhe kompensoituu.

Ohjaus laskee SRK-arvon työkiertojen ohjelmoinnin yhteydessä. Myös smart.Turn- ja DIN-ohjelmoinnissa nirkon sädekorjaus huomioidaan lastunpoistotyökierroilla. Lisäksi DIN-ohjelmoinnissa voit halutessasi kytkeä nirkon sädekorjauksen päälle/pois, kun työskentelet yksittäisliikkeillä.

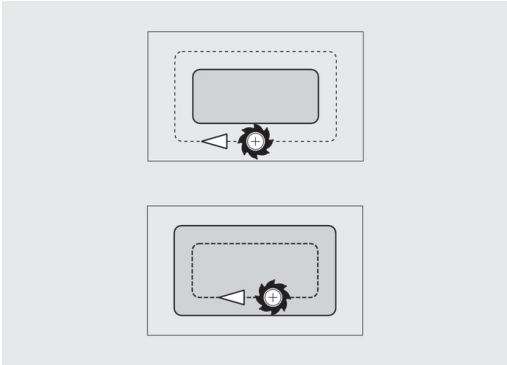
Jos esim. työkalun teräkulman tai asetuskulman vuoksi on jäänyt jäännösmateriaalia, ohjaus antaa varoituksen. Koneparametrilla **suppressResMatlWar** (nro 201000) voidaan kumota varoitus:





Jyrsimen sädekorjaus (FRK)

Jyrsintäkoneistuksessa jyrsimen ulkohalkaisija määrää muodon toteutumisen. Ilman jyrsimen sädekorjausta (FRK) jyrsimen keskipiste on syöttöliikkeiden peruspisteenä. FRK laskee uuden syöttöliikkeen, joka on **samaetäisyyksinen**, jolloin virhe kompensoituu.



4

Käyttöohjeet

4.1 Yleisiä käyttöohjeita

Käyttö

- Valitse haluamasi käyttötapa vastaavalla käyttötapanäppäimellä.
- Käyttötavan sisällä toimintotapoja vaihdetaan ohjelmanäppäimillä.
- Valikoiden sisällä toiminto valitaan lukupalkin avulla.
- Dialogit voivat käsittää useampia sivuja.
- Ohjelmanäppäinten lisäksi dialogit voidaan päättää myöntävästi näppäimellä **INS** ja kieltävästi näppäimellä **ESC**.
- Listoissa tehtävät muutokset tulevat heti voimaan.

  Ne pysyvät voimassa myös silloin, kun listat päätetään näppäimellä **ESC** tai **Cancel**.

Asetus

- Kaikki asetustoiminnot ovat valittavissa käyttötavalla **Konemanuaalisesti**.
- Valikkokohteiden **Asetukset** ja **Aseta T, S, F** suoritetaan kaikki valmistelevat työt.

Ohjelman nimi

Ohjelman nimi alkaa numerolla tai kirjaimella, jota seuraa enintään 40 merkkiä ja laajennos **.nc** pääohjelmia ja **.ncs** aliohjelmia varten.

Ohjelman nimille sallitaan kaikki ASCII-merkit lukuunottamatta seuraavia:

~ * ? < > | / \ : " % #

Seuraavilla merkeillä on seuraavat merkitykset:

Merkki	Merkitys
.	Tiedostonimen viimeinen piste erottaa tiedosto-tunnuksen.
\ und **/**	Hakemistopuuta varten
:	Erottaa levyaseman tunnuksen hakemistosta.

Ohjelmointi käyttötavalla Sisäänopettelu (optio #8)



- Valitse käyttötapa **Kone**.



- Valitse alakäyttötapa **Sisäänopettelu**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelmalista**.



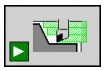
- Avaa uusi työkierto-ohjelma



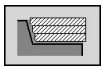
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisää työkierto** työkiertovalikoiden aktivoimiseksi.
- Valitse ja määrittele koneistus

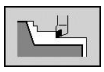


- Paina ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis**.



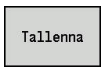
- Käynnistä simulaatio ja tarkasta työnkulku.
- Tarvittaessa valitse grafiikkaoptiot.







- Paina **NC-käynnistyspainiketta** koneistuksen aloittamiseksi



- Tallenna työkierto onnistuneen koneistuksen jälkeen.
- Toista toimepiteet kullekin uudelle koneistukselle.

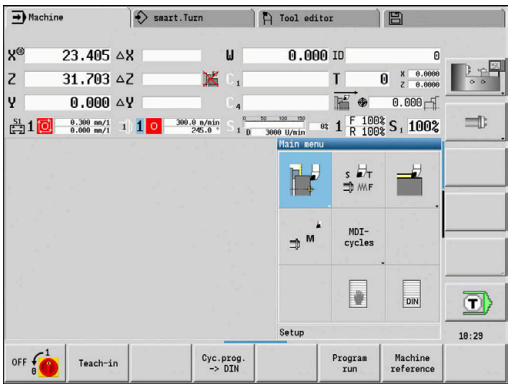
Ohjelmointi käyttötavalla smart.Turn

- Käytännöllinen ohjelmointi **Units»** avulla strukturoidussa NC-ohjelmassa
- Yhdisteltävissä DIN-toimintojen kanssa
- Muotomäärittelyt graafisesti mahdollisia
- Aihion jälkiseuranta aihion käytön yhteydessä
- Työkierto-ohjelmien muunnos saman toiminnallisuuden omaavien smart.Turn-ohjelmien kanssa

4.2 Ohjauskuvaruutu

Ohjaus esittelee näytettävät informaatiot ja esittää ne ikkunoissa. Jotkut ikkunat ilmestyvät näytölle vain tarvittaessa, esim. tietojen sisäänsyötön aikana.

Lisäksi näytöllä on **käyttötaparivejä**, **ohjelmanäppäinten näyttöjä** sekä **PLC-ohjelmanäppäinten näyttöjä**. Ohjelmannäppäinten näyttökentät vastaavat näyttöruudun alla olevia ohjelmanäppäimiä.



> Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.
>
> **Lisätietoja:** "Kosketusnäytön käyttö", Sivu 99

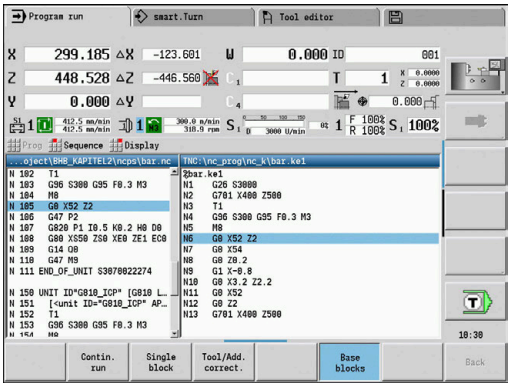
Käyttötaparivit

Käyttötaparivillä (näytön yläreunassa) näytetään kunkin neljän käyttötavan välilehteä sekä aktiivisia alakäyttötapoja.

Koneen näyttö

Koneen näyttökenttä (alakäyttötaparivien alapuolella) on konfiguroitavissa. Tässä näytetään kaikkia tärkeitä tietoja akseliasemien, syöttöarvojen, kierroslukujen ja työkalujen avulla.

Muut käytettävät ikkunat



- **Lista- ja ohjelmaikkuna**: Ohjelma-, työkalu- ja parametriluetteloiden jne. näyttö

  Navigoi sisällä kursorinäppäinten avulla ja valitse käsiteltävä listan elementti.
- **Valikkoikkuna**: Valikkosymbolin näyttö

  Tämä ikkuna on näytöllä vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** ja käyttötavalla **Kone**.
- **Sisäänsyöttöikkuna tai dialogi-ikkuna**: Työkierron, ICP-elementtien, DIN-käskyjen, jne. parametrien sisäänsyöttöä varten.

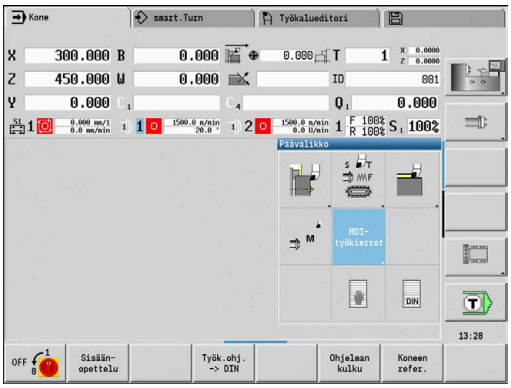
  Olemassa olevia tietoja tarkastellaan, poistetaan tai muutetaan dialogi-ikkunassa.
- **Apukuva**: Apukuva selventää tietojen sisäänsyöttöä (työkiertoparametria, työkalutietoja, jne.).

  Kolminuolinäppäimellä (vasemmassa näyttöruudussa) vaihdetaan apukuvia ulko- ja sisäpuolisen koneistuksen välillä (vain työkierto-ohjelmointi).
- **Simulaatioikkuna**: Muotojaksojen ja työkalun liikkeiden simulaation graafinen esitys.

  Simulaation avulla tarkastetaan työkiertoja, työkierto-ohjelmia ja DIN-ohjelmia.
- **ICP-muotoesitys**: Muodon näyttö ICP-ohjelmoinnin aikana
- **DIN-editointi-ikkuna**: DIN-ohjelman näyttö DIN-ohjelmoinnin aikana
- **Virheikkuna**: Esiintyvien virheiden ja varoitusten näyttö

4.3 Käyttö, tietojen sisäänsyöttö

Käyttötavat



Kulloinkin aktiivinen käyttötapa tunnistetaan esilleotetusta käyttötapavälilehdestä. Ohjaus erottelee käyttötavat:

- **Kone** – alakäyttötavoilla:
  - **Sisäänopettelu**
  - **Ohjelmankulku**
  - **ICP-editori**
  - **Referenssi**
  - **Simulaatio**
- **smart.Turn** – alakäyttötavoilla:
  - **ICP-editori**
  - **Automaattinen työsuunnitelman luonti AWG**
  - **Simulaatio**
- **Työkalueditori** – alakäyttötavoilla:
  - **Teknologiaeditori**
- **Organisointi** – alakäyttötavoilla:
  - **KONEPARAMETR. OHJELMOINTI**
  - **Lähetä**

Käyttötapa vaihdetaan käyttötapanäppäimillä. Valittu alakäyttötapa ja hetkellinen valikkoasema pysyvät ennallaan käyttötavan vaihdon aikana.

Kun painat käyttötapanäppäintä alakäyttötavalla, ohjaus vaihtaa takaisin tämän käyttötavan päätasolle.

Tietyissä tilanteissa käyttötavan vaihto ei ole mahdollista, esim. työkalun editointivaiheen aikana käyttötavalle **Työkalueditori**.

Ennen käyttötavan vaihtamista täytyy näissä tapauksissa editointivaihe tai dialogi ensin päättää.

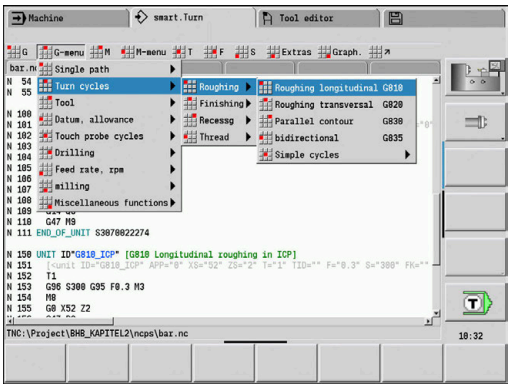
Valikon valinta

Numeronäppäimiä käytetään sekä valikon valintaan että tietojen syöttöön. Esitys riippuu käyttötavasta.

- Asetuksen yhteydessä alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** esitetään toiminnot 9-kohtaisessa kentässä, **valikkoikkunassa**.

  Alarivi esittää valitun valikkokohteen merkitystä.
- Muilla käyttötavoilla 9-kohtaisen kentän symboli määritellään yhdessä toiminnon merkityn aseman kanssa.

Paina vastaavaa numeronäppäintä tai valitse symboli kursorinäppäinten avulla ja paina **ENT**-näppäintä.



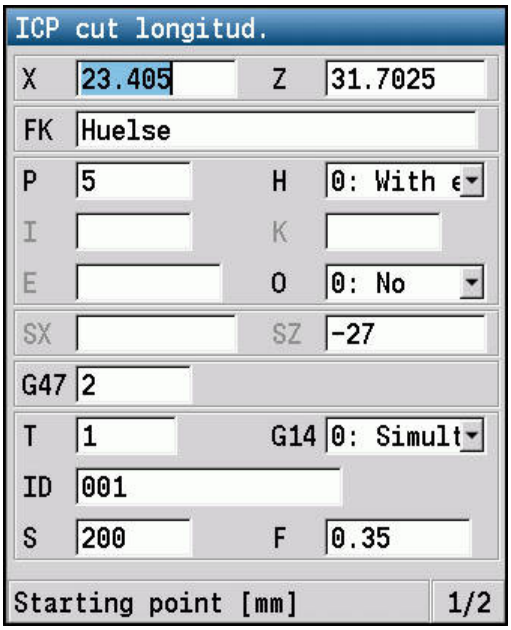
Ohjelmanäppäimet

- Joissakin järjestelmätoiminnoissa ohjelmanäppäinten valinta on moniportainen.
- Tietyt ohjelmanäppäimet vaikuttavat kuten **keinukytkin**.

  Kyseinen tapa on päällekytkettynä (aktivoitu), kun vastaavassa kentässä **aktiivinen** (väritausta). Asetus pysyy voimassa niin kauan, kunnes toiminto kytketään pois päältä.
- Toiminnot, kuten **Vast.otto asema** korvaavat manuaalisen arvojen sisäänsyötön.

  Tiedot kirjoitetaan vastaaviin sisäänsyöttökenttiin.
- Tietojen sisäänsyöttö päätetään vasta painamalla toimintonäppäintä **Tallenna** tai **Määritt. valmis**.
- Ohjelmanäppäimellä **Takaisin** siirrytään käyttöportaikossa takaisinpäin.

Tiedonsyötöt



Sisäänsyöttöikkunat sisältävät useampia **sisäänsyöttökenttiä**. Kursori paikoitetaan sisäänsyöttökenttään **ylös** ja **alas** osoittavien nuolinäppäimien avulla. Ikkunan alarivillä tai heti sisäänsyöttökentän edessä ohjaus esittää näytettävän valikkokohteen merkitystä.

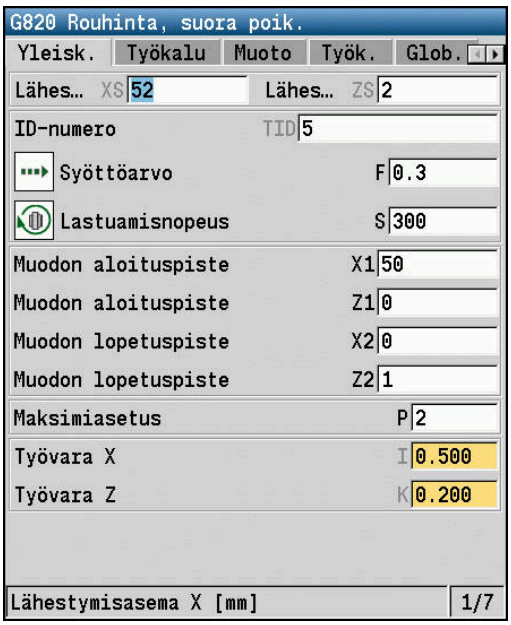
Aseta kursori haluamaasi sisäänsyöttökenttään tietojen sisäänsyöttämistä varten. Aiemmat tiedot ylikirjoitetaan. Sisäänsyöttökentän **sisällä** kursori liikutetaan haluttuun kohtaan **vasemmalle** ja **oikealle** osoittavilla nuolinäppäimillä joko olemassa olevan merkin poistamiseksi tai merkin lisäämiseksi.

Sisäänsyöttökentän tietojen syöttö päätetään **ylös** ja **alas** osoittaviklla nuolinäppäimillä tai **ENT**-näppäimellä.

Jos sisäänsyöttökenttien lukumäärä ylittää ikkunan kapasiteetin, otetaan käyttöön toinen sisäänsyöttöikkuna. Tämän tunnistaa symbolista määrittelyikkunan alarivillä. Näppäimillä **Sivu eteen/ Sivu taakse**vaihdetaan kahden sisäänsyöttökentän välillä.

Painettaessa **OK**, **Määritt. valmis** tai **Tallenna** sisäänsyöttötiedot tai muutokset tallennetaan muistiin. Ohjelmanäppäin **Takaisin** tai **Peruuta** hylkää sisäänsyötöt ja muutokset.

smart.Turn-dialogit



Unit (Yksikkö) -dialogi on jaettu useisiin lomakkeisiin ja lomakkeet edelleen ryhmiin. Lomakkeet merkitään välilehtien avulla ja ryhmän on kehystetty hiusviivoilla. Navigointi lomakkeiden ja ryhmien välillä tapahtuusmart.Turn-näppäimillä.

smart.Turn-näppäimet	
	Vaihto seuraavaan lomakkeeseen
	Vaihto seuraavaan tai edelliseen ryhmään

Listan toimenpiteet

Ohjaus esittää työkierto-ohjelmat, DIN-ohjelmat, työkalulistat jne. listan muodossa. Jos haluat tarkastella tietoja tai valita elementtejä poistettavaksi, kopioitavaksi, muutettavaksi jne., siirry luettelossa haluamaasi kohtaan kursorinäppäinten avulla.

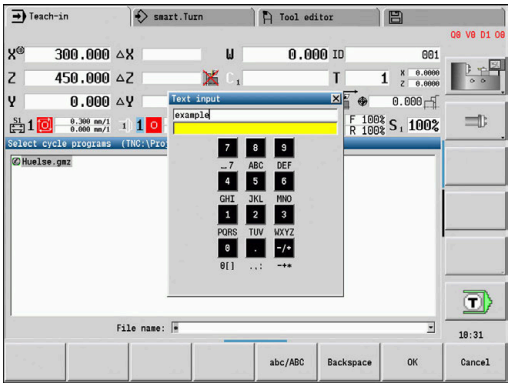
Aakkosnäppäimistö

Voit syöttää kirjaimia ja erikoismerkkejä näyttönäppäimistöllä (jos varusteena) tai USB-liitännän kautta yhdistetyllä PC-näppäimistöllä.

Tekstin syöttäminen näyttöruudun näppäimistöllä

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Aakkosnäppäimistö** tai näppäintä **GOTO** tekstin syöttämiseksi.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Tekstin sisäänsyöttö**.
- ▶ Syötä sisään haluamasi kirjain tai erikoismerkki painamalla useita kertoja numeronäppäintä.
- ▶ Tarvittaesa ohjelmanäppäimellä **abc/ABC** valitaan isot tai pienet kirjaimet.
- ▶ Odota valitun merkin vastaanottamista sisäänsyöttökenttään.
- ▶ Syötä sen jälkeen seuraava merkki.
- ▶ Teksti vastaanotetaan avoimena olevaan dialogikenttään ohjelmanäppäimellä **OK**.

Yksittäinen merkki täytyy poistaa ohjelmanäppäimellä **Backspace**.



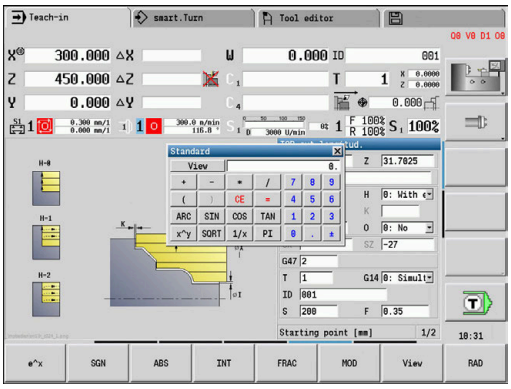
4.4 Taskulaskin

Taskulaskimen toiminnot

Taskulaskin on valittavissa vain avatuissa dialogeissa työkierto- tai smart.Turn-ohjelmoinnissa.

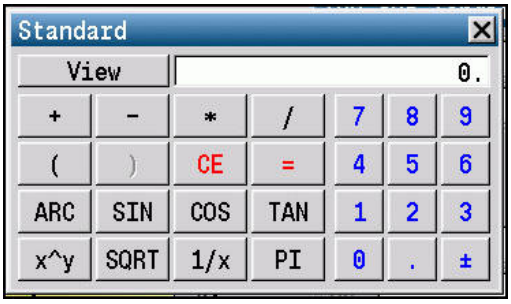
Voit käyttää taskulaskinta seuraavissa kolmessa **näkymässä**:

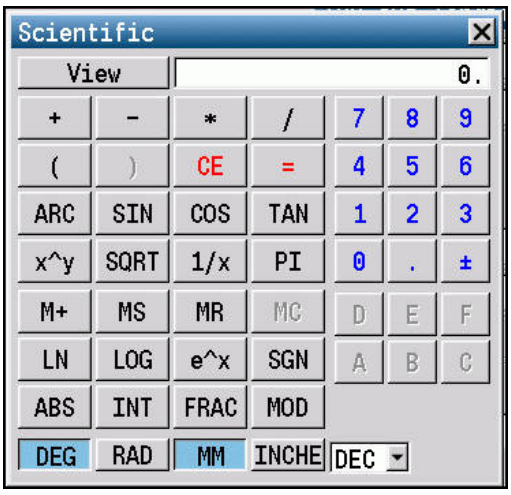
- Tieteellinen
- Standardi
- Kaavaeditori: Tässä voit syöttää useampia laskelmia suoraan peräjälkeen (esimerkki: 17 * 3 + 5 / 9)



> Taskulaskin pysyy aktiivisena myös käyttötavan vaihdon jälkeen. Sulje taskulaskin painamalla ohjelmanäppäintä **LOPPUUN**.
>
> Voi vastaanottaa lukuarvoja tasulaskimeen aktiivisesta kentästä ohjelmanäppäimellä **NYKYISTEN ARVOJEN NOUTO**. Ohjelmanäppäimellä **VAHVISTA ARVO** voidaan tiedot siirtää taskulaskimesta aktiiviseen sisäänsyöttökenttään.

Taskulaskimen käyttö





- CALC
  - ▶ Aktivoi tai deaktivoi taskulaskin näppäimellä **CALC**.
- ▷
  - ▶ Vaihda ohjelmannäppäinpalkkia, kunnes haluttu toiminto tulee esiin.

Laskennan suoritus:

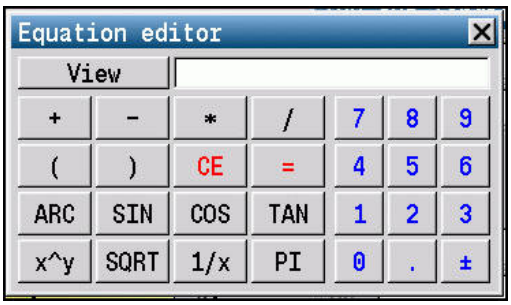
- VAHVISTA ARVO
  - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VAHVISTA ARVO**.
  - > Ohjaus vastaanottaa arvon aktiiviseen sisäänsyöttökenttään ja sulkee taskulaskimen.

Laskimen näkymän vaihto:

- Kuvaus
  - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kuvaus**, kunnes haluttu näkymä tulee esiin.

Tietokonetoiminto	Pikakäsky tai ohjelmanäppäin
Lisäys	**+**
Vähennys	**-**
Kertolasku	*****
Jakolasku	**/**
Sulkumerkkilaskenta	**()**
Arcus	**ARC**
Sini	**SIN**

Tietokonetoiminto	Pikakäsky tai ohjelmanäppäin
Kosini	**COS**
Tangentti	**TAN**
Arvon potenssi	**x^y**
Neliöjuuri	**SQRT**
Käänteisluku	**1/x**
Pii (3.14159265359)	**PI**
Arvon lisäys välimuistin arvoon	**M+**
Arvon tallennus välimuistiin	**MS**
Välimuistin kutsu	**MR**
Välimuistin tyhjennys	**MC**
Luonnollinen logaritmi	**LN**
Logaritmi	**LOG**
Eksponenttitoiminto	**e^x**
Etumerkin testaus	**SGN**
Absoluuttiarvon muodostus	**ABS**
Pilkun jälkeisten merkkien mitätöinti	**INT**
Pilkkua edeltävien merkkien mitätöinti	**FRAC**
Moduliarvo	**MOD**
Näytön valinta	**Kuvaus**
Arvon poisto	**DEL**
Mittayksikkö	**MM** tai **TUUMA**
Kulman arvojen esitys	**DEG** (astetta) tai **RAD** (kaarimitta eli radiaani)
Lukuarvon esitystapa	**DEC** (desimaali) tai **HEX** (heksadesimaali)



Laskutoiminnolla Arcus on vain laskuihin **SIN**, **COS** tai **TAN** liittyvä toiminto.

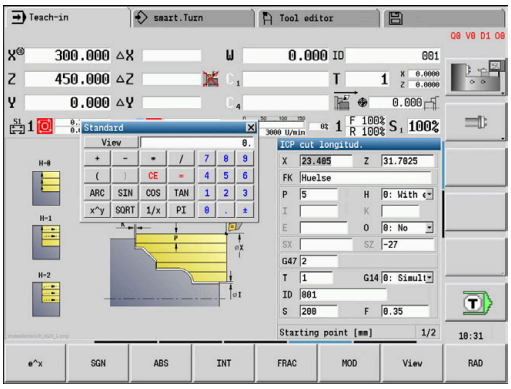
Taskulaskin esittää käänteistoiminnot muodossa **ASIN**, **ACOS** tai **ATAN**.

Laskimen paikan asetus

Voit siirää taskulaskimen paikkaa seuraavasti:



- Valitse taskulaskin nuolinäppäinten avulla.





Voit siirtää taskulaskinta myös liitetyn hiiren avulla.

4.5 Ohjelmatyypit

Ohjaus tunnistaa seuraavat ohjelmat ja muodot:

- **Sisäänopetteluohjelmia** (työkierto-ohjelmat) käytetään alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**.
- **smart.Turn**- ja **DIN-pääohjelmat** kirjoitetaan käyttötavalla **smart.Turn**.
- **DIN-aliohjelmat** kirjoitetaan käyttötavalla **smart.Turn** ja niitä käytetään työkierto-ohjelmissa ja smart.Turn-pääohjelmissa.
- **ICP-muodot** luodaan alakäyttötavala **Sisäänopettelu** tai käyttötavalla **Kone**.

  Tiedostopääte riippuu kuvatusta muodosta.

Käyttötavalla **smart.Turn** muodot sijoitetaan suoraan pääohjelmaan.

Ohjelmatyyppi	Kansio	Tunnus
Sisäänopetteluohjelma (työkierto-ohjelmat)	**nc_prog\gtz**	***.gmz**
smart.Turn- ja DIN-pääohjelmat	**nc_prog\ncps**	***.nc**
DIN-aliohjelmat	**nc_prog\ncps**	***.ncs**
ICP-muodot	**nc_prog\gti**	
■ Pyörähdysmuodot		■ ***.gmi**
■ Aihiomuodot		■ ***.gmr**
■ Otsapintamuodot		■ ***.gms**
■ Vaippapintamuodot		■ ***.gmm**

4.6 Virheilmoitukset

Virheen näyttö

Ohjaus näyttää seuraavissa tapauksissa virhettä:

- Virheelliset sisäänsyötöt
- Loogiset virheet ohjelmassa
- Toteutuskelvottomat muotoelementit

Esiintynyt virhe ilmoitetaan otsikkorivillä punaisella tekstillä. Tässä pitkät ja moniriviset virheilmoituksen esitetään lyhennettynä. Jos virhe esiintyy taustakäyttötavalla, se näytetään virhesymbolilla käyttötavan välilehdessä. Virheen täydellinen kuvaus esitetään virheikkunassa.

Ohjaus näyttää erilaisia virheluokkia eri väreillä:

- punainen virheelle
- keltainen varoituksille
- vihreä ohjeille
- sininen tiedoille

Jos esiintyy **virhe tiedonkäsittelyssä**, ohjaus avaa virheikkunan automaattisesti. Tällaista virhettä ei voi poistaa. Sammuta järjestelmä ja käynnistä ohjaus uudelleen.

Virheilmoitusta näytetään otsikkorivillä niin pitkään, kunnes se poistetaan tai se korvautuu uudella prioriteetiltään korkeampiarvoisella virheellä.

Virheilmoitus, joka sisältää NC-ohjelman lausenumeron, on peräisin kyseisestä tai sitä edeltävästä lauseesta.

Virheikkunan avaus

ERR

- ▶ Paina näppäintä **ERR**
- > Ohjaus avaa virheikkunan ja näyttää kaikkia vaikuttavia virheilmoituksia täysimääräisinä.

Virheikkunan sulku

LOPP

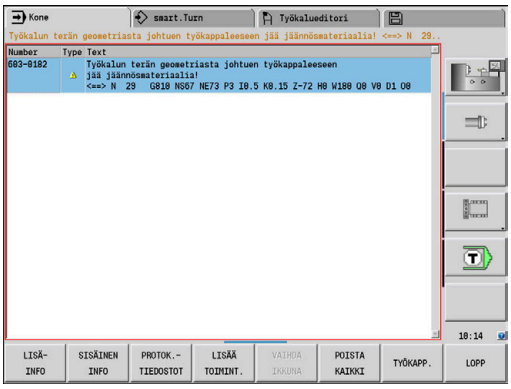
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU**.

ERR

- ▶ Paina näppäintä **ERR**
- > Ohjaus sulkee virheikkunan.

Yksityiskohtaiset virheilmoitukset

Ohjaus näyttää mahdollisia virheen syitä ja ohjeita virheiden poistamiseksi.



Virheen syytä ja virheen poistoa koskevat tiedot:

ERR
- ▶ Virheikkunan avaus

↓
- ▶ Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.

LISÄ-INFO
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄINFO**.
- > Ohjaus avaa ikkunan, jossa esitetään virheen syytä ja poistoa koskevat tiedot.

LISÄ-INFO
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄINFO** informaation sulkemiseksi.

Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO

Ohjelmanäppäin **SISÄINEN INFO** antaa virheilmoituksista sellaisia tietoja, jotka ovat merkityksellisiä ainoastaan huollon kannalta.

ERR
- ▶ Virheikkunan avaus

↓
- ▶ Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.

Yks.kohd.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SISÄINEN INFO**.
- > Ohjaus avaa ikkunan, jossa esitetään virheen syytä ja poistoa koskevat tiedot.

Yks.kohd.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SISÄINEN INFO** informaation sulkemiseksi.

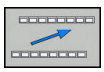
Ohjelmanäppäin SUODATIN

Ohjelmanäppäimellä **SUODATIN** voidaan suodattaa samanlaisia varoituksia, jotka on luetteloitu peräjälkeen.

ERR
- ▶ Virheikkunan avaus

LISÄÄ TOIMINT.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**.

SUODATIN EI ON
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SUODATIN**.
- > Ohjaus suodattaa samanlaiset varoitukset.


- ▶ Lopeta etsintätoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **TAKAISIN**.

Ohjelmanäppäin AUTOM. TALLENN. AKTIVOINTI

Ohjelmanäppäimellä **AUTOM. TALLENN. AKTIVOINTI** voidaan syöttää sisään virhenumeroita, jotka tallennetaan heti virheen esiintymisen yhteydessä huoltotiedostoon.

ERR

- Virheikkunan avaus

LISÄÄ TOIMINT.

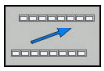
- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**.

AUTOM. TALLENN. AKTIVOINTI

- Paina ohjelmanäppäintä **AUTOM. TALLENN. AKTIVOINTI**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Automaattisen tallennuksen aktivointi**.
- Määrittele sisäänsyötöt.
  - **Virhenumero**: Syötä sisään vastaava virhenumero.
  - **Aktiivinen:** Aseta hakamerkki, huoltotiedosto luodaan automaattisesti.
  - **Kommentti:** Syötä tarvittaessa kommentti virhenumerolle.

TALLENNA

- Paina ohjelmanäppäintä **TALLENNA**.
- > Ohjaus tallentaa huoltotiedoston automaattisesti tallennetun virhenumeron esiintymisen yhteydessä.



- Paina ohjelmanäppäintä **TAKAISIN**.

Virheen poisto

Virheen automaattinen poisto

Uudelleenvalinnassa tai NC-ohjelman uudelleenkäynnistyksessä ohjaus voi automaattisesti poistaa esillä olevat varoitukset ja virheilmoitukset. Tämän automaattisen poiston toteutuksen tai toteuttamatta jättämisen määrittelee koneen valmistaja valinnaisessa koneparametrissa parametrissa **CfgClearError** (nro 130200).

Virheen poistaminen virheikkunan ulkopuolella

ERR

- Virheikkunan avaus

CE

- Paina **CE**-näppäintä otsikkorivillä näytettävän virheen tai ohjeen poistamiseksi.

Joillakin käyttötavoilla et voi käyttää **CE**-näppäintä virheen poistamiseen, koska näppäin on määritetty muita toimintoja varten.

Virheen poisto

ERR

- Virheikkunan avaus

- Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.

TYÖKAPP.

- Paina ohjelmanäppäintä **POISTA** yksittäisen virheen poistamiseksi.

POISTA KAIKKI

- Paina ohjelmanäppäintä **POISTA KAIKKI** kaikkien virheiden poistamiseksi.

> Jos jonkin poistettavan virheen kohdalla ei ole poistettu virheen syytä, ei virhettäkään voida poistaa. Tällöin virheilmoitus pysyy voimassa.

Virhepöytäkirja

Ohjaus tallentaa esiintyneet virheet ja tärkeät tapahtumat (esim. järjestelmän käynnistys) virhepöytäkirjaan.

Käytössä on viisi pöytäkirjaa. Tämän virhepöytäkirjan kapasiteetti on rajattu. Jos pöytäkirja on täynnä, vaihdetaan seuraavaan. Jos myös viimeinen pöytäkirja on täynnä ensimmäinen pöytäkirja tyhjennetään ja täytetään uudelleen. Vaihda tarvittaessa pöytäkirjaa historiatietojen näyttämiseksi.

Avaa cirhepöytäkirja seuraavalla tavalla:

ERR

- Virheikkunan avaus

PROTOK.-TIEDOSTOT

- Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK.TIEDOSTOT**.

VIRHE-PROTOKOLLA

- Pöytäkirjan avaus

EDELLINEN TIEDOSTO

- Tarvittaessa ota esiin edellinen pöytäkirja

NYKYINEN TIEDOSTO

- Tarvittaessa ota esiin nykyinen pöytäkirja

Vanhin merkintä näytetään pöytäkirjan alussa – uusin merkintä tiedoston lopussa.

Näppäilypöytäkirja

Ohjaus tallentaa esiintyneet virheet ja tärkeät tapahtumat (esim. järjestelmän käynnistys) näppäilypöytäkirjaan.

Käytössä on kymmenen pöytäkirjaa. Tämän näppäilypöytäkirjan kapasiteetti on rajattu. Jos pöytäkirja on täynnä, vaihdetaan seuraavaan. Jos myös viimeinen pöytäkirja on täynnä ensimmäinen pöytäkirja tyhjennetään ja täytetään uudelleen. Vaihda tarvittaessa pöytäkirjaa historiatietojen näyttämiseksi.

Avaa näppäilypöytäkirja seuraavalla tavalla:



- Virheikkunan avaus



- Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK.TIEDOSTOT**.



- Pöytäkirjan avaus



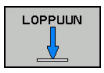
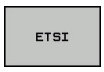
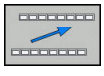
- Tarvittaessa ota esiin edellinen pöytäkirja



- Tarvittaessa ota esiin nykyinen pöytäkirja

Ohjaus tallentaa jokaisen käyttökentän näppäilytoimenpiteen näppäilypöytäkirjaan. Vanhin merkintä näytetään pöytäkirjan alussa – uusin merkintä tiedoston lopussa.

Näppäimet ja ohjelmanäppäimet pöytäkirjan tarkastelua varten

Ohjelmanäppäin/Näppäimet	Toiminto
	Hyppy näppäilypöytäkirjan alkuun
	Hyppy näppäilypöytäkirjan loppuun
	Tekstin etsintä
	Nykyinen näppäilypöytäkirja
	Edellinen näppäilypöytäkirja
 	Rivi eteen/taakse
	Takaisin päävalikkoon

Huoltotiedoston tallennus

Tarvittaessa voit tallentaa muistiin "ohjauksen hetkellisen käyttötilanteen" ja toimittaa sen huoltomekaanikolle tarkastusta varten. Tällöin tallennetaan ryhmä huoltotiedostoja (virhe- ja näppäilypöytäkirja sekä muita tiedostoja, jotka ilmaisevat koneistuksen ja koneen hetkellistä käyttötilannetta).

Jotta huoltotiedostot voidaan lähettää sähköpostitse, ohjaus tallentaa huoltotiedostoon vain aktiiviset NC-ohjelmat, joiden koko on enintään 10 Mtavua. Suurempia NC-ohjelmia ei tallenneta huoltotiedoston mukana.

Jos suoritat toiminnon **TALLENNA HUOLTOTIEDOSTOT** usein samalla nimellä, aiemmin tallennettuna ollut huoltotiedostojen ryhmä korvataan uusilla tiedostoilla. Käytä sen vuoksi toista tiedostonimeä toiminnon uuden toteutuksen yhteydessä.

Huoltotiedostojen tallennus

ERR

- Virheikkunan avaus

PROTOK.-TIEDOSTOT

- Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK.TIEDOSTOT**.

TALLENNA HUOLTO-TIEDOSTOT

- Paina ohjelmanäppäintä **TALLENNA HUOLTOTIEDOSTOT**.

> Ohjaus avaa ponnahdusikkunan, johon voidaan syöttää sisään tiedoston nimi ja kokonainen polku huoltotiedostoa varten.

OK

- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

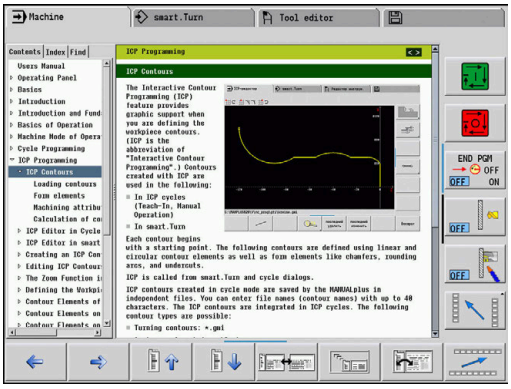
> Ohjaus tallentaa huoltotiedoston.

4.7 Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide

Käyttö

Ennen kuin voit käyttää TURNguide-opasta, sinun tulee ladata ohjetiedosto HEIDENHAIN-kotisivuilta.

Lisätietoja: "Nykyisen ohjetiedostojen lataus", Sivu 96



Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä **TURNguide** sisältää käyttäjälle tarkoitettua aineistoa HTML-formaatissa. TURNguide kutsutaan **Info**-näppäimellä, jolloin ohjaus antaa suoraan näytölle osittain käyttötilanteeseen liittyvää informaatiota (sisältöperusteinen kutsu). Myös silloin, kun olet muokkaamassa työkiertoa ja painat **Info**-näppäintä, pääset yleensä suoraan siihen kohtaan dokumentaatiossa, jossa vastaava toiminto on kuvattu.

Pääsääntöisesti ohjaus yrittää käynnistää sen TURNguide-kieliversion, jonka mukainen dialogikieli on asetettu ohjaukseen. Jos ohjauksesi kieliversion mukaiset tiedostot eivät ole vielä saatavilla, ohjaus avaa englanninkielisen version.

TURNguide sisältää seuraavat käyttäjälle tarkoitetut asiakirjat:

- Käyttäjän käsikirja (**BHBoperating.chm**)
- smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi (**BHBsmartturn.chm**)
- Kaikkien NC-virheilmoituksten luettelo (**errors.chm**)

Lisäksi on vielä käytettävissä kirjatiedosto **main.chm**, jossa esitetään kootusti kaikki saatavilla olevat CHM-tiedostot.

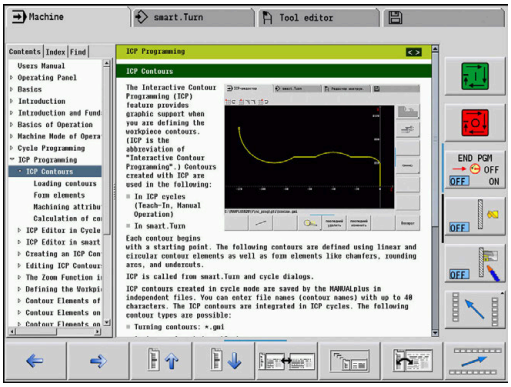
Valinnaisesti koneen valmistaja voi vielä tarjota konekohtaisia asiakirjoja TURNguide-järjestelmässä. Nämä asiakirjat ovat tällöin saatavilla erillisinä kirjoina tiedostossa **main.chm**.

Työskentely TURNguide-ohjeella

TURNguide-ohjeen kutsuminen

TURNguide voidaan käynnistää useilla eri vaihtoehdoilla:

- Paina **Info**-näppäintä, jos ohjaus ei suoraan näytä virheilmoitusta
- Napsauta hiirellä ohjelmanäppäimeen, jos olet ennen sitä napsauttanut näytön oikeassa alakulmassa olevaa ohjesymbolia.



Jos yksi tai useampi virheilmoitus on päällä, ohjaus antaa suoraan ohjeen tälle virheilmoitukselle. Jotta TURNguide voitaisiin käynnistää, täytyy ensin kuitata kaikki virheilmoitukset.

Kun ohjejärjestelmä kutsutaan, ohjaus käynnistää ohjelmointiasemassa järjestelmän sisäisen standardiselaimen (yleensä Internet Explorer), muussa tapauksessa käynnistetään HEIDENHAIN in mukauttama selain..

Monille ohjelmanäppäimille on käytettävissä sisältöperusteinen kutsu, jonka avulla pääset suoraan kyseisen ohjelmanäppäimen toimintokuvaukseen. Tämä toimii vain hiiren avulla.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- Valitse ohjelmanäppäinpalkki, jossa näytetään haluamaasi ohjelmanäppäintä
- Napsauta hiirellä sitä ohjesymbolia, jota ohjaus näyttää heti ohjelmanäppäinpalkin yläpuolella.

> Hiiren kursori vaihtuu kysymysmerkiksi.

- Napsauta kysymysmerkillä sitä ohjelmanäppäintä, jonka toiminnosta haluat selvityksen.

> Ohjaus avaa TURNguide-järjestelmän.

> Jos valitsemallesi ohjelmanäppäimelle ei ole olemassa sisäänmenokohtaa, ohjaus avaa kirjatiedoston **main.chm**, josta sinun täytyy etsiä haluamasi selitys joko tekstihaun tai manuaalisen navigoinnin avulla

Sisältöperusteinen kutsu on käytössä myös silloin, kun muokkaat suoraan työkiertoa:

- Valitse haluamasi työkierto.
- Paina näppäintä **Info**.

> Ohjaus käynnistää ohjejärjestelmän ja näyttää aktiivisen toiminnon kuvausta (ei koske lisätoimintoja tai työkiertoja, jotka koneen valmistaja on integroinut).

Navigointi TURNguide-järjestelmässä

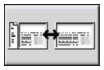
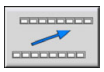
Kaikkein yksinkertaisimmin voit navigoida TURNguidessa hiiren avulla. Vasemmalla puolella näkyy sisältöhakemisto. Kun napsautat oikealle osoittavaa kolmiota, näytetään sen alla olevaa kappaletta tai kun napsautat suoraan kyseistä merkintää, näytetään vastaavaa sivua. Käyttöperiaatteet ovat samat kuin Windowsin resurssinhallinnassa.

Linkitetyt tekstipaikat (ristiviittaukset) esitetään sinisenä ja alleviivattuna. Napsautus linkkiin avaa vastaavan sivun.

Tietenkin voit käyttää TURNguidea myös näppäinten ja ohjelmanäppäinten avulla. Seuraavassa taulukossa on yleiskuvaus käytettävissä olevista näppäintoiminnoista.

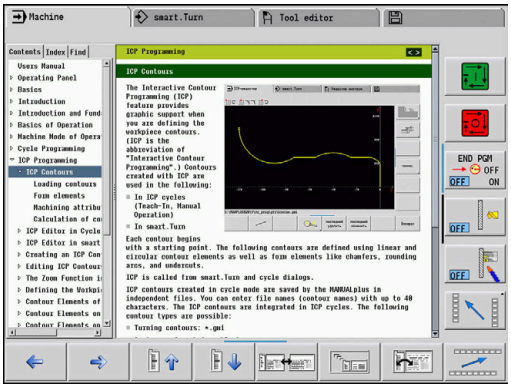
Esitetyt näppäintoiminnot ovat käytettävissä vain ohjauksessa, ei ohjelmointiasemassa.

Käyttöelementti	Toiminto
↑ ↓	■ Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Ylä tai alapuolisen merkinnän valinta ■ Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: Sivun siirto ylös tai alas, kun tekstiä tai grafiikkaa ei voi näyttää kokonaan.
→	■ Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Laajenna sisältöhakemistoa tai kokonaan avatulla sisältöhakemistolla hyppää oikeanpuoleiseen ikkunaan. ■ Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: ei toimintoa
←	■ Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Supista sisältöhakemistoa. ■ Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: ei toimintoa
ENT	■ Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: valitun sivun näyttö ■ Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: kun kursori on linkin kohdalla, sitten hyppy linkitetylle sivulle
	■ Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Siirtosymbolin vaihto sisältöhakemiston näytön, hakusanahakemiston näytön ja tekstihakutoiminnon välillä sekä vaihto oikeanpuoleiselle kuvaruudun puoliskolle ■ Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: hyppy takaisin vasempaan ikkunaan
	■ Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: ylä- tai alapuolisen merkinnän valinta ■ Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: siirtyminen seuraavaan linkkiin

Käyttöelementti	Toiminto
	Viimeksi näytetyn sivun valinta
	Selaa eteenpäin sen jälkeen, kun olet käyttänyt useamman kerran toimintoa **Valitse viimeksi näytetty sivu**
	Yhden sivun selaus taaksepäin
	Yhden sivun selaus eteenpäin
	Sisältöhakemiston näyttö tai piilotus
	Vaihto täyskuvaesityksen ja pienennetyn esityksen välillä. Pienennetyllä esityksellä näet vielä osan ohjauksen käyttöliittymästä.
	Kohdennus vaihtuu sisäisesti ohjauksen käytölle, jolloin voit käyttää ohjausta myös TURNen ollessa auki. Kun täyskuvaesitys on voimassa, ohjaus pienentää ikkunan kokoa automaattisesti ennen kohdennuksen vaihtamista..
	TURNguide-ohjeen lopetus

Hakusanahakemisto

Tärkeimmät hakusanat ovat hakusanahakemistossa (symboli Indeksi). Voit valita ne suoraan hiiren napsautuksella tai nuolinäppäimen valinnalla.



Vasen puoli on aktiivinen:

- ▶ Valitse symboli **Indeksi**
- ▶ Aktivoi sisäänsyöttökenttä **Avainsana**
- ▶ Syötä sisään etsittävä sana.
- > Ohjaus haravoi hakusanahakemiston syötetyn tekstin perusteella, jotta voisit löytää hakusanan nopeammin laaditusta listasta.
- ▶ Vaihtoehtoisesti vaihda haluamasi hakusanan tausta kirkkaaksi **nuolinäppäimellä**.
- ▶ Avaa valittua hakusanaa koskevat tiedot näppäimellä **ENT**.

> Voit syöttää etsittävän sanan vain USB-liitännällä varustetun näppäimistön kautta.

Täystekstihaku

Välilehdessä Haku voit etsiä koko TURNguide-järjestelmästä tietyn sanan.

Vasen puoli on aktiivinen:

- ▶ Valitse symboli **Haku**
- ▶ Aktivoi sisäänsyöttökenttä **Etsi:**
- ▶ Syötä sisään etsittävä sana.
- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- > Ohjaus listaa kaikki löydetyt kohdat, joihin sisältyy tämä sana.
- ▶ Vaihda haluamasi kohdan tausta kirkkaaksi nuolinäppäimellä
- ▶ Ota valittu löytökohta näytölle **ENT**-näppäimellä

> Voit syöttää etsittävän sanan vain USB-liitännällä varustetun näppäimistön kautta.
>
> Täystekstihaku voidaan suorittaa aina vain yksittäisen sanan avulla.
>
> Jos aktivoit valinnan **Etsi vain otsikot** (hiiren painikkeilla tai painamalla näppäintä), ohjaus ei suorita hakua koko tekstistä vaan ainoastaan kaikista yleiskatsauksista.

Nykyisen ohjetiedostojen lataus

Ohjauksen ohjelmistoosi sopivat ohjetiedostot löydät HEIDENHAIN-kotisivuilta **www.heidenhain.de**.

Löydät ohjetiedostot useimmille dialogikielille kohdassa:

- Dokumentaatio
- Käyttäjädokumentaatio
- Tuote, esim. CNC PILOT 620/640
- NC-ohjelmistonumero, esim. 68894x-06
- Halutun kielisen pakatun CHM-tiedoston lataus ja poiminta
- Siirrä pakkauksesta avatut CHM-tiedostot ohjauksen hakemistoon **TNC:\tncguide\de** ja muuhun vastaavaan kielihakemistoon.

Kun siirrät CHM-tiedostoja TNCremon avulla ohjaukseen, täytyy liitäntäkonfiguraatiossa valita lomaketilan kolmas asetus binäärimuotoisen siirron alueella.

Kieli	Hakemisto TNCremossa
Saksa	**TNC:\tncguide\de**
Englanti	**TNC:\tncguide\en**
Tsekki	**TNC:\tncguide\cs**
Ranska	**TNC:\tncguide\fr**
Italia	**TNC:\tncguide\it**
Espanja	**TNC:\tncguide\es**
Portugiesisch	**TNC:\tncguide\pt**
Ruotsi	**TNC:\tncguide\sv**
Tanska	**TNC:\tncguide\da**
Suomi	**TNC:\tncguide\fi**
Hollanti	**TNC:\tncguide\nl**
Puola	**TNC:\tncguide\pl**
Unkari	**TNC:\tncguide\hu**
Venäjä	**TNC:\tncguide\ru**
Kiina (yksinkertaistettu)	**TNC:\tncguide\zh**
kiina (perinteinen)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
slovenia	**TNC:\tncguide\sl**
norja	**TNC:\tncguide\no**
slovakia	**TNC:\tncguide\sk**
korea	**TNC:\tncguide\kr**
turkki	**TNC:\tncguide\tr**
romania	**TNC:\tncguide\ro**

4.8 DataPilot-ohjelmointiasema

Käyttö

Ohjauksiin **CNC PILOT 640** ja **MANUALplus 620** voidaan DataPilot CP 640- tai DataPilot MP 620 ohjelmointiasemassa laatia tietokoneella NC-ohjelmia, testata niitä ennen koneistamista, siirtää ohjaukseen ja arkistoida tuotannon päättymisen jälkeen.

DataPilotin **käyttöalue** on koneen lähellä olevan verstaan alue, työnjohtajan toimisto tai työnvalmistelupaikka. DataPilotin käytännöllisyyden ja laajan käytettävyyden saavuttamiseksi se soveltuu myös koulutuskäyttöön sekä oppilaitoksissa että yrityksen tiloissa.

Käyttö

DataPilotia käytetään PC-näppäimistön toiminto- ja numeronäppäimillä.

Lisätietoja asennukselle ja käytölle on DataPilotin asennus- ja käyttöohjeissa.

4.9 HEROS-valikko

HEROS-valikko kattaa kaikki lisäsovellukset, jotka ovat käytettävissä ohjauksen **HEROS**-käyttöjärjestelmässä. Useimmat näistä toiminnoista ovat kaikkien ohjauksen käyttäjien käytössä, mutta erikoistoiminnot, kuten esim. **REMOTE DESKTOP MANAGER** on vapautettava optioiden avulla.

Lisätietoja: "HEROS-toiminnot", Sivu 671

HEROS-valikko kutsumista varten sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

- Paina näppäintä **DIADUR**.
- Valikolla **Huolto** valitse **HEROS**-valikkosymboli.

5

Kosketusnäytön käyttö

5.1 Kuvaruutu ja käyttö

Kosketusnäyttö

> Katso koneen käyttöohjekirjaa!
> Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Kosketusnäyttö erottuu mustan kehyksen ja puuttuvien ohjelmanäppäintä ansiosta.

1 Otsikkorivi
Ohjauksen ollessa päällekytkettynä näytön otsikkorivillä näytetään valittuina olevia käyttötapoja. Napautus otsikkoriville vaihtaa käyttötapaa.

2 Ohjelmanäppäinpalkki koneen valmistajalle

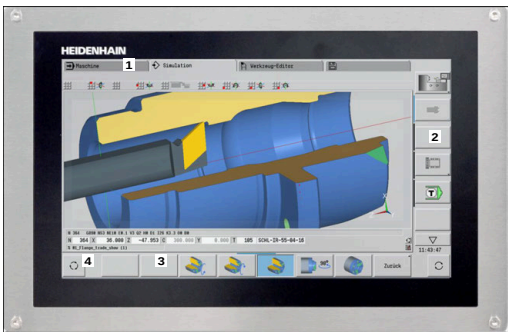
3 Ohjelmanäppäinpalkki
Ohjaus näyttää lisää toimintoja ohjelmanäppäinpalkissa. Voimassa olevaa ohjelmanäppäinpalkkia näytetään sinisenä.

4 Näyttöruudun vaihtonäppäin työkiertojen ohjelmoinnin yhteydessä

5 TURNguide-ohjeen kutsuminen



19” kosketusnäyttö



15,6” kosketusnäyttö

Käyttöpaneeli

Yleinen käyttö

Seuraavat näppäimet voidaan korvata esim. käytännöllisten käsieleiden avulla:

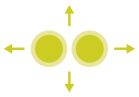
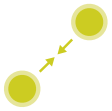
Näppäin	Toiminto	Käsiele
▷	Vaihda ohjelmanäppäinpalkki	Vaakasuora pyyhkäisy ohjelmanäppäinpalkin yli
	Ohjelmanäppäinten valintapainikkeet	Napautus kosketusnäytöllä olevaan toimintoon

5.2 Käsieleet

Yleiskuvaus mahdollisista käsieleistä

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

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

Symboli	Käsiele	Merkitys
	Veto kahdella sormella	Kahden sormen rinnakkainen pyyhkäisyliike näyttöruudulla tarkalleen määrätystä aloituskohdasta
	Sormiloitonnus	Kahden sormen liikuttaminen kauemmas toisistaan
	Sormilähennys	Kahden sormen liikuttaminen lähemmäs toisiaan

Navigointi taulukoissa ja NC-ohjelmissa

Voit siirtyä C-ohjelmassa tai taulukossa seuraavasti:

Symboli	Käsiele	Toiminto
	Napautus	NC-lauseen tai taulukkorivin merkintä Selauksen pysäytys
	Kaksoisnapautus	Taulukkosolun aktivointi NC-lauseen tai yksikön muokkaus
	Pyyhkäisy	Selaus NC-ohjelman tai taulukon läpi

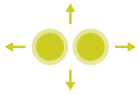
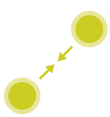
Simulaation käyttö

Ohjaus mahdollistaa kosketuskäytön seuraavilla grafiikoilla:

- Ohjelmointigrafiikka käyttötavalla **smart.Turn**.
- 3D-kuvaus alakäyttötavalla **Simulaatio**.
- 2D-kuvaus alakäyttötavalla **Simulaatio**.
- 2D-kuvaus alakäyttötavalla **ICP-editori**.

Grafiikan kierto, zoomaus ja siirto

Ohjaus mahdollistaa seuraava käsieleet:

Symboli	Käsiele	Toiminto
	Kaksoisnapautus	Grafiikan palautus takaisin alkuperäiseen kokoon
	Veto	Grafiikan kierto (vain 3D-grafiikka)
	Veto	Näyttöleikkeen mukautus (vain 2D-grafiikka, zoomaus-toiminto)
	Veto kahdella sormella	Kahden sormen rinnakkainen pyyhkäisyliike näyttöruudulla tarkalleen määrätystä aloituskohdasta
	Sormiloitonnus	Grafiikan suurennus
	Sormilähennys	Grafiikan pienennys

HEROS-valikon käyttö

Voit käyttää **HEROS-valikko** seuraavasti:

Symboli	Käsiele	Toiminto
	Napautus	Sovelluksen valinta
	Napautus ja pito	Sovelluksen avaus

5.3 Toiminnot tehtäväpalkissa

Kosketusnäytön kalibrointi

Toiminnolla **Touchscreen Configuration** voit määrittää näyttöruudun ominaisuuksia.

Herkkyyden asetus

Aseta herkkyys seuraavalla tavalla:

- ▶ Paina **DIADUR**-näppäintä **HEROS-valikko** avaamiseksi.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valikolla **Huolto** valitse **HEROS-valikko**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Touchscreen Configuration**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Herkkyyden valinta
- ▶ Vahvista painamalla **OK**.

Kosketuspisteen näyttö

Kosketuspisteet näytetään ja piilotetaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Paina **DIADUR**-näppäintä **HEROS-valikko** avaamiseksi.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valikolla **Huolto** valitse **HEROS-valikko**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Touchscreen Configuration**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Valitse näyttö **Show Touch Points**.
  - **Disable Touchfingers** kosketuspisteiden piilottamista varten
  - **Enable Single Touchfinger** kosketuspisteiden näyttämistä varten
  - **Enable Full Touchfingers** kaikkien koskettavien sormien kosketuspisteiden näyttämistä varten
- ▶ Vahvista painamalla **OK**.

Kosketusnäytön kalibrointi

Toiminnolla **Touchscreen Cleaning** voit jäädyttää näyttöruudun sen puhdistamista varten.

Puhdistustilan aktivointi

Aktivoi puhdistustila seuraavalla tavalla:

- ▶ Paina **DIADUR**-näppäintä **HEROS-valikko** avaamiseksi.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valikolla **Huolto** valitse **HEROS-valikko**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Touchscreen Cleaning**.
- > Ohjaus jäädyttää näyttöruudun 90 sekunnin ajaksi.
- ▶ Näyttöruudun puhdistus

Kun haluat keskeyttää puhdistustilan ennenaikaisesti:

- ▶ Vedä näytettävät luistit samanaikaisesti eroon toisistaan.

6

Konekäyttötapa

6.1 Konekäyttötapa

Käyttötapa **Kone** käsittää toiminnot asetuksia, työkappaleiden koneistamista sekä ppetteluohjelmien laadintaa varten:

- **Koneen asetus**:
  Valmistelevat työt, kuten akseliarvojen asetus (työkappaleen nolapisteen asetus), työkalujen mittaus tai suojavyöhykkeen asetus
- **Käsikäyttö**
  Työkappaleen valmistus käsikäytöllä (manuaalisesti) tai puoliautomaattisesti
- **Alakäyttötapa Sisäänopettelu**: Uuden työkierto-ohjelman (sisään)opettelu, olemassa olevan ohjelman muutos, työkierron graafinen testaus
- **Alakäyttötapa Ohjelmankulku**: Olemassa olevien työkierto- tai smart.Turn-ohjelmien graafinen testaaminen ja käyttäminen työkappaleen valmistamiseen

Opettelutyökierto on etukäteen ohjelmoitu työvaihe. Se voi siis olla yksittäinen lastunpoistoliike tai monimutkainen koneistustapahtuma kuten kierteen lastuamisprosessi. Mutta se on joka tapauksessa aina täydellisenä toteutettava työvaihe. Työkierrossa määritellään koneistus muutamien parametrien asetuksella.

Käyttötavalla **Kone** työkiertoja **ei tallenneta**. Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** jokainen työvaihe suoritetaan työkiertojen avulla, kootaan yhteen **opetteluohjelmaan** ja tallennetaan muistiin. Tämän jälkeen **opetteluohjelma** on käytettävissä alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** kappaleen valmistukseen.

ICP-ohjelmoinnissa määritellään haluttuja muotoja lineaaristen,ympyrämäisten muotoelementtien ja päällekkäiselementtien (viisteet, pyöristykset, vapaapistot) avulla. Muotokuvaus liittyy ICP-työkiertoihin.

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 426

smart.Turn- ja **DIN-ohjelmat** kirjoitetaan käyttötavalla **smart.Turn**. Tällöin käytettäviä käskyjä ovat yksinkertaiset akseliliikkeet, DIN-työkierrot monimutkaisille lastuamistehtäville, kytkentätoiminnot, matemaattiset laskutehtävät ja muuttujaohjelmointi.

Voit laatia joko **yksittäisiä** ohjelmia, jotka sisältävät kytkentä- ja liikekäskyjä ja voidaan suorittaa alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**, tai **DIN-aliohjelmia**, jotka yhdistetään työkiertoon. DIN-aliohjelmissa käytettävät käskyt riippuvat tehtävän luonteesta. DIN-aliohjelmissa voit käyttää myös täydellisiä käskysarjoja.

Opetteluohjelmat voidaan muuntaa smart.Turnohjelmiksi. Näin voit käyttää hyväksesi yksinkertaisen opetteluohjelmoinnin etuja ja optimoida tai täydentää NC-ohjelmaa **DIN-konvertoinnin** jälkeen.

6.2 Päälle- ja poiskytkentä

Päällekytkentä

⚠ 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

Ohjaus näyttää käynnistystilaa. Kun kaikki testit ja alustukset on tehty, aktivoidaan käyttötapa **Kone**. Työkalunäyttö esittää viimeksi käytettyä työkalua. Järjestelmäkäynnistyksen aikana esiintyvät virheet ilmoitetaan virhesymbolilla. Kun järjestelmä on käyttövalmis, voit tarkastaa nämä virheilmoitukset.

Lisätietoja: "Virheilmoitukset", Sivu 85

Ohjaus lähtee siitä, että järjestelmäkäynnistyksessä koneeseen on kiinnitetty viimeksi käytössä ollut työkalu. Jos näin ei todellisuudessa ole tilanne, määrittele koneeseen työkalunvaihdon avulla uusi työkalu.

EnDat-anturin valvonta

EnDat-antureilla ohjaus tallentaa akseliasemat muistiin koneen poiskytkennän yhteydessä. Päällekytkennän yhteydessä ohjaus vertaa kunkin akselin päälle- ja poiskytkentähetken paikoitusasemia toisiinsa.

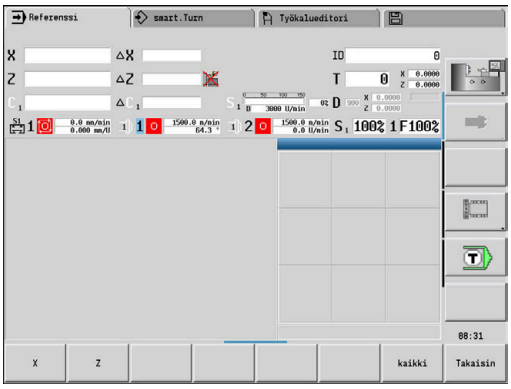
Jos niissä havaitaan eroja, ilmestyy seuraavat viestit:

- **S-RAM-virhe: Akselin tallennettu asema ei ole kelvollinen**: Tämä viesti on paikallaan, kun ohjaus käynnistetään ensimmäisen kerran tai kun anturi tai muu ohjauksen olennainen komponentti on vaihdettu.
- **Akselia on liikutettu virran poiskytkennän jälkeen. Paikoitusero: xx mm tai aste**: Tarkasta ja vahvista hetkellisasema, jos akselia on todellakin liikutettu.
- **HW-parametri muuttunut: Akselin tallennettu asema ei ole kelvollinen**: Tämä viesti on paikallaan, kun konfigurointiparametria on muutettu.

Yllä esitettyjen viestien ilmestymisen syynä voi olla myös anturissa tai ohjauksessa esiintyvä vika. Jos ongelma toistuu, ota yhteys koneen valmistajan edustajaan.

Alakäyttötapa Referenssi

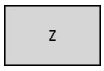
Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.



Jos referenssiajoa tarvitaan, koneessa suoritettavan referenssiinajon tarpeellisuus riippuu mittauslaitteen tyypistä.

- **EnDat-anturi**: Referenssiinajoa ei tarvitse tehdä.
- **Välimatkakoodattu anturi**: Akseleiden asemat määrittyvät lyhyen referenssiinajon jälkeen
- **Standardianturi**: Akselit ajavat tunnettuun koneen kiinteään pisteeseen. Referenssipisteeseen ajettaessa ohjaus vastaanottaa signaalin. Koska järjestelmä tietää etäisyyden koneen kiinteään nollapisteeseen, myös akseliasema on tunnettu.

Referenssiinajo:



- Paina ohjelmanäppäintä **Z**-referenssi.



- Paina ohjelmanäppäintä **X**-referenssi.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.

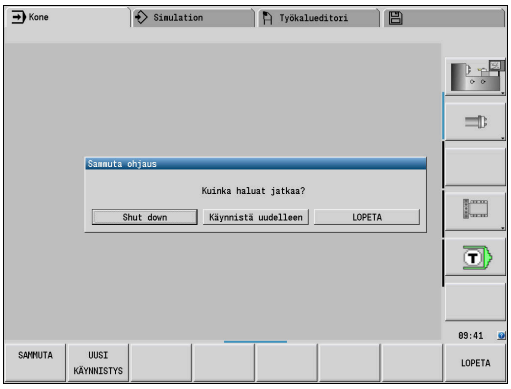


- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
- > Ohjaus ajaa referenssipisteeseen.
- > Ohjaus aktivoi asemanäytön ja aktivoi **päävalikon**.

Jos haluat ajaa akselit X ja Z yksittäin referensseihinsä, tapahtuu liike yksinomaan X- tai Z-suunnassa.

Poiskytkentä

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Poiskytkentä ja uudelleenkäynnistys ovat konekohtaisia toimintoja.



Jotta vältettäisiin tietojen tuhoutuminen poiskytkennän yhteydessä, käyttöjärjestelmä on sammutettava seuraavasti:



- Valitse käyttötapa **Kone**.

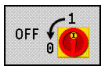
Päällä olevalla virheilmoituksella:



- Vaihtoehtoisesti aktivoi virheikkuna.



- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**.



- Paina ohjelmanäppäintä **POIS**



- Vahvista ohjelmanäppäimellä **SAMMUTA**.
> Ohjaus lopettaa käytön.

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.

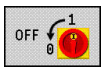
- Sammuta ohjaus aina hallitusti.
- Käytä pääkytkintä vasta näytöllä annetun ilmoituksen jälkeen.

Käynnistä ohjaus uudelleen.

Pakota uudelleenkäynnistys seuraavalla tavalla:



- Valitse käyttötapa **Kone**.



- Paina ohjelmanäppäintä **POIS**



- Paina ohjelmanäppäintä **UUSI KÄYNNISTYS**.
> Ohjaus käynnistyy uudelleen.

Valinnainen turvallisuuskonsepti (Toiminnallinen turvallisuus FS)

Yleistä

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja sovittaa HEIDENHAIN-turvallisuuskonseptin sinun koneeseesi.

Jokainen työstökoneen käyttäjä on alttiina vaaroille. Suojalaitteilla voidaan toki estää pääsy vaarallisille alueille, toisaalta käyttäjän on joskus työskenneltävä myös ilman suojalaitteita (esim. turvaoven ollessa auki). Näiden vaarojen minimoimiseksi on viime vuosina tullut voimaan erilaisia säännöksiä ja määräyksiä.

Integroitu HEIDENHAIN-turvallisuuskonsepti vastaa **suoritustasoa d** standardien EN 13849-1 ja SIL 2, IEC 61508 mukaisesti. Turvaperusteiset käyttötavat ovat standardin EN 12417 mukaisia ja varmistavat siten laajamittaisen henkilösuojauksen.

HEIDENHAIN-turvallisuusajattelun perustana on kaksikanavainen prossessorirakenne, joka käsittää päätietokoneen MC (pääprosessointiyksikkö) ja yhden tai useampia käyttösäätöyksiköitä CC (ohjausyksikkö). Kaikki valvontamekanismit lisävarmistuksia ohjausjärjestelmille. Turvaperusteisten järjestelmätietojen alaisuudessa toimii vaihtopuolisesti syklinen tietovertailu. Turvaperusteiset virheet johtavat aina määriteltyjen pysäytysreaktioiden kautta kaikkien käyttöyksiköiden turvalliseen pysäytykseen.

Ohjaus laukaisee turvaperusteisten, kaikilla käyttötavoilla prosessiin kulkuun vaikuttavien sisäänmenojen ja ulostulojen (kaksikanavainen) kautta tiettyjä turvallisuustoimintoja ja saa aikaan turvallisia käyttötiloja.

Tässä luvussa esitellään yksityiskohtia näille toiminnoille, jotka ovat käytettävissä ohjauksessa toiminnallisena lisäturvallisuustekijänä.

Käsitteiden selitykset

Turvaperusteiset käyttötavat

Merkintä	Lyhyt kuvaus
SOM_1	Safe operating mode 1: Automaattikäyttö, tuotantokäyttö
SOM_2	Safe operating mode 2: Asetuskäyttö
SOM_3	Safe operating mode 3: Manuaalinen välikäyttö, vain valtuutettu käyttäjä
SOM_4	Safe operating mode 4: Laajennettu manuaalinen välikäyttö, prosessin tarkkailu

Turvallisuustoiminnot

Merkintä	Lyhyt kuvaus
SS0, SS1, 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 käytön pysäytys. Antaa suojan odottamattomia koneen käyntitoimintoja vastaan
SLS	Safety-limited-speed: Turvallinen rajoitettu nopeus. Estää, ettei käyttöyksikön rajoitettua nopeusarvoa ylitetä turvaoven ollessa auki

Lisätilanäytöt

Toiminnallisen turvallisuuden FS ominaisuuksilla varustettu ohjaus esittää tilan näyttöjen ohella turvallisuustoimintojen hetkelliseen tilaan perustuvia lisätietoja. Ohjaus näyttää nämä toiminnot käyttötilan näyttöjen muodossa.

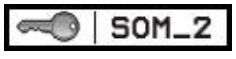
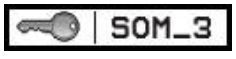
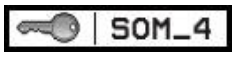


Tilan näyttö	Lyhyt kuvaus
STO	Energian syöttö karalle tai syöttöyksikölle on keskeytetty
SLS	Safety limited speed: Turvarajoitettu nopeus on voimassa.
SOS	Safe operating Stop: Turvallinen käytön pysäytys on voimassa.
STO	Safe torque off: Energiansyöttö moottoriin on katkennut.

Ohjaus näyttää akseleiden tilan kuvakkeen avulla:

Kuvake	Lyhyt kuvaus
	Akseli on tarkastettu.
	Akselia ei ole tarkastettu. Kaikkien akseleiden tilan on oltava tarkastettu. **Lisätietoja:** "Akseliasemien tarkastus", Sivu 115

Ohjaus näyttää aktiiviset, turvaperusteiset käyttötavat otsikkorivin kuvakkeella kuvaruudu oikeassa ylänurkassa:

Kuvake	Turvaperusteinen käyttötapa
	Käyttötapa **SOM_1** aktiivinen
	Käyttötapa **SOM_2** aktiivinen
	Käyttötapa **SOM_3** aktiivinen
	Käyttötapa **SOM_4** aktiivinen
	**Varoitus**: Katso tällöin käyttöpaneelin kuvaus koneen käsikirjasta.

Akseliasemien tarkastus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Päällekytkennän jälkeen ohjaus tarkastaa, onko akselin asema on täsmälleen sama kuin heti poiskytkennän jälkeen. Jos poikkeamaa ilmenee, tämä akseli näytetään paikoitusnäytössä punaisella. Punaisella merkittyjä akseleita ei voi enää liikuttaa oven ollessa auki.

Tällaisissa tapauksissa täytyy vastaavat akselin ajaa testausasemaan. Toimi tällöin seuraavasti:

- Valitse alakäyttötapa **Referenssi**.
- Suorita käynnistystoimenpiteet **NC-käynnistys**-painikkeella ajaaksesi akseleita näytetyssä järjestyksessä.

> Akseli ajaa tarkastusasemaan.

> Kun olet saavuttanut testausaseman, näyttöön tulee kysymys, onko testausasemaan ajo tapahtunut oikein.

Jos ohjaus on suorittanut testausasemaan ajon väärin:

- Vahvista ohjelmanäppäimellä **LOPP**.

Jos ohjaus on suorittanut testausasemaan ajon oikein:

- Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**.
- Kun olet vahvistanut toimenpiteet ohjelmanäppäimellä **OK**, sinun on vahvistettava testausaseman oikeellisuus vielä uudelleen koneen käyttöpaneelin valtuutusnäppäimen avulla.
- Toista aiemmin kuvatut toimenpiteet kaikille akseleille, joiden testausasemaan ajon haluat suorittaa.

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.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja määrittelee testausaseman sijaintipaikan.

Syöttönopeusrajoitusten aktivointi

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tämän toiminnon avulla voidaan estää SS1-reaktion (käyttöyksiköiden turvallinen pysäytys) laukeaminen turvaoven avaamisen yhteydessä.

Painettaessa ohjelmanäppäintä **F RAJOITETTU** ohjaus rajoittaa akseleiden suurimman sallitun nopeuden ja karan tai karojen kierrosluvun koneen valmistajan määrittelemiin arvoihin. Rajoittamisen kannalta määräävä tekijä on avainkytkimen avulla valittu turvallinen käyttötapa SOM_x. Kun SOM_1 on aktiivinen, akselit ja karan pysähtyvät, koska käyttötavalla SOM_1 turvaovet voidaan avata vain tässä yksinomaisessa tapauksessa.



- Valitse käyttötapa **Kone**.



- Syöttörajan kytkentä päälle tai pois

6.3 Konetiedot

Konetietojen sisäänsyöttö

Käyttötavalla **Kone** määritellään tiedot työkalua, karan kierroslukua ja syöttöarvoa/lastuamisnopeutta varten **TSF**-valikolla (sisäänsyöttöikkuna **Aseta T, S, F**).

TSF-valikossa määritellään vielä lisäksi maksimikierrosluku ja suunnatun pysäytyksen suuntauskulma sekä ainesmateriaali.

Työkiertoparametrit:

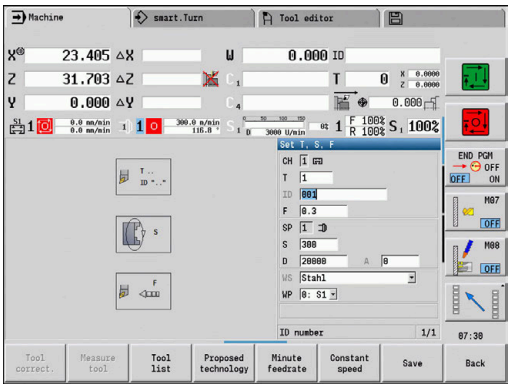
- **CH**: **Kanava no.** – valittu kanava
- **T**: **Työkalun numero** tai **Työkalupaikka**
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo** tai **Minuuttisyöttö**
- **SP**: **Spindle**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio pyörintänopeus**
- **D**: **Maksimi kierrosluku**
- **A**: **Pysäytyskulma**
- **WS**: **Materiaali**

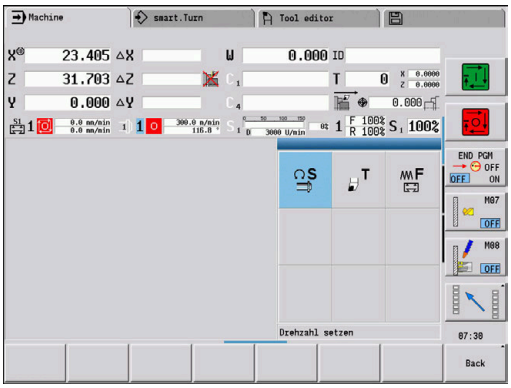
Lastuamisarvot (lastuamisnopeus, syöttöarvo) voidaan tallentaa teknologiatietopankkiin ainesmateriaalista, työkalun materiaalista ja koneistustavasta riippuen. Ohjelmanäppäimellä **Ehdotettu tekniikka** voit vastaanottaa tiedot dialogiin.

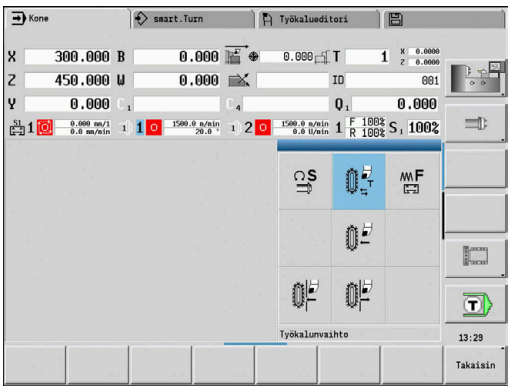
Aktiivisella ohjelmanäppäimellä **Minuuttisyöttö** osoitteen **F** arvo määräytyy yksikössä **[mm/min]**.

Aktiivisella ohjelmanäppäimellä **Vakiokierrosluku** osoitteen **S** arvo määräytyy yksikössä **[r/min]**.

Opettelu- jasmart.Turn-ohjelmissa työkalutiedot ja teknologiatiedot ovat osa työkiertoparametreja tai NC-ohjelmaa.







Ohjelmanäppäimet toiminnolla Aseta T, S, F

Työkalu-korjaus	**Lisätietoja:** "Työkalukorjaukset", Sivu 160
Työkalun mittaus	**Lisätietoja:** "Hipaisukosketus", Sivu 157
Työkalu-lista Revolveri-luettelo	Työkalulistan tai revolverilistan kutsuminen **Lisätietoja:** "Paikkataulukon asetus", Sivu 128
Ehdotettu tekniikka	Lastuamisnopeuden ja syöttöarvon siirto työkalu-tiedoista.
Minuutti-syöttö	■ **Päällä:** Minuuttisyöttöarvo (mm/min) ■ **Pois**: Kierrossyöttöarvo (mm/r)
Vakio kier.luku	■ **Päällä**: vakiosuuruinen pyörimisnopeus (r/min) ■ **Pois**: vakiosuuruinen lastuamisnopeus (m/min)

TSF-dialogin konekohtaiset muuttujat

Koneen käyttöpaneeli karanvaihtopainikkeella

Kun valmistajan rakentamassa koneen käyttöpaneelissa on karanvaihtopainike, valitse näppäimen avulla, mitä karaa sisäänsyötöt **S**, **D** ja **A** koskevat. **SP**-kenttä osoittaa valitun karan numeroa **TSF**-valikossa.

Koneparametrilla **separateTSFDlg** (nro 604906) määritellään revolverilla varustetuissa koneissa, miltä **TSF**-dialogi näyttää:

- **TSF**-dialogi kaikkien lastuamistietojen sisäänsyötöllä
- Erilliset dialogit **T**, **S** ja **F**

Työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa on automaattisesti käytössä erillinen dialogi **TSF**-valikossa.

Koneen käyttöpaneeli ilman karanvaihtopainiketta

Vain yhdellä pääkaralla varustetuissa koneissa sisäänsyötöt **S**, **D** ja **A** perustuvat aina pääkaraan.

Yhdellä pääkaralla ja yhdellä työkalukaralla varustetuissa koneissa sisäänsyötöt perustuvat pääkaraan tai työkalukaraan vaihdettuun työkaluun.

- **Ei pyörivää työkalua vaihdettuna**: Parametrit **S**, **D** ja **A** perustuvat pääkaraan.
- **Pyörivä työkalu vaihdettuna**: Parametrit **S**, **D** ja **A** perustuvat valittuun karaan.

Kone vastakaralla ja/tai B-akselilla

Koneen rakenteesta riippuen voi TSF-dialogi sisältää vielä lisää tietoja vastakaran ja/tai B-akselin ohjaukseen.

Lisätyökiertoparametri vastakaralla:

- **WP**: **Karan numero** (koneesta riippuva)

Lisätyökiertoparametri B-akselilla:

- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

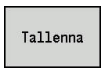
TSF-sisääsyöttö lomakkeella

Työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa on automaattisesti käytössä erillinen dialogi.

Työkalu- ja teknologiatietojen sisäänsyöttö:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).
- Parametrin sisäänsyöttö



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Koneesta riippuen **T**-dialogin sisäänsyöttö käynnistää työkalukannattimen (esim. revolverin) kääntöliikkeen. Kääntöliikkeen aikana on olemassa törmäysvaara!

- Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

TSF-sisääsyöttö erillisellä lomakkeella

Työkalu- ja teknologiatietojen sisäänsyöttö:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



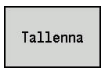
- Valitse **T** työkalunvaihtoa varten.



- Valitse vaihtoehtoisesti **S** kierroslukua varten.



- Valitse vaihtoehtoisesti **F** syöttöarvoa varten.
- Syötä sisään alavalikon parametrit.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Koneesta riippuen **T**-dialogin sisäänsyöttö käynnistää työkalukannattimen (esim. revolverin) kääntöliikkeen. Kääntöliikkeen aikana on olemassa törmäysvaara!

- Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

Kone vastakaralla

Koneesta riippuen on valittava työkappalekara.

Jos kone on varustettu vastakaralla, **TSF**-dialogissa näytetään parametria **WP**.

Työkiertoparametrit:

- **WP**: **Karan numero** (koneesta riippuva)

Parametrin **WP** avulla voidaan valita, millä työkappalekaralla alakäyttötavan **Sisäänopettelu** ja MDI-työkiertojen yhteydessä käyttötapa **Kone** tulee suorittaa.

Valitse työkappalekara parametrilla **WP** koneistamista varten:

- Pääkäyttö
- Vastakara takapuolista koneistusta varten

Parametrin **WP** asetus tallennetaan opettelu- ja MDI-työkiertoihin ja näytetään kussakin työkiertolomakkeessa.

Kun olet valinnut parametrilla **WP** vastakaran takapuolista koneistusta varten, työkierto toteutetaan peilatusti (vastakkaiseen Z-suuntaan). Käytä työkaluja sopivalla työkalun suuntauksella.

TSF-valikossa muutetaan parametrin **WP** asetusta, jos:

- työkierto toteutetaan parametrin **WP** toisella asetuksella
- valitset ohjelman alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**.

Kone B-akselilla

B-akselilla varustetut koneet sallivat työkalukannattimen kääntämisen ja sen myötä työkalujen joustavan käytön sorvaus- ja jyrsintäkoneistuksessa. B-akselin käännön ja työkalun pyörittämisen avulla voit saada aikaan sellaisia työkalujärjestelyjä, jotka mahdollistavat pitkittäis- ja tasokoneistuksen tai radiaalisen ja aksiaalisen koneistuksen pää- ja vastakaralla saman työkalun avulla. Näin tarvittavien työkalujen lukumäärä ja työkalunvaihtojen lukumäärä vähenee.

Työkalutiedot: Kaikki työkalut kuvataan X-, Z- ja Y-mitoilla sekä korjauksilla työkalutietueessa. Nämä mitat ja työkalun suuntaus syötetään perustuen **kääntökulmaan B = 0°** (referenssiasema).

Työkiertoparametrit:

- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Parametrien **PW** ja **CW** asetus tallennetaan opettelu- ja MDI-työkiertoihin ja näytetään kussakin työkiertolomakkeessa.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Koneesta riippuen lisätyökaluparametrin sisäänsyöttö käynistää työkalukannattimen (esim. Revolverin) tai B-akselin kääntöliikkeen ja työkalun pyörintäliikkeen. Kääntö- ja pyörintäliikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

- Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

Konetietojen näyttö

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Konetietojen näyttö riippuu koneesta.
Koneen valmistaja voi konfiguroida konetietojen näytön itsenäisesti.

Jos useampia näyttöjä on konfiguroitu, ne vaihdetaan seuraavalla tavalla:

- Paina **kolminuolinäppäintä**.

Konetietojen näytön elementit



Paikoitusnäyttö X, Y, Z, W: Työkalun kärjen ja työkappaleen nollapisteen välinen etäisyys

- Akselikirjain:
  - Musta = Akselivapautus annettu
  - Valkoinen = Ei akselivapautusta



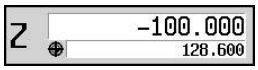
Käsipyörä aktiivinen (kiinteä käsipyörä)



Käsipyörä aktiivinen (kannettava käsipyörä)



Lukitus aktiivinen

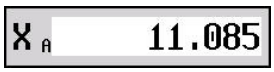


Paikoitusnäyttö nykyisellä nollapistesiirrolla



Paikoitusnäyttö C: C-akselin asema

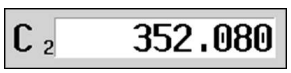
- Tyhjä kenttä: C-akseli ei ole aktiivinen
- Akselikirjain:
  - Musta = Akselivapautus annettu
  - Valkoinen = Ei akselivapautusta



Paikoitusnäytön näyttöasetukset: Asetettavissa koneparametrilla **axesDisplayMode** (nro 604803)

Asetus näyttää kirjainta asemanäytön vieressä.

- **A**: Oloarvo (asetus **RFTODL**)
- **N**: Ohjearvo (asetus **REFSOLL**)
- **L**: Järrövirhe (asetus **ERO**)
- **D**: Loppumatka (asetus **ETÄIS**)

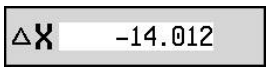


C-akselin näyttö asiaankuuluvalla karan numerolla: Akselikirjaimen C indeksi esittää karan numeroa.

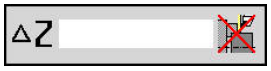
Numeroa näytetään vain, jos akseli on konfiguroitu monta kertaa esim. toinen C-akseli vastakarana.



C-akselin näyttö kanavan numerolla: Akselin paikoitusaseman arvon vieressä oleva numero ilmoittaa kanavan järjestysnumeroa.

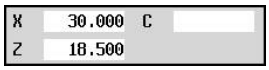
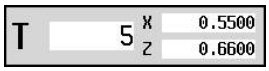
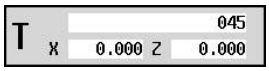
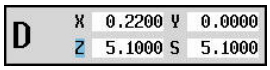
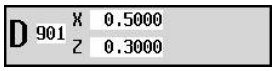


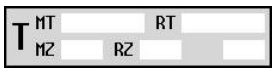
Loppumatkanäyttö X, Y, Z, W: Hetkellisaseman ja toteutettavana olevan liikekäskyn loppuaseman välinen ero



Loppumatkanäyttö ja suojavyöhyketila: Loppumatkan näyttö ja suojavyöhykevalvonnan tilan näyttö

Konetietojen näytön elementit

 Suojavyöhykkeen valvonta aktiivinen	 Suojavyöhykkeen valvonta ei aktiivinen
	**Neljän akselin paikoitusnäyttö**: Enintään neljän akselin paikoitusarvon näyttö Näytettävät akselit riippuvat koneen konfiguraatiosta.
	**Työkalun numeron näyttö**: ■ Käytettävän työkalun työkalunumero ■ Työkalukorjausarvot **Kaikille T-näytöille pätee**: ■ **T** värillisellä taustalla: pyörivä työkalu ■ Työkalun numero tai **ID** värillisellä taustalla: peilattu työkalukiinnitin ■ Työkalun numero työkaluindeksillä: moniterätyökalu ■ Korjauksen kirjain **X/Z** värillisellä taustalla: erikoiskorjaus aktiivinen X- ja Z-suunnassa
	**T-ID-näyttö**: ■ Käytettävän työkalun **ID** ■ Työkalukorjausarvot
	**T-ID-näyttö ilman korjausarvoja**: ■ Käytettävän työkalun **ID**
	**Työkalukorjaukset**: ■ Erikoiskorjaus vain pisto- ja nappityökaluilla ■ Erikoiskorjausarvo harmaa: erikoiskorjausta ei aktivoitu ■ Korjauksen kirjain **X/Z** värillisellä taustalla: erikoiskorjaus aktiivinen X- ja Z-suunnassa
	**Lisäkorjaus**: ■ Korjausarvo harmaa: D-korjaus ei aktiivinen ■ Korjausarvo musta: D-korjaus aktiivinen

	**Työkalun kestoaikainformaatiot**:
	■ **T**:
	  ■ Musta = Globaali kestoaikavalvonta päällä
	  ■ Valkoinen = Globaali kestoaikavalvonta pois päältä
	■ **MT**, **RT** aktiivinen: Valvonta kestoajan mukaan
	■ **MZ**, **RZ** aktiivinen: Valvonta kappalemäärän mukaan
	■ Kaikki kentät tyhjiä: Työkalu ilman kestoaikavalvontaa

	**Luistin näyttö ja työkiertotila**: ■ Yläkenttä: Muunnossäätimen asetus ■ Alakenttä valkoisella taustalla: Olosyöttöarvo ■ Alakenttä harmaalla taustalla: Ohjelmoitu syöttöarvo paikallaan pysyvällä luistilla
	**Luistin näyttö ja työkiertotila**: ■ Yläkenttä: Ohjelmoitu syöttöarvo ■ Alakenttä: Olosyöttöarvo

Konetietojen näytön elementit



Luistin näyttö ja työkiertotila:

- Yläkenttä: Muunnossäätimen asetus
- Keskikenttä: Ohjelmoitu syöttöarvo
- Alakenttä: Olosyöttöarvo



Luistin näyttö takapuolisessa koneistuksessa tai useammilla luisteilla:

- Takapuolisessa koneistuksessa luistin symboli näkyy sinisellä taustalla.
- Useammilla luisteilla aktiivisen luistin numero näkyy sinisellä taustalla.



Karanäyttö karanumerolla, vaihdeportaalla ja karan tilalla:

- Yläkenttä: Muunnossäätimen asetus
- Alakenttä: Olokierrosluku tai karan asema

Kaikille karanäytöille pätee:

- Karan symboli:
  - Musta = Karavapautus annettu
  - Valkoinen = Ei karavapautusta
- Numero karasymbolissa: Vaihdeporras
- Numero karasymbolin vieressä: Karanumero
- Kun karanäppäin on olemassa: Valitun karan numeroa näytetään värillisellä taustalla.
- Karan tila: katso "Kara", Sivu 127
- Ohjelmoidun kierrosluvun näyttö yksikössä **1/min** tai **m/min**
- Olokierrosluvun näyttö yksikössä **1/min**
- Koodilla **M19** ja kun koneen valmistaja on asettanut karan pysäytyksen yhteyteen: olokierrosluvun sijaan näytetään karan asemaa.
- Jos kara on synkronointiajon aikana orjakäytöllä, ohjelmoidun kierrosluvun sijaan näytetään arvoa **0**.
- Karan symbolia näytetään synkronointikäytössä värillisellä taustalla, sekä isäntäkaralla että myös orjakaralla.



Karanäyttö karanumerolla, vaihdeportaalla ja karan tilalla:

- Yläkenttä: Ohjelmoitu kierrosluku
- Alakenttä: Olokierrosluku tai karan asema

Kun ohjelmoitu kierrosluku esitetään punaisena, rajoitus on voimassa ja ohjelmoitua ohjearvoa ei enää saavuteta.



Karanäyttö karanumerolla, vaihdeportaalla ja karan tilalla:

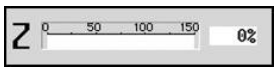
- Yläkenttä: Muunnossäätimen asetus
- Keskikenttä: Ohjelmoitu kierrosluku
- Alakenttä: Olokierrosluku tai karan asema

Kun ohjelmoitu kierrosluku esitetään punaisena, rajoitus on voimassa ja ohjelmoitua ohjearvoa ei enää saavuteta.



Aktiivisen karan muunnosnäyttö:

- **F**: Syöttöarvo
- **R**: Pikaliike
- **S**: Kara



Käyttöyksikön kuormitus: Käyttöyksikön kuormitus nimellisvääntömomentin suhteen

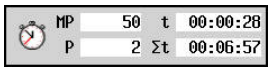
- Digitaalinen akseli- ja karakäyttö
- Analoginen akseli- ja karakäyttö, jos koneen valmistaja asettanut

Konetietojen näytön elementit



Kappalemäärän näyttö: Kappalemäärän lukema kasvaa jokaisella koodin **M30**, **M99** tai ohjelmoidun laskentaimpulssin **M18** toteutuksella.

- **MP**: Kappalemäärän asetus
- **P**: Valmistettujen osien lukumäärä



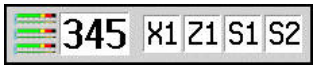
Kappalemäärän ja kappaleajan näyttö: Kappalemäärän lukema kasvaa jokaisella koodin **M30**, **M99** tai ohjelmoidun laskentaimpulssin **M18** toteutuksella.

- **MP**: Kappalemäärän asetus
- **P**: Valmistettujen osien lukumäärä
- **t**: Nykyisen ohjelman ajoaika
- **Summe t**: Yhteisaika



Piilotustasojen M01 ja ehdollisten pysäytysten näyttö:

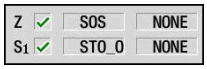
- Määritellyt (yläpalkki) ja asetetut tai aktivoidut piilotustasot (alapalkki)
- Asetus koodille **M01**: **Jatkuvan ohjelmanajon** tilassa (keltainen näyttö) ei suoriteta koodia M01.



Kuormitusvalvonnan näyttö:

- Vasen kenttä: vyöhykenumero (tässä 345)
- Oikea kenttä: valvotut akselit (maks. 4)



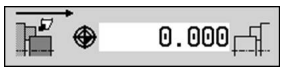


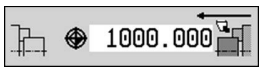


Toiminnallisen turvallisuuden FS näyttö:

- Yläkuvat: Akseleiden ja karojen FS-tila
- Alakuva: Akseliryhmän (luistisymboli) ja kararyhmän (karasymboli) FS-tila

Lisätietoja: "Valinnainen turvallisuuskonsepti (Toiminnallinen turvallisuus FS)", Sivu 112





Takapuolisen koneistuksen näyttö: RSM-näytössä (RSM: Rear Side Machining = Takapuolinen koneistus) esitetään takapuolisen koneistuksen tiedot.

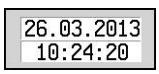
- RSM-tila
- Konfiguroidun RSM-akselin aktiivinen nollapistesiirto





B-akselin näyttö: Koneparametrista riippuen näytetään erilaisia käännetyn tason tilaa koskevia tietoja.

- Ohjelmoitu B-akselin kulman arvo
- Todellisten arvojen **I**, **K**, **U** ja **W** näyttö
  - **I**: Tasoreferenssi X-akselilla
  - **K**: Tasoreferenssi Z-akselilla
  - **U**: Siirto X-akselilla
  - **W**: Siirto Z-akselilla



Nollapisteen ja ajan näyttö



Liitettyjen logojen näyttö

Työkiertojen tilat

Ohjaus näyttää hetkellistä työkierron tilaa työkierron symbolilla.

Työkiertojen symbolit	
	Tila **Työkierto käyntiin** Työkierron tai ohjelman suoritus aktivoituu
	Tila **Työkierto seis** Ei työkierron tai ohjelman suoritusta

Akselisyöttö

F (englanniksi: **F**eed = Syöttö) on syöttömäärittelyjen tunnuskirjain.

Ohjelmanäppäimen **Minuuttisyöttö** asetuksesta riippuen sisäänsyöttö tapahtuu:

- millimetreinä per karan kierros (kierrossyöttöarvo)
- millimetreinä per minuutti (minuuttisyöttöarvo)

Näytöllä mittayksikön yhteydessä esitetään, minkä syöttöarvoasetuksen mukaan työskentely tapahtuu.

Syöttöarvon korjaussäätimellä (Syötön muunnos) muutetaan syöttöarvoa (alue: 0–150 %).

Kara

S (englanniksi: **S**peed = Nopeus) on karatietojen tunnuskirjain.

Ohjelmanäppäimen **Vakio kier.luku** asetuksesta riippuen sisäänsyöttö tapahtuu:

- kierroksina per minuutti (vakio kierrosluku)
- metreinä per minuutti (vakio lastuamisnopeus)

Kierrosluku rajoitetaan maksimikierrosluvulla. Kierroslukurajoitus määritellään toiminnossa **TSF**-dialogin syöttöikkunassa tai DIN-ohjelmoinnin käskyllä **G26**. Kierroslukurajoitus on voimassa niin kauan, kunnes se korvataan uudella kierroslukurajoituksella.

Kierroslukua voidaan muuttaa kierroslukusäätimellä (karan muunnos) (Alue: 50 % ... 150 %).

- Vakion lastuamisnopeuden aikana ohjaus laskee karan pyörintänopeutta työkalun kärjen aseman mukaan. Pienillä lastuamishalkaisijoilla karan kierrosluku suurenee, mutta ei ylitä maksimikierroslukua.
- Karan symbolit esittävät pyörintäsuuntaa käyttäjän kohdalta katsottuna, kun käyttäjä seisoo koneen edessä ja katsoo karaan.
- Koneen valmistaja määrittelee karan tunnuksen.

Karan symboli (S-näyttö)	
	Karan pyörintäsuunta **M3**
	Karan pyörintäsuunta **M4**
	Kara pysähtynyt **M5**
	Kara on asemansäädössä **M19**
	Karakäytön C-akseli aktiivinen

Karan merkinnät			
H	**0**	**1**	Pääkara
1	**1**	**2**	Pyörivä työkalu

6.4 Paikkataulukon asetus

Työkalutiedot, kuten pituus ja säde sekä muut työkalukohtaiset tiedot, joita ohjaus tarvitsee erilaisten toimintojen suorittamista varten, tallennetaan työkalutaulukkoon **toolturn.htt** (hakemistossa **TNC:\table**). Tämä työkalutaulukko merkitään ohjauksessa **työkalulistana**.

Työkalut, jotka on kiinnitetty työkalukannattimeen, tallennetaan paikkataulukkoon **ToolAllo.tch** (hakemistossa **TNC:\table **). Koneesta riippuen tämä paikkataulukko otetaan käyttöön revolverilistana ta makasiinilistana.

Kone yhdellä työkalukiinnittimellä (Multifix)

Koneissa, joissa on monikiinnitin (Multifix), ei saa toteuttaa paikkataulukkoa, koska työkalukannatin ottaa käyttöön vain yhden paikan:

- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero (aina **T1**)
- **ID**: **Tunnusnumero** – Työkalun nimi (enintään 16 merkkiä) Valitse työkalun tunnusnumero työkalulistasta.

Työkalu-lista

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalulista**.
- > Ohjaus avaa luettelon.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalujärjestelmiä Revolveri, Makasiini ja Multifix voidaan käyttää koneessa myös samanaikaisesti.

Monikiinnitinpaikan (Multifix-paikan) numeron määrittelee koneen valmistaja.

Kone revolverilla

Ohjelmanäppäimellä **Revolverilista** avataan revolverin nykyisen järjestelyn lista. Jokaista revolverin työkalukiinnitintä (ja mahd. Multifixiä) varten on taulukossa yksi paikka. Asetuksen yhteydessä kullekin kiinnittimelle osoitetaan työkalu (ID-numero). Moniterätyökalut näytetään kaikilla revolverilistassa olevilla terillä.

Revolverlista voidaan asettaa **TSF-valikon** kautta tai suoraan työkiertodialogista alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**:

- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero** – Työkalun nimi (enintään 16 merkkiä) Työkalun nimi syötetään sisään automaattisesti.

Kursori **TSF**-valikon sisäänsyöttökentässä **T**:

Revolveri-luettelo

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.
- > Avaamisen jälkeen revolverilistaa voidaan muokata.

Kursori **TSF**-valikon sisäänsyöttökentässä **ID**:

Työkalu-lista

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalulista**.
- > Revolverilistan lisäksi avataan myös työkalulista.
- > Revolveri voidaan varustaa listassa olevilla työkaluilla.

Ohjelmoi opettelukäytöllä revolveripaikka **T-numerona**. Työkalutunnuksen numero syötetään sen jälkeen varustetulla paikalla automaattisesti kohtaan **ID**.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalujärjestelmiä Revolveri, Makasiini ja Multifix voidaan käyttää koneessa myös samanaikaisesti.

Monikiinnitinpaikan (Multifix-paikan) numeron määrittelee koneen valmistaja.

Kone makasiinilla

Ohjelmanäppäimellä **Magasiiniluettelo** avataan työkalukannattimen nykyisen järjestelyn lista. Jokaista työkalunpidintä varten on taulukossa yksi paikka. Asetuksen yhteydessä kullekin kiinnittimelle osoitetaan työkalu (ID-numero).

Makasiinilla varustetuissa koneissa vaihda työkalu myös **TSF**-valikon kautta:

- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero (aina **T1**)
- **ID**: **Tunnusnumero** – Työkalun nimi (enintään 16 merkkiä) Työkalun nimi syötetään sisään automaattisesti.



- Paina ohjelmanäppäintä **Magasiiniluettelo**.

Käytettävät työkalut täytyy syöttää sisään makasiinilistaan. Makasiini voidaan ladata ja purkaa **TSF**-valikolla.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

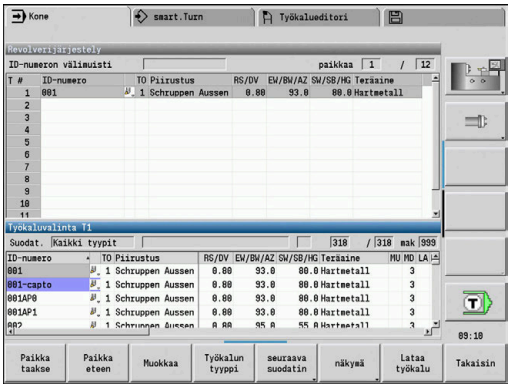
Työkalujärjestelmiä Revolveri, Makasiini ja Multifix voidaan käyttää koneessa myös samanaikaisesti.

Monikiinnitinpaikan (Multifix-paikan) numeron määrittelee koneen valmistaja.

Revolverilistan varustaminen työkalulistasta

Revolverilista esittelee työkalunpitimen hetkellisen järjestelyn. Revolverlista voidaan asettaa **TSF-valikon** kautta tai suoraan työkiertodialogista alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**.

Anna näytölle työkalulistan syötteet, jotta voit vastaanottaa syötteet listasta revolverijärjestelyyn. Ohjaus esittää työkalulistan näyttöruudun alemmalla alueella. Kursorinäppäimet ovat aktiivisia tässä listassa. Voit siirtyä kursorin avulla suoraan työkalun tunnusnumeron kohdalle ja syöttää ID-numero ensimmäisen kirjaimen tai numeron.





- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).
- Vaihtoehtoisesti aktivoi työkiertodialogi.



- Aktivoi revolverijärjestely ja työkalulista ohjelmanäppäimellä **Työkalulista**.
- Mukauta koneistusjärjestys.

Työkalujen vastaanottaminen tietokannasta:

Paikka eteen

- Valitse paikka revolverijärjestelyssä.

- Valitse ja järjestele työkalutietokannan syötteet.

↓

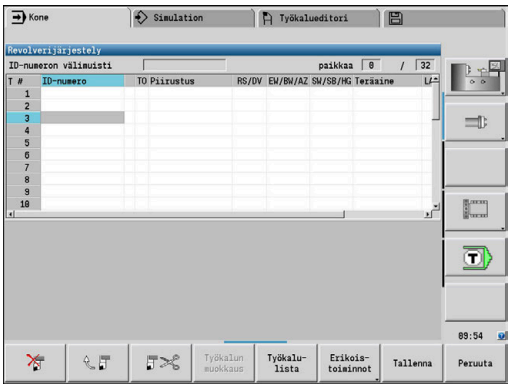
- Valitse kursorinäppäimillä työkalutietokannan syöte.

Lataa työkalu

- Vastaanota valittu työkalu revolverijärjestelyyn.

Valitse ja järjestele työkalutietokannan syötteet.	
Työkalun tyyppi	Ohjaus avaa ohjelmanäppäinvalikon halutun työkalutyypin valitsemista varten.
More filters	Ohjaus avaa ohjelmanäppäinvalikon lisäsuodatusmahdollisuuksilla.
Kuvaus	Ohjaus avaa ohjelmanäppäinvalikon järjestelymahdollisuuksilla.
Järjestele ID / Tyy	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **näkymä** painalluksen jälkeen. Järjestelee näytettävän listan työkalut valintatavan mukaan: ■ Työkalun tyyppi ■ Työkalun tunnusnumero ■ Työkalun suuntaus Jokaisella ohjelmanäppäimen painalluksella vaihtuu seuraava lajittelu.
Lajittelu toisinpäin	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **näkymä** painalluksen jälkeen. Vaihtaa nousevan ja laskevan lajittelujärjestyksen mukaan
Työkalun muokkaus	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Revolveriluettelo** painalluksen jälkeen. Ei tässä aktiivinen
Takaisin	Sulkee työkalulistan.

Revolverlistan muokkaus



Revolverilista esittelee työkalukannattimen hetkellisen varustuksen. Revolverlistan asetuksella määrittelet työkalujen tunnusnumerot.

Revolverlista voidaan asettaa **TSF-valikon** kautta tai suoraan työkiertodialogista alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**. Halutun revolveripaikan valinta tehdään kursorinäppäimillä.

Revolverijärjestely näyttää tärkeimmät työkaluparametrit.

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583

Voit tallentaa revolverijärjestelyyn myös käsinvaihtojärjestelmiä.

Lisätietoja: "Aseta pidin käsivaihtojärjestelmiä varten.", Sivu 581

Revolveriluettelon asetus:



- Valitse **Aseta T, S, F** (valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).
- Vaihtoehtoisesti aktivoi työkiertodialogi.

Revolveri-luettelo

- Aktivoi revolverijärjestely ja työkalulista ohjelmanäppäimellä **Revolveriluettelo**.



- Valitse kursorinäppäimillä revolveripaikka.
- Mukauta revolverijärjestely ohjelmanäppäinten avulla.
- Syötä suoraan sisään vaihtoehtoinen työkalutunnusnumero.

Syötä suoraan sisään työkalutunnusnumero:

ENT

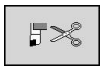
- Aktivoi suora sisäänsyöttö **ENT**-näppäimellä.
- Syötä suoraan sisään työkalutunnusnumero.

INS

- Päätä sisäänsyöttö **INS**-näppäimellä.

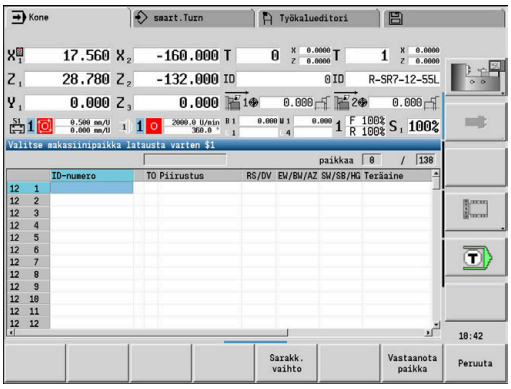
ESC

- Vaihtoehtoisesti keskeytä sisäänsyöttö **ESC**-näppäimellä.

Ohjelmanäppäimet revolverilistassa	
	Määrittelyn poisto
	Syötteen lisäys välimuistista
	Syötteen leikkaus ja tallennus välimuistiin
Työkalu-lista	Työkalutietokannan syötteiden esiinotto
Erikois-toiminnot	Vaihto jatkovalikkoon
POISTA KAIKKI	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Erikoistoiminnot** painalluksen jälkeen. Revolverilista tyhjennys kokonaan
Schneiden neu setzen	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Erikoistoiminnot** painalluksen jälkeen. Työkalun kestoajan uudelleenasetus
Sarakk. vaihto	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Erikoistoiminnot** painalluksen jälkeen. Vaihtaa työkaluparametrin näyttöön
Pitimen asetus	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Erikoistoiminnot** painalluksen jälkeen. Avaa **Työkalunpitimien listan**.**Table of the tool holder**
Pitimen poisto	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Erikoistoiminnot** painalluksen jälkeen. Poistaa työkalunpitimen revolverijärjestelystä,
Takaisin	Yksi valikkoporras taaksepäin
Tallenna	Työkalun numeron ja työkalun tunnusnumeron vastaanotto TSF- tai työkiertodialogiin
Peruuta	Sulkee revolverilistan ilman työkalun numeron ja työkalun tunnusnumeron vastaanottoa dialogiin. Revolverilistan muutokset pysyvät tallessa.

Makasiinilistan muokkaus

Makasiinilista esittää työkalumakasiinilla varustettujen koneiden makasiinissa saatavilla olevan varustuksen sekä työkalukannattimet työtilassa. Makasiinilistaa voidaan muokata **TSF**-valikon kautta.



Makasiinin lataus:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Valitse **Lataa makasiini**.



- Aktivoi työkalulista ohjelmanäppäimellä **Vastaanota paikka**.
- Työkalun valinta



- Valitse työkalu ohjelmanäppäimellä **Lataa työkalu**.



- Vastaanota työkalu makasiiniluetteloon ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

Työkalun vaihto:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Valitse **Työkalunvaihto**.



- Valitse työkalu ohjelmanäppäimellä **Magasiiniluettelo**.
- Syötä sisään vaihtoehtoinen työkalutunnusnumero.



- Vaihda työkalu ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

Työkalu takaisin makasiiniin:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Valitse **Työkalu takaisin makasiiniin**.



- Vaihda takaisin makasiiniin ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

Makasiinin purkaminen:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Valitse **Tyhjennä makasiini**.
- Työkalun valinta



- Paina ohjelmanäppäintä **Pura**.



- Poista työkalu makasiinilistasta ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

Työkalukutsu

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on käytettävissä myös työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa.

Ohjaus käyttää tällöin makasiinilistaa revolverilistan sijaan.

Parametrit työkalukutsua varten

T (englanniksi: **T**ool = Työkalu) on työkalukiinnittimen tunnuskirjain.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalupaikkojen merkinnät ovat koneesta riippuvaisia.

Jokaisella työkalukannattimen työkalukiinnittimellä on työtilassa oma yksiselitteinen T-numero.

ID tarkoittaa työkalutunnusnumeroa.

Työkalun ID-numero määritellään määrittelemällä työkalu käyttötavalla **Työkalueditori**. Jokaisella työkalulla on yksiselitteinen **ID**.

Työkalukutsu muuttujat

- Yksi työkalunpidin, esimerkiksi Multifix

  Työkalu kutsutaan **ID**-numeron avulla. Paikkanumero **T** on aina **1**. Ohjaus ei ohjaa revolverilistaa.
- Useampi työkalunpidin, esim. revolveri

  Työkalu kutsutaan **T**-numeron (revolveripaikkanumeron) avulla. ID-numero **ID** otetaan dialogeihin ja täytetään automaattisesti. Ohjaus ohjaa revolverilistaa.

Moniterätyökalut näytetään kaikilla revolverilistassa olevilla terillä.

Käyttötavalla **Kone** annetaan parametri työkalukutsulle **TSF**-dialogissa. Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** ja käyttötavalla **smart.Turn** ovat **T** ja **ID** työkiertoparametreja.

Jos sisäänsyöttöikkunassa **TSF**-dialogissa syötetään sisään **T**-numero yhdessä sellaisen **ID**-numeron kanssa, jota ei ole määritelty revolverilistassa, revolverilistaa muutetaan vastaavasti. Tässä yhteydessä olemassa oleva revolverilista ylikirjoitetaan.

Pyörivät työkalut

- Pyörivä työkalu määritellään työkalukuvauksessa.
- Pyörivää työkalua voidaan käyttää kierrossyöttöarvolla, jos työkalun karakäyttö on varustettu anturilla.
- Jos pyöriviä työkaluja käytetään vakiolastuamisnopeudella, kierrosluku lasketaan työkalun halkaisijan perusteella.

Työkalut erilaisilla neljäkkäillä

Esimerkki

Sinun sorvissasi **päätyökalunpidin** on pyörintäkeskipisteen edessä (standardineljäkäs). Pyörintäkeskipisteen takana on lisätyökalunpidin.

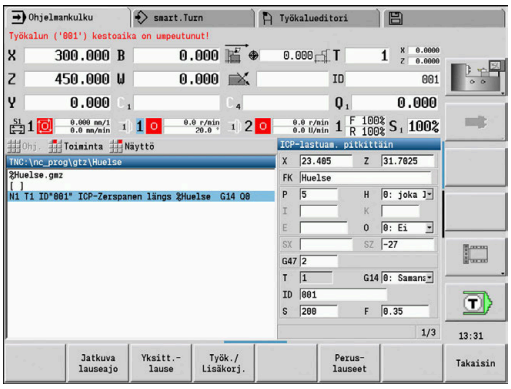
Ohjauksen konfiguroinnissa jokaiselle työkalunpitimelle määritellään erikseen, tuleeko X-mitta ja kaarevien muotojen kiertosuunta peilata vai ei. Tässä esimerkissä lisätyökalunpitimen määreenä on **peilaus**.

Tällä periaatteella ohjelmoidaan kaikki koneistukset **normaalisti** – riippumatta siitä, mitä työkalunpitimiä koneistus suorittaa. Alakäyttötapa **Simulaatio** näyttää myös kaikki koneistukset **standardineljäkkäissä**.

Myös työkalut kuvataan ja mitoitetaan **standardineljäkkäitä** varten – jos niitä käytetään lisätyökalunpitimessä.

Peilaus huomoidaan vasta työkappaleen koneistuksessa, jos todellakin käytetään lisätyökalunpidintä.

Työkalun kestoaikavalvonta



Ohjaus valvoo haluttaessa työkalujen kestoaikoja tai työkappaleella valmistettujen kappaleiden lukumääriä.

Kestoaikavalvonta laskee yhteen aikaa, jolloin työkalu liikutetaan **syöttöliikkeellä**. Kappalemäärävalvonta laskee valmistettujen työkappaleiden lukumäärää. Näitä arvoja verrataan työkalutietojen määrittelyarvoihin.

Kun työkalun kestoaika on ummessa tai kappalemäärä saavutettu, ohjaus asettaa diagnoosibitin. Tällöin ennen seuraavaa kutsua annetaan virheilmoitus ja ohjelman ohjaus pysähtyy.

- Opetteluohjelmaa varten on käytettävissä yksinkertainen kestoaikavalvonta.

  Siinä yhteydessä ohjaus kertoo, jos työkalu on käytetty loppuun.
- smart.Turn- ja DIN-PLUS-ohjelmilla on tehtävä valinta yksinkertaisen standardivalvonnan tai valinnaisen kestoaikavalvonnan ja vaihtotyökalujen kesken (option #10).

  Kun vaihtotyökaluja käytetään, ohjaus vaihtaa automaattisesti **sisartyökalun**, mikäli työkalu on käytetty loppuun. Ohjaus pysäyttää ohjelma suorituksen vasta, kun viimeinen työkalu vaihtoketjussa on käytetty.

Kestoaikavalvonta aktivoidaan ja peruutetaan koneparametrissa **lifeTime** (nro 601801).

Kestoaikavalvonnan tyyppi, kestoaika/jäljellä oleva kestoaika ja kappalemäärä/jäljellä määräytyy ohjauksessa työkalutietojen diagnoosibitin mukaan. Käyttötavalla **Työkalueditori** voidaan hallita ja näyttää diagnoosibittejä ja kestoaikaa.

Lisätietoja: "Työkalun kestoaikatietojen muokkaus", Sivu 576

> Jos työkalu uusitaan (esim. teräpalan vaihto), käyttötavalla **Työkalueditori** täytyy uudelleenasettaa kestoaika ja kappalemäärä.

Vaihtotyökalu määritellään työkalukannattimen asetuksella käyttötavalla **smart.Turn**. **Vaihtoketju** voi sisältää useampia sisartyökaluja. Vaihtoketju on NC-ohjelman rakenneosa.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Työkalun kestoajan uudelleenasetus revolverilistassa

Työkalunkestoajan uudelleenasetus:



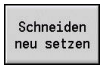
- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Aseta uud. terä**.



- Vahvista ohjelmanäppäimellä **KYLL**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

Työkalun maksimikestoajan uudelleenasetus

Työkalunkestoajan uudelleenasetus:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Valitse **Työkalunvaihto**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Magasiiniluettelo**.
- Työkalun valinta



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun muokkaus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

6.5 Koneen asetus

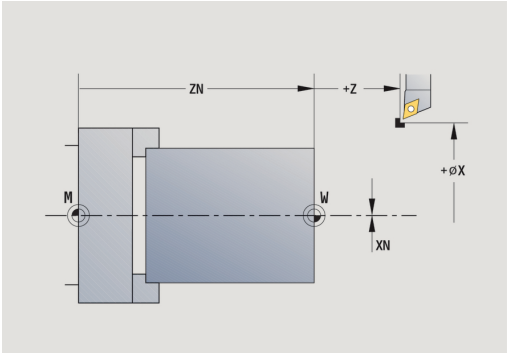
Riippumatta siitä, koneistetaanko työkappale käsin vai automaattisesti, kone on valmisteltava.

Käyttötavalla **Kone** pääset valikkokohdan **Asetukset** kautta seuraaviin toimintoihin:

- **Akseliarvon asetus** (työkappaleen nollapisteen määrittely)
  - **Koneen refer.** (Akseleiden referenssiinajo)
- **Suojavyöh. asetus**
- **Työk.vaihtoaseman asetus**
- **C-akseliarvon asetus**
- **Set machine dimensions**
- **Törmäysvalvonta (DCM)**
- **Huolto**
  - **Käyttötietojen näyttö**
  - **Kosketusjärjestelmän asetus**
  - **Järjestelmäajan asetus**
  - Käynnistä **TNCdiag**
  - **HEROS-valikko**
- **Tee kosketus**
  - **Kosketusjärjestelmän kalibrointi**

Työkappaleen nollapiste määrittely

Dialogissa näytetään koneen nollapisteen ja työkappaleen nollapisteen välistä etäisyyttä (nimitys myös **Siirto**) merkinnöillä **XN** ja **ZN**. Työkappaleen nollapisteen muutos saa aikaan uudet näyttöarvot.



> Voit määrittää työkappaleen nollapisteen Z-akseliarvon myös kosketusjärjestelmällä. Ohjaus tarkastaa nollapisteen asetuksen yhteydessä, mikä työkalutyyppi juuri silloin on aktiivisena. Kun valitset työkalun nollapisteen asetustoiminnot vaihdetulla kosketusjärjestelmällä, ohjaus sovittaa sisäänsyöttölomakkeen automaattisesti. Paina **NC-KÄYNTIIN** mittauksen uudelleenkäynnistämistä varten.

Työkappaleen nollapisteen asetus:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Akseliarvon asetus**.
- Hipaise työkappaleen nollapisteeseen (tasopinta).

Z=0

- Määrittele kosketusasema työkappaleen nollapisteeksi **Z = 0**.
- Vaihtoehtoisesti syötä sisään etäisyys työkalusta työkappaleen nollapisteeseen **Mittauspist. koordinaatti Z**.
- > Ohjaus laskee työkappaleen nollapisteen **Z**.

Poista Z korjaus

- Vaihtoehtoinen koneen nollapiste Z = Työkappaleen nollapiste Z (siirto = 0)

Absol. siirto

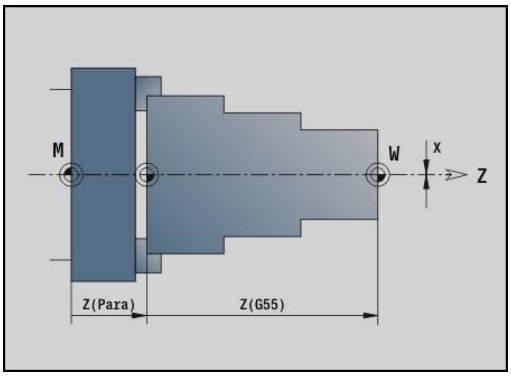
- Vaihtoehtoisesti se mahdollistaa nollapistesiirron suoran sisäänsyötön kohdassa **ZN**.

Tallenna

- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Siirtojen määrittely

Ennen siirtojen **G53**, **G54** ja **G55** käyttämistä täytyy siirtoarvot määritellä asetuskäytöllä.



Siirron asetus:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Akseliarvon asetus**.



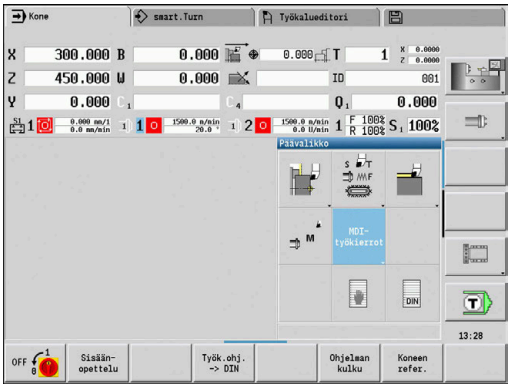
- Paina ohjelmanäppäintä **siirto**.
- Paina ohjelmanäppäintä **G53**, **G54** tai **G55**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Ohjaus tallentaa arvot taulukkoon, jotta voit aktivoida siirrot ohjelmassa vastaavilla **G**-toiminnoilla.

Akseleiden referenssiinajo

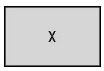
Jo aiemmin referoidut akselit voidaan referoida uudelleen. Voit valita joko yksittäiset akselit tai kaikki akselit samanaikaisesti.



Referenssiinajo:



- Paina ohjelmanäppäintä **Koneen refer.**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Z**-referenssi ja **X**-referenssi.

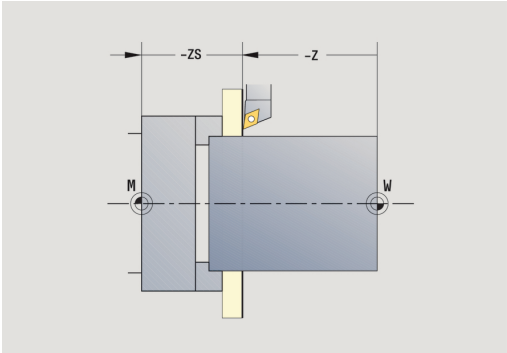


- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
- > Akselit ajavat referenssipisteisiin.
- > Ohjaus päivittää paikoitusnäytön.

Suojavyöhykkeen asetus



Suojavyöhykevalvonnan ollessa aktiivinen ohjaus tarkistaa jokaisella liikekäskyllä, että **suojavyöhykkeelle -Z-suunnassa** ei mennä. Jos näin käy, liike pysähtyy ja annetaan virheilmoitus.

Asetusdialogi **Suojavyöh. asetus** näyttää etäisyyden koneen nollapisteen ja suojavyöhykkeen välillä **-ZS**-suunnassa.

Suojavyöhykevalvonnan tilaa näytetään konenäytössä, jos koneen valmistaja on sen konfiguroinut.

Aseta suojavyöhyke. Kytke pois valvonta:



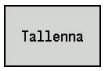
- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Suojavyöh. asetus**.
- Aja **suojavyöhykkeelle** nykäyssyöttöpainikkeilla tai käsipyörällä.



- Vastaanota tämä asema suojavyöhykkeeksi ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema**.
- Vaihtoehtoisesti syötä sisään suojavyöhykkeen asema työkappaleen nollapisteen suhteen (kenttä: **Mittauspist. koordinaatti -Z**)



- Vastaanota syötetty asema suojavyöhykkeeksi ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

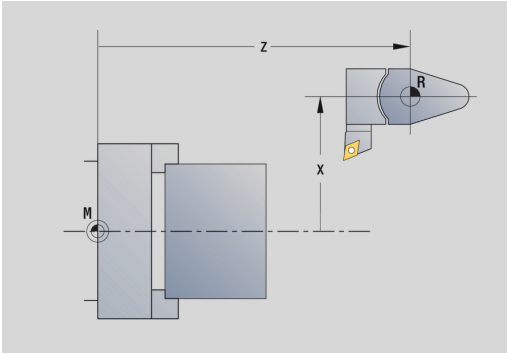


- Vaihtoehtoisesti kytke suojavyöhykevalvonta pois päältä.

- Kun sisäänsyöttöikkuna **Suojavyöh. asetus** on auki, suojavyöhykevalvonta ei ole voimassa.
- DIN-ohjelmoinnissa voidaan suojavyöhykevalvonta kytkeä pois päältä koodilla **G60 Q1** ja uudelleen päälle koodilla **G60**.

Suojavyöhyketila	
	Suojavyöhykkeen valvonta aktiivinen
	Suojavyöhykkeen valvonta ei aktiivinen

Työkalunvaihtopisteen asetus



Työkierrolla **Ajo työkalunvaihtopisteeseen** tai DIN-käskyllä **G14** ajetaan luisti **työkalunvaihtopisteeseen**. Määrittele työkalunvaihtoasema niin, että revolveri voi pyöriä törmäysvapaasti ja työkalut voidaan vaihtaa ilman ongelmia.

Työkalunvaihtoaseman asetus:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Työkalunvaihtokohta**.
- Aja haluttuun työkalunvaihtoasemaan akselipainikkeilla tai käsipyörällä.



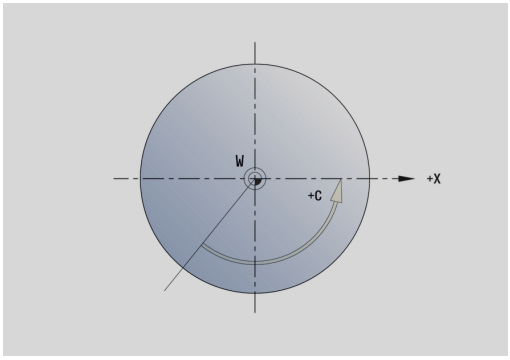
- Paina ohjelmanäppäintä **Vast.otto asema**.

> Ohjaus tallentaa todellisen aseman työkalunvaihtopisteeksi.

- Vaihtoehtoisesti syötä työkalunvaihtoasema suoraan sisään.
- Syötä haluttu vaihtoasema sisäänsyöttökenttiin **X** ja **Z** konekoordinaateissa (**X** = sädemitta)

Työkalunvaihtopisteen koordinaatit syötetään sisään ja näytetään koneen nollapisteen ja työkalunpitimen peruspisteen välisenä etäisyytenä. Suosituksena on ajaa työkalunvaihtopisteeseen ja vastaanottaa asema ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema**.

C-akseliarvon asetus



Toiminnolla **C-akseliarvon asetus** voidaan määritellä työkappalekaran nollapistesiirto:

- **CN**: **C-aks. nollapistesiirto** – Työkappalekaran paikoitusarvo
- **C**: **C-aks. nollapistesiirto**
- **CM**: **Mittauspist. koordinaatti** – Hetkellisaseman asetus määriteltyyn arvoon

C-akselin nollapisteen asetus:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **C-akseliarvon asetus**.

C=0

- C-akselin paikoitus
- Asema määrittely C-akselin nollapisteenä
- Vaihtoehtoisesti aseta hetkellisasema määriteltyyn arvoon.

Absol. siirto

- Paina ohjelmanäppäintä **Absol. siirto**.
- Syötä **CM**-arvo sisäänsyöttökenttään.
- Syötä sisään C-akselin nollapistesiirto.
- Sisäänsyötön vastaanotto

Tallenna

> Ohjaus laskee C-akselin nollapisteen.

Poista C korjaus

- Vaihtoehtoisesti poista C-akselin nollapistesiirto.

Laajennettu lomakenäkymä vastakaralla varustetuissa koneissa.

Jos kone on varustettu vastakaralla, näytetään **CA**-parametria. **CA**-parametrilla valitaan, mille työkappalekaralle (pää- tai vastakara) toiminnon **C-akseliarvon asetus** sisäänsyötöt vaikuttavat.

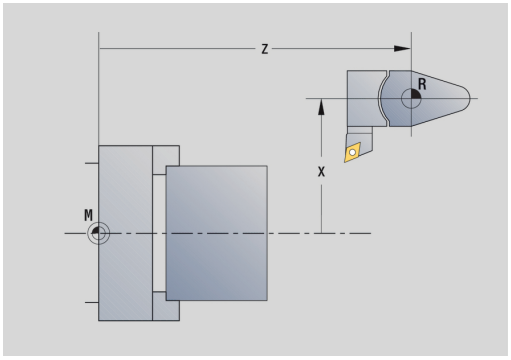
CV-parametrissa näytetään aktiivista kulmasiirtoa. Kulmasiirto aktivoidaan toiminnolla **G905** pää- ja vastakaran asetuksen sovittamiseksi keskenään. Tämä voi olla tarpeen, kun molemmat karat tulee synkronoida kappaleen luovutusta varten. Voit edelleen uudelleenasettaa aktiivisen kulmasiirron ohjelmanäppäimellä **Poista CV-siirto**.

Lisäparametri vastakaralla varustetuissa koneissa:

- **CN**: **C-aks. nollapistesiirto** – Aktiivinen kulmasiirtymä
- **CA**: **C-akselin numero** – C-akselin valinta (pää- tai vastakaralla)

Konemitan asetus

Toiminnolla **Set machine dimensions** voit tallentaa haluamiasi asemia käyttääksesi niitä NC-ohjelmissa.



Konemitan asetus:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Set machine dimensions**.
- Syötä sisään konemitan numero.

Vast.otto X

- Vastaanota yksittäisen akselin asema koneen mitaksi.

Vast.otto asema

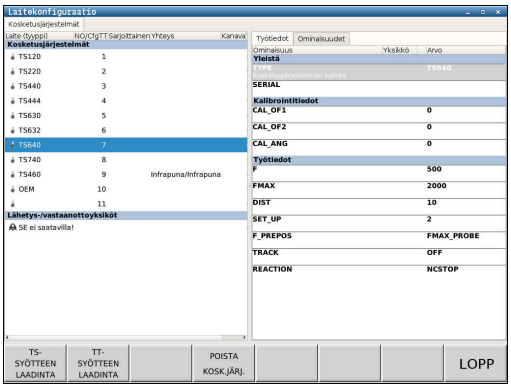
- Vaihtoehtoisesti vastaanota kaikkien akseleiden asemat koneen mitaksi.

Tallenna

- Konemitan tallennus

Kosketusjärjestelmän asetus

Kosketusjärjestelmän konfiguraatiota ja hallintaa varten on käytettävissä valikko **Kosketusjärjestelmän asetus**.



Avaa valikko **Kosketusjärjestelmän asetus** seuraavalla tavalla:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Huolto**.



- **Kosketusjärjestelmän asetus** valinta
- Ohjaus avaa ikkunan **Laitekonfiguraatio** valikossa **Kosketusjärjestelmän asetus**.

Valikko **Kosketusjärjestelmän asetus** sisältää seuraavat kohdat:

- **Touch probes**
- **Lähetys-/vastaanottoyksiköt**
- Välilehti **Työtiedot**
  - **Yleistietoa**
  - **Kalibrointitiedot**
  - **Työtiedot**
- Välilehti **Properties**
  - **Liitäntäasetukset**
  - **Toiminnot**
  - **Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot**

Kosketusjärjestelmät

Valikkokohta **Touch probes** sisältää kaikki ohjaukseeen konfiguroidut kosketusjärjestelmät.

Valikkokohta **Kosketusjärjestelmät** on jäsennelty seuraavasti:

Sisältö	Selvitys
Laite (tyyppi)	Kosketusjärjestelmän nimi
NO/CfgTT	Kosketusjärjestelmätaulukon numero
Sarjoittainen	Kosketusjärjestelmän sarjanumero
Yhteys	Kosketusjärjestelmän yhteystapa esim. **Radio/IR**
Kanava	Radiokanavan numero
Tila	Kosketusjärjestelmän tila esim. **Pois**

Lähetys-/vastaanottoyksiköt

Valikkokohta **Lähetys-/vastaanottoyksiköt** sisältää kaikki ohjaukseeen konfiguroidut lähetys-/vastaanottoyksiköt.

Välilehti Työtiedot

Välilehdessä **Työtiedot** voit konfiguroida valitulle kosketusjärjestelmälle käytettävät standardiarvot.

Välilehti **Työtiedot** sisältää seuraavat valikkokohdat:

- **Yleistietoa**
- **Kalibrointitiedot**
- **Työtiedot**

Avaa välilehti **Työtiedot** seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa valikko **Kosketusjärjestelmän asetus**.
- ▶ Valitse välilehti **Työtiedot**.
- > Ohjaus avaa välilehden **Työtiedot**.

Yleistietoa

Valikkokohta **Yleistietoa** sisältää tietoa nykyisin valittuna olevasta kosketusjärjestelmästä:

Sisältö	Selvitys
TYPE	Valittu kosketusjärjestelmä
SERIAL	Valitun kosketusjärjestelmän sarjanumero

Kalibrointitiedot

Kalibrointitiedot ovat työkalutietokannassa.

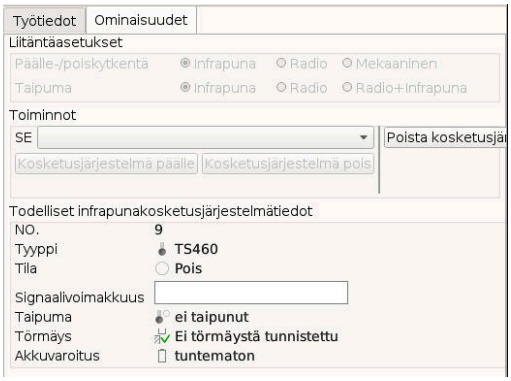
Lisätietoja: "Mitta-anturit", Sivu 601

Työtiedot

Valikkokohta **Työtiedot** sisältää standardiarvot nykyisin valittuna olevalle kosketusjärjestelmälle. Kosketustyökiertojen käytössä ohjaus palauttaa nämä standardiarvot.

Sisältö	Selvitys
F	Syöttöarvo kosketustilassa
FMAX	Pikaliike kosketustyökierrossa
DIST	Maksimimittausliike
SET_UP	Varmuusetäisyys
F_PREPOS	Syöttöarvo esipaikoituksia varten
TRACK	Kosketusjärjestelmän suuntaus
REAKTIO	Toimenpiteet kosketusjärjestelmän törmäyksen yhteydessä

Välilehti Properties



Välilehdessä **Ominaisuudet** on valittuna olevan kosketusjärjestelmän tilaa koskevia lisätietoja.

Välilehti **Ominaisuudet** sisältää seuraavat valikkokohdat:

- **Liitäntäasetukset**
- **Toiminnot**
- **Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot**

Avaa välilehti **Properties** seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa valikko **Kosketusjärjestelmän asetus**.
- ▶ Valitse välilehti **Properties**.
- > Ohjaus avaa välilehden **Properties**.

Liitäntäasetukset

Valikkokohdassa **Liitäntäasetukset** voit valita ohjaustavan kosketusjärjestelmän päälle- ja poiskytkennän tai kosketuspään taipumisen yhteydessä:

Liitäntäasetukset			
Päälle-/poiskytkentä	Infrapuna	Radio	Mekaaninen
Taipuma	Infrapuna	Radio	Mekaaninen

Toiminnot

Valikkokohdassa **Toiminnot** voit valita ohjattavan lähetysyksikön.

Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot

Valikkokohdassa **Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot** saat yleiskuvauksen kosketusjärjestelmän nykytilasta.

Välilehti **Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot** sisältää seuraavat näytöt:

Sisältö	Selvitys
NO.	Kosketusjärjestelmätaulukon numero
Tyyppi	Kosketusjärjestelmätyyppi
Tila	Kosketusjärjestelmä aktiivinen tai ei aktiivinen
Signaalivoimakkuus	Signaalinvoimakkuuden määrittely palkkidiagrammissa. Ohjaus näyttää optimaalista yhteyttä täysinä palkkeina.
Taipuma	Kosketusvarsi taipunut tai ei taipunut
Törmäys	Törmäys tai ei törmäystä tunnistettu
Akkuvaroitus	Akun laadun määrittely, jos lataus laskee merkittyjen palkkien alapuolelle, ohjaus antaa varoituksen.

Kosketusjärjelmän määrittely

Määrittele uusi kosketusjärjestelmä seuraavalla tavalla:

- Avaa valikko **Kosketusjärjestelmän asetus**.

TS-SYÖTTEEN LAADINTA

- Paina ohjelmanäppäintä **TSSYÖTTEEN LAADINTA**.
- > Ohjaus luo uuden kosketusjärjestelmän valikkokohdassa **Kosketusjärjestelmät**.
- Täydennä liitettävän kosketusjärjestelmän tiedot yllä kuvattuihin valikkokohtiin:
  - **Yleistietoa**
  - **Kalibrointitiedot**
  - **Työtiedot**
- > Kosketusjärjestelmä liitetään.

Poista kosketusjärjestelmä

Kosketusjärjestelmä poistetaan seuraavalla tavalla:

- Avaa valikko **Kosketusjärjestelmän asetus**.

POISTA KOSK.JÄRJ.

- Paina ohjelmanäppäintä **Poista kosketusjärjestelmä**.
- > Ohjaus avaa dialogin **Poistetaanko kosketusjärjestelmä?**.

OK

- Valitse ohjelmanäppäin **Ok**.
- > Kosketusjärjestelmä poistetaan.

Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti

Kosketusjärjestelmän käytön yhteydessä voi erilaisista syistä johtuen esiintyä virheilmoitus **Kosketusjärjestelmä ei valmis**.

Seuraavat syyt voivat kosketusjärjestelmän käytön yhteydessä antaa virheilmoituksen **Kosketusjärjestelmä ei valmis**:

- Kosketusjärjestelmää ei ole liitetty.
- Kosketusjärjestelmän akku on tyhjä.
- Ei yhteyttä infrapunajärjestelmän ja vastaanottoyksikön välillä

Virheilmoitus saa aikaan koneistuksen keskeytymisen välittömästi ja estää manuaalisten akselinäppäinten käytön. Jos siitä huolimatta haluat paikoittaa kosketusjärjestelmän, täytyy kosketusjärjestelmän valvonta deaktivoida.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Toiminto **KOSK.JÄRJ. VALVONTA POIS** kumoaa vastaavan virheilmoituksen. Sen lisäksi ohjaus ei suorita automaattisesti mitään törmäystarkastusta kosketusvarren kanssa. Molemmissa menettelyissä täytyy varmistaa, että kosketusjärjestelmä voidaan ajaa turvallisesti vapaaksi. Väärin valitulla irtiajosuunnalla on olemassa törmäysvaara!

- Aja akseleita varovasti käyttötavalla **Kone** .

Kosketusjärjestelmän valvonta kumotaan seuraavalla tavalla:



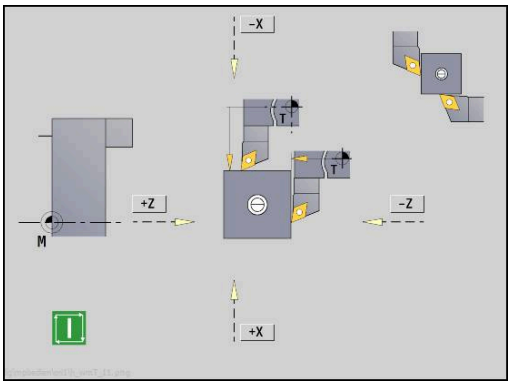
- Valitse **Asetukset**.



- Paina ohjelmanäppäintä **KOSK.JÄRJ. VALVONTA POIS**.
- > Ohjaus kumoaa kosketusjärjestelmän valvonnan 30 sekunnin ajaksi.
- > Ohjaus näyttää virheilmoitusta **Kosketusjärjestelmän valvonta on deaktivoitu 30 sekunnin ajaksi**.
- > Voit paikoittaa kosketusjärjestelmän työskentelytilassa tämän 30 sekunnin aikana.

Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi

Toiminnolla **Kosketusjärj. kalibrointi** voidaan määrittää työkalukosketusjärjestelmän tarkat paikoitusarvot.



Kosketusjärjestelmän aseman määritys:



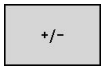
- Valitse **Asetukset**.



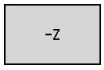
- Valitse **Touch Probe**.



- Valitse **Kosketusjärj. kalibrointi**.
- Esipaikoita työkalun ensimmäistä mittaussuuntaa varten.



- Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.



- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -Z).



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
> Työkalu ajaa mittaussuuntaan.
> Kun mittauspää vapautetaan, kosketusjärjestelmän asema määritetään ja tallennetaan.
> Työkalu ajaa takaisin lähtöpisteeseen.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin** kalibrointivaiheen päättämiseksi.
> Määritetyt kalibrointiarvot tallennetaan.
- Esipaikoita työkalu seuraavaa mittaussuuntaa varten ja suorita vaihe uudelleen (maks. neljä mittaussuuntaa).

Käyttöaikojen näyttö

Valikossa **Huolto** voidaan ottaa näytölle erilaisia koneen käyttöaikoja.

Käyttöaika	Merkitys
Ohjaus päälle	Ohjauksen käyttöaika ensikäyttöönotosta
Kone päälle	Koneen käyttöaika ensikäyttöönotosta
Ohjelmanajo	Ohjatun käytön käyttöaika ensikäyttöönotosta

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja voi mallintaa myös muita aikoja ja antaa ne sinun käyttöösi.

Käyttötietojen näyttö:



- Valitse **Asetukset**.



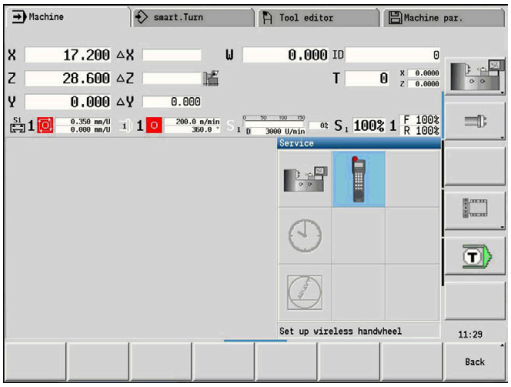
- Valitse **Huolto**.



- Valitse **Käyttötietojen näyttö**.

Radiokäsipyörän HR 550 FS konfigurointi

Käyttö



Valikkokohdan **Radiokäsipyörän asetus** avulla voit konfiguroida radiokäsipyörän HR 550 FS. Käytettävissä ovat seuraavat toiminnot:

- Käsipyörän säilytyspaikan osoitus käsipyörälle
- Radiokanavan asetus
- Taajuusspektrin analyysi parhaan mahdollisen radiokanavan määrittämistä varten
- Lähetystehon asetus
- Tilastotiedot tiedonsiirron laatua varten

Radiokäsipyörän asetus:



▶ Valitse **Asetukset**.

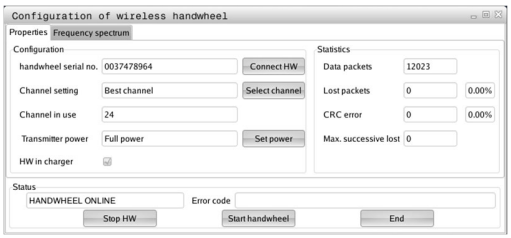


▶ Valitse **Huolto**.



▶ Valitse **Radiokäsipyörän asetus**.

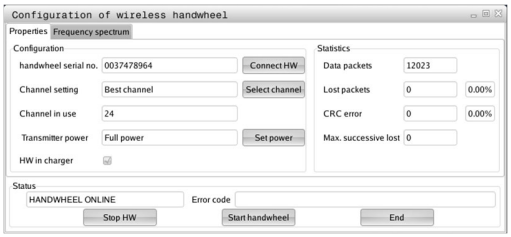
Käsipyörän säilytyspaikan osoitus käsipyörälle

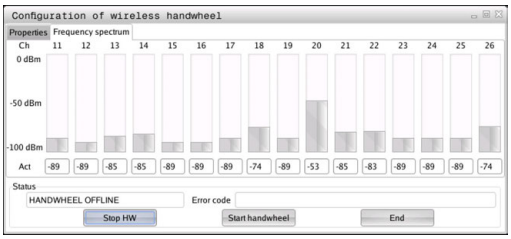


- ▶ Varmista, että käsipyörän säilytyspaikka on liitetty ohjauslaitteistoon
- ▶ Aseta radiokäsipyörä siihen käsipyörän säilytyspaikkaan, johon haluat käsipyörän osoittaa
- ▶ Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- ▶ Napsauta näyttöpainiketta **Kytke HW**.**Kytke HW**
- > Ohjaus tallentaa asetetun radiokäsipyörän sarjanumeron ja näyttää sitä vasemmalla olevassa konfiguraatioikkunassa näyttöpainikkeen **Kytke HW** vieressä.
- ▶ Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina näyttöpainiketta **LOPPUUN**.

Radiokanavan asetus

Radiokäsipyörän automaattisen käynnistyksen yhteydessä ohjaus yrittää valita sen radiokanavan, joka lähettää parasta radiosignaalia. Jos haluat asettaa itse radiokanavan, toimi seuraavalla tavalla:

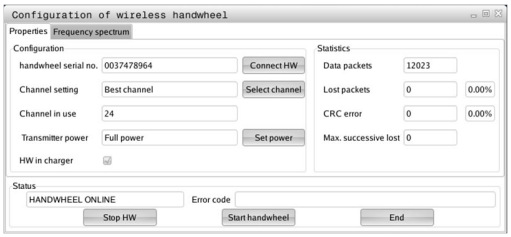




- ▶ Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- ▶ Valitse välilehti **Taajuusspektri** hiiren napsautuksella.
- ▶ Napsauta näyttöpainiketta **Pysäytä HW**.**Pysäytä HW**
- > Ohjaus lopettaa radiokäsipyörän yhteyden ja määrittää todellisen taajuusspektrin kaikkia 16 kanavaa varten.
- ▶ Pane merkille sen kanavan numero, joka osoittaa vähäisintä radioliikennettä (pienin palkki)
- ▶ Näyttöpainikkeen **Käynnistä käsipyörä** avulla radiokäsipyörä aktivoidaan uudelleen.
- ▶ Valitse välilehti **Ominaisuudet** hiiren napsautuksella.
- ▶ Napsauta näyttöpainiketta **Valitse kanava**.**Valitse kanava**
- > Ohjaus antaa esille kaikki käytettävissä olevat kanavan numerot.
- ▶ Valitse hiiren avulla sen kanavan numero, jolle ohjaus on määritellyt vähäisimmän määrän radioliikennettä.
- ▶ Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina näyttöpainiketta **LOPPU** drücken

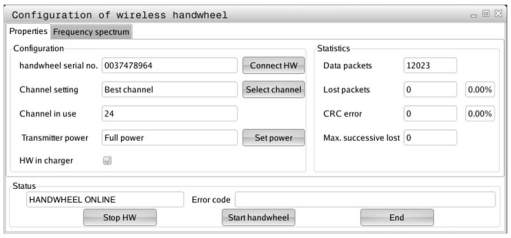
Lähetystehon asetus

Lähetystehon pienentyessä radiokäsipyörän peittoalue pienenee.



- ▶ Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- ▶ Napsauta näyttöpainiketta **Aseta virta**.**Aseta virta**
- > Ohjaus antaa näytölle kaikki käytettävissä olevat tehoasetukset. Valitse hiiren avulla haluamasi asetus.
- ▶ Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina näyttöpainiketta **LOPPU** drücken

Tilastot



Tilastotiedot voidaan ottaa näytölle seuraavasti:

- Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.

> Ohjaus näyttää konfiguraatiovalikon tilastotiedoilla.

Kohdassa **Tilastot** ohjaus näyttää tiedonsiirron laatua koskevia tietoja.

Kun vastaanoton laatu heikkenee, radiokäsipyörä reagoi siihen Hätä-Seis-toiminnolla, koska akseleiden turvallisesta pysähtymisestä ei ole enää takuita.

Ilmoitus heikentyneestä vastaanoton laadusta näkyy näytöllä **Maks. peräkkäiset hävitetyt**. Jos ohjaus näyttää radiokäsipyörän normaalikäytön aikana halutun käyttösäteen sisällä toistuvasti arvoa, joka on suurempi kuin 2, niin silloin on olemassa kohonnut odottamattoman yhteyskatkoksen vaara. Korjaavana toimenpiteenä on tällöin lähetystehon suurentaminen, mutta mahdollista on myös vaihto pienempitaajuuksiselle kanavalle.

Yritä tällöin parantaa tiedonsiirron laatua valitsemalla toinen kanava tai suurentamalla lähetystehoa.

Lisätietoja: "Radiokanavan asetus", Sivu 153

Lisätietoja: "Lähetystehon asetus", Sivu 153

Järjestelmäajan asetus

Toiminnolla **Järjestelmäajan asetus** voidaan asettaa ohjauksen kellonaika.

> Sisäänsyöttölomakkeen **Järjestelmäajan asetus** navigointia varten tarvitset hiiren.
>
> Ohjelmanäppäimillä **Kuukausi** ja **Vuosi** voidaan esiasettaa ja uudelleenasettaa kukin asetus vaiheittain.
>
> Kun haluat asettaa ajan NTP-palvelimen avulla, sinun tulee ensin valita palvelinluettelosta palvelin.

Järjestelmäajan asetus:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Huolto**.



- Valitse **Järjestelmäajan asetus**.
- Valitse **Synkronoi aika NTP-palvelimen kautta** (jos käytettävissä)
- Valitse **Aseta aika manuaalisesti**.
- Valitse **Päivä**.
- Syötä sisään **Aika**.
- Valitse **Aikavyöhyke**.



- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

TNCdiag

Tämä toiminto on vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön!

Toiminto **TNCdiag** arvioi HEIDENHAIN-komponenttien tilan ja diagnoositiedot keskittyen käyttöyksiköihin ja käsittelee ne graafisesti.

TNCdiag tarjoaa seuraavaa:

- Ohjaukseen liitettyjen HEIDENHAIN-komponenttien tila- ja diagnoositiedot (käyttöelektroniikka, mittauslaitteet, tulo-/lähtölaitteet, ...)
- Tallennettujen tietojen historia
- DriveDiag korvataan Gen 3:a varten

Lisätietoja saat ottamalla yhteyttä HEIDENHAIN-asiakaspalveluun!

6.6 Työkalujen mittaus

Ohjaus tukee työkalujen mittausta:

- Hipaisu: Tällöin asetusmitat määritetään mitatun työkalun suhteen.
- Mittauspää, kiinteä tai työtilassa käännettävä (koneen valmistaja asentaa)
- Mittausoptiikka (koneen valmistaja asentaa)

Mittaus hipaisukosketuksella on aina käytettävissä. Jos mittauspää tai mittausoptiikka on asennettu, valitse mittausmenetelmät ohjelmanäppäimellä.

Mitatuilla työkaluilla asetusmitta syötetään sisään käyttötavalla **Työkalueditori**.

- Korjausarvot poistetaan työkalun mittauksen yhteydessä.
- Huomaa, että poraus- ja jyrsintätyökaluilla mitataan keskipiste.
- Työkalut mitataan työkalutyypin ja työkalun suuntauksen mukaan. Huomioi apukuvat

Hipaisukosketus

Hipaisukosketuksella määritetään mitat mitattavan työkalun suhteen.

Työkalumittojen määritys hipaisukosketuksella:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



- Aseta mitattava työkalu karaan ja syötä sisään työkalun numero **TSF**-dialogiin.
- Pyöritä tasolaikkaa ja määrittele tämä asema työkappaleen nollapisteeksi.



- Takaisin **TSF**-dialogiin, joka vaihtaa mitattavan työkalun.



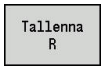
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.
- Hipaise tasopintaa.



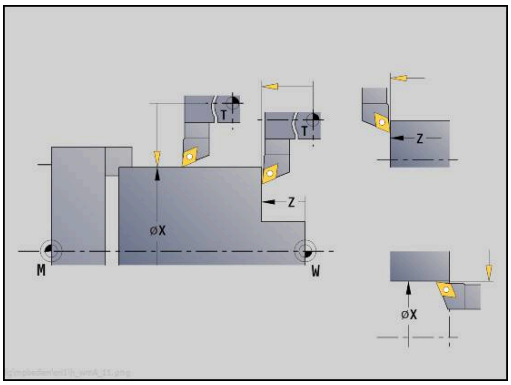
- Syötä sisään **0** kohtaan **Mittauspist. koordinaatti Z** (työkappaleen nollapiste) ja tallenna.
- Sorvaa mittaushalkaisijaan.

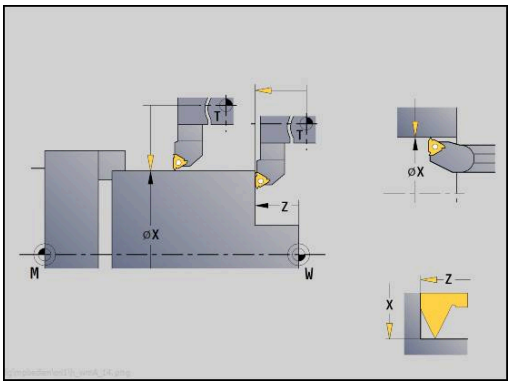


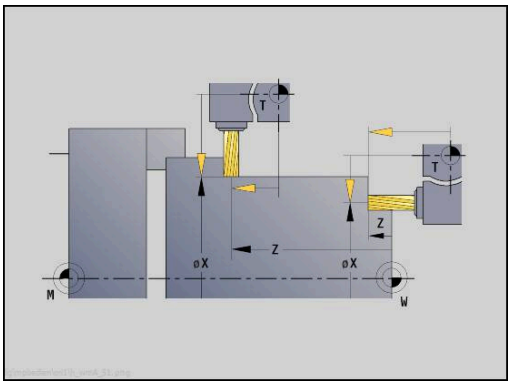
- Syötä sisään halkaisijan mitta kohtaan **Mittauspist. koordinaatti X** ja tallenna.



- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.







Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä)

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määritys kosketusjärjestelmän avulla:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



- Aseta työkalu karaan ja syötä sisään työkalun numero **TSF**-dialogiin.

Työkalun mittaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.

Mittaus-mittapää

- Paina ohjelmanäppäintä **Mittausmittapää**.
- Esipaikoita työkalu ensimmäistä mittaussuuntaa varten.

+/-

- Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.

-Z

- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -Z).



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
> Työkalu ajaa mittaussuuntaan.
> Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.
> Työkalu ajaa takaisin lähtöpisteeseen.
- Esipaikoita työkalu toista mittaussuuntaa varten.

-X

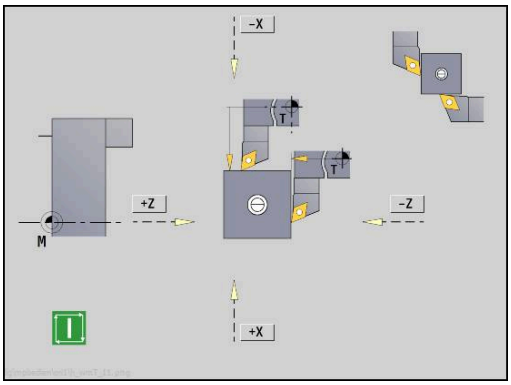
- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -X).

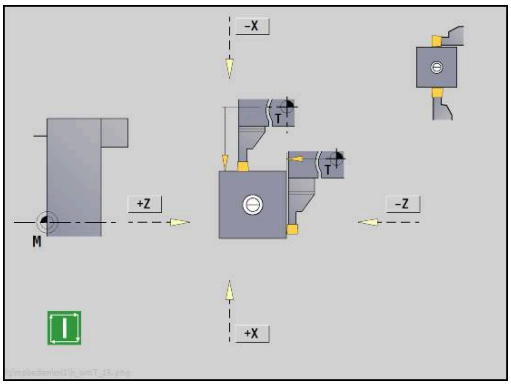


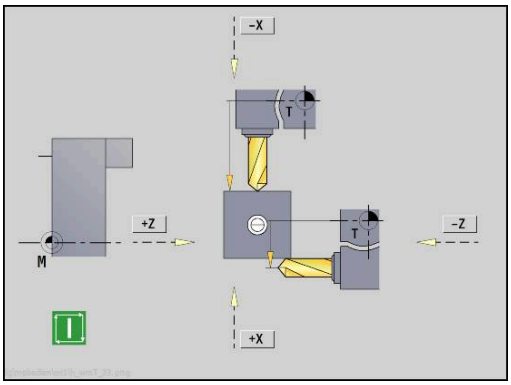
- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
> Työkalu ajaa mittaussuuntaan.
> Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.

Tallenna R

- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.







Mittausoptiikka

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määritys mittausoptiikan avulla:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.

S T F

- Aseta työkalu karaan ja syötä sisään työkalun numero **TSF**-dialogiin.

Työkalun mittaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.

Mittaus-optinen

- Paina ohjelmanäppäintä **Mittausoptinen**.

Vast.otto Z

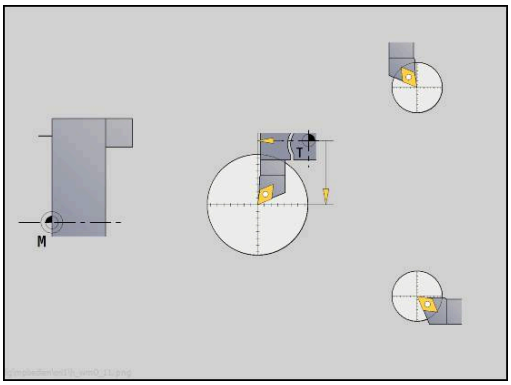
- Paikoita työkalu akselinäppäinten tai käsipyörän avulla mittausoptiikan hiusristikkoon.
- Työkalumitan Z tallennus

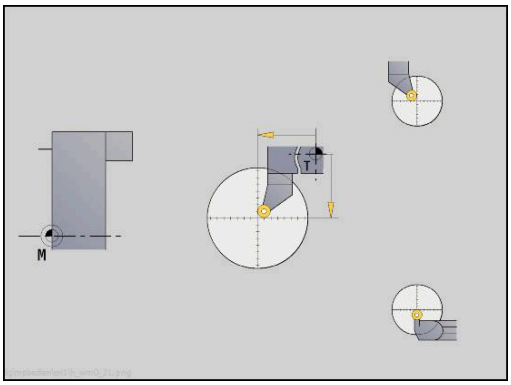
Vast.otto X

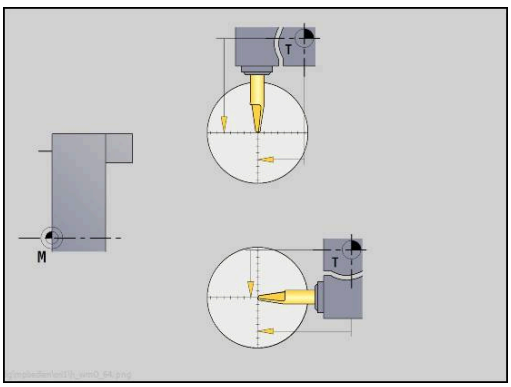
- Työkalumitan X tallennus

Tallenna R

- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.







Työkalukorjaukset

Työkalukorjaukset X ja Z sekä erikoiskorjaus pistotyökaluilla ja nappityökaluilla kompensoivat työkalun terän kulumista.

> Korjausarvo ei saa olla suurempi kuin +/–10 mm.

Voit asettaa työkalukorjaukset joko käsipyörän avulla tai dialogikentässä.

Työkalukorjauksen asetus käsipyörän avulla:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Käsipyörän korjaus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **X-korj. työkalulle** (tai **Z-korj.**).
- Korjausarvon määritys käsipyörän avulla

> Näyttö toteutuu loppumatkan näytöllä.



- Vastaanota korjausarvo työkalutaulukkoon

> T-näyttö esittää uutta korjausarvoa.

> Loppumatkan näyttö poistuu.

Työkalukorjauksen määrittely:



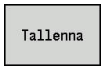
- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Aseta korjaus**.



- Vastaanota korjausarvo työkalutaulukkoon

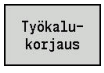
> T-näyttö esittää uutta korjausarvoa.

> Loppumatkan näyttö poistuu.

Työkalukorjauksen poisto:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.



- Poista sisäänsyötetty X-akselin (tai Z-akselin) korjausarvo

6.7 Manuaalikäyttö

Työkappaleen koneistuksessa käsikäytölläliikutetaan akseleita käsipyörien tai käsisuuntapainikkeiden avulla. Voit asettaa myös opettelutyökiertoja, jotta voisit toteuttaa monimutkaisia koneistuksia (puoliautomaattikäyttö). Liikeratoja ja työkiertoja **ei tallenneta**.

Päällekytkennän ja referenssiinajon jälkeen ohjaus on käyttötavalla **Kone**. Tämä tapa säilyy voimassa, kunnes valitaan alakäyttötapa **Sisäänopettelu** tai alakäyttötapa **Ohjelmankulku**. Koneen otsikkorivin näytöllä esitetään **manuaalikäyttöä**.

Määrittele työkappaleen nollapiste ja syötä sisään konetiedot, ennen kuin aloitat lastunpoiston.

Vaihda työkalu

Työkalunumero tai työkalutunnusnumero määritellään **TSF**-dialogissa. Tarkasta työkaluparametri.

T0 ei määrittele mitään työkalua. Sen seurauksena ei tallenneta pituustietoa, nirkon sädettä jne.

Kara

Karan kierrosluku syötetään seuraavalla tavalla.**TSF**-dialogissa. Karan käynnistys ja pysäytys tehdään karan painikkeilla (koneen käyttöpaneeli). **Pysäytyskulma A** vaikuttaa **TSF**-dialogissa niin, että kara pysähtyy aina tähän asemaan.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Suurin suoritettava karan kierrosluku on koneesta riippuvainen. Se voi poiketa merkittävästi suurimmasta ohjelmoitavissa olevasta kierrosluvusta.

Koneen valmistaja määrittelee suurimman ohjelmoitavissa olevan kierrosluvun kiinteästi koneparametriin.

Käsipyöräkäyttö

Lisätietoja: Koneen käsikirja

Käsisuuntapainikkeet

Akseleita syötetään käsisuuntapainikkeiden avulla joko syöttönopeudella tai pikalikkeen nopeudella. Syöttönopeus annetaan **TSF**-dialogissa.

- **Syöttöarvo**
  - **karan pyöriessä**: kierrosperusteinen syöttöarvo aina voimassa [mm/kierros].
  - **karan pysähdystilassa**: minuuttiperusteinen syöttöarvo [m/min].
- Syöttöarvo **pikalikkeellä**: minuuttiperusteinen syöttöarvo [m/min].

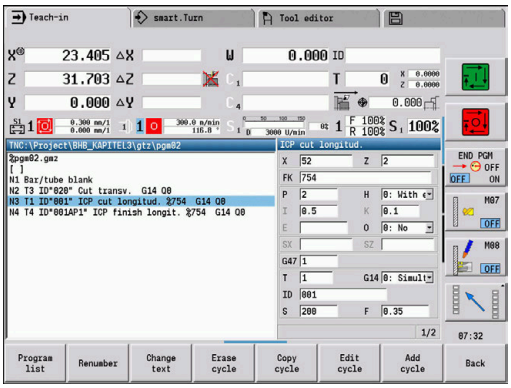
Opettelutyökierrot käyttötavalla Kone

- Karan kierrosluvun asetus
- Syöttöarvon asetus
- Työkalun asetus, työkalun numeron määrittely ja työkalutietojen tarkastus (**T0** ei ole sallittu)
- Ajo työkierron aloituspisteeseen
- Työkierron valinta ja työkiertoparametrien sisäänsyöttö
- Työkiertokulun graafinen tarkastus
- Työkierron suoritus

Työkiertodialogin viimeksi annetut määrittelyt pysyvät voimassa niin pitkään, kunnes uusi työkierto valitaan.

6.8 Alakäyttötapa Sisäänopettelu (optio #8)

Sisäänopettelun alakäyttötapa



Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** työkappaleen koneistusta ohjataan askelittain opettelutyökiertojen avulla. Ohjaus **opettelee** nämä koneistukset ja tallentaa työvaiheet työkierto-ohjelmaan, jota voit käyttää milloin tahansa uudelleen. Alakäyttötapa **Sisäänopettelu** käyttötapa kytketään päälle ohjelmanäppäimellä **Sisäänopettelu** ja sitä näytetään otsikkorivillä.

Jokaisella opetteluohjelmalla on nimi ja lyhennys. Jokainen työkierto esitetään numeroituna lauseena. Lauseen numerolla ei ole ohjelmankulun kannalta merkitystä, työkierrot toteutetaan peräjälkeen. Kun kursori on työkiertolauseessa, ohjaus esittää työkiertoparametria.

Työkiertolause sisältää seuraavaa:

- Lausenumero
- Käytettävä työkalu (numero ja työkalutunnus)
- Työkierron nimike
- ICP-muodon tai DIN-aliohjelman numero (prosenttimerkin **%**)

Opettelutyökiertojen ohjelmointi

Kun luot uuden sisäänopetteluohjelman, se tapahtuu jokaiselle työkierrolle vaiheittain **määrittely – simulaatio – toteutus – tallennus**. Yksittäiset peräkkäin toteutettavat työkierrot muodostavat yhdessä työkierto-ohjelman.

Sisäänopetteluohjelmaa voidaan muokata muuttamalla voimassa olevia työkiertoparametreja sekä poistamalla työkiertoja ja sijoitettamalla tilalle uusia työkiertoja.

Kun poistut alakäyttötavalta **Sisäänopettelu** tai kytket koneen pois päältä, sisäänopetteluohjelma pysyy tallessa. ICP-muotojen luomiseen tarvittavaan editoriin (muokkausohjelmaan) pääset toimintonäppäimellä, kun kutsut ICP-työkierron.

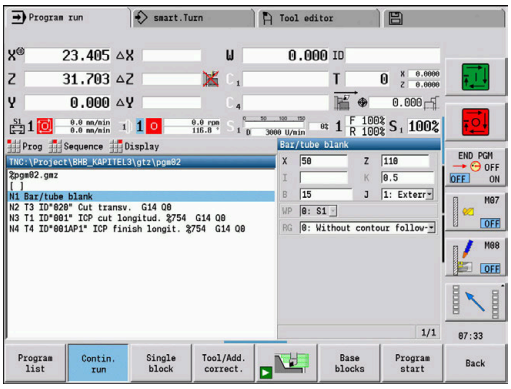
Lisätietoja: "Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopettelussa", Sivu 428

DIN-aliohjelmat ohjelmoidaan smart.Turn-editorissa ja näin niputat ne yhteen DIN-työkiertoon. smart.Turn-editoriin pääset ohjelmanäppäimellä **DIN Muokkaus**, jos valitset DIN-työkierron tai vaihtoehtoisesti käyttötapanäppäinten avulla.

Ohjelmanäppäimet	
Ohjelma-lista	Vaihto **työkierto-ohjelmien valintaan**
Uusi nu-merointi	Työkiertojen uusi lausenumerointi
Muuta tekstiä	Ohjelmakuvauksen sisäänsyöttö ja muuttaminen
Poista työkierto	Valitun työkierron poisto
Kopioi työkierto	Työkiertoparametrin välipuskurointi Esimerkki: rouhintatyökierron parametrin vastaanottaminen silitystyökierrolle
Sijoita	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Kopioi työkierto** painalluksen jälkeen. Tietojen vastaanotto välimuistista
Muuta työkierto	Muuta työkiertoparametria tai työkiertotilaa. Työkierron tyyppiä ei voi muuttaa.
Lisää työkierto	Uuden työkierron lisääminen kursorin alle

6.9 Alakäyttötapa Ohjelmankulku

Ohjelman lataus



Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** käytetään laadittuja opetteluohjelmia, DIN-ohjelmia tai automaattitöitä osan valmistamiseen. Tässä vaiheessa ohjelmaa ei voi muuttaa, tosin sinulla on mahdollisuus tarkastaa ohjelmankulku alakäyttötavalla **Simulaatio**. Lisäksi ohjaus tukee työkappaleen koneistuksen sisäänajoa myös **yksittäislausekäytön** ja jatkuvan ajon muodossa.

smart.Turn-ohjelmat valitaan DIN-ohjelmina (***.nc**). Automaattityöt (***.job**) luodaan myös käyttötavalla **smart.Turn**.

Alakäyttötapa **Ohjelmankulku** lataa yleensä viimeksi käytettävän ohjelman. Koneparametrilla **autoPgmSelect** (nro 601814) voidaan asettaa, että automaattista ohjelmanvalintaa ei tapahdu.

Muu ohjelma ladataan seuraavalla tavalla:

Ohjelma-lista

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelmalista**.
- > Ohjaus näyttää opetteluohjelmaa.

DIN

- ▶ Vaihtoehtoinen **DIN**-ohjelman näyttö

- ▶ Opettelu- tai DIN-ohjelman valinta

Avaa

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.

Opettelu- tai smart.Turn-ohjelma voidaan aloittaa mistä tahansa lauseesta, joten keskeytetty koneistus voidaan jatkaa loppuun (Al.lauseen haku).

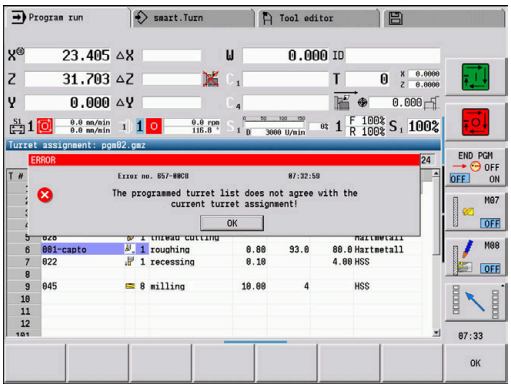
Alakäyttötapa **Ohjelmankulku** kytketään päälle ohjelmanäppäimellä ja sitä näytetään otsikkorivillä.

Lisätietoja: "Ohjelmanhallinta", Sivu 183

Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** valitut ohjelmat on suojattu poistamista vastaan.

Tiedoston poiston vapauttamiseksi lopeta ohjelmalauseen näyttö painamalla ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

Työkalulistan vertailu



Ohjelman lataamisen aikana ohjaus tarkastaa nykyisen revolverin järjestelyn ohjelman työkalulistan mukaan. Jos ohjelmassa käytetään työkaluja, jotka eivät sisälly sen hetkiseen revolverilistaan tai ne sijaitsevat toisessa paikassa, annetaan virheilmoitus.

Kun virheilmoitus on kuitattu, tulee ohjauksen alaiseksi ohjelman työkalulista.

Voit ylikirjoittaa nykyisen revolverijärjesteyn ohjelmanäppäimellä **Lataa työkalu**. Kun painat ohjelmanäppäintä **Peruuta**, ohjelman käynnistys ei ole mahdollista. Ohjelman työkalulistan ja nykyisen revolverijärjestelyn on täsmättävä keskenään.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Käskyllä **Lataa työkalu** ohjaus korvaa nykyisen revolverijärjestelyn kokonaan ja peruuttamattomasti ohjelman työkalulista. Uutta täsmäyksen tarkastusta ei tällöin tapahdu. Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara!

- Revolverijärjestely manuaalinen tarkastus korvaamisen jälkeen

Tämä toiminto on käytettävissä myös työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa. Ohjaus käyttää makasiinilistaa revolverilistan sijaan.

Ennen ohjelman suoritusta

Virheelliset ohjelmat

Ohjaus testaa ohjelmat lataamisen aikana alueelle **KONEISTUS** saakka. Jos virhe esiintyy (esimerkiksi: virhe muotokuvauksessa), otsikkoriville ilmestyy virheen symboli. Painettaessa näppäintä **Info** näytölle tulee yksityiskohtainen virheen informaatio. Ohjelman koneistusosa ja sen myötä kaikki siirtoliikkeet tulkitaan vasta **NC-käynnistyksen** jälkeen. Jos niissä esiintyy virhe, kone pysähtyy virheilmoituksella.

NC-ohjelman tarkastus alakäyttötavalla **Simulaatio** auttaa määrittämään ohjelmassa tai käytettävässä syntaksissa esiintyvät virheet ennenaikaisesti (ja ennen koneistusta).

- **Työkiertojen ja työkiertoparametrien tarkastus**: Ohjaus listaa kaikki opettelu- ja DIN-ohjelmat. Opetteluohjelmissa näytetään sen työkierron parametreja, jonka kohdalla kursori sijaitsee.
- **Graafinen tarkastus**: Ohjelmankulku tarkastetaan alakäyttötavalla **Simulaatio**.

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 528

Aloituslausehaku

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Aloituslausehaku ei ole käytettävissä toiminnon **Kuormitusvalvonta** (optio #151) edellyttämälle **Referenssikoneistus**.

Aloituslausehaku ei ole käytettävissä epäpyöreän sorvauksen aikana kytkettynä olevalla karalla (optio #135 Synkronointitoiminto). Valitse NC-lause epäpyöreän sorvauksen ohjelma-alueen edessä tai jäljessä.

Aloituslausehaku tarkoittaa siirtymistä NC-ohjelman valittuun kohtaan sen toteutuksen aloittamista varten. smart.Turn-ohjelmissa voidaan aloitus tehdä jokaisessa ohjelman NC-lauseessa.

Ohjaus käynnistää ohjelman suorituksen kursorin sijaintipaikan kohdalta. Väliaikainen simulointi ei muuta aloituskohtaa.

Koneparametrissa **execNextStartBlock** (nro 601810) voidaan asettaa, alkaako ohjelman suoritus aloituslausehaun jälkeen valitusta NC-lauseesta tai seuraavasta NC-lauseessa.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Aloituslausehaun yhteydessä ohjaus perustaa koneen tilan, joka oli voimassa normaalissa ohjelmanajossa ennen aloitushakua, esim. edellinen työkalu tai edellinen kääntötilanne. Kääntö- ja pyörintäliikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

- Esipaikoita luisti niin, että työkalukannatin (esim. revolveri) voi kääntyä törmäysvapaasti.
- Esipaikoita luisti niin, että akselit voivat saavuttaa viimeisen ohjelmoidun aseman törmäysvapaasti ennen takaisintuloa.

HEIDENHAIN suosittelee aloittamista sellaisessa NC-lauseessa, joka on heti **T**-käskyn jälkeen.

Ohjaus palauttaa aiemman konetilan seuraavassa järjestyksessä:

- Työkalun vaihto paikalleen
- Akselien paikoitus konfiguroidussa tai valitussa järjestyksessä:
- Karan kytkentä päälle

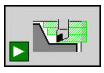
Ohjelmanäppäin	Toiminto
Etsi taaksepäin	Suorittaa haun vastakkaiseen suuntaan esim. ohjelmanäppäimen **seuraava T** painalluksen jälkeen. Haku vastakkaiseen suuntaan on aktiivinen niin kauan, kunnes toiminto jälleen deaktivoidaan.
seuraava YKSIKKÖ	Hyppy seuraavaa **UNIT**-yksikköön.
seuraava T	Hyppy seuraavaan työkalukutsuun
seuraava L	Hyppy seuraavaan aliohjelmakutsuun
Tekstin haku	Hyppy syötettyyn tekstijaksoon
Ohjelman alkuun	Hyppy koneistuksen alkuun ohjelman alussa

Ohjelman suoritus

Ladattu opettelu- tai DIN-ohjelma suoritetaan, kun painat **NC-käynnistyspainiketta**. **NC-pysäytys** pysäyttää koneistuksen jokaisella painalluskerralla.

Ohjelmankulun aikana kursori on parhaillaan toteutettavana olevan työkierron tai DIN-lauseen kohdalla. Opetteluohjelmissa näet suoritettavana olevan työkierron parametrit sisäänsyöttöikkunassa.

Ohjelmankulkuun vaikutetaan taulukossa esitetyillä ohjelmanäppäimillä.

Ohjelmanäppäimet	
Ohjelma-lista	Opettelu- tai smart.Turn-ohjelman valinta
Jatkuva lauseajo	Opetteluohjelmointi: ■ **Päällä:** Työkiertojen toteutus seuraavaan kuitattavaan työkalun vaihtoPäällä saakka ■ **Pois:** Pysäytys jokaisen työkierron jälkeen. Jatkotyökierron aloitus **NC-käynnistyspainikkeella.** smart.Turn-ohjelmointi: ■ **Päällä:** Ohjelman suoritus ilman keskeytystä ■ **Pois:** Pysäytys **M01**-käskyn eteen
Yksitt.-lause	■ **Päällä:** Pysäytys jokaisen liikekäskyn jälkeen (peruslause). Seuraavan liikkeen käynnistys **NC-käynnistyksellä** (Suositus: Yksittäislauseajon käyttö yhdessä peruslausenäytön kanssa. ■ **Pois:** Työkiertojen ja DIN-käskyjen suoritus ilman keskeytystä
Työk./ Lisäkorj.	Työkalukorjausten tai lisäkorjausten näyttö **Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelman suorituksen aikana", Sivu 173
	Valitse alakäyttötapa **Simulaatio**.
Perus-lauseet	■ **Päällä:** Liike- ja kytkentäkäskyjen näyttö **DIN-formaatissa** (peruslauseet) ■ **Pois:** Opettelu- tai DIN-ohjelman näyttö
Ohjelman alkuun	DIN-ohjelmien yhteydessä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Al.lauseen haku** painalluksen jälkeen. Kursori siirtyy ensimmäiseen opettelu- tai DIN-ohjelman lauseeseen.
Al.lauseen haku	Mahdollistaa siirtymisen NC-ohjelman valittuun kohtaan. **Lisätietoja:** "Aloituslausehaku", Sivu 167

Kpl-määrä

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Voit määritellä kappalemäärän asetuksen: Ohjaus suorittaa ohjelman tämän kappalemäärän saavuttamiseen saakka.

Kpl-määrä määrittely:



- Valitse valikkokohta **Ajo**.



- Valitse valikkokohta **Kpl-määrä**.
- > Ohjaus avaa lomakkeen **Kpl-määrä**.

Työkiertoparametrit:

- **MP**: **Kappalemäärän oletusarvo**
- **P**: **Nykyinen kappalemäärä**

Ohjelmanäppäimellä **Kpl-määrän poisto** voit uudelleenasettaa työkappalemäärän.

Piilotustaso

Ennen kuin piilotustaso voidaan asettaa ja aktivoida, täytyy tämän ohjelma määritellä.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Piilotustaso määrittely:



- Valitse valikkokohta **Ajo**.



- Valitse valikkokohta **Piilotustaso**.
- > Ohjaus avaa lomakkeen **Piilotustason asetus**.

Työkiertoparametrit:

- **NR**: **Piilotustaso**

Kun syötät parametrin **NR** arvoksi **2** ja painat ohjelmanäppäintä **Tallenna**, ohjaus asettaa ja aktivoi piilotustason 2 ja päivittää näyttökentän. Sen lisäksi ohjaus suorittaa seuraavan ohjelmanajon yhteydessä asetetulla tai aktiivisella piilotustasolla aktivoidut NC-lauseet.

Lisätietoja: "Konetietojen näyttö", Sivu 122

Kun haluat asettaa ja aktivoida useampia piilotustasoja samanaikaisesti, syötä parametriin **NR** numerosarja. Sisäänsyöttö **159** asettaa/aktivoi piilotustasot 1, 5 ja 9.

Deaktivoi piilotustasot tallentamalla parametri **NR** ilman sisäänsyöttöä.

Huomioi ohjelmanajon aikaisessa piilotustasojen asetuksessa ja aktivoinnissa, että ohjaus reagoi esilauseajoon viiveellä.

Muuttujat

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** voit ottaa näytölle ja tarvittaessa muuttaa kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt muuttujat.
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Muuttujat näyttö tai piilotus:



- Valitse valikkokohta **Ajo**.



- Valitse valikkokohta **Muuttujat**.



- Valitse valikkokohta **Tulostus päälle**.
- > Ponnahdusikkunaa **Muuttujat** näytetään.



- Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Tulostus pois**.
- > Ponnahdusikkuna **Muuttujat** piilotetaan.

Muuttujat muuttaminen:



- Valitse valikkokohta **Ajo**.



- Valitse valikkokohta **Muuttujat**.



- Valitse valikkokohta **Muuta**.
- > Jos ponnahdusikkuna **Muuttujat** ei ole vieläkään näkyvissä, sitä näytetään.
- > Muuttujia voidaan muuttaa.

Voit muuttaa muuttujia vain, jos ohjelmaa ei ole vielä käynnistetty tai pysäytetty.

Automaattityö

Automaattityö

Ohjaus voi alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** suorittaa useampia pääohjelmia peräjälkeen ilman niiden valitsemista näiden ohjelmien välillä ja käynnistämistä. Sitä varten laaditaan ohjelmalista (automaattityö) käyttötavalla **smart.Turn**, joka toteutetaan alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**.

Jokaista listassa olevaa pääohjelmaa varten annetaan kappalemäärä, joka määrittelee, kuinka usein tämä ohjelma suoritetaan, ennen kuin seuraava NC-ohjelma käynnistetään. Työn valinnassa voit määrittää NC-ohjelman, josta lähtien työ voidaan toteuttaa.

Jos automaattityöohjelma on lopetettu seuraavissa olosuhteissa, ohjaus tallentaa keskeytetyn ohjelman ja valmiiksi tehdyn kappalemäärän.

- **NC-seis**
- Hätäpysäytys
- Virtakatkos

Ohjelmointiohjeet:

- Automaattityöt (*.job) voidaan sijoittaa vain standardihakemistoon. Työssä käytetyt NC-ohjelmat voidaan tallentaa haluttuun projektihakemistoon.
- Jos ohjelmalista tulee toteuttaa ilman väliintuloa, suoritetut pääohjelmat täytyy silloin lopettaa toiminnolla **M99**.
- **M30** pysäyttää automaattityön. Automaattityötä jatketaan painikkeella **NC-KÄYNTIIN**.

Työn valinta:



- Valitse valikkokohta **Ohj.**.



- Valitse valikkokohta **Työvalinta**.
- **Automaattityön** valinta



- Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.



- Tarvittaessa valitse aloitusohjelma kursorilla.



- Vahvista ohjelmanäppäimellä **Vastaanota työ**.

Työn suoritus keskeytyksen jälkeen:

- Keskeytetyn työn valinta

Keskeytä ohjelma

- Valitse ohjelmanäppäin **Keskeytä ohjelma**.
- > Ohjaus merkitsee keskeytetyn ohjelman.
- > Ohjaus asettaa työkappalelaskimen valmistettujen työkappaleiden lukumäärään.



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

Työn näytön muuttaminen:

- Haluttu työ valitaan.
- Kursori on valitun aloitusohjelman kohdalla.



- Valitse valikkokohta **Näyttö**.



- Valitse valikkokohta **Työlista pois**.
- > Ohjaus vaihtaa NC-ohjelmanäyttöön.



- Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Työlista päälle**.
- > Ohjaus vaihtaa työnäyttöön.

Korjaukset ohjelman suorituksen aikana

Työkalukorjaukset

Työkalukorjauksen sisäänsyöttö:

Työk./ Lisäkorj.

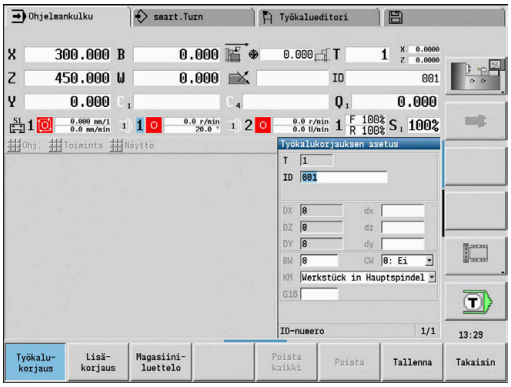
- Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**

Työkalu-korjaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**.
- Syötä sisään työkalun numero tai valitse työkalulista.
- Syötä sisään korjausarvot

Tallenna

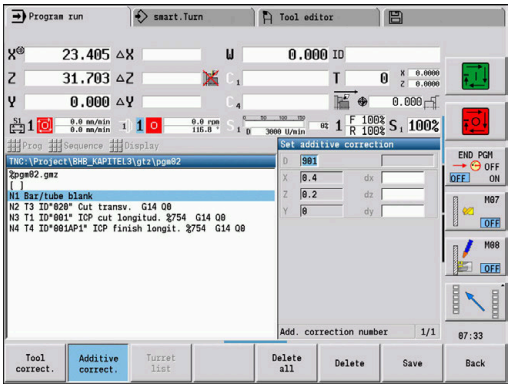
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Näytöllä sisäänsyöttöikkunassa esitetään voimassa olevia korjausarvoja ja ne vahvistetaan.



- Sisäänsyötetyt arvot lisätään olemassa oleviin korjausarvoihin ja uudet arvot tulevat voimaan välittömästi ja niihin ajetaan seuraavassa liikelauseessa.
- Poistaaksesi korjauksen anna hetkellistä korjausarvoa vastaava arvo vastakkaisella etumerkillä.

Lisäkorjaus

Ohjaus hallitsee 16 lisäkorjausarvoa. Korjauksia muokataan alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** ja aktivoidaan koodilla **G149** joko smart.Turn-ohjelmassa tai ICP-silitytyskierroissa.



Lisäkorjausten sisäänsyöttö:

Työk./ Lisäkorj.

- Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**

Lisä- korjaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus**.
- Syötä sisään lisäkorjauksen numero
- Syötä sisään korjausarvot

Tallenna

- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

> Näytöllä sisäänsyöttöikkunassa esitetään voimassa olevia korjausarvoja ja ne vahvistetaan.

Lisäkorjausten lukeminen:

Työk./ Lisäkorj.

- Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**

Lisä- korjaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus**.
- Syötä sisään lisäkorjauksen numero

↓

- Paikoita kursori seuraavaan sisäänsyöttökenttään.

> Ohjaus näyttää voimassa olevat korjausarvot.

Lisäkorjausten poistaminen:

Työk./ Lisäkorj.

- Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**

Lisä- korjaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus**.
- Syötä sisään lisäkorjauksen numero

TYÖKAPP.

- Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.

> Näiden korjausten arvot poistetaan.

Poista kaikki

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Poista kaikki**.

> Kaikki korjausarvot poistetaan.

- Sisäänsyötetyt arvot lisätään olemassa oleviin korjausarvoihin ja uudet arvot tulevat voimaan välittömästi ja niihin ajetaan seuraavassa liikelauseessa.
- Korjausarvot tallennetaan sisäisesti taulukkoon ja ne ovat siellä kaikkien ohjelmien käytettävissä.
- Poista kaikki lisäkorjausarvot, kun teet muutoksia koneen varusteisiin.

Ohjelmaajo testiajotilassa

Testiajotilaa käytetään silloin, kun ohjelmanajossa halutaan siirtyä nopeasti jatkokäynnistysasemaan.

Edellytyksenä testiajolle ovat:

- Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn testiajotilassa (Yleensä toiminto aktivoidaan avainkytkimen tai painikkeen avulla).
- Alakäyttötavan **Ohjelmankulku** täytyy olla aktivoituna.

Testiajontilan aktivoinnin yhteydessä karan tila sekä karan kierroslukuasetus **jäädytetään**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Testiajotilassa syöttöliikkeet toteutetaan pikaliikkeellä (paitsi kierteen lastuaminen). Testiajotilan aikana on kohonnut törmäysvaara!

- Käytä testiajotilaa vain **ilmalastuille**.
- Tarvittaessa vähennä syöttönopeutta syötön muunnoksen potentiometrilla.

Sen jälkeen kun testiajon aktivointi peruutetaan, ohjaus työskentelee jälleen ohjelmoiduilla syöttöarvoilla ja karanopeudella.

6.10 Kuormitusvalvonta (optio #151)

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Ennen kuin voit työskennellä alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** yhdessä kuormitusvalvonnan kanssa täytyy tehdä seuraavaa:

- vastaavan koneparametrin määrittely kohdassa Järjestelmä
  Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 614
- käyttötavalla **smart.Turn** ohjelmassa kuormitusvalvontatyypin määrittely koodilla **G996** ja valvontavyöhykkeen määrittely koodilla **G995**
  Lisätietoja: käyttäjän käsikirja smart.Turn ja DIN-ohjelmointi

Aktiivisella kuormitusvalvonnalla ohjaus vertaa koneistuksen aikana koodilla **G995** valitun käyttöyksikön todellista kuormitusta valittuihin raja-arvoihin. Ohjaus laskee koodilla **G995** määritellyn valvonta-alueen raja-arvot referenssikoneistuksen aikana määritettyjen perusarvojen ja esiasetettujen kertoimien avulla koneparametreista.

Jos kuormituksen raja-arvo-1 tai kuormitussumman raja-arvo ylittyy, ohjaus antaa varoituksen ja merkitsee aktiivisen työkalun käyttötavan **Työkalueditori** diagnoosibitteihin **kuluneeksi**.

Jos kuormituksen raja-arvo-2 ylittyy, ohjaus antaa virheilmoituksen, pysäyttää koneistuksen ja merkitsee aktiivisen työkalun käyttötavan **Työkalueditori** diagnoosibitteihin **rikkoutuneeksi**.

Käyttötavalla **Työkalueditori** voidaan hallita diagnoosibittejä.

Lisätietoja: "Diagnoosibitit ", Sivu 577

Jos käytät kestoaikavalvontaa, ohjaus vaihtaa **kuluneeksi** tai **rikkoutuneeksi** merkityn työkalun seuraavan työkalukutsun yhteydessä automaattisesti etukäteen määriteltyyn vaihtotyökaluun. Diagnoosibittien automaattisen arvioinnin vaihtoehtona voidaan diagnoosibitit arvioida myös ohjelmassasi.

Huomaa, että riippuvien akseleiden kuormitusvalvonta ei ole mahdollista ilman painotasapainoa.

Huomaa, että kuormitusvalvonta toimii pienilä kuormanmuutoksilla vain ehdollisesti. Valvo sen vuoksi käyttöyksiköitä, jotka alittavat merkittävästi kuormituksen, kuten esim. pääkaraa.

Kun toteutat tasosorvausta vakiolastuamisnopeudella, huomaa, että kuormitusvalvonta valvoo karaa enintään 15 %:iin koneparametrissa määritellystä ohjeellisesta kiihtyvyydestä. Koska kiihtyvyys suurenee kierrosluvun muuttuessa, valvotaan vain viisteen lastuamisen jälkeistä vaihetta!

Kuormitusvalvonta vertaa kuormituksen hetkellisiä arvoja maksimiraja-arvoihin. Jotta vertailu voisi toimia, kuormitusarvot eivät saa olla liian pieniä.

Koska kuormitus riippuu lastuamisolosuhteista, huomioi ohjelmoinnin yhteydessä seuraavat teräksen koneistukselle annetut esimerkkiarvot:

- **Pituussorvaus**: lastuamissyvyys > 1 mm
- **Uranpisto**: lastuamissyvyys > 1 mm
- **Umpimateriaalin poraus**: poraushalkaisija > 10 mm

Referenssikoneistus

Referenssikoneistuksen aikana ohjaus määrittää maksimikuormituksen ja kunkin valvonta-alueen kuormitussumman. Määritetyt arvo koskevat perusarvoja. Ohjaus laskee valvonta-alueen raja-arvot määritettyjen perusarvojen ja esiasetettujen kertoimien avulla koneparametreista.

Aloituslausehaku ei ole käytettävissä referenssikoneistuksen aikana.

Suorita referenssikoneistus myöhemmälle valmistukselle suunniteltujen olosuhteiden mukaan, esim. syöttöarvojen, kierroslukujen, työkalujen tyypin ja laadun mukaan.

Referenssikoneistuksen suoritus:



- Valitse alakäyttötapa **Ohjelmankulku** ja avaa NC-ohjelma.



- Kuormitusvalvonnan kytkeminen päälle: Valitse valikkokohta **Toiminta**.



- Valitse valikkokohta **Kuormitusvalvonta päällä**.



- Valitse referenssikoneistus: valikko **Toiminta**



- Valitse valikkokohta **Referenssikoneistus**.
> Ohjaus esittää otsikkorivit vihreällä taustavärillä.



- Referenssikoneistuksen käynnistys: Paina painiketta **NC-KÄYNTIIN**.
> Ohjaus suorittaa koneistuksen ja tallentaa referenssitiedot erilliseen tiedostoon.
> Onnistuneen referenssikoneistuksen jälkeen ohjaus antaa infoviestin.



- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

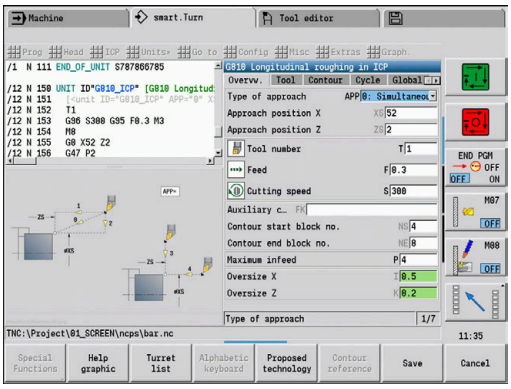
Referenssikoneistus lopetetaan koodilla **M30** tai **M99**. Jos ohjelma on lopetettu koneistuksen aikana, referenssitietoja ei tallenneta. Tässä tapauksessa täytyy referenssikoneistus suorittaa uudelleen.

Suorita uusi referenssikoneistus, jos ohjelmaasi tehdään muutoksia, kuten esim.:

- uuden suoran määrittely
- olemassa olevan vyöhykkeen poisto
- alueen numeron muutos
- vyöhykkeen sisällä olevan akselin muutos, lisäys tai poisto
- syöttöarvon tai kierrosluvun muutos
- työkalujen muutos
- lastuamissyvyyden muutos

Perusarvojen tarkastus

Onnistuneen referenssikoneistuksen jälkeen tulee tarkastaa määritetyt perusarvot.



> Kuormitusvalvonta vertaa kuormituksen hetkellisiä arvoja raja-arvoihin. Jotta vertailu voisi toimia, kuormituksen perusarvot eivät saa olla liian pieniä. Tarkasta määritetyt arvot ja poista tarvittaessa alueelta ne valvottavat akselit, joiden kuormitus on pienempi kuin 5 %.

Arvot merkitys:

- **Kuormitus**: määritetty vääntömomentti käyttöyksikön nimellismomentin suhteen yksikössä **[%]**
- **Kuormitussumma**: kuormitusarvojen summa valvonta-alueella yksikössä **[%*ms]**

Perusarvojen avaus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Näyttö**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa kuormitustietoja**.
- > Ohjaus avaa lomakkeen **Kuormitustietojen asetus** seuraavilla parametreilla ja näyttää määritetyt arvot lisäksi palkkidiagrammina.

Työkiertoparametrit:

- **ZO**: **Vyöhykenumero** – Valvonta-alueen numero
- **AX**: **Akselinimi** – Valvottu akseli
- **CH**: **Kanava no.** – valittu kanava
- **T**: Valvonta-alueella aktiivisen työkalun **Työkalupaikka**
- **ID**: **Tunnusnumero** – Valvonta-alueella aktiivisen työkalun nimi
- **P**: **Kuormitus** – Maksimikuormitus referenssikoneistuksen aikana
- **PA**: **Kuormitus** – maksimikuormitus nykyisen koneistuksen aikana
- **PG1**: **Raja-arvo** – Kuormituksen raja-arvo-1
- **PG2**: **Raja-arvo** – Kuormituksen raja-arvo-2
- **W**: **Kuormitussumma** referenssikoneistuksen aikana
- **WA**: **Kuormitussumma** nykyisen koneistuksen aikana
- **WGF**: **Raja-arvokerroin** – Kuormitussumman raja-arvon kerroin

Diagrammi:

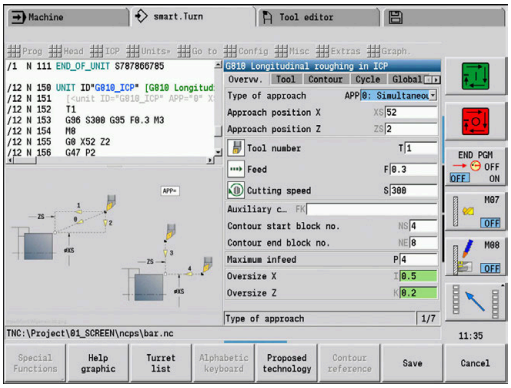
- Leveämpi yläpalkki (näyttö yksikössä %):
  - **Vihreä**: Alue **Kuormitus** maksimiarvoon saakka referenssikoneistuksen **P** aikana.
  - **Keltainen**: Alue kuormituksen raja-arvoon-1 **PG1** saakka.
  - **Punainen**: Alue kuormituksen raja-arvoon-2 **PG2** saakka.
  - **Violetti**: Viimeisen koneistuksen maksimikuormitus **PA.**
- Kapea alapalkki (näyttö asettuu referenssiarvoon 1):
  - **Vihreä**: Alue maksimikuormitusarvoon saakka referenssikoneistuksen **W** aikana.
  - **Keltainen**: Alue kuormitussumman **WGF** raja-arvoon saakka.
  - **Violetti**: Viimeisen koneistuksen maksimikuormitussumma **WA.**

Referenssikoneistuksen jälkeen arvot **W**, **WA** tai **P**, **PA** täsmäävät yhteen ja niitä käytetään raja-arvojen laskentaan.

Raja-arvojen mukautus

Onnistuneen referenssikoneistuksen jälkeen ohjaus laskee raja-arvot perusarvojen ja koneparametreihin etukäteen asetettujen kertoimien avulla.

Lasketut raja-arvot voidaan tarvittaessa mukauttaa myöhemmin seuraavaan valmistukseen.



Raja-arvojen mukautus:



- ▶ Raja-arvojen näyttö: Valitse valikkokohta **Näyttö**.



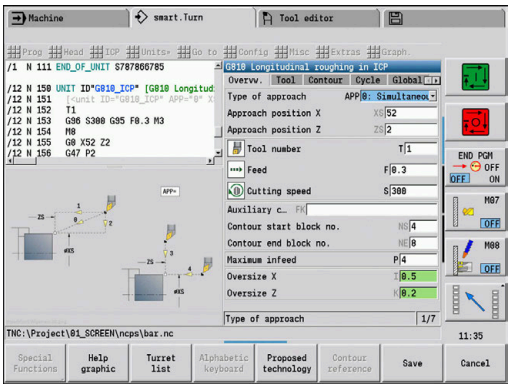
- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa kuormitustietoja**.
- > Ohjaus avaa lomakkeen **Kuormitustietojen asetus**.**Kuormitustietojen asetus**
- ▶ Raja-arvojen tarkastus
- ▶ Tarvittaessa mukauta parametrit **PG1**, **PG2** tai **WGF**.

Varmista, että mukautat oikeat raja-arvot. Valitse seuraavaksi ohjelmanäppäinten **Seuraava alue** ja **Seuraava akseli** avulla lomake, jossa on muutettavat raja-arvot! Vaihtoehtoisesti voit käyttää valintaan myös parametrien **ZO** ja **AX** valintalistaa. Tallenna kunkin akselin muutokset yksittäin ohjelmanäppäimen **Tallenna** avulla!

Raja-arvojen mukautus ei vaadi uutta referenssikoneistusta. Voit jatkaa valmistusta mukautetuilla raja-arvoilla.

Valmistus kuormitusvalvonnalla

Huomaa, että raja-arvoja ei voi mukauttaa koneistuksen aikana. Mukauta raja-arvot ennen koneistamista!



Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** ohjaus valvoo jokaisessa interpolaattorityökierrossa kuormitusta ja kuormitussummaa. Koneistuksen kanssa rinnakkain voidaan aktiivisen alueen valvottaville akseleille näyttää sen hetkisiä kuormitusarvoja yhdessä diagrammissa.

Diagrammin avaus koneistuksen aikana:



Kuormitusarvojen näyttö:

- ▶ Valitse valikkokohta **Näyttö**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa kuormitustietoja**.
- > Ohjaus avaa lomakkeen **Kuormitustietojen asetus** ja näyttää määritetyt arvot lisäksi palkkidiagrammina.



Hetkellisten kuormitusarvojen näyttö:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Akt. vyöh. näyttö**.
- > Ohjaus vaihtaa automaattisesti nykyiselle valvonta-alueelle ja näyttää nykyisen kuormitusarvot palkkidiagrammissa.

Diagrammi:

- Leveämpi yläpalkki (näyttö yksikössä %):
  - **Vihreä**: Nykyinen kuormitus **PA**.
- Kapea alapalkki (näyttö asettuu referenssiarvoon 1):
  - **Vihreä**: Nykyinen huippuarvo arvon 0 ja raja-arvon-1 **P** välillä.
  - **Keltainen**: Nykyinen huippuarvo arvon P ja raja-arvon-1 **PG1** välillä.
  - **Punainen**: Nykyinen huippuarvo arvon PG1 ja raja-arvon-2 **PG1** välillä.
- Kapea alapalkki (näyttö asettuu referenssiarvoon 1):
  - **Vihreä**: Nykyinen kuormitussumma **WA**.
  - **Keltainen**: Hetkellinen kuormitussumma raja-arvoon **WGF** saakka.

6.11 Graafinen simulaatio

Alakäyttötavalla **Simulaatio** tarkastetaan lastuaminen, lastun jako ja saavutettava muoto ennen varsinaista lastunpoistoa.

Käyttötavalla **Machine** ja alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** tarkastetaan yksittäisten työkiertojen kulku – käyttötavalla **Ohjelmanajo** tarkastetaan koko opettelu- tai DIN-ohjelma.

Ohjelmoitu aihio esitetään alakäyttötavalla **Simulaatio**. Ohjaus simuloi myös koneistukset otsa- ja vaippapinnalla (paikoitettavissa oleva kara ja C-akseli). Näin voidaan tarkastaa koko lastuamisprosessi.

Käyttötavalla **Machine** ja alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** simuloidaan sitä opettelutyökiertoa, jota olet parhaillaan koneistamassa. Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** alkaa simulaatio kursorin sijaintipaikasta eteenpäin. smart.Turn- ja DIN-ohjelmat simuloidaan ohjelman alusta lähtien.

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 528

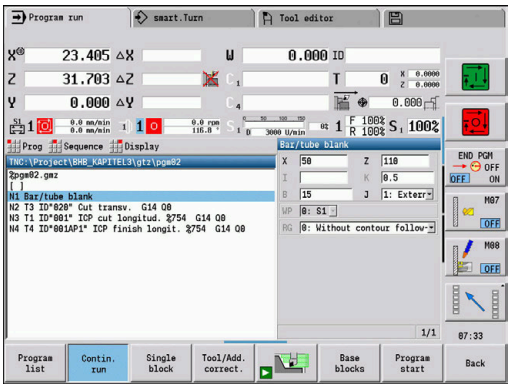


6.12 Ohjelmanhallinta

Ohjelmanvalinta

Alakäyttötapa **Ohjelmankulku** lataa yleensä viimeksi käytettävän ohjelman. Koneparametrilla 601814 voidaan asettaa, että automaattista ohjelmanvalintaa ei tapahdu.

Ohjelmanvalinnassa on lista ohjauksessa olevista ohjelmista. Valitse haluamasi ohjelma tai vaihda **ENT**-näppäimellä syöttökenttään **Tied. nimi**. Tässä sisäänsyöttökentässä rajaat valintoja tai annat ohjelmien nimet suoraan sisään.



Ohjelma-lista	▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelmalista**: Käytä ohjelman valinnan ja järjestelyn ohjelmanäppäimiä.

Ohjelmanäppäimet ohjelmanvalintadialogissa

TIEDOT	Tiedostomääritteeen näyttö: ■ Koko ■ Paivays ■ Aika
DIN	Vaihto opettelu- ja DIN-/smart.Turn-ohjelmien välillä
Tiedoston-hallinta	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Tiedostonhallinta **Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 185
Järjestely	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Järjestelytoiminnot
Projekti	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Projektinhallinta **Lisätietoja:** "Projektihallinta", Sivu 186
Aakkosnäp-päimistö	Avaa aakkosnäppäimistön **Lisätietoja:** "Aakkosnäppäimistö", Sivu 80
Avaa	Avaa ohjelman automaattista käynnistystä varten
Peruuta	Sulkee ohjelmanvalintadialogin. Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** aktiivinen ohjelma pysyy esillä.

Lajittelutoimintojen ohjelmanäppäimet	
TIEDOT	Tiedostomääritteeen näyttö: ■ Koko ■ Paivays ■ Aika
Järjestä tied.nimet	Ohjelmien lajittelu tiedoston nimen mukaan
Järjestä koottain	Ohjelmien lajittelu tiedoston koon mukaan
Lajittelu Päiväys	Ohjelmien lajittelu tiedoston muokkauspäivän mukaan
Päivitys	Päivittää merkityn ohjelman
Lajittelu toisinpäin	Lajittelujärjestyksen vaihto toisinpäin
Avaa	Avaa ohjelman automaattista käynnistystä varten
Takaisin	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Tiedostonhallinta

Tiedostonhallinnan toimintojen avulla sinulla on mahdollisuus kopioida, poistaa jne. tiedostoja. Ohjelmatyyppi (opettelu-, smart.Turn- tai DIN-ohjelmat) valitaan ennen ohjelmajärjestelyn kutsua.

Tiedostonhallinnan ohjelmanäppäimet	
Polut/ tiedostot	Vaihto hakemisto- ja tiedostoikkunan välillä
Leik- kaa	Merkityn tiedoston leikkaus
Kopioi	Merkityn tiedoston kopiointi
Sijoita	Lisäys muistissa olevaan tiedostoon
Uusi nimi	Merkityn tiedoston uusi nimi
TYÖKAPP.	Merkityn tiedoston poisto varmistuskyselyn jälkeen, ohjelmalauseen näyttö ei saa tässä yhteydessä olla auki millään käyttötavalla.
Takaisin	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Muut ohjelmanäppäimet	
TIEDOT	Yksityiskohtien näyttö
Merkitse kaikki	Kaikkien tiedostojen merkintä
Päivitys	Päivittää merkityn ohjelman
Kirjoitus- suojaus	Merkityn ohjelman kirjoitussuojaus päälle tai pois
Aakkosnäp- päimistö	Avaa aakkosnäppäimistön
Takaisin	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Projektihallinta

Projektinhallinta voidaan sijoittaa omaan projektikansioon yhteenkuuluvien tiedostojen keskitettyä hallintaa varten. Kun laadit projektin, hakemisto **TNC:\Project** sijoitetaan uuteen hakemistoon tarvittavan alahakemistorakenteen kanssa. Alahakemistoihin voidaan tallentaa ohjelmia, muotoja ja piirustuksia.

Ohjelmanäppäimellä **Projekti** aktivoidaan ohjelmanhallinta. Ohjaus näyttää kaikki olemassa olevat projektit hakemistopuussa. Sen lisäksi ohjaus avaa projektinhallinnassa ohjelmanäppäinvalikon, jonka avulla voit laatia, valita ja hallita projekteja. Ohjauksen standardihakemiston uudelleenvalitsemista varten valitse kansio **TNC:\nc_prog** ja paina ohjelmanäppäintä **Stand.työk. valinta**.

Projektin ohjelmanäppäimet	
Uusi projekti	Uuden projektin luonti
Projektin kopiointi	Merkityn projektin kopiointi
Projektin poisto	Merkityn projektin poisto varmistuskyselyn jälkeen
Projektin uusi nimi	Merkityn projektin uusi nimi
Valinta: stand.työk.	Avaa standardihakemiston
Valinta: OEM-ohjelma	Avaa konevalmistajan ohjelmat
Projektin valinta	Merkityn projektin valinta
Select std.directory	Standardihakemiston valinta

Projektien nimet voidaan valita vapaasti. Alahakemistoilla (**dxf**, **gti**, **gtz**, **ncps** ja **kuvat**) on kiinteät nimet eikä niitä saa muuttaa.

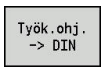
Projektinhallinnassa näytetään kaikki olemassa oleva projektikansiot. Käytä tiedostonhallintaa vaihtaaksesi kuhunkin alakansioon.

6.13 DIN-konvertointi

DIN-konvertoinniksi kutsutaan opetteluohjelman muuttamista samalla tavoin toimivaksi smart.Turn-ohjelmaksi. Tällaista smart.Turn-ohjelmaa voidaan optimoida, täydentää, jne.

Konvertoinnin suoritus

DIN-konvertointi:



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkierto-ohjelma -- > DIN**(**päävalikko**)
- Valitse konvertoitava ohjelma



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkierto-ohjelma -- > DIN**(**ohjelmanvalintavalikko**)

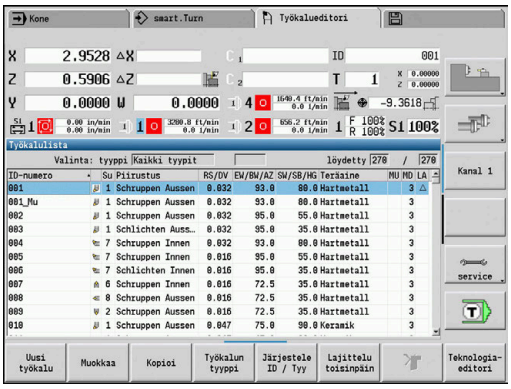
Luotu DIN-ohjelma käsittää opetteluohjelman ohjelman nimen.

Jos ohjaus saa aikaan virheen konvertoinnin aikana, siitä ilmoitetaan ja konvertointi keskeytyy.

Jos ohjelma avataa käytössä olevalla nimellä smart.Turn-editorissa, konvertointi täytyy vahvistaa ohjelmanäppäimellä **Ylikirjoitus**. Ohjaus korvaa smart.Turn-editorissa avatun ohjelman.

6.14 Mittayksiköt

Voit käyttää ohjausta mittayksiköissä **metri** tai **tuuma** Mittajärjestelmästä riippuen näytöissä ja sisäänsyötöissä käytetään taulukkoihin määriteltyjä yksiköitä ja pilkun jälkeisiä merkkipaikkoja.



Yksiköt		
	metrijärjestelmä	tuuma
Koordinaatit, pituusmitat, liiketiedot	mm	tuuma
Syöttöarvo	mm/kierros tai mm/min	tuuma/kierros tai tuuma/min
Lastuamisnopeus	m/min	ft/min (jalka/min)

Pilkun jälkeisten merkkipaikkojen lukumäärä näytössä ja sisäänsyötössä		
	metrijärjestelmä	tuuma
Koordinaattimäärittelyt ja liiketiedot	3	4
Korjausarvot	3	5

Asetus tuuma/metri vaikuttaa myös näyttöihin sekä työkalunhallinnan sisäänsyöttöihin.

Ota metri/tuuma-asetus koneparametrissa **unitOfMeasure** (nro 101101). Metri/tuuma-asetuksen muutos on voimassa heti ilman ohjauksen uudelleenkäynnistämistä.

Peruslausenäyttö vaihtuu myös tuumamittoihin.

- Kaikissa NC-ohjelmissa yksikkö on määritelty kiinteästi, metrimääräiset ohjelmat voidaan toteuttaa tuumatavan ollessa voimassa ja päinvastoin.
- Uudet ohjelmat määritellään asetetussa yksikössä.
- Katso koneen käsikirjasta, voiko käsipyörän erottelutiedot muuntaa tuumamittoihin ja jos voi, niin kuinka.

7

Opettelu

7.1 Työskentely työkierroilla

Ennenkuin työkiertojen käyttöä täytyy asettaa työkappaleen nollapiste ja varmistaa, että käytettävät työkalut on määritelty. Konetiedot (työkalu, syöttöarvo, karan kierrosluku) asetetaan alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** yhdessä muiden työkiertoparametrien kanssa. Käyttötavalla **Kone** asetetaan konetiedot ennen työkierron kutsua.

Lastuamisarvot voidaan vastaanottaa teknologiatietopankista ohjelmanäppäimellä **Ehdotettu tekniikka**. Tähän tietopankkiin pääsyä varten on kussakin työkierrossa määritelty koneistustapa.

Yksittäiset työkierrot määritellään seuraavasti:

- Työkalun kärjen sijoittaminen käsipyörän tai nykäyssyöttönäppäinten avulla työkierron alkupisteeseen (vain käyttötavalla **Kone**)
- Työkierron valinta ja ohjelmointi
- Työkierron kulun graafinen testaus
- Työkierron suoritus
- Työkierron tallennus (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

Työkierto Aloituspiste

Työkierron suoritus alkaa käyttötavalla **Kone** alkaen sen hetkisestä työkaluasemasta.

Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** annetaan aloituspiste parametrina. Ohjaus ajaa tähän asemaan ennen työkierron suoritusta lyhintä reittiä (diagonaalisesti) pikaliikkeellä.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- Tarvittaessa ohjelmoi lisäpikaliike turvalliseen väliasemaan.

Apukuvat

Apukuvat esittävät opettelutyökiertojen toimintaa ja parametreja. Yleensä ne esittävät ulkopuolista koneistusta.



- Kolminuolinäppäimellä vaihdetaan apukuvia ulko- ja sisäpuolisen koneistuksen välillä.

Apukuvien esitykset:

- Katkoviiva: pikaliike
- Yhtenäinen viiva: syöttöliike
- Mittaviiva yksipuolisella mittanuolella: suunnattu mitta – etumerkki määrää suunnan
- Mittaviiva molemminpuolisella mittanuolella: absoluuttimitta – etumerkillä ei ole merkitystä

DIN-makrot

DIN-makrot (DIN-työkierrot) ovat DIN-aliohjelmia.

Lisätietoja: "DIN-työkierrot", Sivu 423

Opetteluohjelmaan voidaan yhdistää DIN-makroja. DIN-makrot eivät saa sisältää nollapistesiirtoja.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** uudelleenasetetaan DIN-työkiertojen (DIN-makrojen) suorittamisen jälkeen kaikki siinä olevat nollapistesiirrot. Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara!

- Käytä DIN-työkiertoja ilman nollapistesiirtoja.

Graafinen testaus (simulaatio)

Ennen kuin toteutat työkierron, tarkasta muotojen yksityiskohdat ja koneistuksen kulku graafisesti.

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 528

Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu

Aihion jälkiseuranta päivittää alunperin määritellyn aihion jokaisessa koneistusvaiheessa. Sorvaustyökierrot huomioivat sen hetkisen aihion muodon saapumis- ja koneistusliikkeiden laskennassa. Tällä tavoin optimoidaan ilmalastut ja siirtoliikkeet.

Aihion jälkiseurannan aktivoimiseksi alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** ohjelmoi aihio ja valitse sisäänsyöttöparametrissa **RG** aihion jälkiseurannan kanssa.

Lisätietoja: "Aihiotyökierrot", Sivu 197

Kun aihion jälkiseuranta on aktiivinen, voit käyttää myös modaalisia toimintoja kuten esim. keskeytetty syöttö tai nollapistesiirto.

Aihion jälkiseuranata on mahdollinen vain sorvauskoneistuksissa ja keskisissä porauksissa.

Työkierron kutsu aktiivisella aihion jälkiseurannalla (**RG**: 1):

- Ensimmäinen **NC-käynnistys** aloittaa valitun työkierron aloituslausehaun.
- Seuraava **NC-käynnistys** toteuttaa **M**-käskyt (esim. pyörintäsuunta).
- Seuraava **NC-käynnistys** paikoittaa työkalun viimeksi ohjelmoituihin koordinaatteihin (esim. työkalunvaihtopisteeseen).
- Seuraavalla **NC-käynnistyksellä** toteutetaan valittu työkierto.

Työkiertonäppäimet

Ohjelmoitu opettelutyökierto suoritetaan painamalla **NC-KÄYNTIIN**-painiketta. **NC-pysäytys** keskeyttää käynnissä olevan työkierron. Kierteen lastuamisessa **NC-pysäytys** saa aikaan työkalun noston ja sen jälkeen pysäytyksen. Työkierto täytyy käynnistää uudelleen.

Työkierron keskeytyksen aikana voit:

- Jatka työkierron koneistusta **NC-KÄYNTIIN**-painikkeella. Tällöin työkierron koneistusta jatketaan aina keskeytyskohdasta myös silloin, kun olet ajanut akseleita väliaikaisesti.
- Liikuta akseleita käsisuuntanäppäimillä tai käsipyörällä.
- Lopeta koneistus ohjelmanäppäimellä **TAKAISIN**.

Kytkentätoiminnot (M-toiminnot)

Ohjaus muodostaa työkierron toteuttamiseen tarvittavat kytkentätoiminnot.

Karan pyörintäsuunta annetaan työkaluparametreissa. Työkierrot muodostavat työkaluparametreihin liittyvät karan kytkentätoiminnot (**M3** tai **M4**).

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Sorvissasi on mahdollisesti muitakin täydentävä M-käskyjä suoritettaville kytkentätoiminnoille.

Kommentit

Olemassa olevalle opettelutyökierrolle voidaan osoittaa kommentti. Tämä kommentti sijoitetaan työkierron alle hakasulkeiden **[...]** sisään.

Kommentin lisääminen tai muuttaminen:

- Työkierron laadinta ja valinta

Muuta tekstiä

- Paina ohjelmanäppäintä **Muuta tekstiä**.

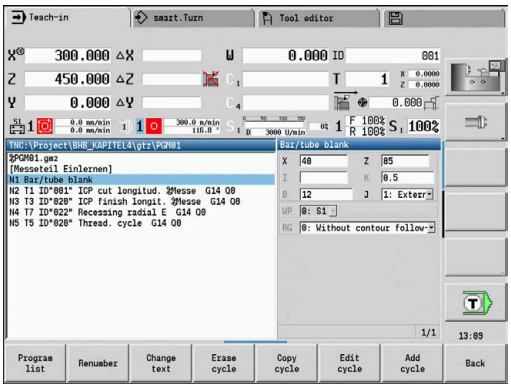
GOTO □

- Paina näppäintä **GOTO** ottaaksesi esille aakkosnäppäimistön.
- Syötä kommentti sisään aakkosnäppäimistöltä.

Tallenna

- Vastaanota kommentti

Työkiertovalikko



Päävalikko esittää työkiertoryhmiä. Ryhmän valinnan jälkeen ilmestyvät yksittäisten työkiertojen valikkokohdat.

Monimutkaisia muotoja varten laaditaan ICP-työkiertoja ja teknisesti hankalia koneistuksia varten laaditaan DIN-makroja. Työkierto-ohjelmassa ICPICP-muotojen ja DIN-makrojen nimet ovat työkierron rivin lopussa.

Joilla työkierroilla on valinnaisia parametreja. Vasta kun ne asetetaan, tulee vastaava muotoelementti valmiiksi. Valinnaisten tai esivarattujen parametrien tunnuskirjaimet näkyvät harmaalla tekstillä.

Seuraavia parametreja käytetään alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**:

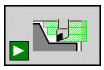
- Alkupiste **X**, **Z**
- Konetiedot **S**, **F**, **T** ja **ID**

Valikkokohta	Työkiertoryhmät
	**Aihion määrittely** Standardi- tai ICP-aihion määrittely
	**Yksittäislastut** Paikoitus pikaliikkeellä, lineaarinen tai ympyrämäinen yksittäislastu, viiste tai pyöristys
	**Lastunpoistotyök. pitk./poik.** Rouhinta- ja silitystyökierrot pituus- ja poikittaiskoneistusta varten
	**Uranpistotyökierrot** Työkierrot sisäänpisto, muotopistoa, vapaapistoa ja katkaisupistoa varten
	**Kierteen lastuaminen** Kierteitystyökierrot, vapaasorvaus ja kierteen jälkilastuaminen
	**Poraus** Poraustyökierrot ja reikäkuviokoneistukset otsa- ja vaippapinnalla
	**Jyrs.** Jyrsintätyökierrot ja reikäkuviokoneistukset otsa- ja vaippapinnalla
	**DIN-työkierto** DIN-makron yhdistäminen

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet: Työkierron tyypistä riippuen työkierron vaihtoehdot syötetään sisään ohjelmanäppäimellä.

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet	
ICP Muokkaus	Vuorovaikutteisen muodon sisäänsyötön kutsu
Ajo työk. vaihtoas.	Ajo työkalunvaihtopisteeseen
Kara seis M19	Karan asemoinnin (**M19**) aktivointi
Palautuk-sella	■ **Päällä**: Työkalu palaa takaisin alkupisteeseen ■ **Aus**: Työkalu jää työkierron loppupisteeseen
Silitys-ajo	Vaihtaa silityskoneistukseen
Laajenn.	Vaihtaa laajennetulle tavalle
Työkalu-lista	Virhelistan ja virheiden kuvauksen avaus. Voit vastaanottaa työkalun listasta.
Vast.otto asema	Oloasemien X ja Z vastaanotto alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**
Ehdotettu tekniikka	Syötön ja lastuamisnopeuden ehdotusarvojen vastaanotto tietopankista
Vakio kier.luku	■ **Päällä**: vakiosuuruinen kierrosluku [1/min] ■ **Pois:** vakiosuuruinen lastuamisnopeus [m/min]
Lineaar. kuvio	Lineaarinen poraus- ja jyrsintäkuvio otsa- tai vaippapinnalla
Ympyränk. kuvio	Ympyrämäinen poraus- ja jyrsintäkuvio otsa- tai vaippapinnalla
Määritt. valmis	Sisäänsyötetyn tai muutetun arvon vastaanotto
Takaisin	Meneillään olevan dialogin lopetus

Kun olet lopettanut työkierron ohjelmanäppäimellä **Määritt. valmis**, täytölle tulee toinen ohjelmanäppäinpalkki.

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet	
Työkalu-korjaus	Työkalukorjaus **Lisätietoja:** "Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu", Sivu 195
Yksitt.-lause	Työkierron sisäänajo yksittäislausekäytöllä
Perus-lauseet	Peruslauseiden näyttö
	Simulaation näyttö
Tallenna	Työkierron tallennus (vain toiminnolla **Lisää työkierto**)
Yli-kirjoitus	Työkierron korvaus (vain toiminnolla **Muuta työkierto**)
Takaisin	Takaisin työkierron kuvaukseen

Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu

Työkalukorjaukset käyttötavalla Sisäänopettelu

Voit asettaa työkalukorjaukset joko käsipyörän avulla tai dialogikentässä.

Työkalukorjauksen määrittely:

- Työkierron määrittely

Määritt. valmis
- Paina ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis**.

Työkalu-korjaus
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**.

Käsipyörän korjaus
- Paina ohjelmanäppäintä **Käsipyörän korjaus**.

Aseta korjaus
- Vaihtoehto paina ohjelmanäppäintä **Aseta korjaus**.

X-korj. Työkalu
- Paina ohjelmanäppäintä **X-korj. työkalulle** (tai Z-korj.).
- Määritä korjausarvo käsipyörällä – näyttö seuraa loppumatkan näyttökentässä.
- Syötä sisään vaihtoehtoinen korjausarvo **dx** (tai **dz**, **dy**).

Tallenna
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna** tai **Ylikirjoita**.

Useissa työkierroissa käytettävät osoitteet

Varmuusetäisyys G47

Varmuusetäisyyksiä käytetään lähestymis- ja poistumisliikkeissä. Jos työkierrossa huomioidaan varmuusetäisyys, se on dialogin osoitteessa **G47**.

Ehdotusarvo:

Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 614

Varmuusetäisyydet SCI ja SCK

Varmuusetäisyydet **SCI** ja **SCK** huomioidaan saapumis- ja poistumisliikkeissä poraus- ja jyrsintätyökierroilla.

- **SCI**: Varmuusetäisyys koneistustasossa
- **SCK**: Varmuusetäisyys asetussuunnassa

Ehdotusarvo:

Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 614

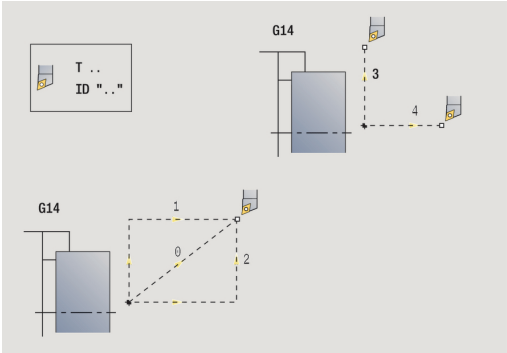
Työkalunvaihtopiste G14

Osoitteella **G14** työkierron lopussa voidaan ohjelmoida luistin paikoittuminen tallennettuun työkalunvaihtoasemaan.

Lisätietoja: "Työkalunvaihtopisteen asetus", Sivu 143

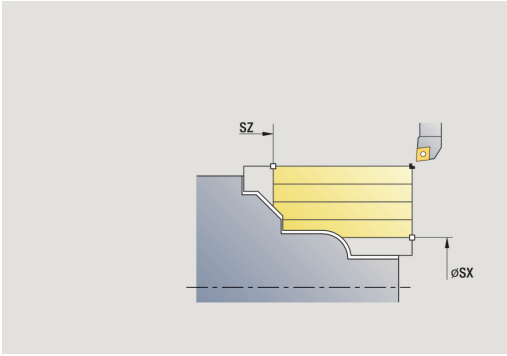
Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen toimii seuraavalla tavalla:

- Ei akselia (ei saapumista työkalunvaihtopisteeseen)
- 0: Samanaikaisesti (oletusarvo)
- 1: Ensin X, sitten Z
- 2: Ensin Z, sitten X
- 3: Vain X
- 4: Vain Z
- 5: Vain Y (koneesta riippuva)
- 6: Samanaik. kuin Y (koneesta riippuva)



Lastunrajoitukset SX, SZ

Osoitteilla **SX** ja **SZ** voidaan tehdä rajauksia koneistettavan muodon alueeseen X- ja Z-suunnassa. Katsottuna työkaluasemasta työkierron alussa koneistettava muoto katkaistaan näissä asemissa.



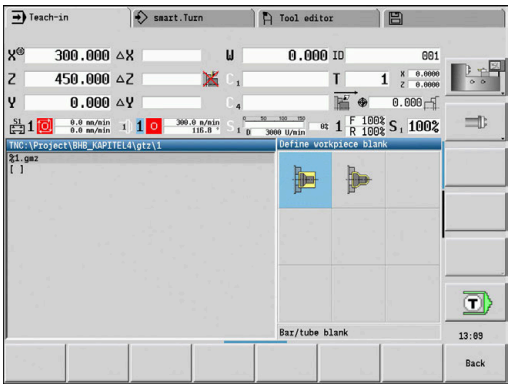
Lisäkorjaus Dxx

Osoitteella **Dxx** voidaan aktivoida koko työkierron kulkua varten lisäkorjaus. xx tarkoittaa korjausnumeroita 1-16. Lisäkorjaus kytketään pois päältä taas työkierron lopussa.

7.2 Aihiotyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Aihiotyökierroilla kuvataan aihio ja kiinnitystilanne. Niillä ei ole vaikutusta lastuamiseen kulkuun. Aihion muotoja näytetään koneistuksen simuloinnissa.

Valikkokohta	Aihiotyökierrot
	**Aihiotanko/Putki** Standardiaihion määrittely
	**ICP-aihiomuoto** Vapaa aihion kuvaus ICP:lläICP



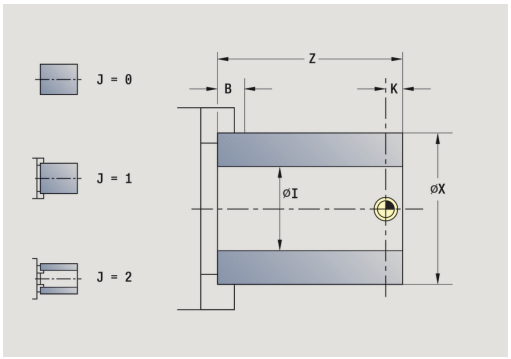
Aihiotanko/putki



- Valitse **Aihion määrittely**



- Valitse **Aihiotanko/Putki**.



Tämä työkierto kuvaa aihion ja kiinnitystilanteen. Nämä tiedot käsitellään alakäyttötavalla **Simulaatio**.

Työkiertoparametrit:

- **X**: **Ulkop. halkaisija**
- **Z**: **Pituus** – sisältää tasotyövaran ja kiinnitysalueen
- **I**: **Sisähalkaisija**
- **K**: **Vasen reuna** – tasomitta
- **B**: **Kiinnitysalue**
- **J**: **Kiinnitystapa**
  - **0: ei kiinnitetty**
  - **1: ulkoisesti kiinnitetty**
  - **2: sisäisesti kiinnitetty**
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **RG**: **Muodon seurannan aktivointi** – Muodon jälkiseuranta alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**
  - **0: Ilman muodon seurantaa**
  - **1: Muodon seurannalla**

  Lisätietoja: "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu", Sivu 191

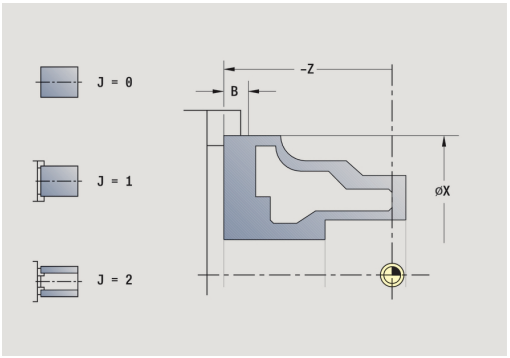
ICP-aihiomuoto



- Valitse **Aihion määrittely**



- Valitse **ICP-aihiomuoto**.



Tämä työkierto kuvaa aihion ja kiinnitystilanteen. Nämä tiedot käsitellään alakäyttötavalla **Simulaatio**.

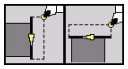
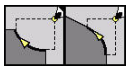
Työkiertoparametrit:

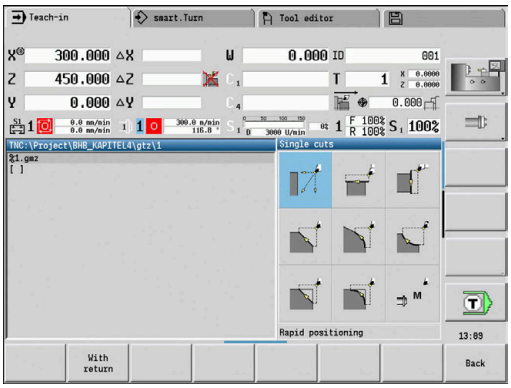
- **X**: **Kiinnityshalkaisija**
- **Z**: **Kiinnitysasema Z**
- **B**: **Kiinnitysalue**
- **J**: **Kiinnitystapa**
  - **0: ei kiinnitetty**
  - **1: ulkoisesti kiinnitetty**
  - **2: sisäisesti kiinnitetty**
- **RK**: **ICP-muotonumero**
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **RG**: **Muodon seurannan aktivointi** – Muodon jälkiseuranta alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**
  - **0: Ilman muodon seurantaa**
  - **1: Muodon seurannalla**

  Lisätietoja: "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu", Sivu 191

7.3 Yksittäislausetyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Yksittäislastun työkierroissa tehdään paikoitus pikaliikkeellä, toteutetaan lineaarinen tai ympyrämäinen lastunpoistoliike ja tehdään viisteitä tai pyöristyksiä ja määritellään M-toimintoja.

Valikkokohta	Yksittäislastun työkierrot
	**Pikaliikepaikoitus**
	**Työkalunvaihtopiste**
	**Lineaa. koneistus pitkittäin/Lineaa. koneistus poikittain** Yksittäinen pituus-/poikittaislastu
	**Lineaa. koneistus kulmassa** Yksittäinen vino lastu
	**Ympyr. koneistus** Yksittäinen ympyrämäinen lastu (katso lastuamissuunta valikkokohdasta)
	Luo **Viiste**.
	Luo **Pyöristys**.
	Kutsu **M-toiminto**.



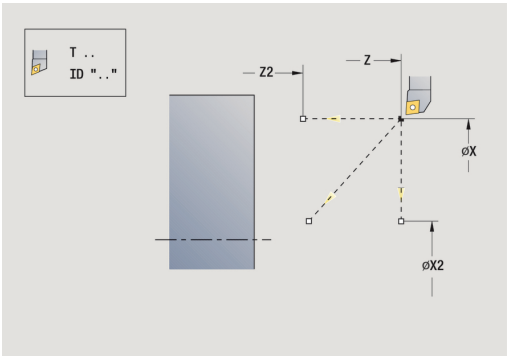
Pikaliikepaikoitus



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



Työkalu ajaa pikaliikkeellä **AlkupisteTavoitepiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Tavoitepiste**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

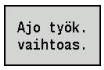
Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen



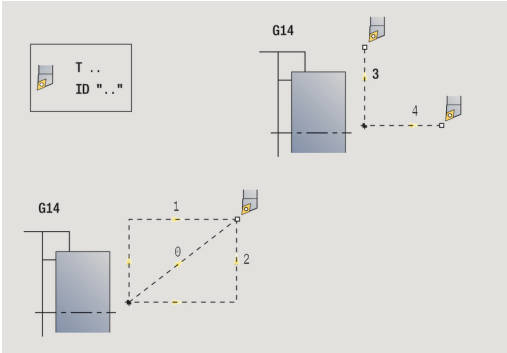
- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Ajo työk. vaihtoas.**



Työkalu ajaa pikaliikkeellä hetkellisasemasta **Työkalunvaihtopiste**.

Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196

Työkalunvaihtopisteeseen saapumisen jälkeen vaihtuu **T**.

Työkiertoparametrit:

- **G14**: **Työkalunvaihtopiste** – Järjestys (oletus: 0)
  - **0: Samanaikaisesti** (diagonaalinen liike)
  - **1: Ensin X, sitten Z**
  - **2: Ensin Z, sitten X**
  - **3: Vain X**
  - **4: Vain Z**
  - **5: Vain Y** (koneesta riippuva)
  - **6: Samanaik. kuin Y** (koneesta riippuva)
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Lineaa. koneistus pitkittäin



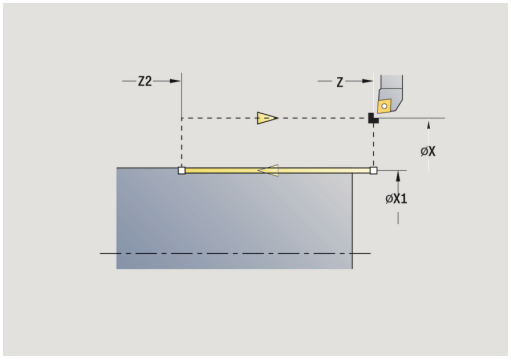
- Valitse **Yksittäislastut**.

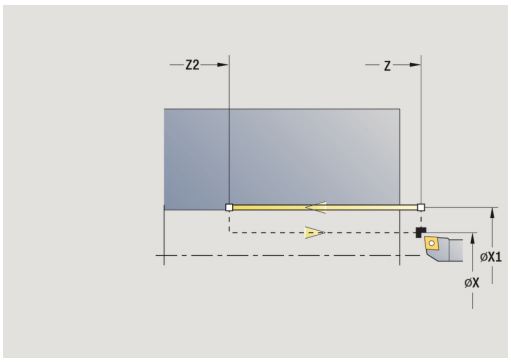


- Valitse **Lineaa. koneistus pitkittäin**.



- Työkierron laajuuden valinta:
  - **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
  - **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.





Lineaa. koneistus pitkittäin: Työkalu ajaa **Alkupiste** syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** ja jää työkierron lopussa paikalleen.

Lineaa. koneistus pitkittäin (**Palautuksella**): Työkalu lähtee liikkeelle, suorittaa pitkittäislastun ja ajaa työkierron lopussa **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Muodon aloituspiste** (**Palautuksella**)
- **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta** (**Palautuksella**)
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

1 ajaa **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**
2 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste Z2**
3 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

Suorav. koneistus poikittain



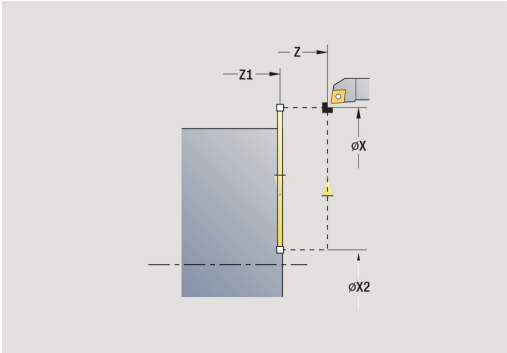
- Valitse **Yksittäislastut**.

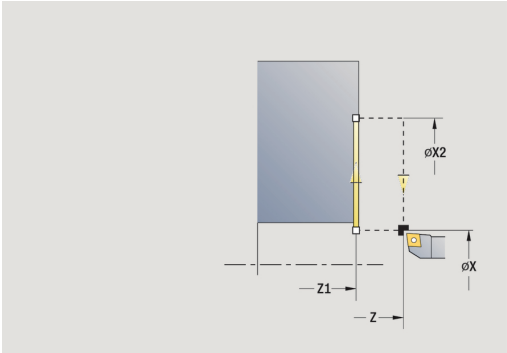


- Valitse **Suorav. koneistus poikittain**.

Palautuk-
sella

- Työkierron laajuuden valinta:
  - **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
  - **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.





Suorav. koneistus poikittain: Työkalu ajaa **Alkupiste** syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** ja jää työkierron lopussa paikalleen.

Suorav. koneistus poikittain (**Palautuksella**): Työkalu lähtee liikkeelle, suorittaa poikittaislastun ja ajaa työkierron lopussa takaisin**Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **Z1**: **Muodon aloituspiste** (**Palautuksella**)
- **X2**: **Muodon lopetuspiste**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta** (**Palautuksella**)
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

1 ajaa **AlkupisteMuodon aloituspiste Z1**
2 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2**
3 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

Lineaa. koneistus kulmassa



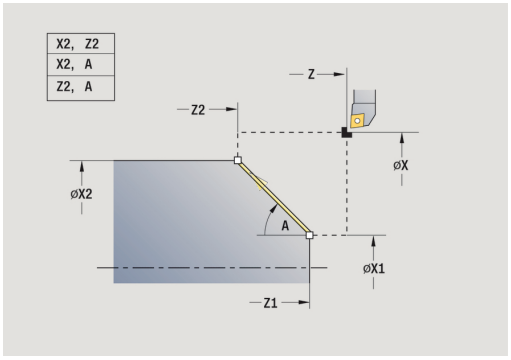
- Valitse **Yksittäislastut**.

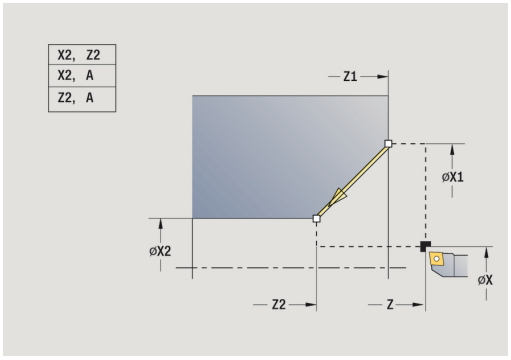


- Valitse **Lineaa. koneistus kulmassa**.

Palautuk-
sella

- Työkierron laajuuden valinta:
  - **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
  - **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.





Suorav. koneistus kulmassa: Ohjaus laskee **tavoiteaseman** ja ajaa lineaarisesti **Alkupiste** syöttöarvolla **tavoiteasemaan**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Suorav. koneistus kulmassa (**Palautuksella**): Ohjaus laskee **tavoiteaseman**. Sen jälkeen työkalu lähtee liikkeelle, toteuttaa lineaarisen lastun ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste** (**Palautuksella**)
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: –180° < **A** < 180°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys** (**Palautuksella**)
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta** (**Palautuksella**)
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Parametriyhdistelmä tavoitepisteelle: katso apukuvaa

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

1 Laskee **tavoiteaseman**
2 Ajaa lineaarisesti **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**, **Z1**
3 ajaa syöttönopeudella **tavoiteasemaan**
4 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

Ympyräkoneistus



- Valitse **Yksittäislastut**.



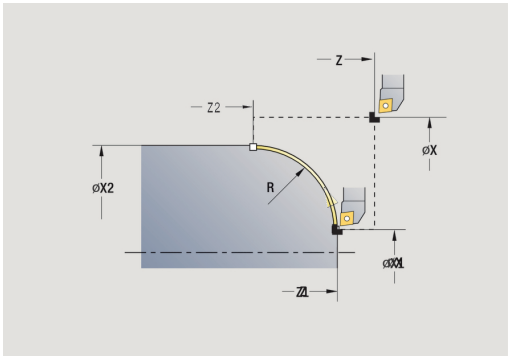
- Valitse **Ympyräkoneistus** (kierto vastapäivään).

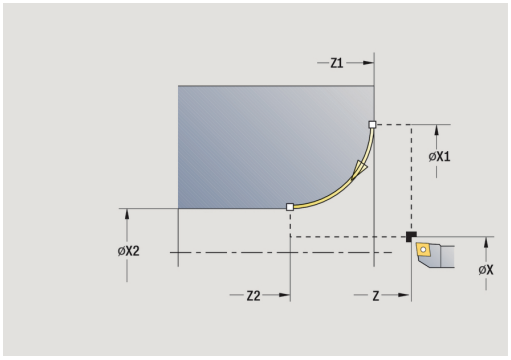


- Vaihtoehtoisesti valitse **Ympyräkoneistus** (kierto myötäpäivään).



- Työkierron laajuuden valinta:
  - **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
  - **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.





Ympyräkoneistus: Työkalu ajaa ympyrämäisesti **Alkupiste X**, **Z** syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** ja jää työkierron lopussa paikalleen.

Ympyräkoneistus (**Palautuksella**): Työkalu lähtee liikkeelle, suorittaa ympyränkaaren mukaisen lastun ja ajaa työkierron lopussa takaisin**Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste** (**Palautuksella**)
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **R**: **Säde**
- **G47**: **Varmuusetäisyys** (**Palautuksella**)
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta** (**Palautuksella**)
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

1 ajaa akselin suuntaisesti **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**, **Z1**
2 ajaa ympyrämäisesti syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**.
3 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

Viiste



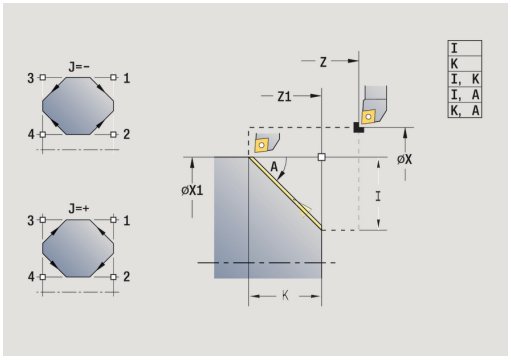
▶ Valitse **Yksittäislastut**.

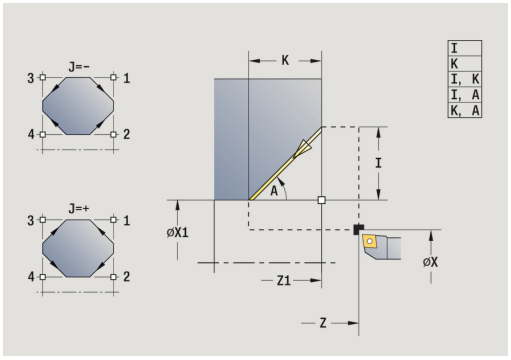


▶ Valitse **Viiste**.

Palautuk-
sella

▶ Työkierron laajuuden valinta:
- **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
- **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.





Viiste: Työkierto tekee viisteen muotonurkan suhteen mitoitettuna. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Viiste (**Palautuksella**): Työkalu lähtee liikkeelle, tekee muotonurkan suhteen mitoitetun viisteen ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **A**: **Aloituskulma** – Viisteen kulma
  Alue: 0° < **A** < 90°)
- **I**, **K**: **Viisteen leveys** suunnassa X ja Z
- **J**: **Elem. sijainti** (Oletusarvo: 1)
  Etumerkki määrää lastuamissuunnan (katso apukuvaa).
- **G47**: **Varmuusetäisyys** (**Palautuksella**)
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta** (**Palautuksella**)
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Parametriyhdistelmät viisteelle:

- **I** tai **K** (45° viiste)
- **I**, **K**
- **I**, **A** tai **K**, **A**

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

1 laskee viisteen **aloituspisteen** ja **lopetuspisteen**
2 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupisteviisteen aloituspisteeseen**
3 ajaa syöttönopeudella viisteen **loppupisteeseen**
4 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

Pyöristys



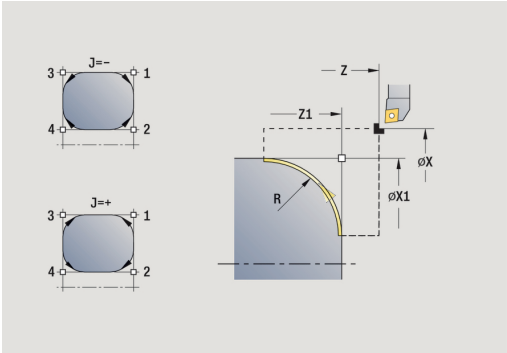
- Valitse **Yksittäislastut**.

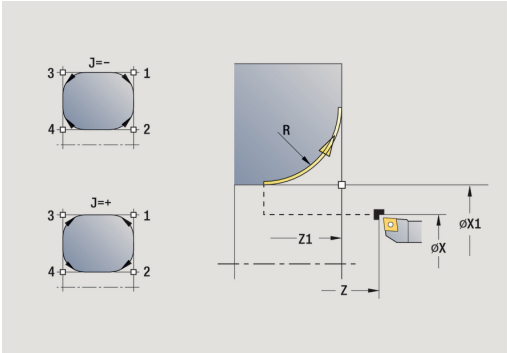


- Valitse **Pyöristys**.



- Työkierron laajuuden valinta:
  - **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
  - **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.





Pyöristys: Työkierto tekee pyöristyksen muotonurkan suhteen mitoitettuna. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Pyöristys (**Palautuksella**): Työkalu lähtee liikkeelle, tekee muotonurkan suhteen mitoitetun pyöristyksen ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **R**: **Pyöristys**
- **J**: **Elem. sijainti** (Oletusarvo: 1)
  Etumerkki määrää lastuamissuunnan (katso apukuvaa).
- **G47**: **Varmuusetäisyys** (**Palautuksella**)
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta** (**Palautuksella**)
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

1 laskee pyöristyksen **aloituspisteen** ja **lopetuspisteen**
2 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste** pyöristyksen **aloituspisteeseen**
3 ajaa ympyrämäisesti syöttönopeudella **loppupisteeseen**
4 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

M-toiminto

Konekäskyt (**M**-toiminnot) suoritetaan vasta **NC-KÄYNTIIN**-painikkeen painalluksen jälkeen. Ohjelmanäppäimellä **M-luettelo** voit avata käytettävissä olevien **M**-toimintojen yleiskuvauksen. Katso **M**-toimintojen merkitys koneen käsikirjasta.

M-toiminto:



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **M-toiminto**.
- Syötä sisään **M**-toiminnon numero.



- Lopeta tietojen sisäänsyöttö



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

Kara seis **M19** (Karan paikoitus):



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **M-toiminto**.



- Kytke **M19** päälle.
- Pysäytyskulman sisäänsyöttö



- Lopeta tietojen sisäänsyöttö

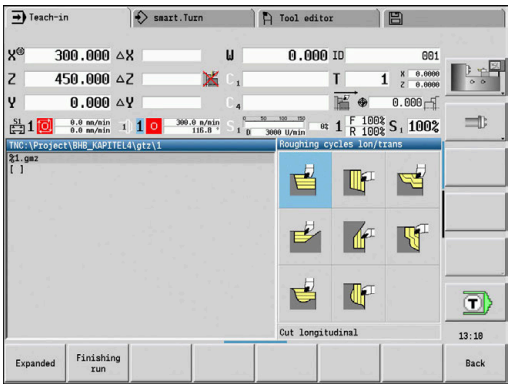


- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

7.4 Lastunpoistotyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Lastunpoistotyökiertojen avulla rouhitaan ja silitetään yksinkertaisia muotoja **normaalitavalla** ja monimutkaisia muotoja **laajennetulla tavalla**.

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 426



- **Lastujako**: Ohjaus laskee asetusarvon, joka on pienempi tai yhtäsuuri kuin **Asetussyvyys P**. Yksi **hiontalastu** jätetään jäljelle.
- **Työvarat**: huomioidaan **laajennetulla tavalla**
- **Nirkon sädekorjaus**: ei toteuteta
- **Turvaetäisyys** yhden lastun jälkeen:
  - Normaalitila: 1 mm
  - Laajennettu tila: erikseen sisä- ja ulkokoneistukselle
    Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 614

Lastuamis- ja asetussuunnat lastunpoistotyökierroissa: Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella..

Merkitseviä ovat:

- **Normaalitila**: Parametri **Alkupiste X**, **Z** (käyttötavalla **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ja **Muodon aloituspiste X1**/ **Muodon lopetuspiste Z2**
- **Laajennettu tila**: Parametri **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**
- **ICP-työkierrot**: Parametrit **Alkupiste X**, **Z** (käyttötavalla **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ICP-muodon aloituspiste

Valikkokohta	Lastunpoistotyökierrot
 	**Lastuam. pitkittäin/Lastuam. poikittain** Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto
 	**Sisäänpisto pitkittäin/Sisäänpisto poikittain** Yksinkertaisten sisäänpistomuotojen rouhinta- ja silitystyökierto
 	**ICP-muodonmuk. pitkittäin/ICP-muodonmuk. poikittain** Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto (valmisosan suuntaiset silitysviivat)
 	**ICP-lastuam. pitkittäin/ICP-lastuam. poikittain** Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto

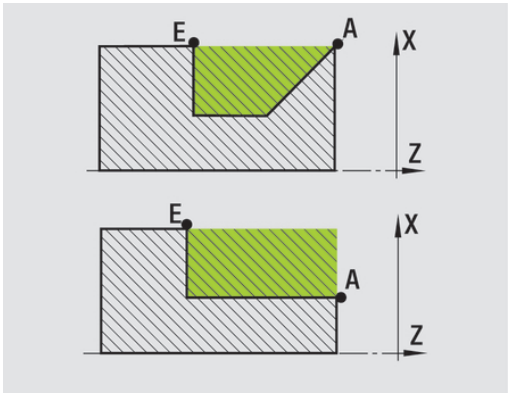
Työkaluasema

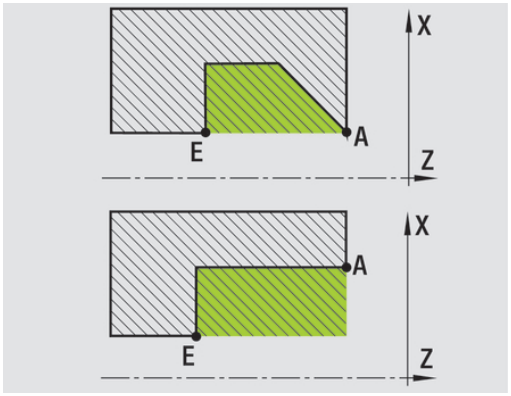
Huomioi työkaluasemat **Alkupiste X**, **Z** ennen työkierron toteutusta laajennetuilla lastunpoistotyökierroilla.

Tosin ne pätevät kaikille lastuamis- ja asetussyöttösuunnille ja rouhinnalle sekä silitykselle:

- Alkupiste ei saa olla viivoitetulla alueella.
- Lastuamisalue alkaa **Alkupiste X**, **Z**, jos työkalu on muotojakson **edessä**. Muussa tapauksessa lastutaan vain määritelty muotojakso.
- Jos sisäpuolisessa koneistuksessa **Alkupiste X**, **Z** on pyörintäkeskipisteen yläpuolella, lastutaan vain määritelty muotojakso.

(**A** = **Muodon aloituspiste X1**, **Z1**; **E** = **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**)





Muotokuviot

Muotoelementit lastunpoistotyökierroilla	
	**Normaalitapa** Suorakulmaisen alueen lastuaminen
	**Laajennettu tapa** Viiste muodon alussa
	**Laajennettu tapa** Viiste muodon lopussa
	**Laajennettu tapa** Viisteen muoton aloituksessa ja lopussa kulmassa > 45°
	**Laajennettu tapa** **Yksi** viiste (muodon aloituspisteen, muodon lopetuspisteen ja aloituskulman sisäänsyötöllä)
	**Laajennettu tapa** Pyöristys
	**Laajennettu tapa** Viiste (tai pyöristys) muodon lopussa
	**Normaalitapa** Laskevien muotojen lastuaminen
	**Normaalitapa** Viiste muodon lopussa
	**Laajennettu tapa** Pyöristys muotolaaksossa (molemmissa nurkissa)
	**Laajennettu tapa** Viiste (tai pyöristys) muodon alussa
	**Laajennettu tapa** Viiste (tai pyöristys) muodon lopussa

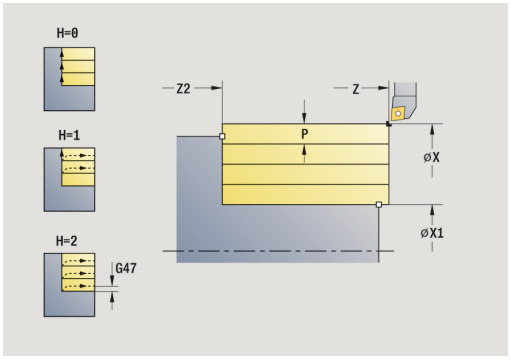
Lastuam. pitkittäin

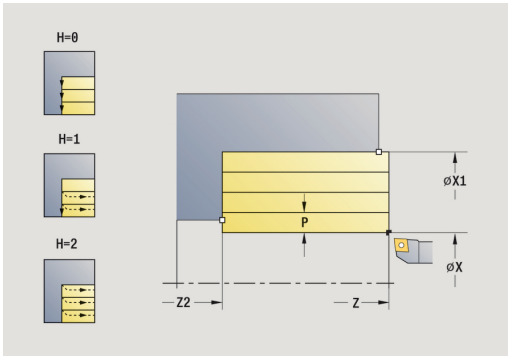


- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Lastuam. pitkittäin**





Työkierto rouhii **Alkupiste** ja **Muodon aloituspiste X1/Muodon lopetuspiste Z2** kuvaaman suorakulmion.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Muodon aloituspiste**
- **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste Z2**
4 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
6 toistaa kohdat 3...5, kunnes saavutetaan **Muodon aloituspiste X1**
7 ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

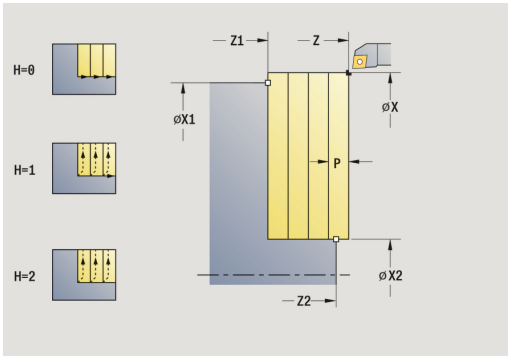
Lastuam. poikittain

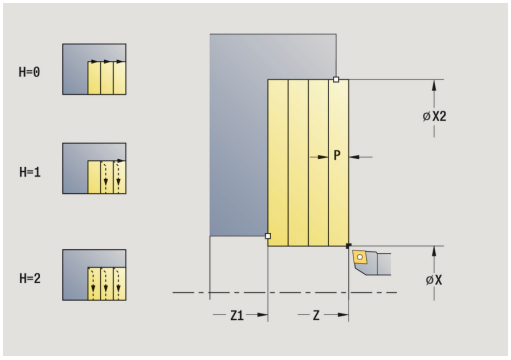


- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Lastuam. poikittain**





Työkierto rouhii **Alkupiste** ja **Muodon aloituspiste X1/Muodon lopetuspiste Z2** kuvaaman suorakulmion.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2**
4 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
6 toistaa kohdat 3...5, kunnes saavutetaan **Muodon aloituspiste Z1**
7 ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

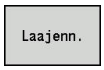
Lastuam. pitkittäin – Laajenn.



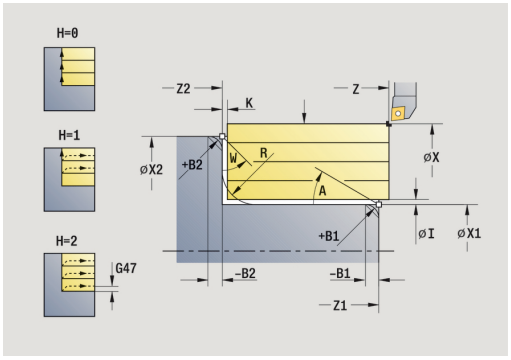
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

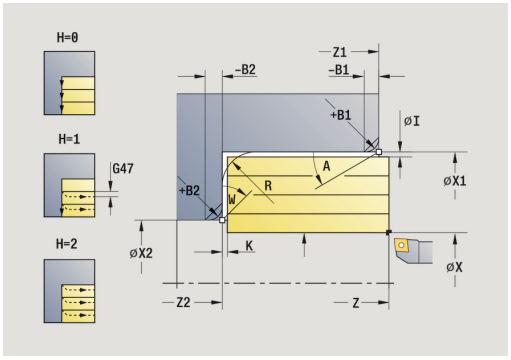


- Valitse **Lastuam. pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**





Työkierto rouhii **Alkupiste** ja **Muodon aloituspiste X1/Muodon lopetuspiste Z2** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
4 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
6 toistaa kohdat 3...5, kunnes saavutetaan **Muodon aloituspiste X1**
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

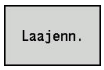
Lastuam. poikittain – Laajenn.



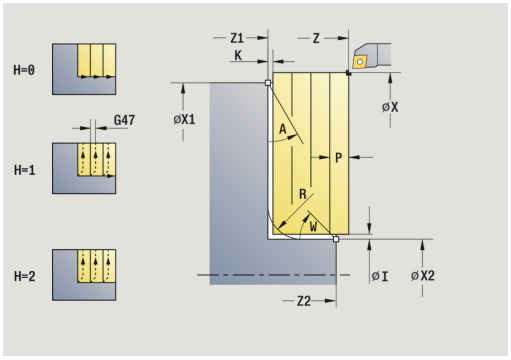
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

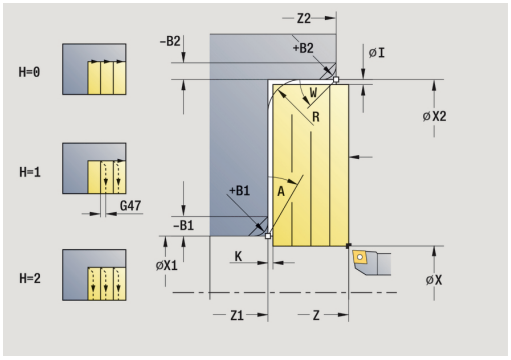


- Valitse **Lastuam. poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



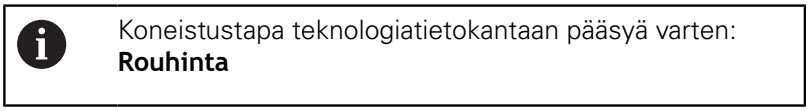


Työkierto rouhii **Alkupiste** ja **Muodon aloituspiste Z1/Muodon lopetuspiste X2** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)


Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
4 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
6 toistaa kohdat 3...5, kunnes saavutetaan **Muodon aloituspiste Z1**
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuam. silittäen pitkitt.



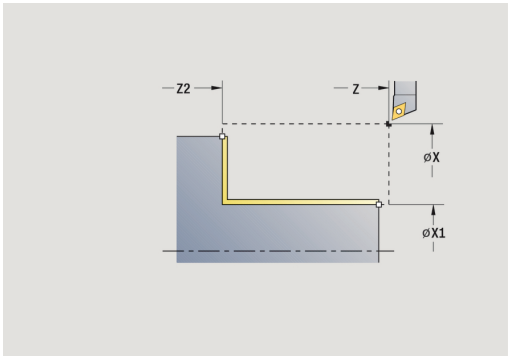
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

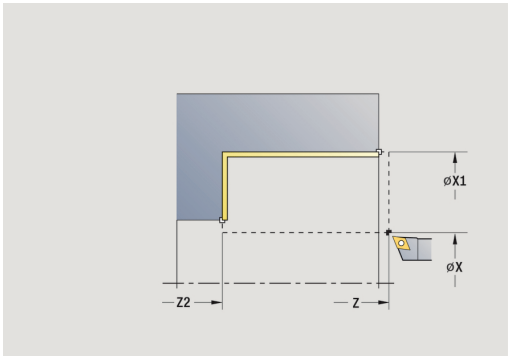


- Valitse **Lastuam. pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste X1Muodon lopetuspiste Z2**.

Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Muodon aloituspiste**
- **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 Ajaa poikittaissuunnassa **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**
2 silittää ensin pituus- ja sitten poikittaissuunnassa
3 pitkittäissuuntaisesti takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuam. silittäen poikitt.



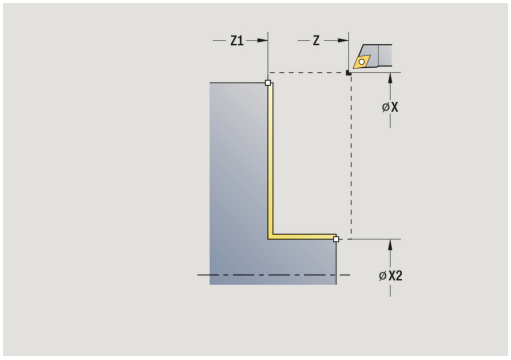
▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

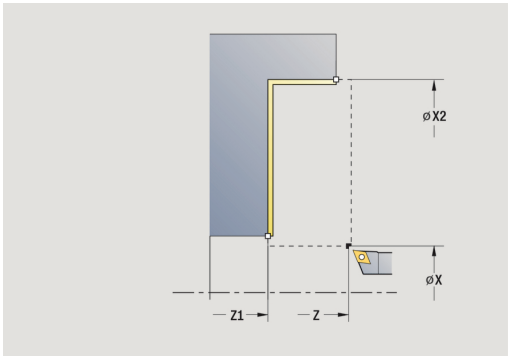


▶ Valitse **Lastuam. poikittain**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste Z1Muodon lopetuspiste X2**.

Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**: **Muodon lopetuspiste**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Työkierron suoritus:

1 ajaa poikittaissuunnassa **AlkupisteMuodon aloituspiste Z1**
2 silittää ensin pitkittäis- sitten pituussuunnassa
3 Ajaa poikittaissuuntaisesti takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

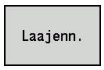
Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn.



▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



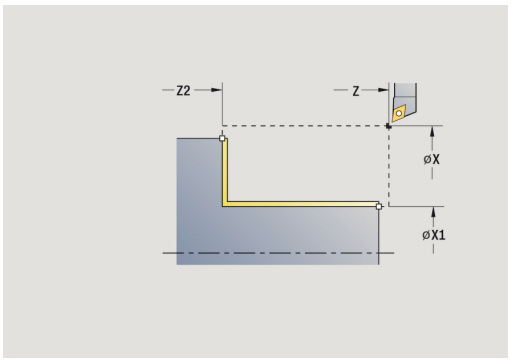
▶ Valitse **Lastuam. pitkittäin**

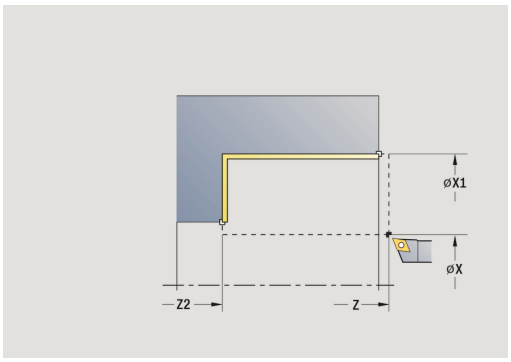


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspisteMuodon lopetuspiste**.

Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 196
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)

- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa poikittaissuunnassa **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**, **Z1**
2 silittää muotojakson **Muodon aloituspiste X1**, **Z1Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** huomioimalla valittavat muotoelementit
3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

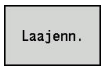
Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn.



- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



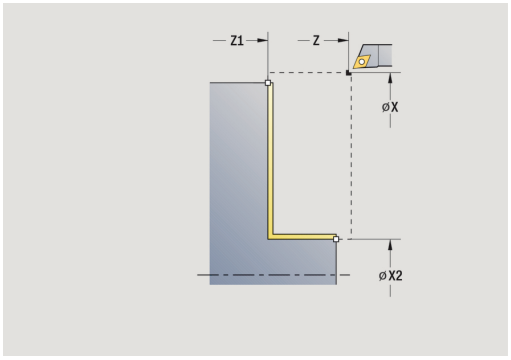
- Valitse **Lastuam. poikittain**

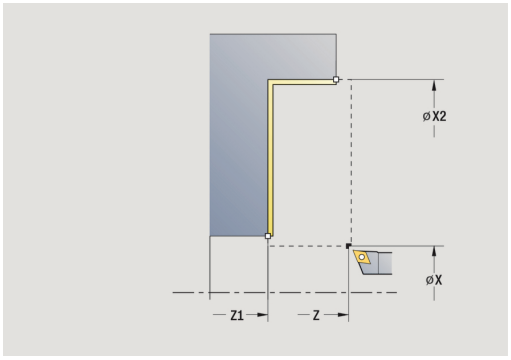


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspisteMuodon lopetuspiste**.

Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 196
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)

- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa pitkittäissuunnassa **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**, **Z1**
2 silittää muotojakson **Muodon aloituspiste X1**, **Z1Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** huomioimalla valittavat muotoelementit
3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin

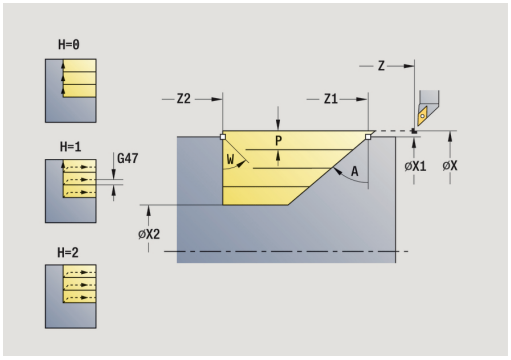


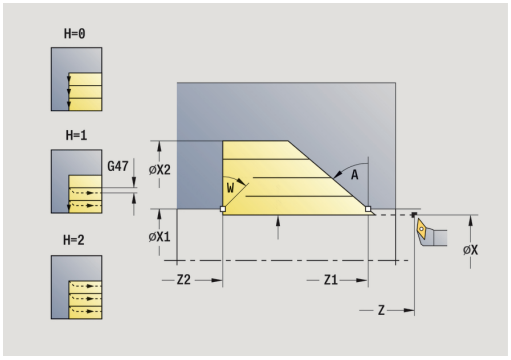
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**

Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen.





- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** tai **Lopetuskulma W** määriteltyyn vinoon asentoon
5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
6 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes saavutetaan **Muodon lopetuspiste X2**
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, sisäänpisto poikittain



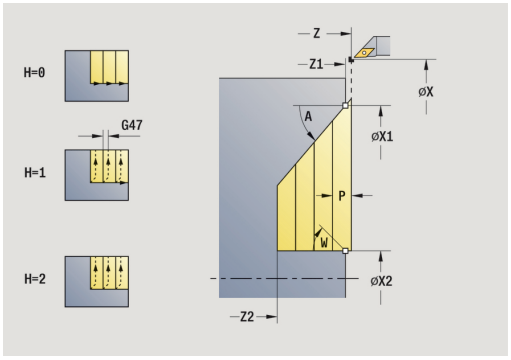
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

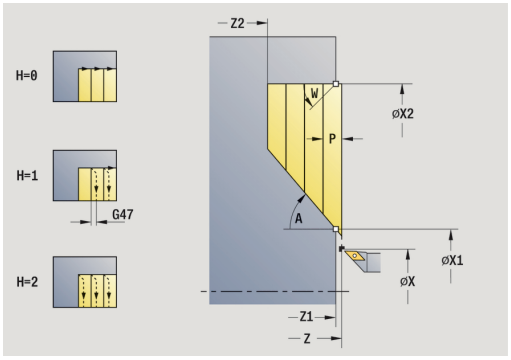


- Valitse **Sisäänpisto poikittain**

Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)





Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai **Lopetuskulma W** määriteltyyn vinoon asentoon
5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
6 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes saavutetaan **Muodon lopetuspiste Z2**
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

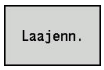
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



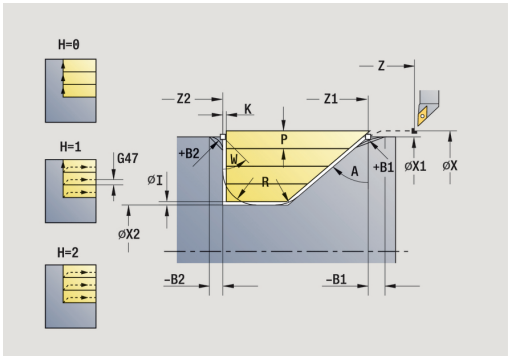
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

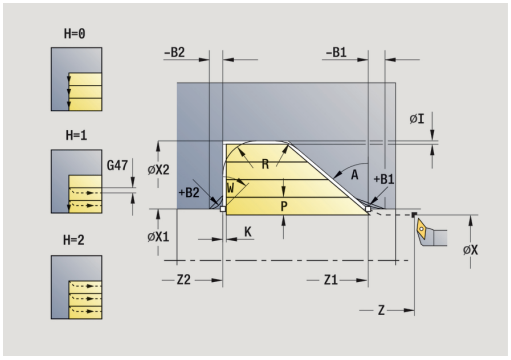


- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**





Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
6 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes saavutetaan **Muodon lopetuspiste X2**
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

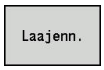
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn



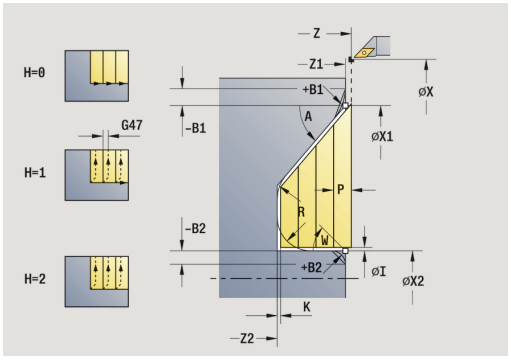
▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

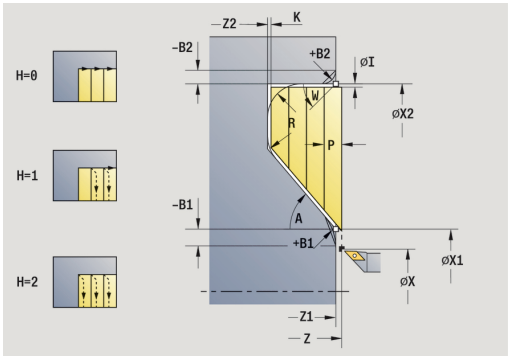


▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**





Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
6 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes saavutetaan **Muodon lopetuspiste Z2**
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin



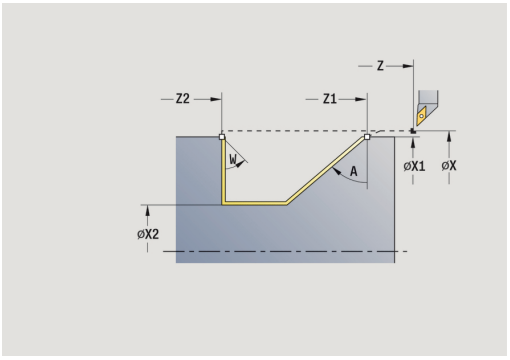
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

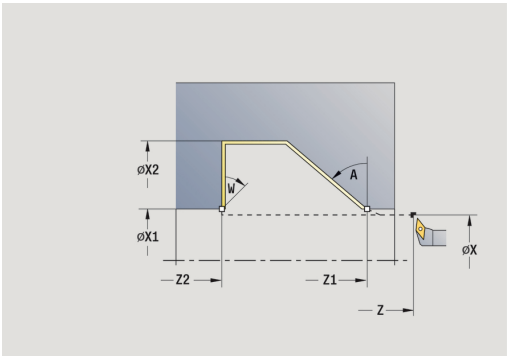


- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspisteMuodon lopetuspiste**. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa poikittaissuunnassa **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**, **Z1**
2 silittää määritellyn muotojakson
3 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain



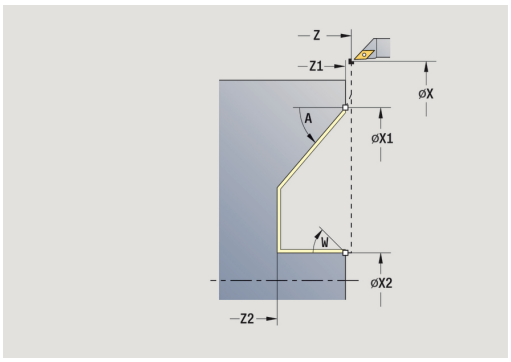
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

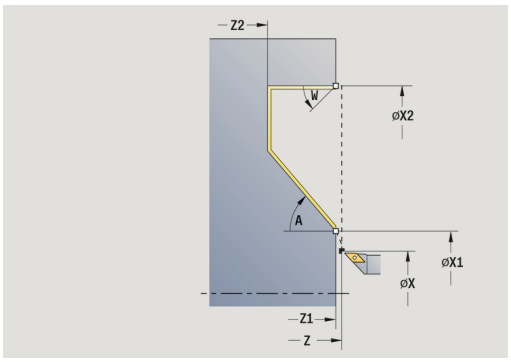


- Valitse **Sisäänpisto poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspisteMuodon lopetuspiste**. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa poikittaissuunnassa **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**, **Z1**
2 silittää määritellyn muotojakson
3 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

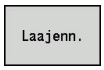
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn



- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



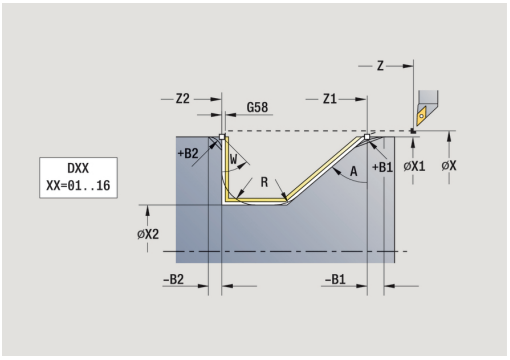
- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**

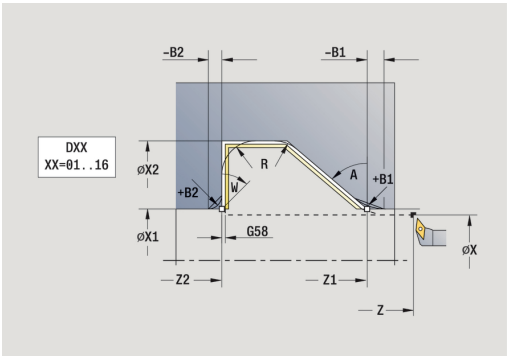


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





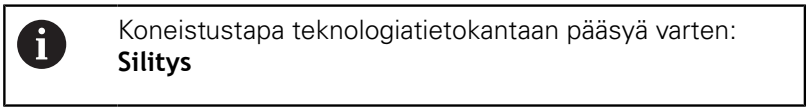
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspisteMuodon lopetuspiste**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 196
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)


Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa akselin suuntaisesti **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**, **Z1**
2 silittää määritellyn muotojakson – huomioimalla valinnaiset muotoelementit
3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

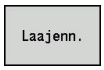
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



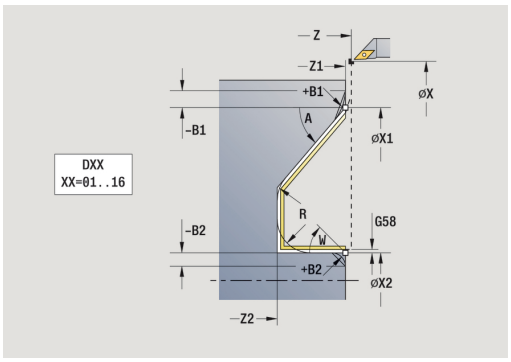
- Valitse **Sisäänpisto poikittain**

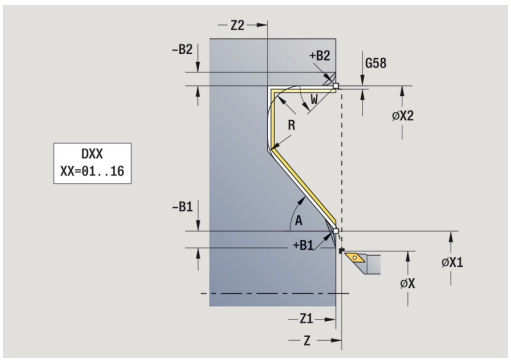


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





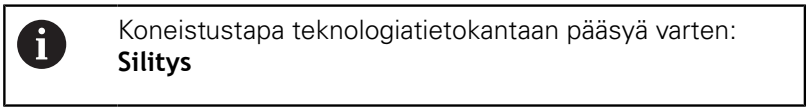
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspisteMuodon lopetuspiste**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 196
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)


Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa akselin suuntaisesti **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**, **Z1**
2 silittää määritellyn muotojakson – huomioimalla valinnaiset muotoelementit
3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen pitkittäin



- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **ICP-muodonmuk. pitkittäin**

Työkierto rouhii määritellyn alueen muodon suuntaisesti.

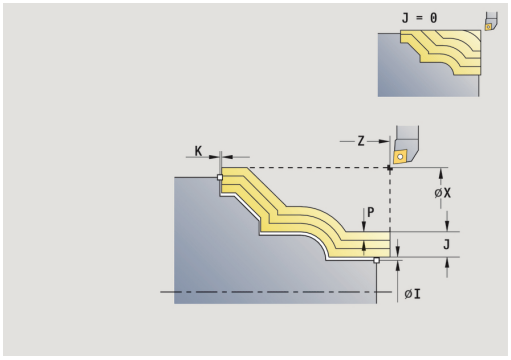
- Työkierto rouhii muodon suuntaisesti **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H** riippuen:
  - **J** = 0: osoitteiden **X**, **Z** ja ICP-muodon määräämän alueen työvarat huomioiden
  - **J** > 0: ICP-muodon (ja työvarojen) sekä **Aihion ylimitta J** määräämän alueen
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

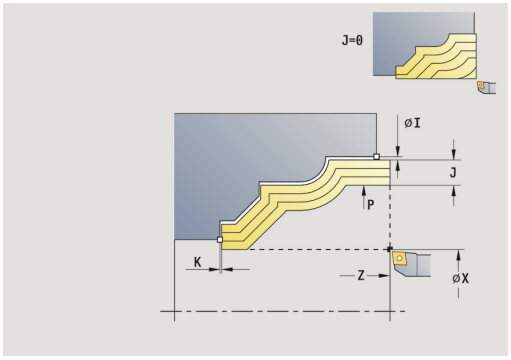
OHJE

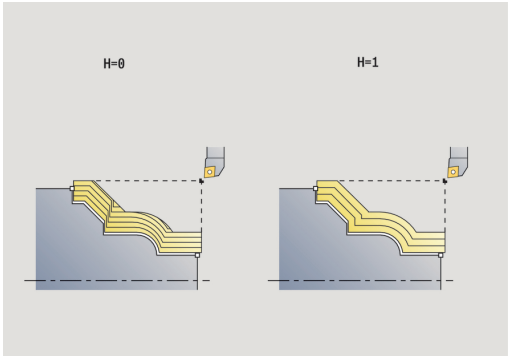
Huomaa törmäysvaara!

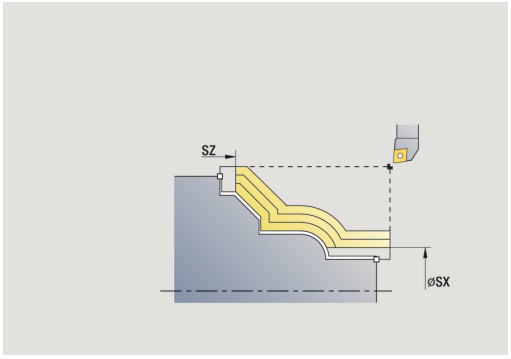
Kun **Aihion ylimitta J** > 0, ohjaus ei tarkista, onko ohjelmoitu **Asetussyvyys P** mahdollinen nykyisellä terän geometrialla poikittais- ja pitkittäissuuntaan. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Valitse nykyiseen terän gemetriaan soveltuva **Asetussyvyys P**.









Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** (määräytyy arvon **J** mukaan)
  - **J** = 0: **P** on maksimiasetussyvyys.
    Työkierto pienentää lastamissyvyyttä, jos ohjelmoitu asetusliike ei ole mahdollinen johtuen pituus- tai poikittaissuuntaisesta terän geometriasta.
  - **J** > 0: **P** on asetussyvyys.
    Tätä asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
- **H**: **Last.linjojen tyyppi** – Työkierto lastuaa
  - **0: vakio last.syvyys**
  - **1: samaetäis. last.linjat**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **J**: **Aihion ylimitta**
  - **J** = 0: Aloittaa lastuaa työkaluasemasta
  - **J** > 0: Työkierto lastuaa aihiotyövaran määräämän alueen
- **HR**: **Pääkoneistussuunta**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero

- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A**: **Saapumiskulma** (peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W**: **Lähtökulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)
- **XA**, **ZA**: **Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
  - **XA**, **ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
  - **XA**, **ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen) huomioimalla **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H**
   - **J** = 0: Terän sädekorjaus huomioidaan. Näin saadaan aikaan erilaiset asetukset pituus- ja poikittaissuunnassa.
   - **J** > 0: Tätä samaa asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
3 lastuaa lasketun lastunjaon mukaisesti
4 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes määritelty alue on lastuttu
6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain



▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



▶ Valitse **ICP-muodonmukais. poikittain**

Työkierto rouhii määritellyn alueen muodon suuntaisesti.

- Työkierto rouhii muodon suuntaisesti **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H** riippuen:
  - **J** = 0: osoitteiden **X**, **Z** ja ICP-muodon määräämän alueen työvarat huomioiden
  - **J** > 0: ICP-muodon (ja työvarojen) sekä **Aihion ylimitta J** määräämän alueen
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

OHJE

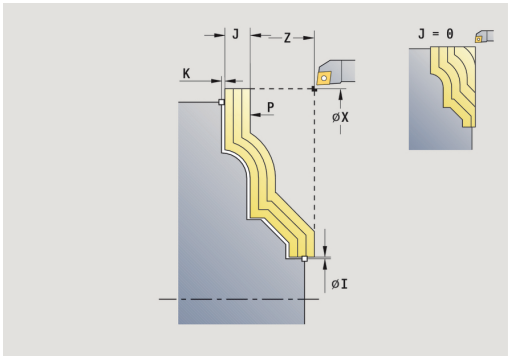
Huomaa törmäysvaara!

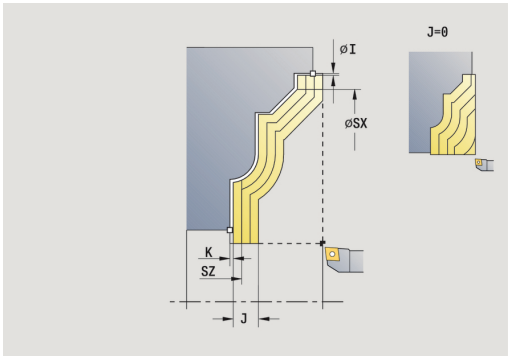
Kun **Aihion ylimitta J** > 0, ohjaus ei tarkista, onko ohjelmoitu **Asetussyvyys P** mahdollinen nykyisellä terän geometrialla poikittais- ja pitkittäissuuntaan. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

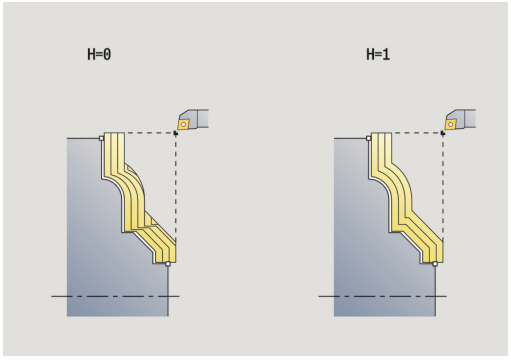
▶ Valitse nykyiseen terän gemetriaan soveltuva **Asetussyvyys P**.

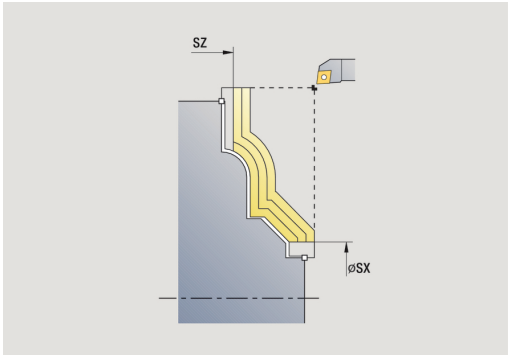
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** (määräytyy arvon **J** mukaan)
  - **J** = 0: **P** on maksimiasetussyvyys.
    Työkierto pienentää lastamissyvyyttä, jos ohjelmoitu asetusliike ei ole mahdollinen johtuen pituus- tai poikittaissuuntaisesta terän geometriasta.
  - **J** > 0: **P** on asetussyvyys.
    Tätä asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
- **H**: **Last.linjojen tyyppi** – Työkierto lastuaa
  - **0: vakio last.syvyys**
  - **1: samaetäis. last.linjat**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **J**: **Aihion ylimitta**
  - **J** = 0: Aloittaa lastuaa työkaluasemasta
  - **J** > 0: Työkierto lastuaa aihiotyövaran määräämän alueen
- **HR**: **Pääkoneistussuunta**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero









- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A**: **Saapumiskulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)
- **W**: **Lähtökulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Zakselin suuntainen akseli)
- **XA**, **ZA**: **Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
  - **XA**, **ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
  - **XA**, **ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen) huomioimalla **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H**
   - **J** = 0: Terän sädekorjaus huomioidaan. Näin saadaan aikaan erilaiset asetukset pituus- ja poikittaissuunnassa.
   - **J** > 0: Tätä samaa asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
3 lastuaa lasketun lastunjaon mukaisesti
4 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes määritelty alue on lastuttu
6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen silittäen pitkittäin



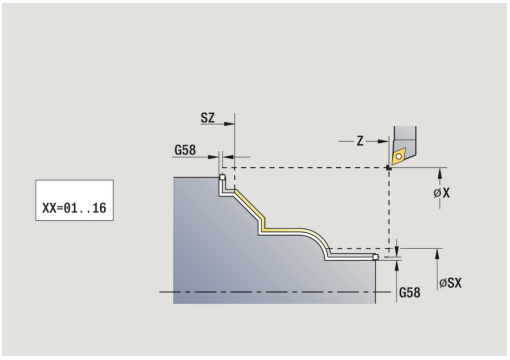
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

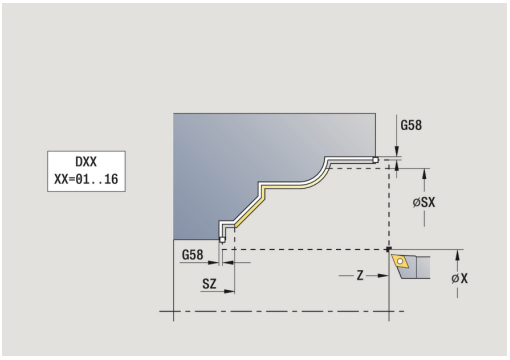


- Valitse **ICP-muodonmuk. pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatun muotojakson. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 196
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **DI**, **DK**: **Työvara X** ja **Z** akselinsuuntainen
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste** ICP-muodon alkupisteeseen
2 silittää määritellyn muotojakson
3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain



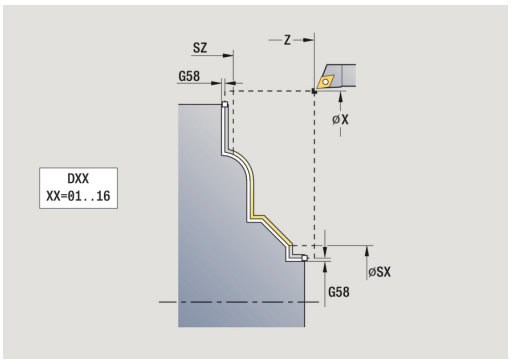
▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

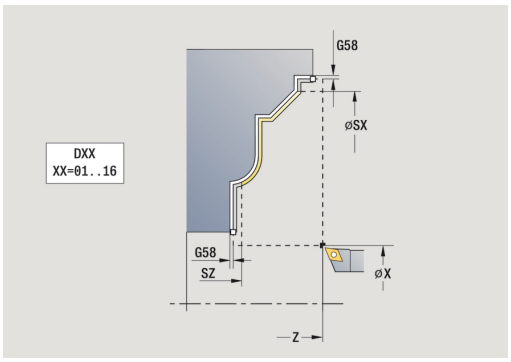


▶ Valitse **ICP-muodonmukais. poikittain**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatun muotojakson. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 196
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **DI**, **DK**: **Työvara X** ja **Z** akselinsuuntainen
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Työkierron suoritus:

1 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste**ICP-muodon alkupisteeseen
2 silittää määritellyn muotojakson
3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-lastuam. pitkittäin



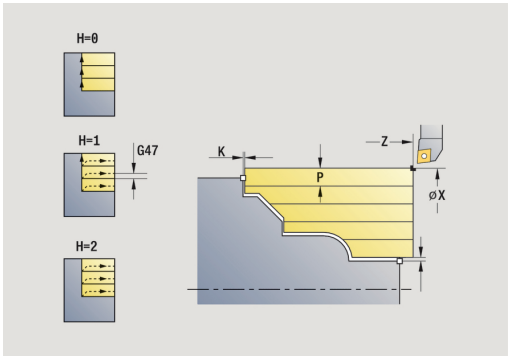
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

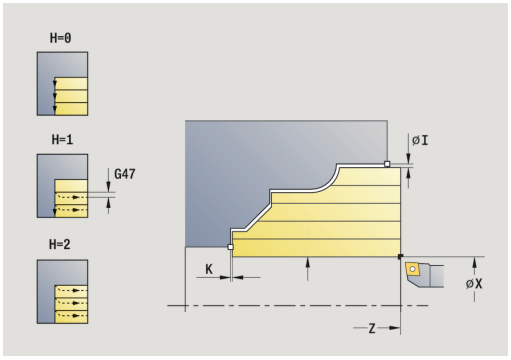


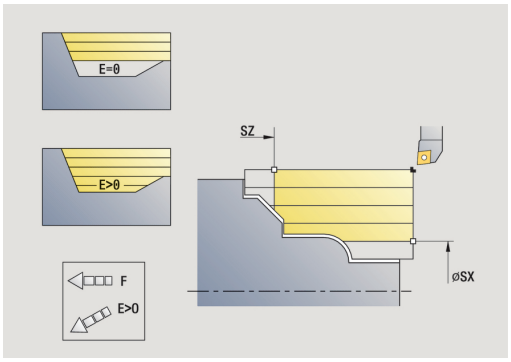
- Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**

Työkierto rouhii muodon mukaisesti **Alkupiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)







Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **E**: **Pistokäyttäytyminen**
  - Ei sisäänsyöttö: automaattinen syöttöarvon pienennys
  - **E** = 0: ei sisäänpistoa
  - **E** > 0: käytetty sisäänpiston syöttöarvo
- **O**: **Takaleikkauksen piilotus**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
  Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
  Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A**: **Saapumiskulma** (peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W**: **Lähtökulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)

- **XA**, **ZA**: **Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
  - **XA**, **ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
  - **XA**, **ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
3 tunkeutuu muotoon pienennetyllä syöttöarvolla
4 lastuaa lasketun lastunjaon mukaisesti
5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
6 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes määritelty alue on lastuttu
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-lastuaminen poikittain



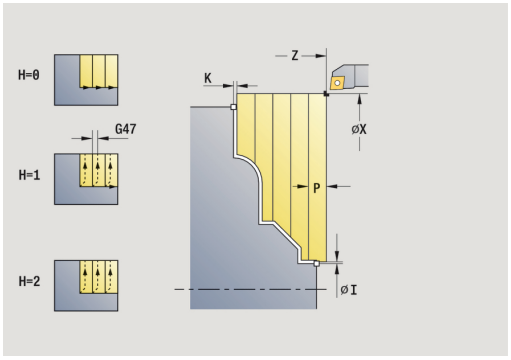
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

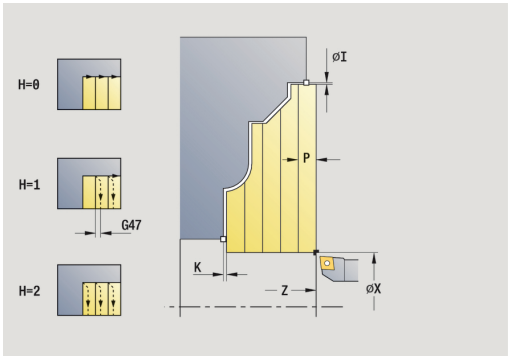


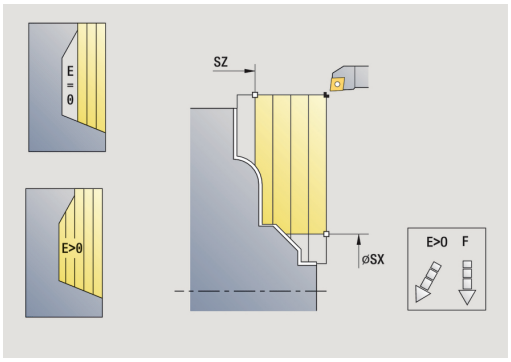
- Valitse **ICP-lastuaminen poikittain**

Työkierto rouhii muodon mukaisesti alkupisteen ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)







Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **E**: **Pistokäyttäytyminen**
  - Ei sisäänsyöttö: automaattinen syöttöarvon pienennys
  - **E** = 0: ei sisäänpistoa
  - **E** > 0: käytetty sisäänpiston syöttöarvo
- **O**: **Takaleikkauksen piilotus**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A**: **Saapumiskulma** (peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W**: **Lähtökulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)

- **XA**, **ZA**: **Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
  - **XA**, **ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
  - **XA**, **ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon (asetuksen)
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
3 tunkeutuu muotoon pienennetyllä syöttöarvolla
4 lastuaa lasketun lastunjaon mukaisesti
5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
6 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes määritelty alue on lastuttu
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin



- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

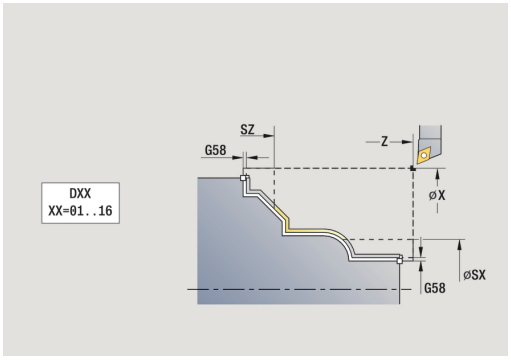


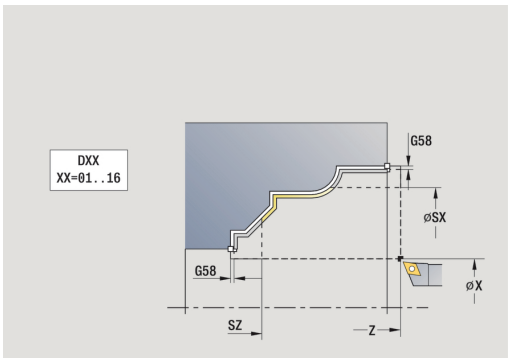
- Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatun muotojakson. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.







Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 196
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **DI**, **DK**: **Työvara X** ja **Z** akselinsuuntainen
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste**ICP-muodon alkupisteeseen
2 silittää määritellyn muotojakson
3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-lastuaminen silittäen poikittain



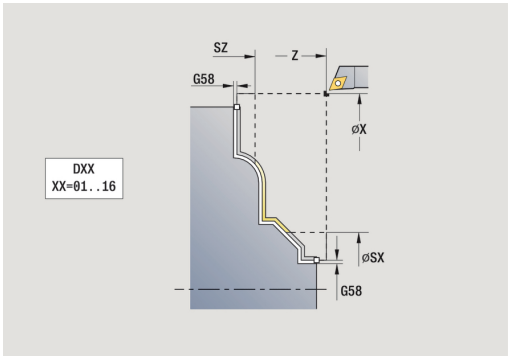
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

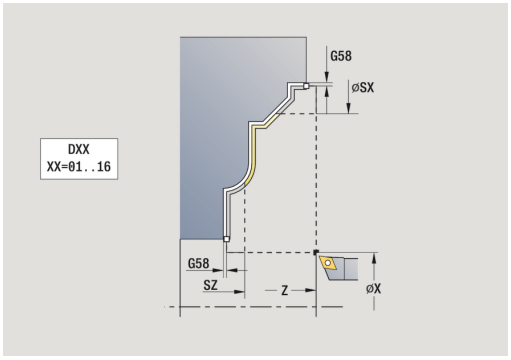


- Valitse **ICP-lastuaminen poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatun muotojakson. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 196
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **DI**, **DK**: **Työvara X** ja **Z** akselinsuuntainen
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste**ICP-muodon alkupisteeseen
2 silittää määritellyn muotojakson
3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastunpoistotyökiertojen esimerkki

Ulkopuolisen muodon rouhinta ja silitys

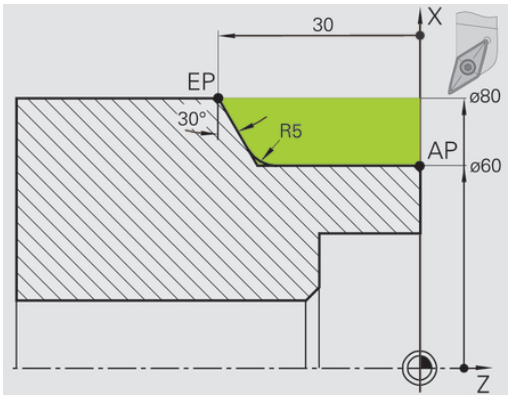
Merkitty alue pisteestä **AP** (**Muodon aloituspiste**) pisteeseen **EP** (**Muodon lopetuspiste**) rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

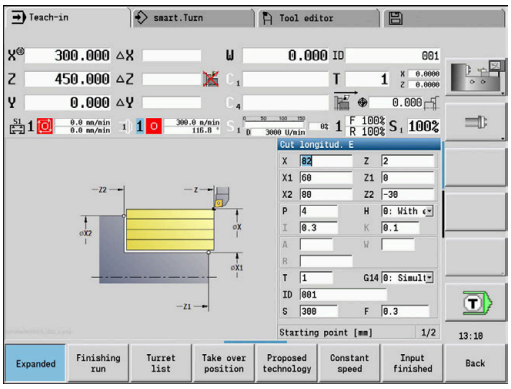
Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristyksen ja viisteen muodon lopussa.

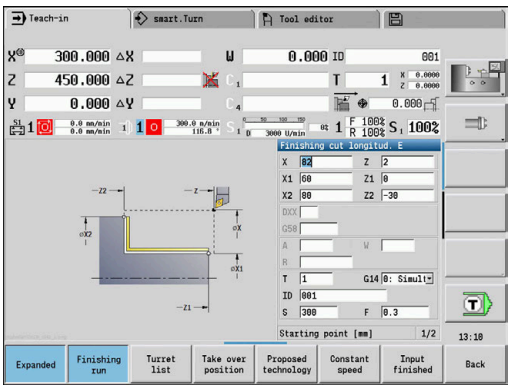
Parametrit **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –X.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma







Sisäpuolisen muodon rouhinta ja silitys

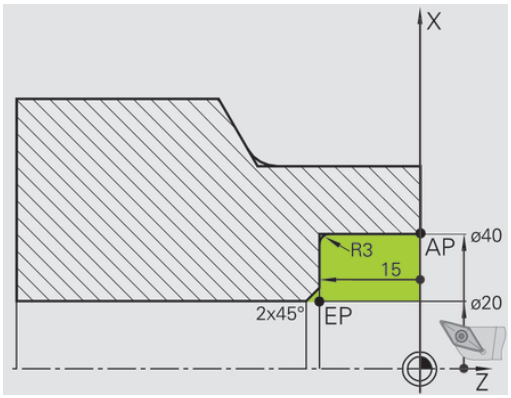
Merkitty alue pisteestä **AP** (**Muodon aloituspiste**) pisteeseen **EP** (**Muodon lopetuspiste**) rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

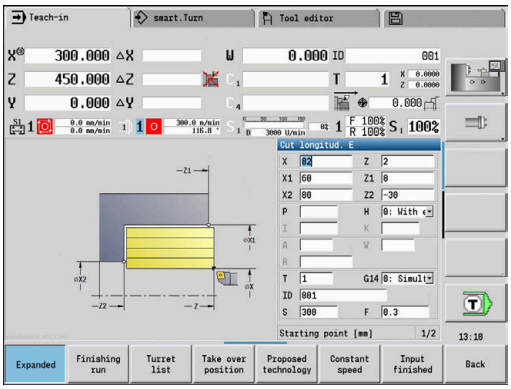
Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristyksen ja viisteen muodon lopussa.

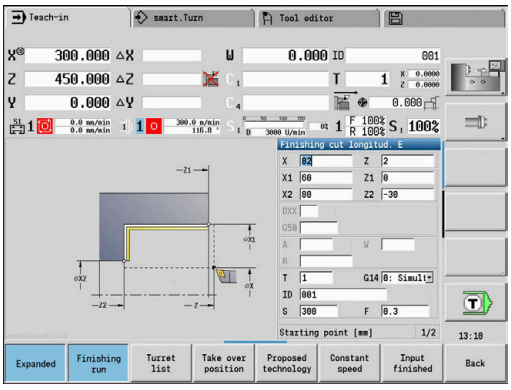
Parametrit **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä sisäpuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan +X.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (sisäpuolista koneistusta varten)
- **TO** = 7 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma







Rouhinta (kaiverrus) käyttämällä työkiertoa sisäänpistolla

Käytettävää työkalua ei voi pistää työkalun sisään kulmassa 15°. Tästä johtuen lastuttava alue koneistetaan kahdessa vaiheessa.

1. vaihe

Merkitty alue pisteestä **AP** (**Muodon aloituspiste**) pisteeseen **EP** (**Muodon lopetuspiste**) ja louhitaan työkierrolla **Sisäänpisto pitkittäin E** työvara huomioiden.

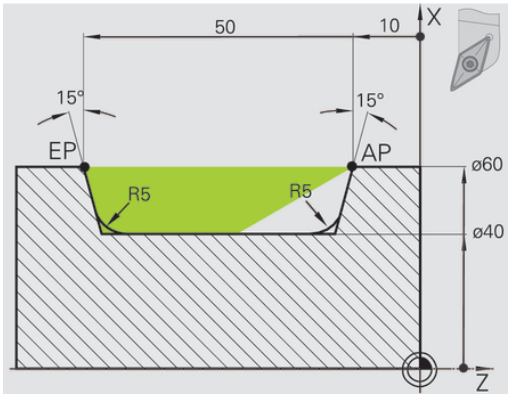
Määrittele **Aloituskulma A** arvoksi 15° piirustuksen mukaisesti. Ohjaus laskee suurimman mahdollisen sisäänpistokulman työkaluparametrien perusteella. Loppumateriaali jätetään ja lastutaan 2. vaiheessa.

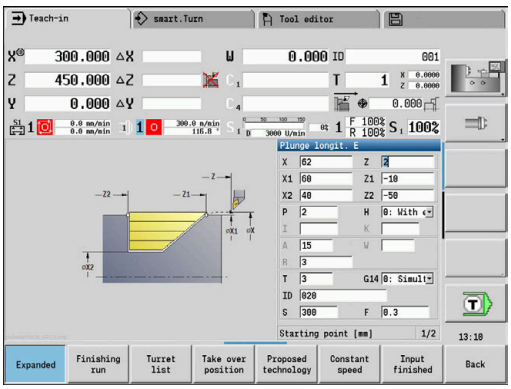
Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

Huomioi parametri **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** Ne määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –X

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma





2. vaihe

Jäljellä oleva materiaali (merkitty alue kuvassa yllä vasemmalla) rouhitaan työkierrolla **Sisäänpisto pitkittäin E**. Ennen tämän vaiheen suoritusta vaihdetaan työkalu.

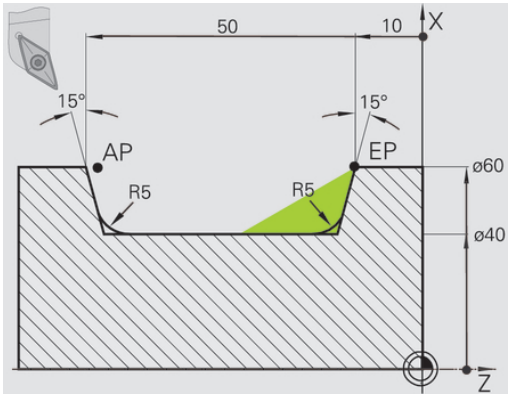
Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

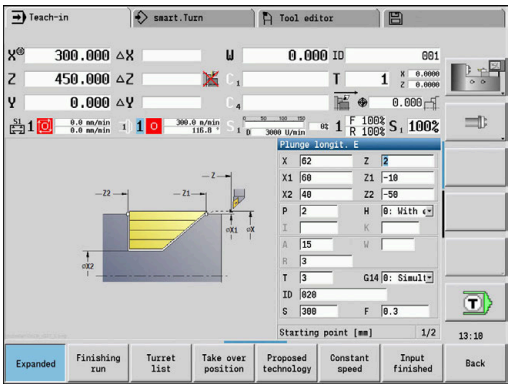
Parametrit **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –X.

Parametri **Muodon aloituspiste Z1** on määritetty simulaation 1. vaiheessa. Vaiheet määritetty.

Työkalutiedot:

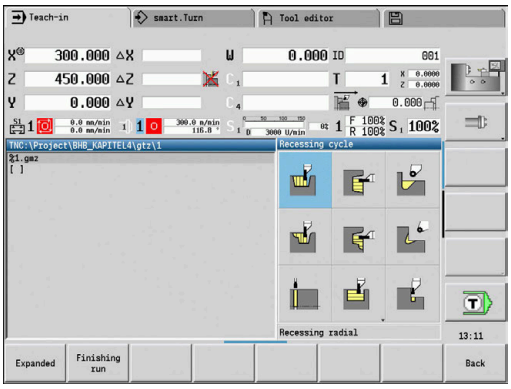
- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 3 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma





7.5 Pistotyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Pistotyökiertojen ryhmä sisältää uranpiston, pistosorvauksen, vapaapiston ja katkaisupiston työkierrot. Yksinkertaiset muodot koneistetaan **normaalitavalla**, monimutkaiset muodot **laajennetulla tavalla**.



ICP-pistotyökierrot toimivat yhdessä **ICP**-muotojen kanssa.

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 426

- **Lastunjako**: Ohjaus laskee tasasuuruisen pistoleveyden, joka <= **P**.
- Työvarat huomioidaan **laajennetulla tavalla**.
- Nirkon sädekorjaus toteutetaan (poikkeus **Vapaapistokuvio K**)

Lastuamis- ja asetussuunnat pistotyökierroissa:

Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella.

Merkitseviä ovat:

- **Normaalitila**: Parametri **Alkupiste X**, **Z** (käyttötavalla **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ja **Muodon aloituspiste X1**/ **Muodon lopetuspiste Z2**
- **Laajennettu tila**: Parametri **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**
- **ICP-työkierrot**: Parametrit **Alkupiste X**, **Z** (käyttötavalla **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ICP-muodon aloituspiste

Valikkokohta	Pistotyökierrot
 	**Uran pisto säteittäin/Uran pisto aks.** Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot
 	**ICP-pisto säteittisesti/ICP-pisto aksiaalisesti** Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot
	**Pistosorvaus säteittäin/Pistosorvaus aks.** Yksinkertaisten ja mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot
	**Vapaapiston muoto H** Vapaapiston kuvio H

Valikkokohta	Pistotyökierrot
	**Vapaapiston muoto K** Vapaapiston kuvio K
	**Vapaapiston muoto U** Vapaapiston kuvio U
	**Katkaisupisto** Työkierrot sorvauskappaleen katkaisua varten

Vapaapistoasema

Ohjaus vapaapistoaseman työkiertoparametrien **Alkupiste X**, **Z** (käyttötavalla kone **Kone**: Hetkellinen työkaluasema) ja **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** perusteella.

Muotokuviot

Muotoelementit uranpistotyökierroissa	
	**Normaalitapa** Suorakulmaisen alueen lastuaminen
	**Laajennettu tapa** Viiste muodon alussa
	**Laajennettu tapa** Viiste muodon lopussa
	**Laajennettu tapa** Pyöristys muotolaakson molemmissa nurkissa
	**Laajennettu tapa** Viiste tai pyöristys muodon alussa
	**Laajennettu tapa** Viiste tai pyöristys muodon lopussa

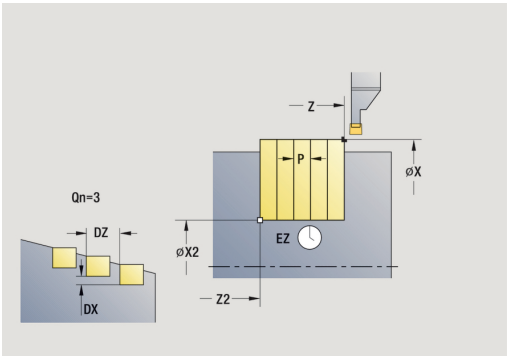
Uran pisto säteittäin

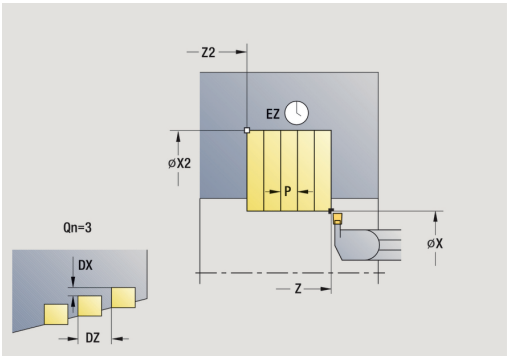


- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto säteittäin**





Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2**
4 odottaa **Viiveaika EZ** tässä asemassa
5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
6 toistaa kohdat 3…5, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
7 toistaa kohdat 2...6, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

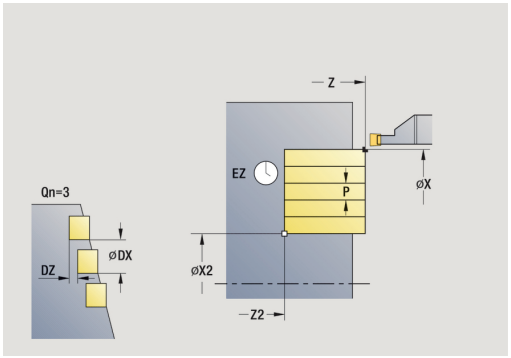
Uran pisto aksiaalisesti

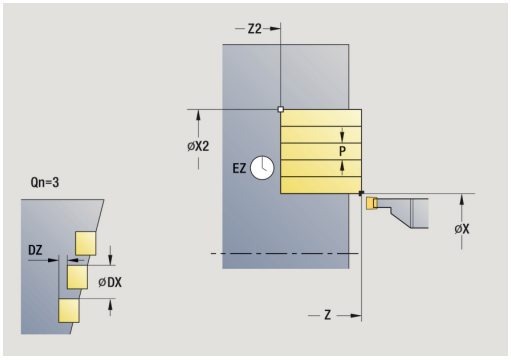


- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**





Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste Z2**
4 odottaa **Viiveaika EZ** tässä asemassa
5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
6 toistaa kohdat 3…5, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
7 toistaa kohdat 2...6, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

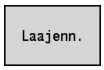
Uran pisto säteittäin – Laajenn



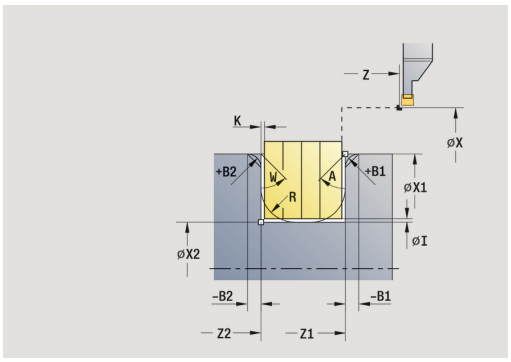
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

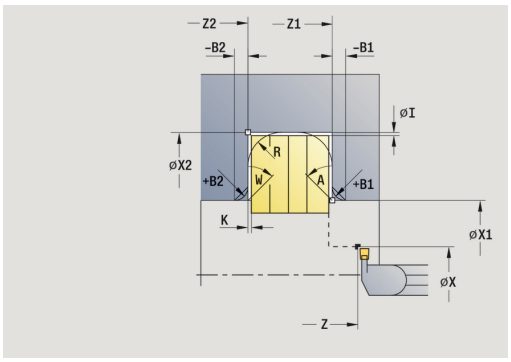


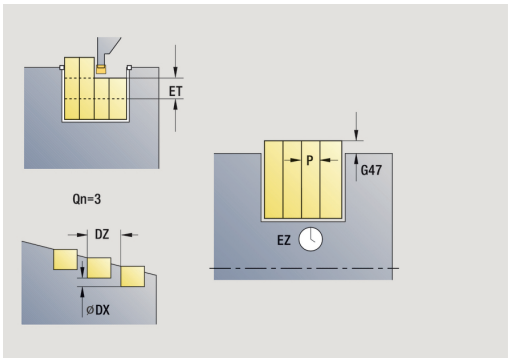
▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**







Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **ET**: **Pistosyvyys** per asetus
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **EW**: **Sis.pistosyöttö**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **KS**: **Kampapisto** (oletus: 0)
  - 0: Ei
  - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskisesti pistotyökalun suhteen.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Muotopisto**

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
4 odottaa **Viiveaika EZ** tässä asemassa
5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
6 toistaa kohdat 3…5, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
7 toistaa kohdat 2...6, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

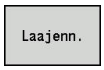
Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn



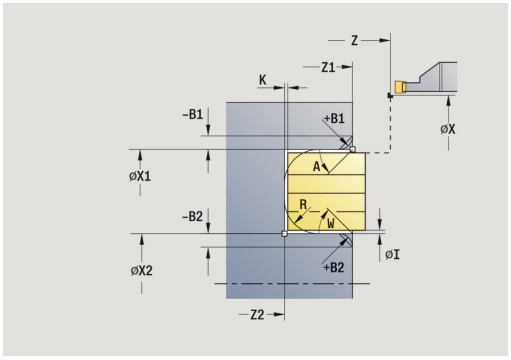
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

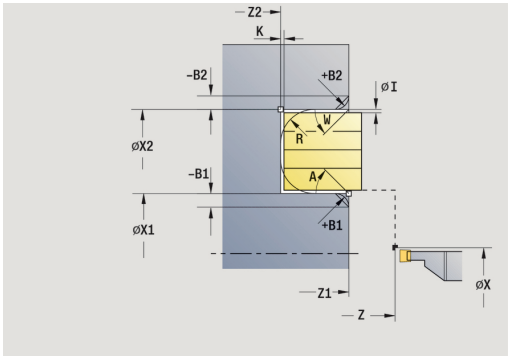


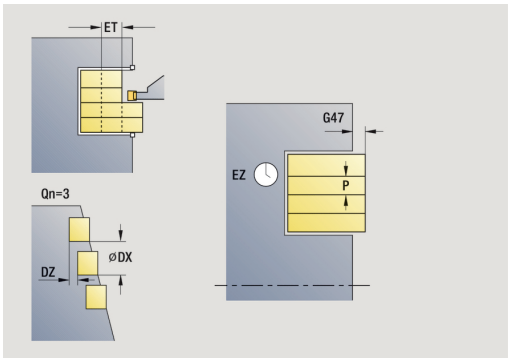
▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**







Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **ET**: **Pistosyvyys** per asetus
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **EW**: **Sis.pistosyöttö**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **KS**: **Kampapisto** (oletus: 0)
  - 0: Ei
  - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskisesti pistotyökalun suhteen.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Muotopisto**

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
4 odottaa **Viiveaika EZ** tässä asemassa
5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
6 toistaa kohdat 3…5, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
7 toistaa kohdat 2...6, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Uran pisto säteitt. silitt.



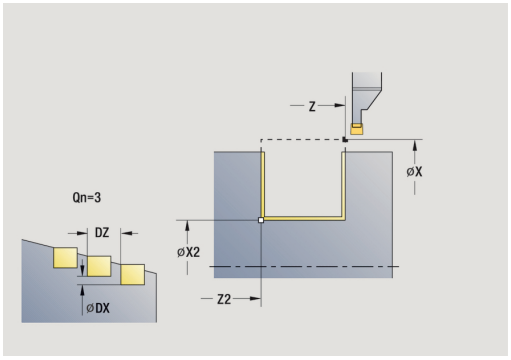
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

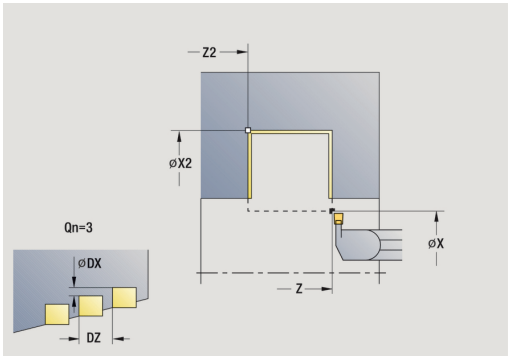


▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 silittää ensimmäisen kyljen ja muotolaakson juuri ennen uranpiston loppua
4 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toista kylkeä varten
5 silittää toisen kyljen ja loput muotolaaksosta
6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Uran pisto aks. silittäen



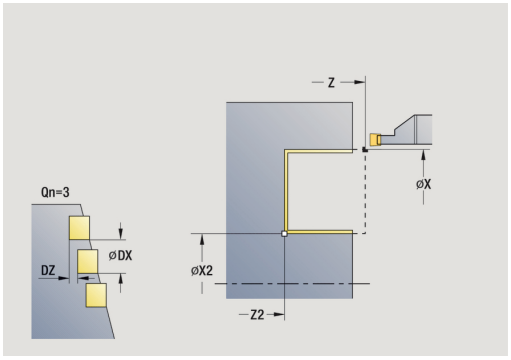
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

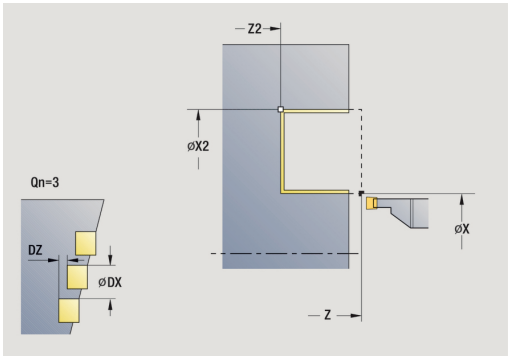


▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 silittää ensimmäisen kyljen pysähtyen hieman ennen sisäänpiston loppua
4 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toista kylkeä varten
5 silittää toisen kyljen ja loput muotolaaksosta
6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

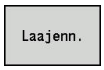
Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn.



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



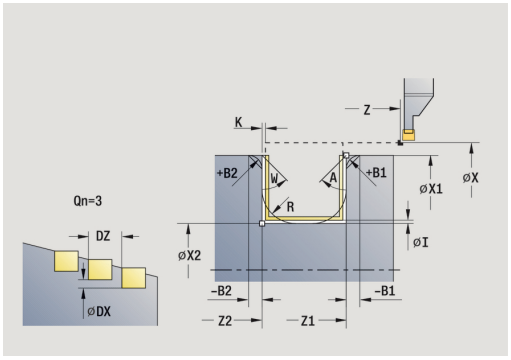
▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**

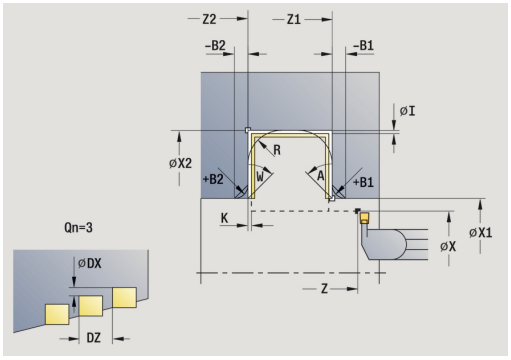


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)

- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 silittää ensimmäisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja muotolaakson pysähtyen hieman ennen "pistoliikkeen loppua"
4 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toista kylkeä varten
5 silittää toisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja loput muotolaaksosta
6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on silitetty
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

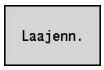
Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



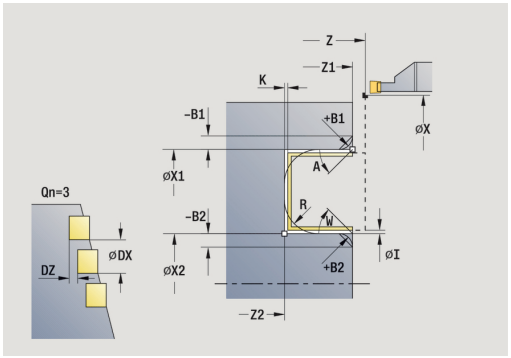
▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

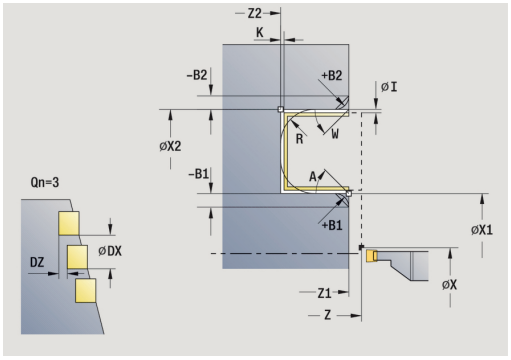


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)

- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 silittää ensimmäisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja muotolaakson pysähtyen hieman ennen "pistoliikkeen loppua"
4 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toista kylkeä varten
5 silittää toisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja loput muotolaaksosta
6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on silitetty
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

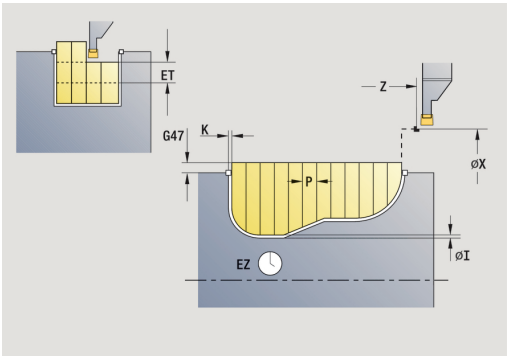
ICP-pistotyökierrot säteittäin

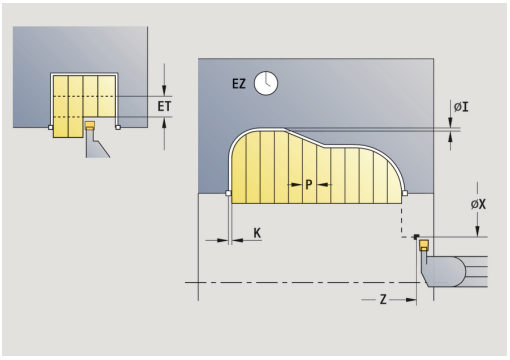


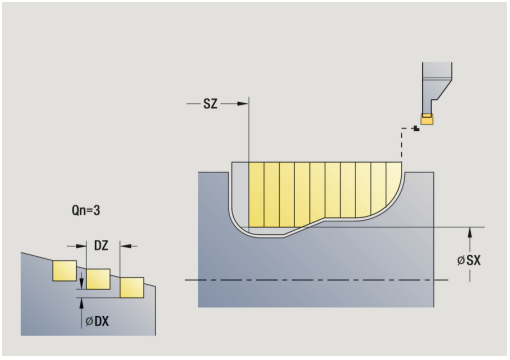
- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**







Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **ET**: **Pistosyvyys** per asetus
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **EW**: **Sis.pistosyöttö**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **KS**: **Kampapisto** (oletus: 0)
  - 0: Ei
  - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskisesti pistotyökalun suhteen.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)

- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 lastuaa määritellyn muodon mukaisesti
4 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
5 toistaa kohdat 3…4, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

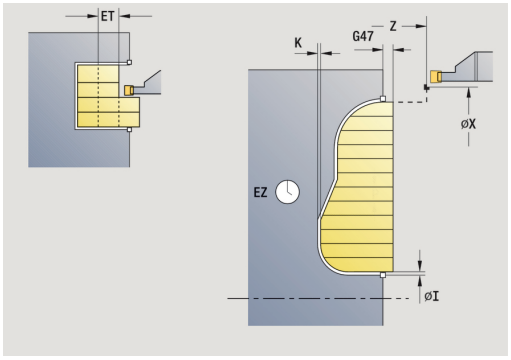
ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti

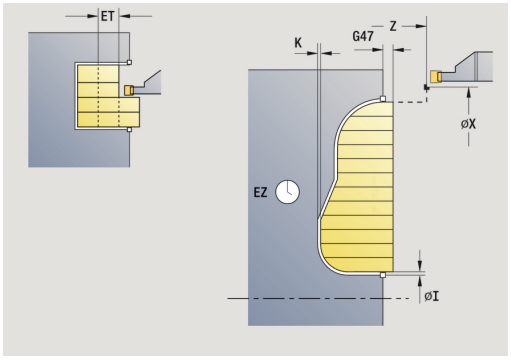


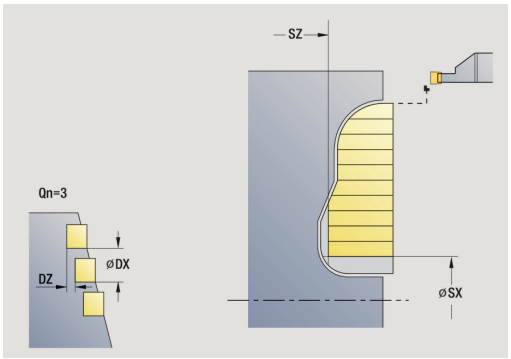
- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti ICP**







Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **ET**: **Pistosyvyys** per asetus
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **EW**: **Sis.pistosyöttö**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **KS**: **Kampapisto** (oletus: 0)
  - 0: Ei
  - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskisesti pistotyökalun suhteen.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)

- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 lastuaa määritellyn muodon mukaisesti
4 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
5 toistaa kohdat 3…4, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin



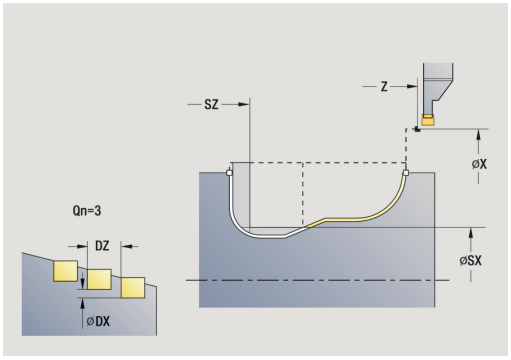
- Valitse **Uranpistotyökierrot**

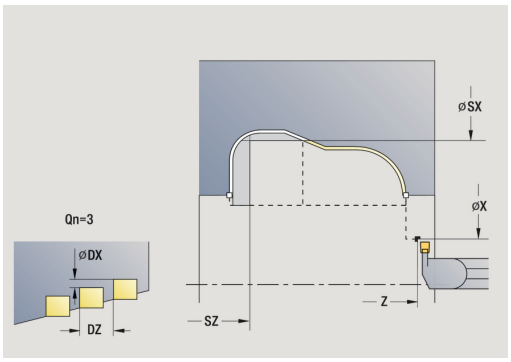


- Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 silittää pistouran
4 toistaa kohdat 2...3, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti



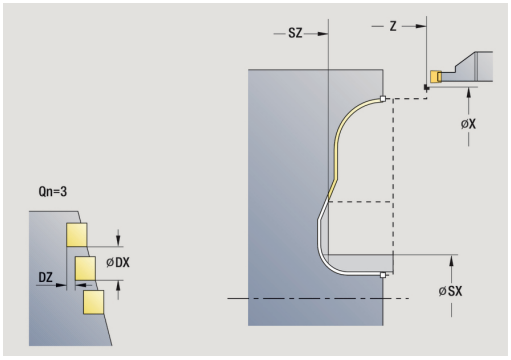
- Valitse **Uranpistotyökierrot**

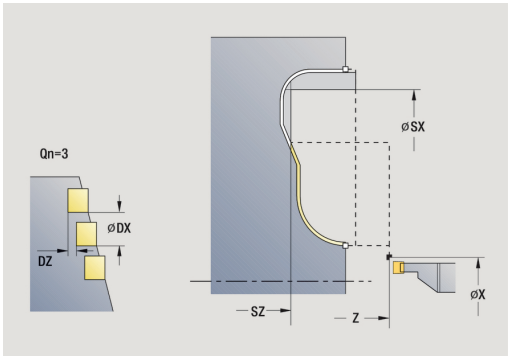


- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti ICP**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Muotopisto**

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

1 laskee sisäänpistoasemat
2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
3 silittää pistouran
4 toistaa kohdat 2...3, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus

Pistosorvaustyökierrot lastuavat vaihtelevilla pisto- ja rouhintaliikkeillä. Näin tuloksena on lastuaminen mahdollisimman vähillä työkalun nosto- ja asetusliikkeillä.

Seuraavat parametrit vaikuttavat pistosorvauksen toteutustapaan:

- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** – Sisäänpistoliikkeen syöttöarvo.
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** – Voit toteuttaa sorvauksen joko yhteen suuntaan tai kahteen suuntaan.
- **B**: **Siirtoleveys** – Toisesta asetussyötöstä lähtien lastuttavaa osuutta lyhennetään jokaisessa vaihdossa sorvauksesta ja pistoliikkeeseen **Siirtoleveys** verran. Jokaisessa sen jälkeisessä vaihdossa sorvauksesta pistoliikkeeseen tämä kylki lyhenee siirtoleveyden verran – lisää edellisestä siirrosta. Siirron summa on rajoitettu arvoon 80 % todellisesta terän leveydestä (todellinen terän leveys = terän leveys – 2*terän säde). Tarvittaessa ohjaus pienentää ohjelmoitua **Siirtoleveys**. Jäänyt loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla.
- **RB**: **Sorvaussyvyyskorjaus** – Materiaalista riippuva, syöttönopeus, jne. kippaa terää sorvauskoneistuksissa. Tämä asetusvirhe korjataan **laajennetun silityksen** yhteydessä **Sorvaussyvyyskorjaus** verran. **Sorvaussyvyyskorjaus** määritetään yleensä kokemuksen pohjalta.

Nämä työkierrot asettavat etukäteen **pistosorvaustyökalut**.

Pistosorvaus säteittäin



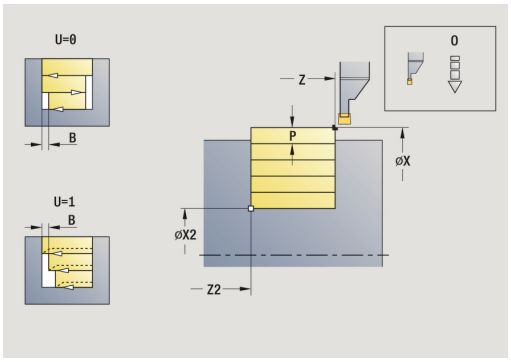
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

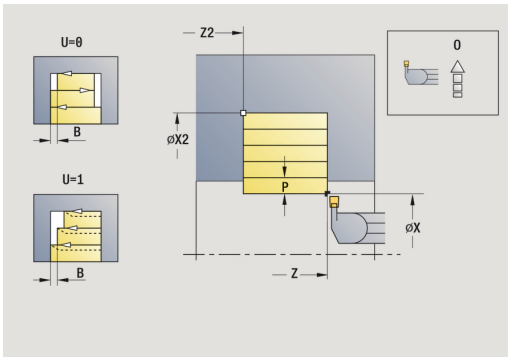


▶ Valitse **Pistosorvaus**



▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**





Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** avulla kuvatun suorakulmion.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **B**: **Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 pistää sisään (pistotyö)
4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** saavutetaan
6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti



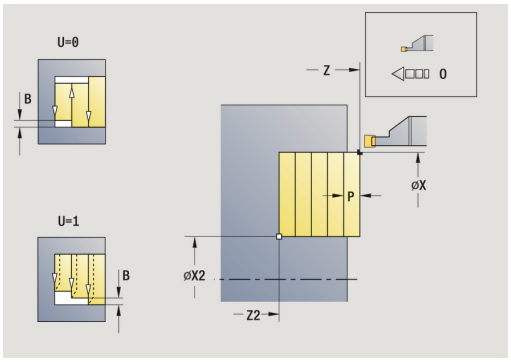
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

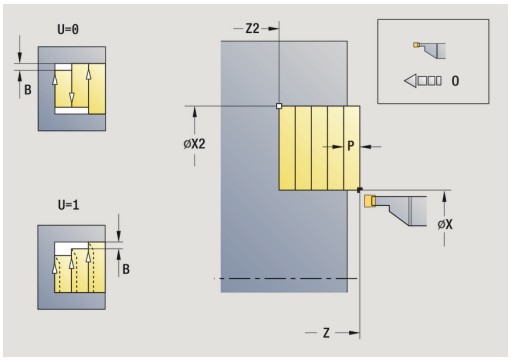


▶ Valitse **Pistosorvaus**



▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**





Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** avulla kuvatun suorakulmion.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **B**: **Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 pistää sisään (pistotyö)
4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** saavutetaan
6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus säteittäin – Laajennettu



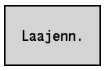
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



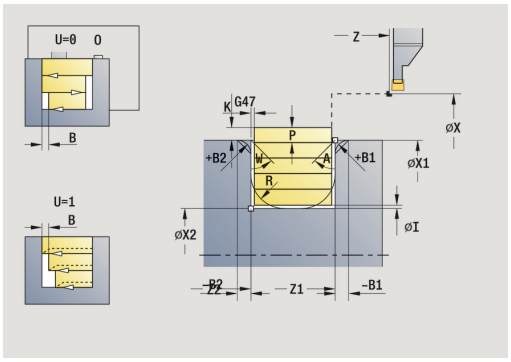
▶ Valitse **Pistosorvaus**

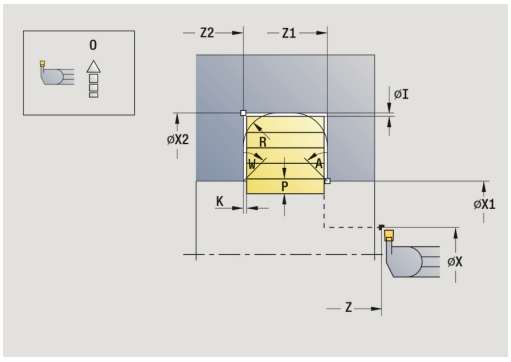


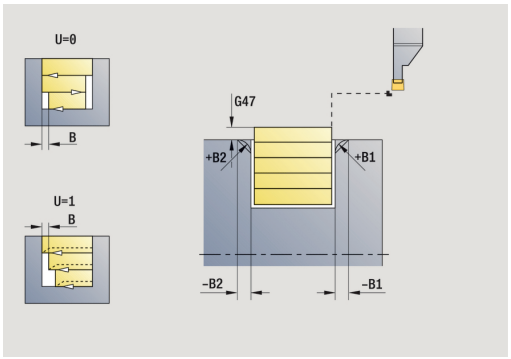
▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**







Työkierto rouhii **Alkupiste X/Muodon aloituspiste Z1** ja **Muodon lopetuspiste** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **B**: **Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 pistää sisään (pistotyö)
4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** saavutetaan
6 pistää viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun tai loppuun, jos määritelty
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti – Laajennettu



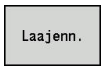
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



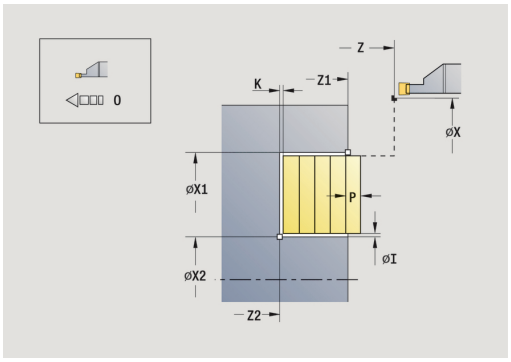
▶ Valitse **Pistosorvaus**

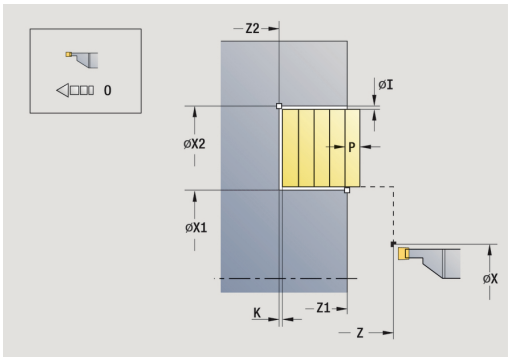


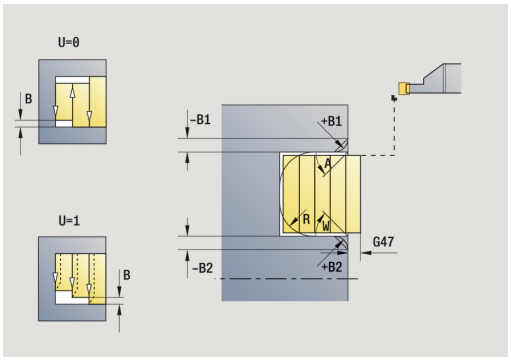
▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**







Työkierto rouhii **Alkupiste Z/Muodon aloituspiste X1** ja **Muodon lopetuspiste** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **B**: **Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 pistää sisään (pistotyö)
4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** saavutetaan
6 pistää viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun tai loppuun, jos määritelty
7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus säteittäin silittäen



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



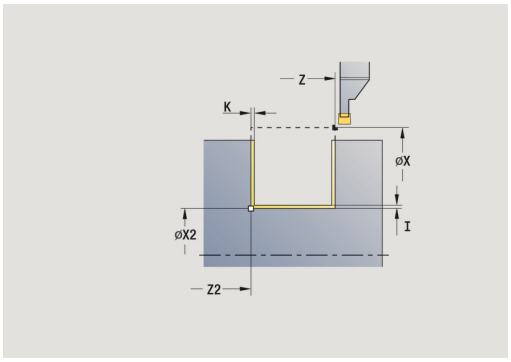
- Valitse **Pistosorvaus**

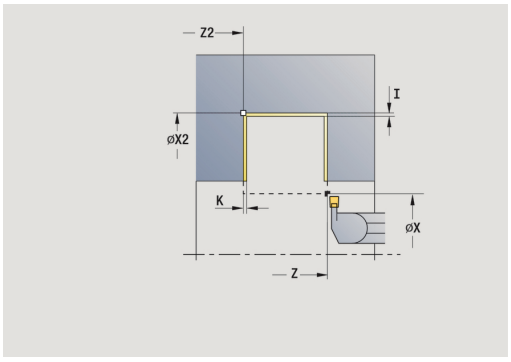


- Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelemän muotojakson.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291

Parametrilla **aihiotyövarat I**, **K** määritellään materiaali, joka pysyy voimassa vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **I**, **K**: **Aihiotyövara X** ja **Z**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste**
2 silittää ensimmäisen kyljen ja muotolaakson pysähtyen juuri ennen **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**
3 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste X/Muodon lopetuspiste Z2**
4 silittää toisen kyljen, sitten muotolaakson
5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti silittäen



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



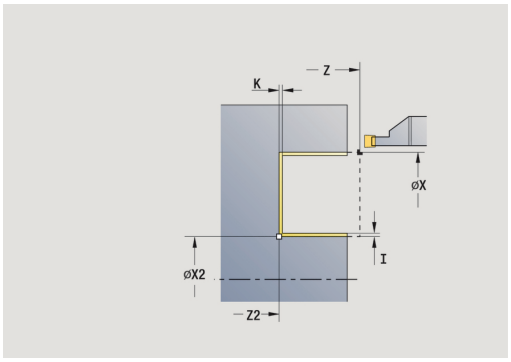
▶ Valitse **Pistosorvaus**

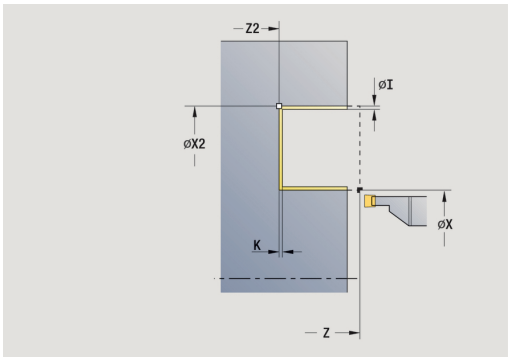


▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelemän muotojakson.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291

Parametrilla **aihiotyövarat I**, **K** määritellään materiaali, joka pysyy voimassa vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **I**, **K**: **Aihiotyövara X** ja **Z**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste**
2 silittää ensimmäisen kyljen ja muotolaakson pysähtyen juuri ennen **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**
3 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste Z**/**Muodon lopetuspiste X2**
4 silittää toisen kyljen, sitten muotolaakson
5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus säteittäin silittäen – Laajenn



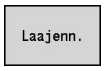
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Pistosorvaus**



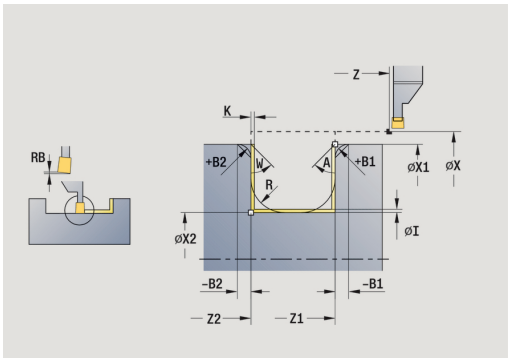
▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**

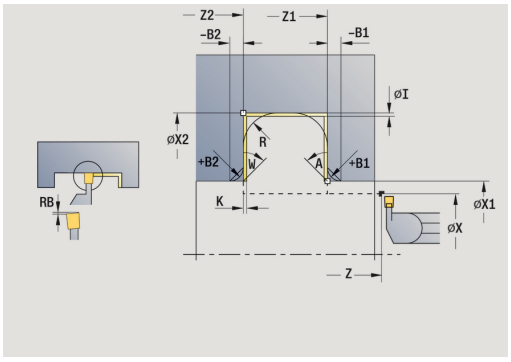


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Työkierto silittää **Muodon aloituspiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelemän muotojakson.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291

- **Aihion työvara RI**, **RK** määrittelee materiaalin, joka lastutaan silitystyökierrolla. Määrittele sen vuoksi työvarat pistosorvauksessa silittämällä.
- Parametrilla **Työvarat I**, **K** määritellään materiaali, joka pysyy vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **RB**: **Sorvaussyvyyskorjaus**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **RI**, **RK**: **Aihiotyövara X** ja **Z** – Työvara ennen silityskoneistusta saapumis-/poistumisliikkeiden ja silitysalueen laskentaan
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 tekee asetussyötön **Alkupiste**
2 silittää ensimmäisen kyljen huomioimalla valinnaiset muotoelementit, sitten muotolaakson pysähtyen hieman ennen **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**
3 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toisen kyljen silitystä varten
4 silittää toisen kyljen huomioimalla valinnaiset muotoelementit, sen jälkeen loput muotolaaksosta
5 silittää viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun tai loppuun, jos määritelty
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti silittäen – Laajennettu



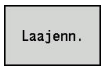
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Pistosorvaus**



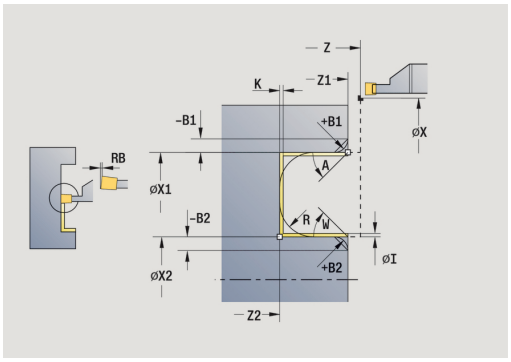
▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**

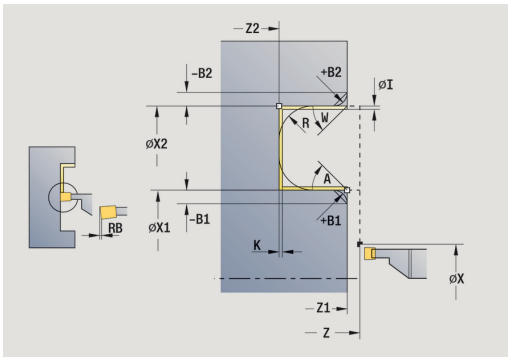


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Työkierto silittää **Muodon aloituspiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelemän muotojakson.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291

- **Aihion työvara RI**, **RK** määrittelee materiaalin, joka lastutaan silitystyökierrolla. Määrittele sen vuoksi työvarat pistosorvauksessa silittämällä.
- Parametrilla **Työvarat I**, **K** määritellään materiaali, joka pysyy vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **RB**: **Sorvaussyvyyskorjaus**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **RI**, **RK**: **Aihiotyövara X** ja **Z** – Työvara ennen silityskoneistusta saapumis-/poistumisliikkeiden ja silitysalueen laskentaan
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 tekee asetussyötön **Alkupiste**
2 silittää ensimmäisen kyljen huomioimalla valinnaiset muotoelementit, sitten muotolaakson pysähtyen hieman ennen **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**
3 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toisen kyljen silitystä varten
4 silittää toisen kyljen huomioimalla valinnaiset muotoelementit, sen jälkeen loput muotolaaksosta
5 silittää viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun tai loppuun, jos määritelty
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-pistosorvaus säteitt.



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



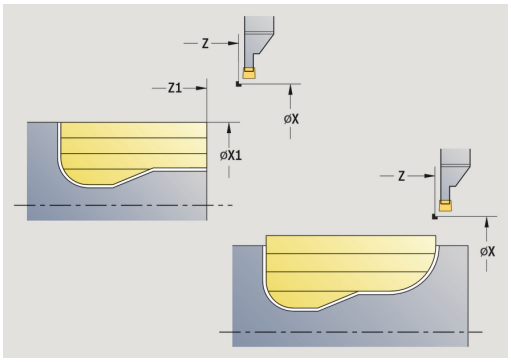
▶ Valitse **Pistosorvaus**

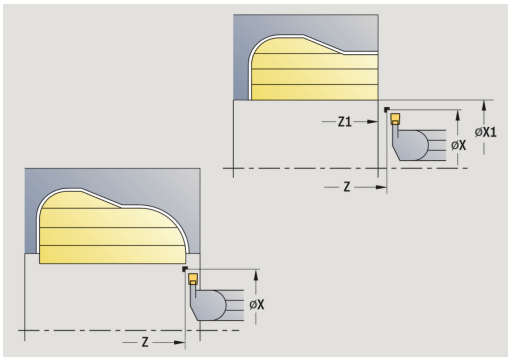


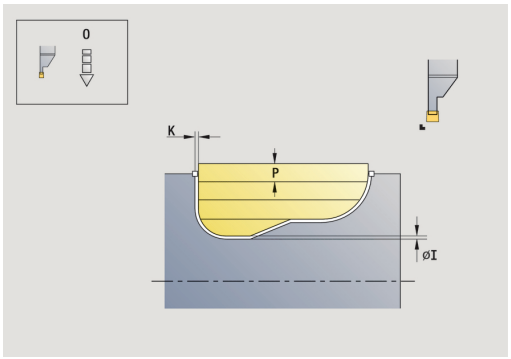
▶ Valitse **ICP-pistosorvaus säteitt.**

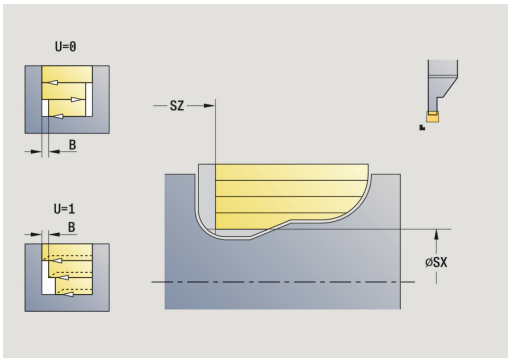
Työkierto lastuaa määritellyn alueen.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291









- Määrittele **laskevilla muodoillaAlkupiste** – ei **Aihion aloituspiste**. Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.
- Määrittele **nousevilla muodoillaAlkupiste** ja **Aihion aloituspiste**. Työkierto lastuaa **Aihion aloituspiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Aihion aloituspiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **B**: **Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **A**: **Saapumiskulma** (oletus: pistosuuntaa vastaan)
- **W**: **Lähtökulma** (oletus: pistosuuntaa vastaan)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 pistää sisään (pistotyö)
4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes määritelty alue on lastuttu
6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-pistosorvaus aks.



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

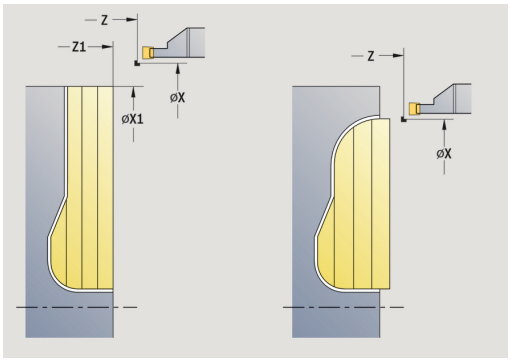


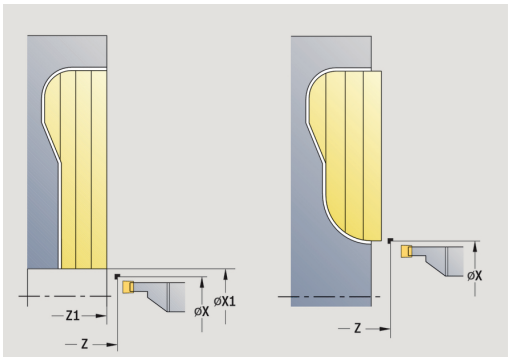
▶ Valitse **Pistosorvaus**

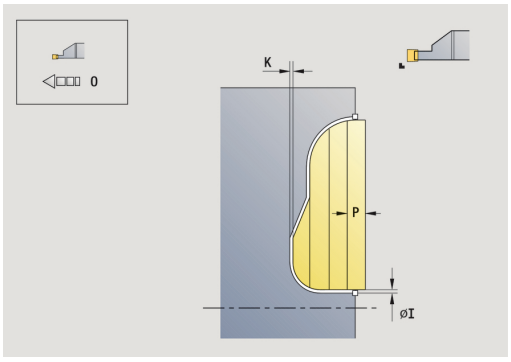


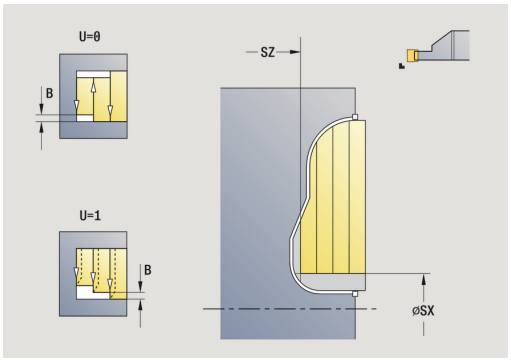
▶ Valitse **ICP-pistosorvaus aks.**

Työkierto lastuaa määritellyn alueen.
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291











- Määrittele **laskevilla muodoillaAlkupiste** – ei **Aihion aloituspiste**. Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.
- Määrittele **nousevilla muodoillaAlkupiste** ja **Aihion aloituspiste**. Työkierto lastuaa **Aihion aloituspiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Aihion aloituspiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **B**: **Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **A**: **Saapumiskulma** (oletus: pistosuuntaa vastaan)
- **W**: **Lähtökulma** (oletus: pistosuuntaa vastaan)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
3 pistää sisään (pistotyö)
4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes määritelty alue on lastuttu
6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-sisäänpisto säteittäin silittäen



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Pistosorvaus**



▶ Valitse **ICP-pistosorvaus säteitt.**

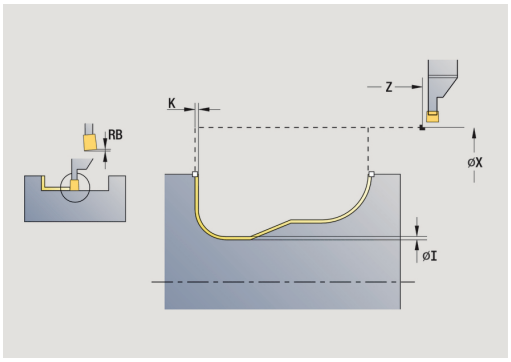


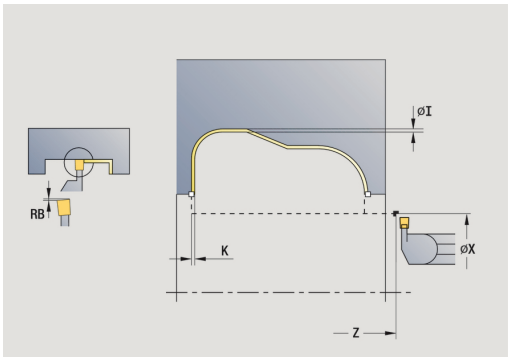
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

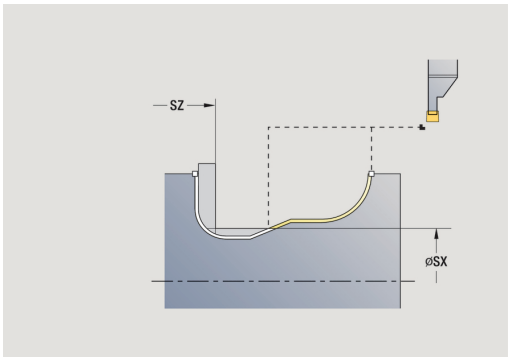
Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatun muotojakson. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291

- **Aihion työvara RI**, **RK** määrittelee materiaalin, joka lastutaan silitystyökierrolla. Määrittele sen vuoksi työvarat pistosorvauksessa silittämällä.
- Parametrilla **Työvarat I**, **K** määritellään materiaali, joka pysyy vielä silitystyökierron jälkeen.







Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **RB**: **Sorvaussyvyyskorjaus**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **RI**, **RK**: **Aihiotyövara X** ja **Z**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **A**: **Saapumiskulma** (oletus: pistosuuntaa vastaan)
- **W**: **Lähtökulma** (oletus: pistosuuntaa vastaan)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 Paikoittaa akselinsuuntaisesti **AlkupisteVarmuusetäisyys** ensimmäisen kyljen yläpuolelle
2 silittää koko muodon yhdellä lastulla
3 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-pistosorvas aksiaalisesti silittäen



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



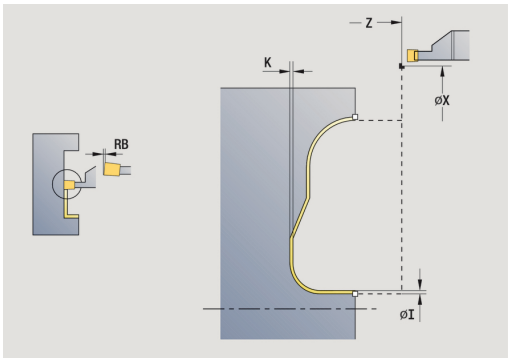
- Valitse **Pistosorvaus**

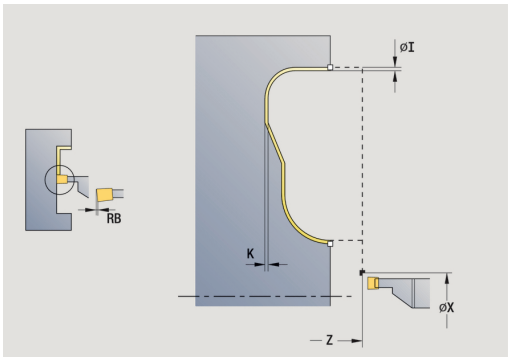


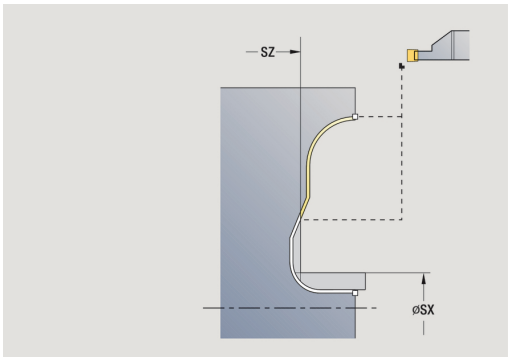
- Valitse **ICP-pistosorvaus aks.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**







Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatun muotojakson. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 291



- **Aihion työvara RI**, **RK** määrittelee materiaalin, joka lastutaan silitystyökierrolla. Määrittele sen vuoksi työvarat pistosorvauksessa silittämällä.
- Parametrilla **Työvarat I**, **K** määritellään materiaali, joka pysyy vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **RB**: **Sorvaussyvyyskorjaus**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 196
- **RI**, **RK**: **Aihiotyövara X** ja **Z**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **A**: **Saapumiskulma** (oletus: pistosuuntaa vastaan)
- **W**: **Lähtökulma** (oletus: pistosuuntaa vastaan)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 Paikoittaa akselinsuuntaisesti **AlkupisteVarmuusetäisyys** ensimmäisen kyljen yläpuolelle
2 silittää koko muodon yhdellä lastulla
3 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

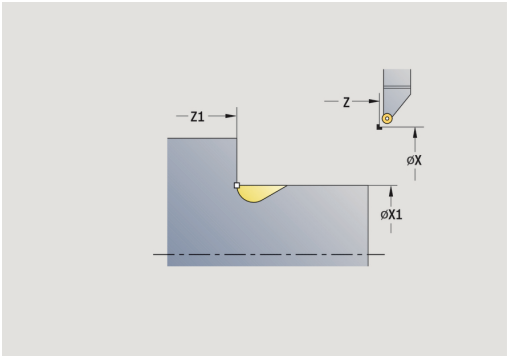
Vapaapiston muoto H

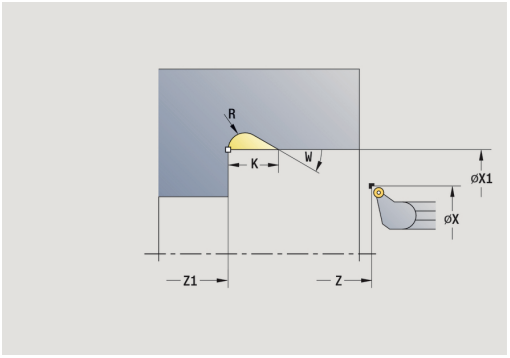


- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Vapaapisto H**





Muotokuvio riippuu parametriasetuksista. Jos et määrittele **Vapaapistosäde**, viisteet toteutetaan asemaan **Muodon nurkkap. Z1** saakka (työkalun säde = **Vapaapistosäde**).

Jos et anna **sisäänpistokulmaa** , se lasketaan **Vapaapistopituus** ja **Vapaapistosäde** perusteella. Vapaapiston loppupiste on tällöin **Muodon nurkkap.**.

Vapaapiston loppupiste määritetään **vapaapistokuvion H** mukaisesti sisäänpistokulman perusteella.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **K**: **Vapaapistopituus**
- **R**: **Vapaapistosäde** (Oletus: ei ympyräelementtiä)
- **W**: **Sisäänpistokulma** (oletus: **W** lasketaan)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 asettaa työkalun **Alkupiste** turvaetäisyydelle
2 tekee vapaapiston työkiertoparametrien mukaisesti
3 ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

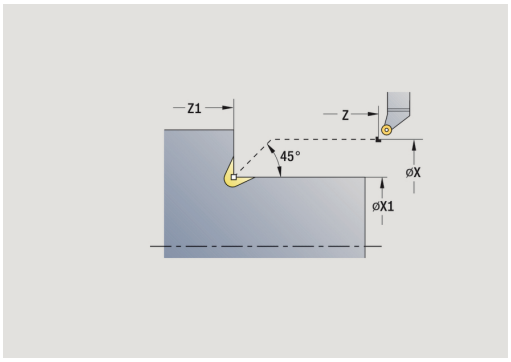
Vapaapiston muoto K

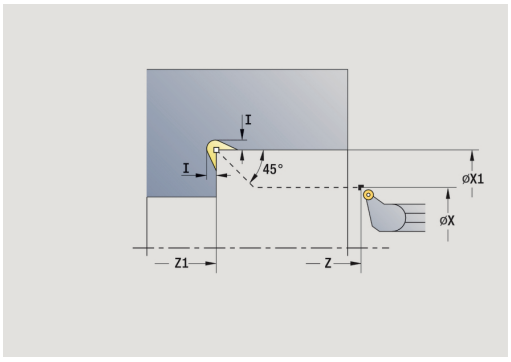


- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Vapaapisto K**.





Laadittu muotokuvio riippuu asetetusta työkalusta, koska vain lineaarinen lastu kulmassa 45° toteutetaan.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

> Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
> **Silitys**

Työkierron suoritus:

1 ajaa pikaliikkeellä 45°:n kulmaan **VarmuusetäisyysMuodon nurkkap. X1**, **Z1** eteen
2 tekee sisäsyötön **Vapaapistosyv. I** verran
3 vetää työkalua saman verran takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

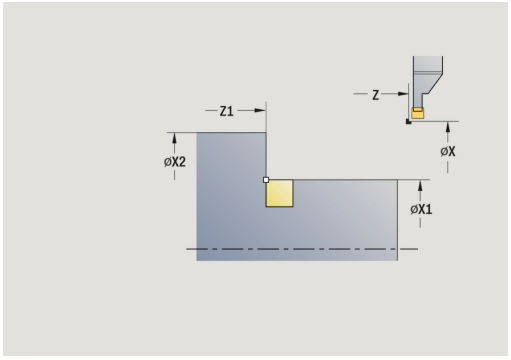
Vapaapiston muoto U

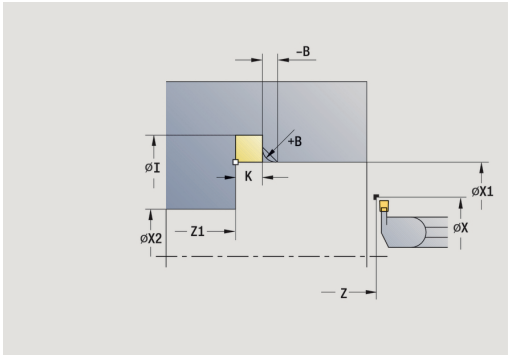


▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Vapaapisto U**.





Tämä työkierto tekee **vapaapistomuodon U** ja silittää valinnaisesti rajoittavan tasopinnan. Koneistus tapahtuu useammissa lastuissa, jos **Vapaapistoleveys** on suurempi kuin työkalun pistoleveys. Jos työkalun terän leveyttä ei ole määritelty, terän leveydeksi oletetaan **Vapaapistoleveys**. Valinnaisesti tehdään viiste tai pyöristys.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **X2**: **Tasopinnan loppupiste**
- **I**: **Vapaapistohalkaisija**
- **K**: **Vapaapistoleveys**
- **B**: **-B viiste/+B pyöristys**
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 laskee pistojaon
2 asettaa työkalun **Alkupiste** turvaetäisyydelle
3 ajaa syöttöarvolla **Vapaapistohalkaisija I** ja odottaa tässä (kahden kierroksen ajan)
4 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes saavutetaan **Muodon nurkkap. Z1**
6 silittää rajoittavan tasopinnan viimeisellä lastulla **Tasopinnan loppupiste X2**, jos määritelty
7 tekee viisteen tai pyöristyksen, jos määritelty
8 ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

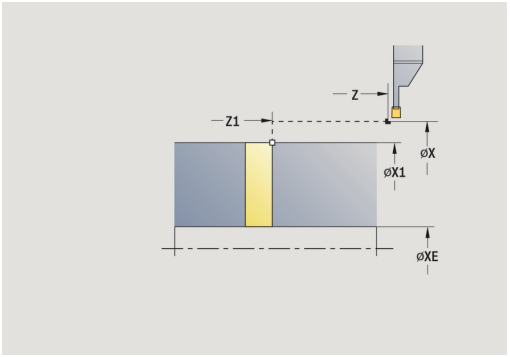
Katkaisu



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Katkaisu**.



Työkierto katkaisee sorvauskappaleen. Valinnaisesti tehdään viiste tai pyöristys ulkohalkaisijalla.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **XE**: **Sisähalkaisija (putki)**
- **D**: **Maksimi kierrosluku**
- **I**: **Syöttöarv. pien. halk.** – rajahalkaisija, josta lähtien ajetaan pienennetyllä syöttönopeudella
- **B**: **-B viiste/+B pyöristys**
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus**
- **K**: **Vetäytymispituus** katkaisun jälkeen – Nosta työkalu ennen vetäytymistä sivuttain tasopinnasta.
- **SD**: **Kierroslukuraja alk. I**
- **U**: **Halk. kerääjä aktiivinen** (koneesta riippuva)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Katkaisu**

Työkierron suoritus:

1 asettaa työkalun **AlkupisteVarmuusetäisyys**
2 tekee pistoliikkeen viisteen tai pyöristyksen syvyyteen ja toteuttaa viisteen/pyöristyksen, mikäli määritelty
3 ajaa syöttönopeudella riippuen työkiertoparametreista
   - pyörintäkeskiviivalle tai
   - **Sisähalkaisija (putki) XE**

   Jos työskennellään syöttöarvon pienennyksellä, ohjaus vaihtaa arvosta **Syöttöarv. pien. halk. I** arvoon **Vähennetty syöttönopeus E**.
4 ajaa tasopinnan korkeudelle ja takaisin **Alkupiste**
5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Rajoitus **Maksimi kierrosluku D** vaikuttaa vain työkierrossa. Työkierron lopussa on ennen työkiertoa vaikittanut kierroslukurajoitus taas aktiivinen.

Pistotyökiertojen esimerkit

Ulkopuolinen uranpisto

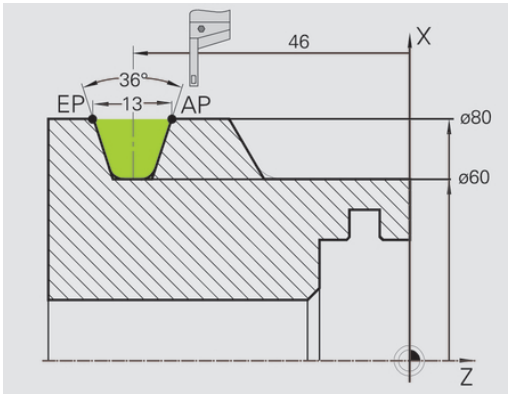
Koneistus suoritetaan **Uran pisto säteittäin E** työvarat huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään parametrin **Uran pisto säteitt. Sil.** mukaan.**Uran pisto säteitt. sil. E** silitetään.

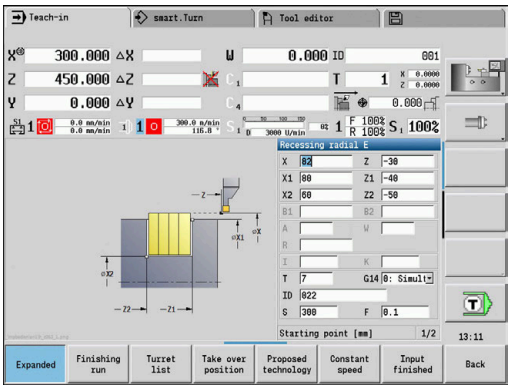
Laajennettu tapa laatii pyöristykset muotolaaksossa ja viisteet muodon alussa ja lopussa.

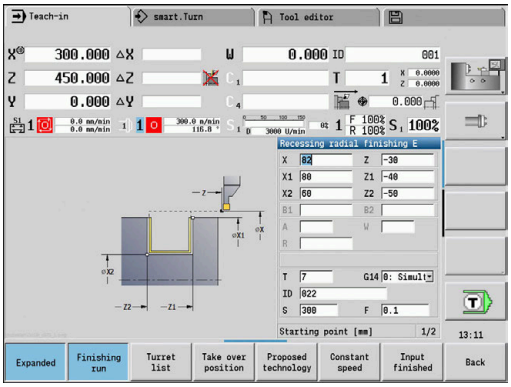
Huomioi parametri **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** Ne määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –Z.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus
- **SB** = 4 – Terän leveys (4 mm)







Sisäpuolinen uranpisto

Koneistus suoritetaan **Uran pisto säteittäin E** työvarat huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään parametrin **Uran pisto säteitt. Sil.** mukaan.**Uran pisto säteitt. sil. E** silitetään.

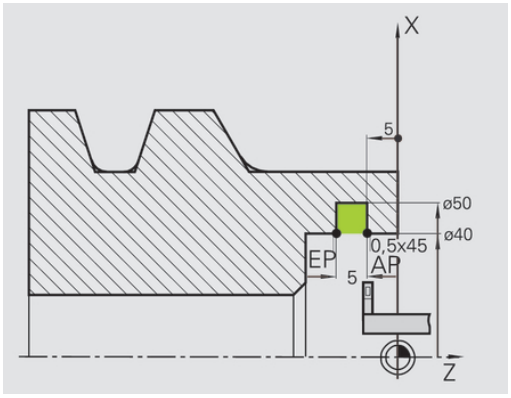
Koska **Pistoleveys P** ei syötetä sisään, ohjaus pistää työkalun pistoleveydellä 80 %.

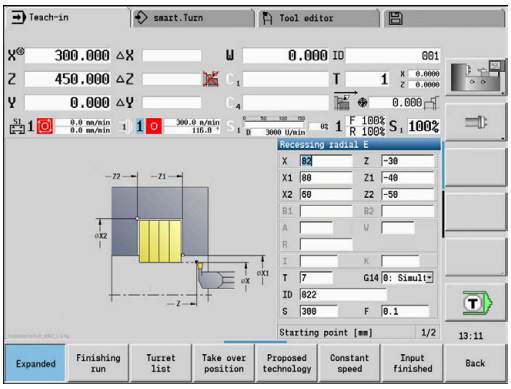
Laajennettu tapa muodostaa viisteen muodon alkuun ja loppuun.

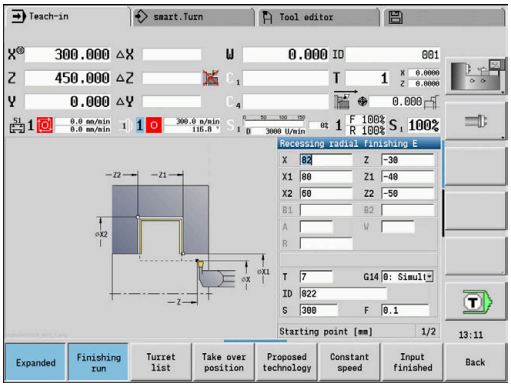
Huomioi parametri **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** Ne määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä sisäpuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –Z.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (sisäpuolista koneistusta varten)
- **TO** = 7 – Työkalun suuntaus
- **SB** = 2 – Terän leveys (2 mm)

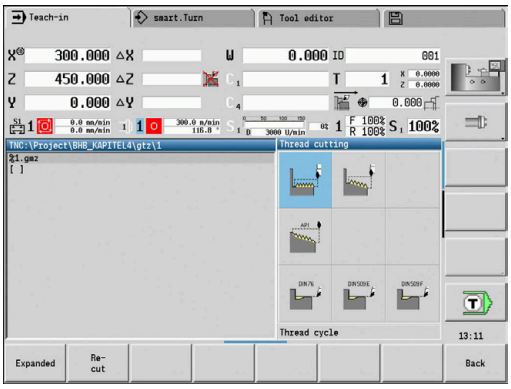






7.6 Kierteen ja vapaapiston työkierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Kierteiden ja vapaapistojen työkierroilla muodostetaan yksi- tai moniuraisia kartio-kierteitä sekä vapaapistoja.



Sisäänopettelussa voit:

- toistaa **viimeisen lastun** korjataksesi työkalun epätarkkuuksia
- Ohjelmisto-optiolla **Thread Recutting** (optio #11) korjataan vahingoittunut kierre (vain käyttötavalla **Kone**)

- Kierteet valmistetaan vakiopyörintänopeudella.
- Syöttöarvon muunnokset eivät ole voimassa tämän työkierron toteutuksessa

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittelee, nostetaanko työkalu heti **NC-pysäytyksen** jälkeen vai valmistetaanko kierre vielä valmiksi.

Valikkokohta	Kierteen ja vapaapiston työkierrot
	**Kierretyökierto** Yksi- tai monikierteinen pitkittäiskierre
	**Kartiokierre** Yksi- tai monikierteinen poikittaiskierre
	**API-kierre** Yksi- tai monikierteinen API-kierre (API: American Petroleum Institut)
	**Vapaapisto DIN 76** Kierteen vapaapisto ja kierteen lastuaminen
	**Vapaapisto DIN 509E** Vapaapisto ja lieriöviiste
	**Vapaapisto DIN 509F** Vapaapisto ja lieriöviiste

Kierteen asema

Ohjaus määrittää kierteen suunnan **Alkupiste Z** (käyttötapa **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ja **Kierteen loppupiste Z2** perusteella. Ohjelmanäppäimellä asetetaan, onko kyseessä ulko- tai sisäpuolinen kierre.

Parametri GV: Asetussyöttötapa

Parametrilla **GV** vaikutetaan kierteen sorvaustyökiertojen asetustapaan.

Voit valita seuraavien asetustapojen välillä:

- **0: vakio lastun leikk.ala** – Ohjaus vähentää lastuamissyvyyttä jokaisella asetussyötöllä, jotta Die poikkileikkaus ja sen myötä lastuamisarvot pysyvät vakiona.
- **1: vakio as.syöttö** – Ohjaus käyttää jokaisella asetuksella samaa lastuamissyvyyttä ilman, että **Maks. asetus I** ylitetään.
- **2: EPL jälkilastuajaolla** – Ohjaus laskee lastuamissivyyden vakioasetuksella **Kierteen nousu F1** ja **Vakio pyörintänopeus S** perusteella. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen. Loppulastun jaossa ohjaus jakaa viimeisen lastuamissyvyyden neljään lastuun, jossa ensimmäinen lastu vastaa puolikasta, toinen lastu neljäsosaa, kolmas ja neljäs lastu kahdeksasosaa lasketusta lastuamissyvyydestä.
- **3: EPL ilman jälkilastujakoa** – Ohjaus laskee lastuamissivyyden vakioasetuksella **Kierteen nousu F1** ja **Vakio pyörintänopeus S** perusteella. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen. Kaikki seuraavat asetukset pysyvät vakioina ja vastaavat laskettua lastuamissyvyyttä.
- **4: MANUALplus 4110** – Ohjaus suorittaa ensimmäisellä asetuksella **Maks. asetus I**. Seuraavat lastuamissyvyydet ohjaus määrittää kaavalla **gt** = 2 * **I** * SQRT kunkin hetken lastun numero, jossa **gt** vastaa absoluuttista syvyyttä. Koska lastun syvyys pienenee jokaisella asetussyötöllä, kun lastun numero kasvaa jokaisella asetussyötöllä arvon 1 verran, ohjaus käyttää parametrin **Jälkilast.syv. R** alittuessa sitä varten määriteltyä arvoa uutena vakiolastuamissyvyytenä! Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus suorittaa viimeisen lastun loppusyvyyteen.
- **5: Vakio- asetus (4290)** – Ohjaus käyttää jokaisella asetuksella samaa lastuamissyvyyttä, jossa lastuamissyvyys vastaa arvoa **Maks. asetus I**. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen.
- **6: Vakio jäänn.last. (4290)** – Ohjaus käyttää jokaisella asetuksella samaa lastuamissyvyyttä, jossa lastuamissyvyys vastaa arvoa **Maks. asetus I**. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen. Loppulastun jaossa ohjaus jakaa viimeisen lastuamissyvyyden neljään lastuun, jossa ensimmäinen lastu vastaa puolikasta, toinen lastu neljäsosaa, kolmas ja neljäs lastu kahdeksasosaa lasketusta lastuamissyvyydestä.

Vapaapistoasema

Ohjaus määrittää vapaapistoaseman työkiertoparametrien **Alkupiste X**, **Z** (käyttötavalla **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ja **Lieriön alkupiste X1/Tasopinnan loppupiste Z2** perusteella.

Vapaapisto voidaan toteuttaa vain suorakulmaisessa, akselinsuuntaisessa muotonurkassa pituusakselilla.

Käsipyörän päällekäiskäyttö (optio #11)

Jos koneesi on varustettu käsipyörän päällekkäiskäytöllä, akseliliikkeet voidaan tallentaa päällekkäin kierteen lastuamisen yhteydessä rajoitetulla alueella:

- **X-suunta**: hetkellisestä lastuamissyvyydestä riippuva suurin ohjelmoitu kierteen syvyys
- **Z-suunta**: +/- kierteen syvyyden neljännes

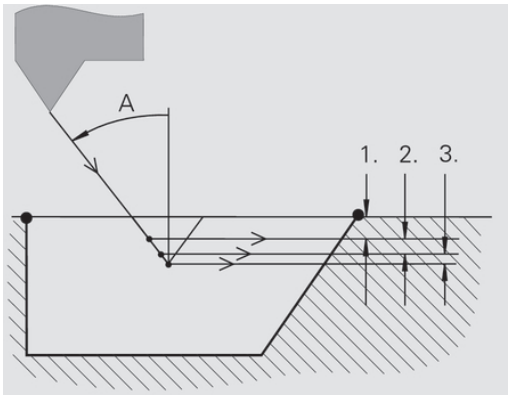
Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

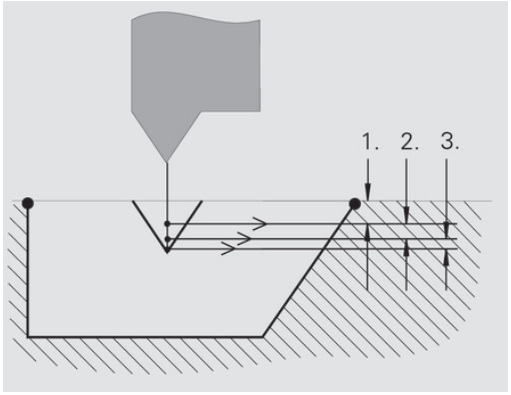
Asemanmuutokset, jotka perustuvat käsipyörän päällekkäiskäyttöön, eivät ole enää voimassa työkierron päättymisen jälkeen tai toiminnon **Viimeinen lastu** jälkeen!

Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako

Joissakin kierteitystyökierroissa voidaan määritellä asetuskulma (kylkikulma). Kuvat esittävät työskentelyä asetuskulmalla –30° tai asetuskulmalla 0°.

Kierteen syvyys ohjelmoidaan kaikissa kierteitystyökierroissa. Ohjaus pienentää lastuamissyvyyttä jokaisella lastulla.





Kierteen aloitus ja kierteen lopetus

Luisti tarvitsee lähtöpituuden ennen varsinaista kierteen alkua, jotta se voisi kiihdyttää kierteitykselle ohjelmoituun syöttöarvoon. Vastaavasti lopussa tarvitaan lopetuspituus, jotta luisti voisi jarruttaa kierteen päätyttyä.

Jos kierteen lähtöpituus tai lopetuspituus on liian lyhyt, voi esiintyä laatuvaihteluita. Tällöin ohjaus antaa varoituksen.

Viimeinen lastu

Työkierron toteutuksen jälkeen ohjaus voi suorittaa toiminnon **Viimeinen lastu**. Näin voit toteuttaa työkalukorjauksen ja toistaa viimeisen kierrelastun.

Toiminnon lopetus **Viimeinen lastu**:

Lähtötilanne: Kierteitystyökierto on toteutettu ja kierteen syvyys ei ole esimäärittelyn mukainen.

- Työkalukorjauksen toteutus



- Paina ohjelmanäppäintä **Viimeinen lastu**.



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
- Tarkasta kierre

	Työkalukorjaus ja **Viimeinen lastu** voidaan toistaa niin monta kertaa, kunnes kierre on oikein tehty.

Kierteitystyökierto (pitkittäin)



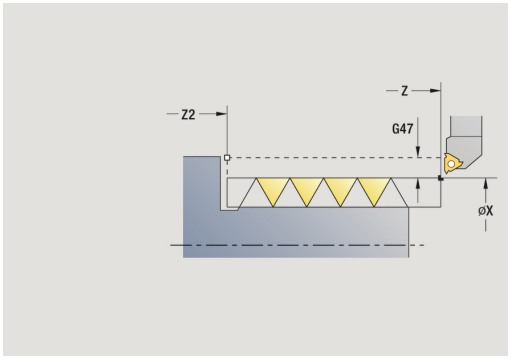
▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



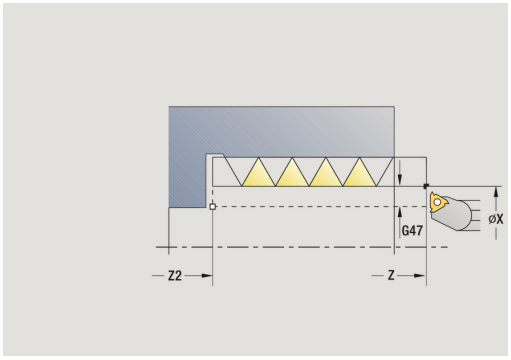
▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



▶ Valitse kierretyyppi:
- **Päällä**: Sisäkierre
- **Pois**: Ulkokierre

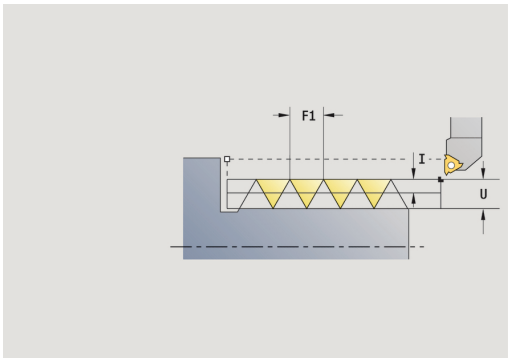


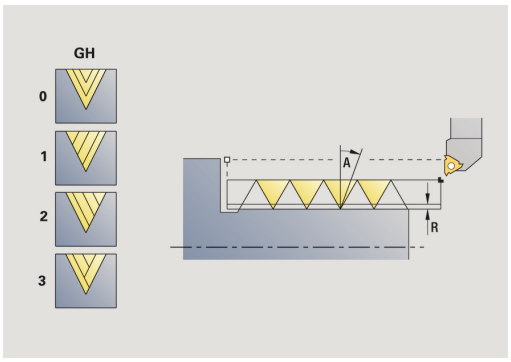
Tämä työkierto luo yksiuraisen ulko- tai sisäkierteen kylkikulmalla 30°. Asetus tapahtuu aina yksinomaan X-suunnassa.



Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste** Kierre
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **U**: **Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 325
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**





- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **IC**: **Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
  Käytettävissä kun:
  - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
  - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 aloittaa **Alkupiste Z** ensimmäistä lastua varten
3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes saavutetaan **Kierteen syvyys U**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

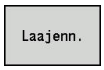
Kierteitystyökierto (pitkittäin) – Laajennettu



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



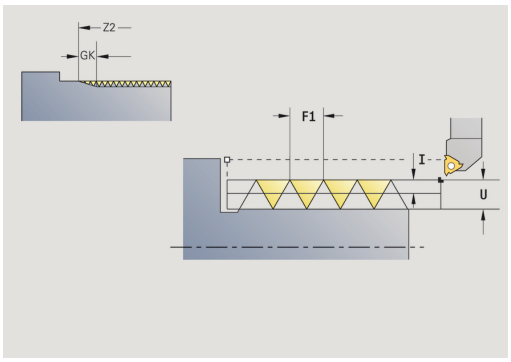
- Valitse **Kierteitystyökierto**

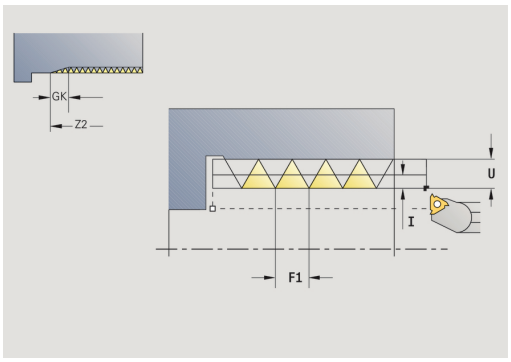


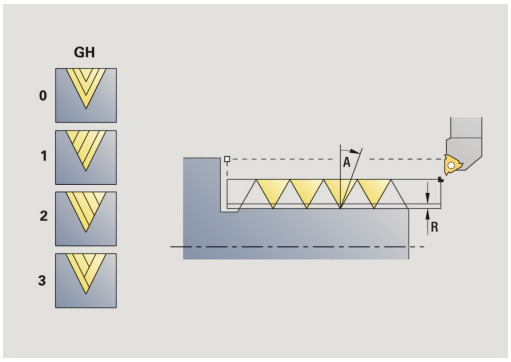
- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Valitse kierretyyppi:
  - **Päällä**: Sisäkierre
  - **Pois**: Ulkokierre







Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisäkierteen. Kierre alkaa **Alkupiste** ja päättyy **Kierteen loppupiste** (ilman esi- ja jälkiajoa).

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste** Kierre
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **GK**: **Päästöpituus**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 325
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**

- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E**: **Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **IC**: **Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
  Käytettävissä kun:
  - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
  - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 aloittaa **Alkupiste Z** ensimmäistä kierrettä varten
3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreurille.
6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kartiokierre



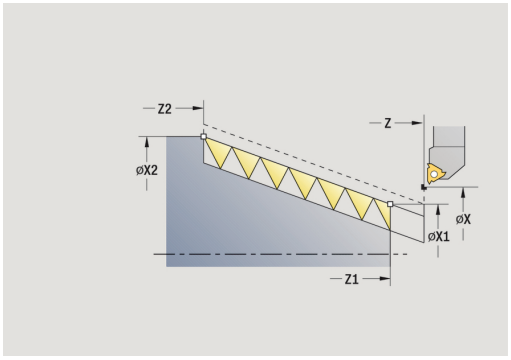
▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**

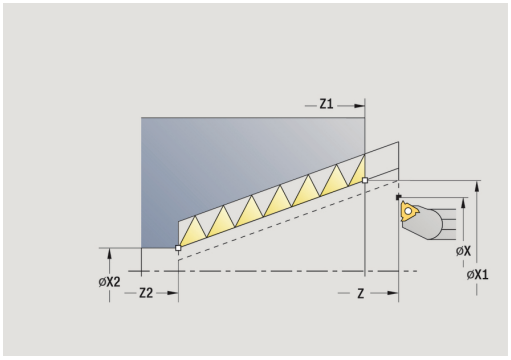


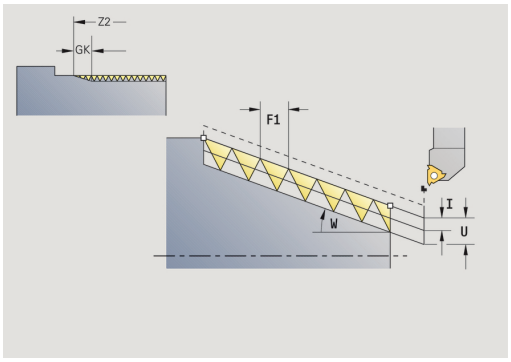
▶ Valitse **Kartiokierre**



▶ Valitse kierretyyppi:
- **Päällä**: Sisäkierre
- **Pois**: Ulkokierre







Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisäkartiokierteen.

Työkiertoparametrit:
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **W**: **Kartiokulma** (Alue: –60° < **W** < 60°)
- **GK**: **Päästöpituus**
  - **GK** < 0: Lopetusliike kierteen alussa
  - **GK** > 0: Lopetusliike kierteen lopussa
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 325
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**

- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E**: **Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **IC**: **Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
  Käytettävissä kun:
  - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
  - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Parametriyhdistelmät **Kartiokulma**:

- **X1/Z1**, **X2/Z2**
- **X1/Z1**, **Z2**, **W**
- **Z1**, **X2/Z2**, **W**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 ajaa kierteen **Alkupiste X1**, **Z1**
3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreurille.
6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

API-kierre



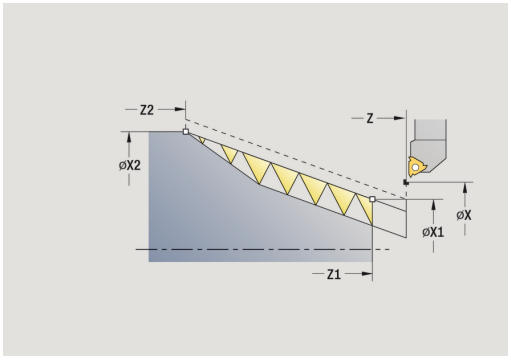
- Valitse **Kierteen lastuaminen**



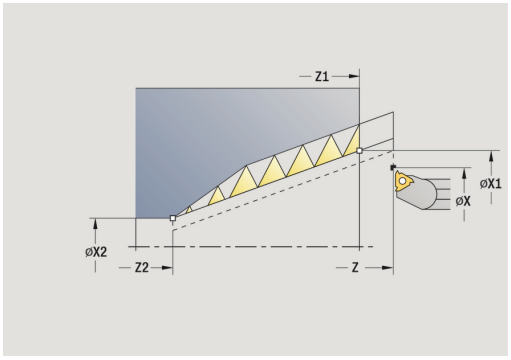
- Valitse **API-kierre**



- Valitse kierretyyppi:
  - **Päällä**: Sisäkierre
  - **Pois**: Ulkokierre

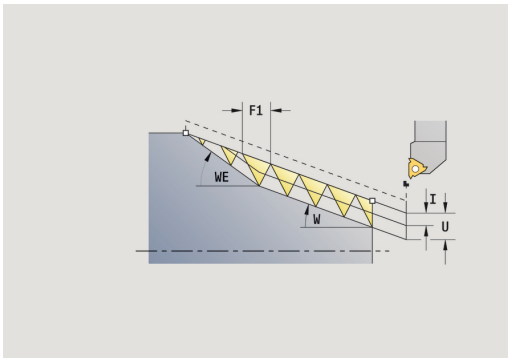


Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisä-API-kierteen. Kierteen syvyys pienenee kierteen loppuosuudella.

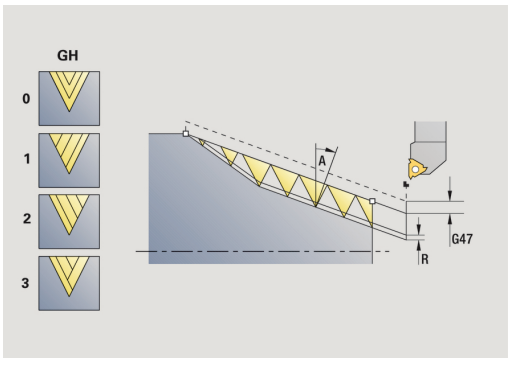


Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella



- **WE**: **Poist.kulma** (Alue: 0° < **WE** < 90°)
- **W**: **Kartiokulma** (Alue: –60° < **W** < 60°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 325
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**



- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Kierteen sorvaus**

Parametriyhdistelmät kartiokulmalle:

- **X1**/**Z1**, **X2**/**Z2**
- **X1**/**Z1**, **Z2**, **W**
- **Z1**, **X2**/**Z2**, **W**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 ajaa kierteen **Alkupiste X1**, **Z1**
3 ajaa syöttöarvolla **Kierteen loppupiste Z2** huomioimalla **Poist.kulma WE**
4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreurille.
6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin)



▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



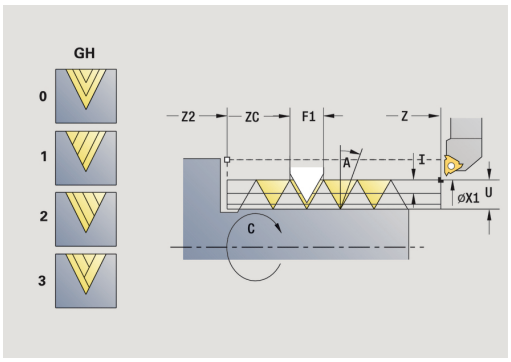
▶ Valitse **Kierteitystyökierto**

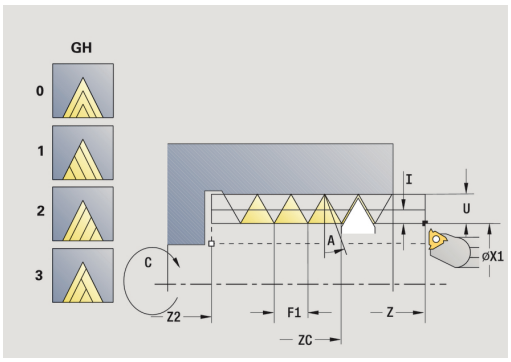


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



▶ Valitse kierretyyppi:
- **Päällä**: Sisäkierre
- **Pois**: Ulkokierre





Tämä valinnainen työkierto jälkilastuaa yksikierteisen kierteen. Koska työkappale on ollut jo kertaalleen pois koneesta, ohjauksen täytyy selvittää kierteen tarkka sijainti. Sitä varten kierretyökalun terän kärki sijoitetaan yhden kierreuran keskikohtaan ja tämä asema vastaanotetaan parametreihin **Mitattu kulma C** ja **Mitattu asema ZC** (ohjelmanäppäin **Vast.otto asema**). Työkierto laskee näiden arvojen perusteella karan kulman alkupisteessä Z.

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Kierteen alkupiste**
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **U**: **Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **C**: **Mitattu kulma**
- **ZC**: **Mitattu asema**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 325
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**

- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

1 Aseta kierteitystyökalu keskitetysti kierteen suhteen
2 Vastaanota työkaluasema ja karan kulma ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema** parametriin **Mitattu asema ZC** ja **Mitattu kulma C**.
3 Aja työkalu manuaalisesti pois kierteestä
4 Paikoita työkalu **Alkupiste**.
5 Käynnistä työkierto painamalla **Määritt. valmis** ja sen jälkeen **NC-käyntiin**.

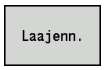
Kierteen jälkilastuaminen laajennettu (pitkittäinen) (optio #11)



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



- Valitse **Kierteitystyökierto**



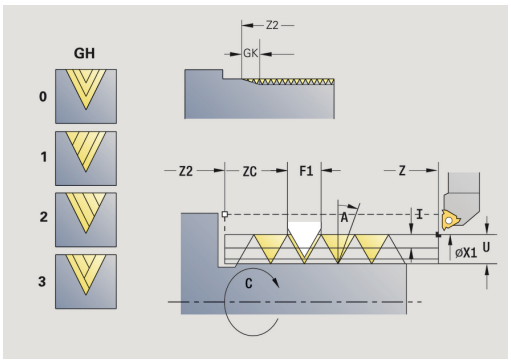
- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

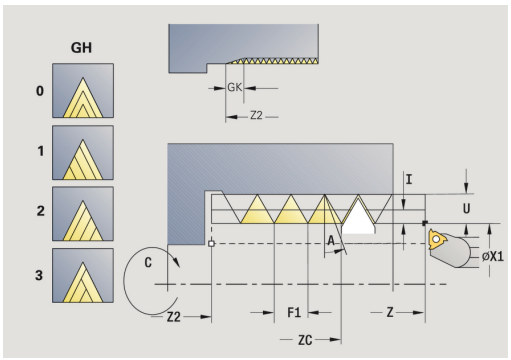


- Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



- Valitse kierretyyppi:
  - **Päällä**: Sisäkierre
  - **Pois**: Ulkokierre





Tämä valinnainen työkierto jälkilastuaa yksikierteisen kierteen. Koska työkappale on ollut jo kertaalleen pois koneesta, ohjauksen täytyy selvittää kierteen tarkka sijainti. Sitä varten kierretyökalun terän kärki sijoitetaan yhden kierreuran keskikohtaan ja tämä asema vastaanotetaan parametreihin **Mitattu kulma C** ja **Mitattu asema ZC** (ohjelmanäppäin **Vast.otto asema**). Työkierto laskee näiden arvojen perusteella karan kulman alkupisteessä Z.

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Kierteen alkupiste**
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **GK**: **Päästöpituus**
- **C**: **Mitattu kulma**
- **ZC**: **Mitattu asema**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**

- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 325
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E**: **Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

1 Aseta kierteitystyökalu keskitetysti kierteen suhteen
2 Vastaanota työkaluasema ja karan kulma ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema** parametriin **Mitattu asema ZC** ja **Mitattu kulma C**.
3 Aja työkalu manuaalisesti pois kierteestä
4 Paikoita työkalu **Alkupiste**.
5 Käynnistä työkierto painamalla ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis** ja sen jälkeen **NC-käyntiin**.

Kartiokierteen jälkilastuaminen



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



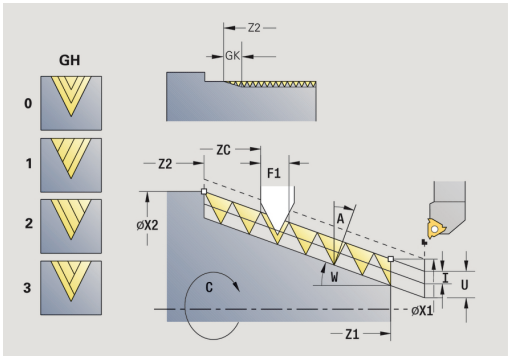
- Valitse **Kartiokierre**

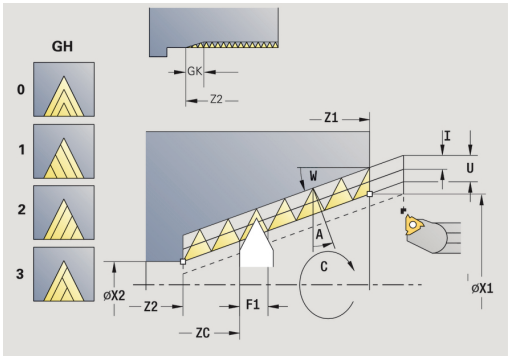


- Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



- Valitse kierretyyppi:
  - **Päällä**: Sisäkierre
  - **Pois**: Ulkokierre





Tämä valinnainen työkierto jälkilastuaa yksi- tai moniuraisen ulko- tai sisäkartiokierteen. Koska työkappale on ollut jo kertaalleen pois koneesta, ohjauksen täytyy selvittää kierteen tarkka sijainti. Sitä varten kierretyökalun terän kärki sijoitetaan yhden kierreuran keskikohtaan ja tämä asema vastaanotetaan parametreihin **Mitattu kulma C** ja **Mitattu asema ZC** (ohjelmanäppäin **Vast.otto asema**). Työkierto laskee näiden arvojen perusteella karan kulman alkupisteessä Z.

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **W**: **Kartiokulma** (Alue: –60° < **W** < 60°)
- **GK**: **Päästöpituus**
  - **GK** < 0: Lopetusliike kierteen alussa
  - **GK** > 0: Lopetusliike kierteen lopussa
- **C**: **Mitattu kulma**
- **ZC**: **Mitattu asema**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**

- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 325
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E**: **Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

1 Aseta kierteitystyökalu keskitetysti kierteen suhteen
2 Vastaanota työkaluasema ja karan kulma ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema** parametriin **Mitattu asema ZC** ja **Mitattu kulma C**.
3 Aja työkalu manuaalisesti pois kierteestä
4 Paikoita työkalu työkappaleen **eteen**.
5 Käynnistä työkierto painamalla ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis** ja sen jälkeen **NC-käyntiin**.

API-kierteen jälkilastuaminen (optio #11)



▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



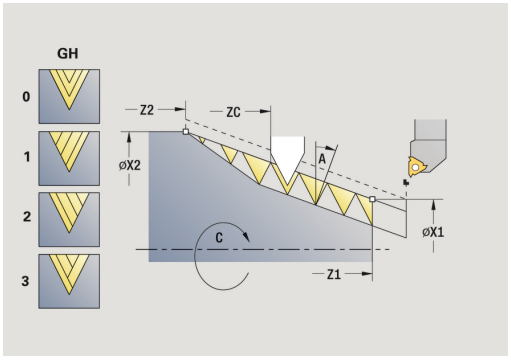
▶ Valitse **API-kierre**

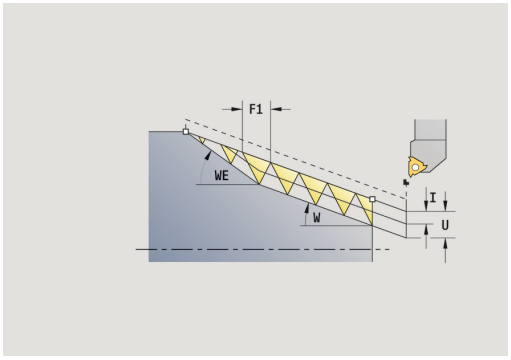


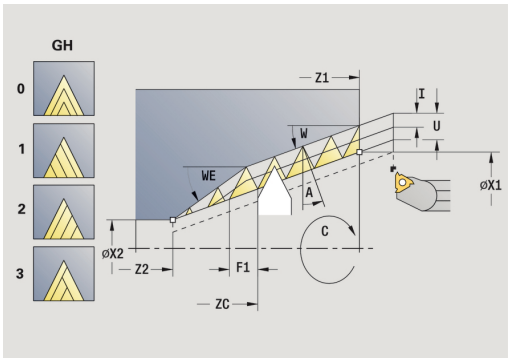
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



▶ Valitse kierretyyppi:
- **Päällä**: Sisäkierre
- **Pois**: Ulkokierre







Tämä valinnainen työkierto jälkilastuaa yksi- tai moniuraisen ulko- tai sisä-API-kierteen. Koska työkappale on ollut jo kertaalleen pois koneesta, ohjauksen täytyy selvittää kierteen tarkka sijainti. Sitä varten kierretyökalun terän kärki sijoitetaan yhden kierreuran keskikohtaan ja tämä asema vastaanotetaan parametreihin **Mitattu kulma C** ja **Mitattu asema ZC** (ohjelmanäppäin **Vast.otto asema**). Työkierto laskee näiden arvojen perusteella karan kulman alkupisteessä Z.

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **WE**: **Poist.kulma** (Alue: 0° < **WE** < 90°)
- **W**: **Kartiokulma** (Alue: –60° < **W** < 60°)
- **C**: **Mitattu kulma**
- **ZC**: **Mitattu asema**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**

- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 325
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

1 Aseta kierteitystyökalu keskitetysti kierteen suhteen
2 Vastaanota työkaluasema ja karan kulma ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema** parametriin **Mitattu asema ZC** ja **Mitattu kulma C**.
3 Aja työkalu manuaalisesti pois kierteestä
4 Paikoita työkalu työkappaleen **eteen**.
5 Käynnistä työkierto painamalla ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis** ja sen jälkeen **NC-käyntiin**.

Vapaapisto DIN 76



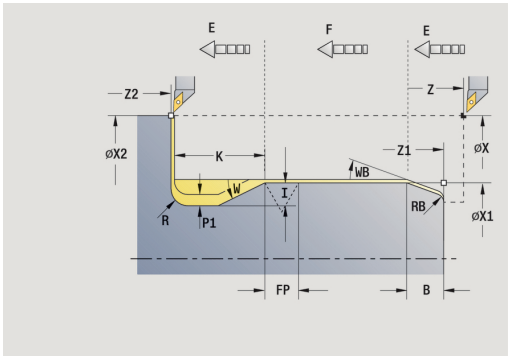
▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**

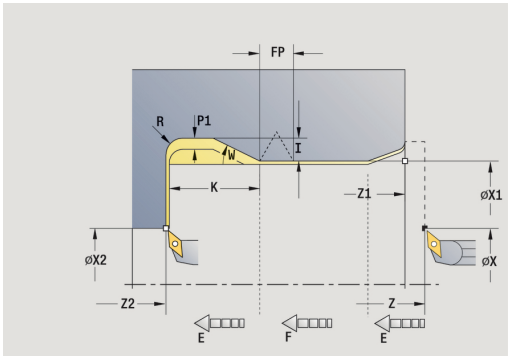


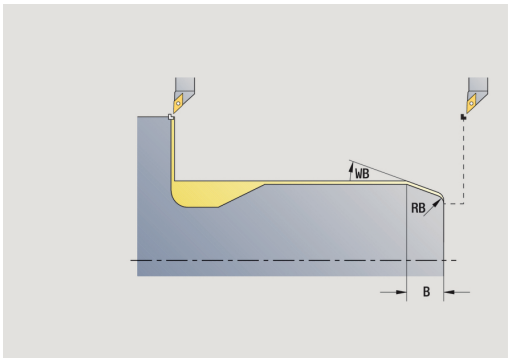
▶ **Vapaapisto DIN 76**



▶ Työkierron laajuuden valinta:
- **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
- **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.







Tämä työkierto valmistaa **Vapaapisto DIN 76**, kierteen viisteen, edeltävän lieriön ja siihen liittyvän tasopinnan. Kierteen viiste toteutetaan, kun määrittelet parametrit **Lieriön 1. last.pituus** tai **Alkuviist.säde**.

Työkiertoparametrit:
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Lieriön alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Tasopinnan loppupiste**
- **FP**: **Kierteen nousu** (oletus: normitaulukko)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I**: **Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K**: **Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **W**: **Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **R**: **Vapaapistosäde** vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **P1**: **Vapaapistotyövara**
  - Ei sisäänsyöttöä: koneistus yhdellä lastulla
  - **P1** > 0: Jako esi- ja valmissorvaukseen. **P1** on pituustyövara, tasotyövara on aina 0,1 mm
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B**: **Lieriön 1. last.pituus** (oletus: ei kierteen viistettä)
- **WB**: **Viistoamiskulma** (oletusarvo: 45°)
- **RB**: **Alkuviist.säde** (Ei sisäänsyöttöä: ei elementtiä, positiivinen arvo: viisteen säde, negatiivinen arvo: viiste)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196 – arvioidaan vain palautuksella
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Määrittelemäsi parametrit huomioidaan ehdoitta – myös, jos normitaulukossa on eri arvot. Jos et määrittele arvoja **I**, **K**, **W** ja **R**, ohjaus määrittää nämä parametrit normitaulukosta saatavan arvon **FP** mukaan.

Lisätietoja: "DIN 76 – Vapaapistoparametrit", Sivu 753

Työkierron suoritus:

1 tekee asetussyötön **Alkupiste**.
   - **Lieriön alkupiste X1**
     Vaihtoehto
   - **kierteen viistettä** varten
2 tekee **kierteen viisteen**, jos määritelty
3 silittää lieriön vapaapiston aloituspisteeseen saakka
4 esikoneistaa vapaapisto, jos määritelty
5 toteuttaa vapaapiston
6 silittää **Tasopinnan loppupiste X2**
7 Palautus
   - ilman palautusta: Työkalu jää **Tasopinnan loppupiste**
   - palautuksella: nostaa ylös ja ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Vapaapisto DIN 509 E



▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**

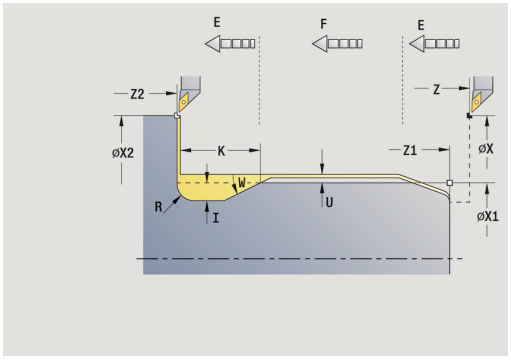


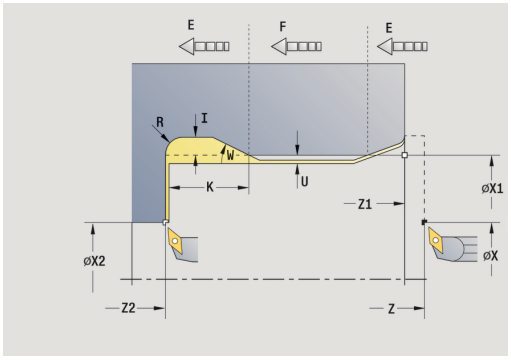
▶ **Vapaapisto DIN 509 E**

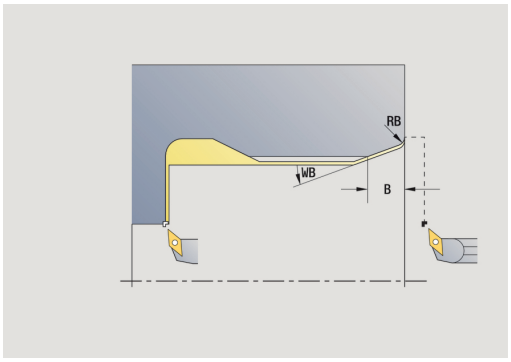


▶ Työkierron laajuuden valinta:

- **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
- **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.







Tämä työkierto valmistaa **Vapaapisto DIN 509 E**, lieriön viisteen, edeltävän lieriön ja siihen liittyvän tasopinnan. Lieriön aluetta varten voidaan määritellä hiontatyövara. Lieriön viiste toteutetaan, kun määrittelet parametrit **Lieriön 1. last.pituus** tai **Alkuviist.säde**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Lieriön alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Tasopinnan loppupiste**
- **U**: **Hiontatyövara** lieriön aluetta varten (oletusarvo: 0)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I**: **Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K**: **Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **W**: **Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **R**: **Vapaapistosäde** vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B**: **Lieriön 1. last.pituus** (oletus: ei kierteen viistettä)
- **WB**: **Viistoamiskulma** (oletusarvo: 45°)
- **RB**: **Alkuviist.säde** (Ei sisäänsyöttöä: ei elementtiä, positiivinen arvo: viisteen säde, negatiivinen arvo: viiste)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196 – arvioidaan vain palautuksella
- **MT**: **M T:n jälkeen**: MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.

- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

> Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Määrittelemäsi parametrit huomioidaan ehdoitta – myös, jos normitaulukossa on eri arvot. Jos et määrittele arvoja **I**, **K**, **W** ja **R**, ohjaus määrittää nämä parametrit normitaulukosta saatavan arvon **FP** mukaan.

Lisätietoja: "DIN 509 E – Vapaapistoparametrit", Sivu 754

Työkierron suoritus:

1 tekee asetussyötön **Alkupiste**.
   - **Lieriön alkupiste X1**

     Vaihtoehto
   - **kierteen viistettä** varten
2 tekee **kierteen viisteen**, jos määritelty
3 silittää lieriön vapaapiston aloituspisteeseen saakka
4 toteuttaa vapaapiston
5 silittää **Tasopinnan loppupiste X2**
6 Palautus
   - ilman palautusta: Työkalu jää **Tasopinnan loppupiste**
   - palautuksella: nostaa ylös ja ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Vapaapisto DIN 509 F



▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**

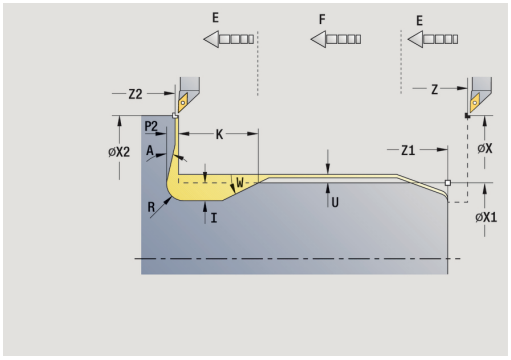


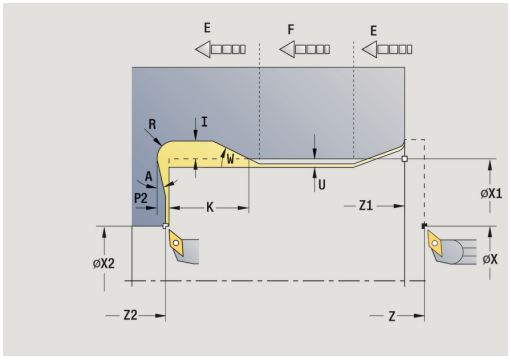
▶ **Vapaapisto DIN 509 F**

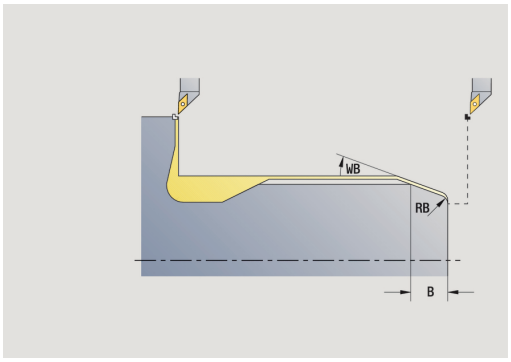


▶ Työkierron laajuuden valinta:

- **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
- **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.







Tämä työkierto valmistaa **Vapaapisto DIN 509 F**, lieriön viisteen, edeltävän lieriön ja siihen liittyvän tasopinnan. Lieriön aluetta varten voidaan määritellä hiontatyövara. Lieriön viiste toteutetaan, kun määrittelet parametrit **Lieriön 1. last.pituus** tai **Alkuviist.säde**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Lieriön alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Tasopinnan loppupiste**
- **U**: **Hiontatyövara** lieriön aluetta varten (oletusarvo: 0)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I**: **Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K**: **Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **W**: **Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **R**: **Vapaapistosäde** vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **P2**: **Tason syvyys** (oletus: normitaulukko)
- **A**: **Tasokulma** (oletus: normitaulukko)
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B**: **Lieriön 1. last.pituus** (oletus: ei kierteen viistettä)
- **WB**: **Viistoamiskulma** (oletusarvo: 45°)
- **RB**: **Alkuviist.säde** (Ei sisäänsyöttöä: ei elementtiä, positiivinen arvo: viisteen säde, negatiivinen arvo: viiste)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 196 – arvioidaan vain **Palautuksella**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.

- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

> Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Määrittelemäsi parametrit huomioidaan ehdoitta – myös, jos normitaulukossa on eri arvot. Jos et määrittele arvoja **I**, **K**, **W** ja **R**, ohjaus määrittää nämä parametrit normitaulukosta saatavan arvon **FP** mukaan.

Lisätietoja: "", Sivu 754

Työkierron suoritus:

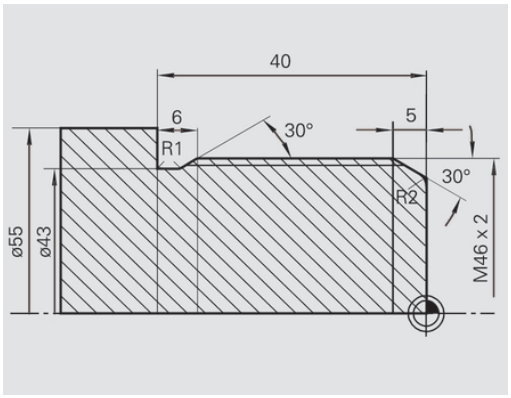
1 tekee asetussyötön **Alkupiste**.
   - **Lieriön alkupiste X1**

     Vaihtoehto
   - **kierteen viistettä** varten
2 tekee **kierteen viisteen**, jos määritelty
3 silittää lieriön vapaapiston aloituspisteeseen saakka
4 toteuttaa vapaapiston
5 silittää **Tasopinnan loppupiste X2**
6 Palautus
   - ilman palautusta: Työkalu jää **Tasopinnan loppupiste**
   - palautuksella: nostaa ylös ja ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteitys- ja vapaapistotyökiertojen esimerkit

Ulkokierre ja kierteen vaapapisto

Koneistus tehdään kahdessa vaiheessa. **Vapaapisto DIN 76** muodostaa vapaapiston ja kierreviisteen. Sen jälkeen **kierteitystyökierto** valmistaa kierteen.

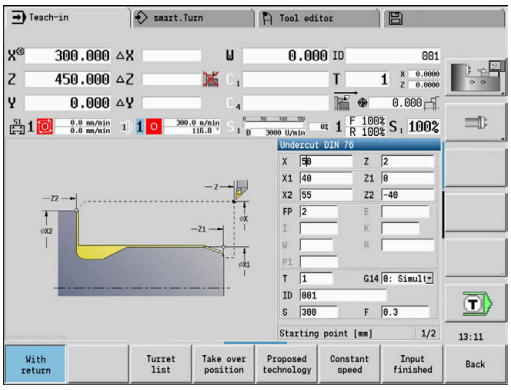


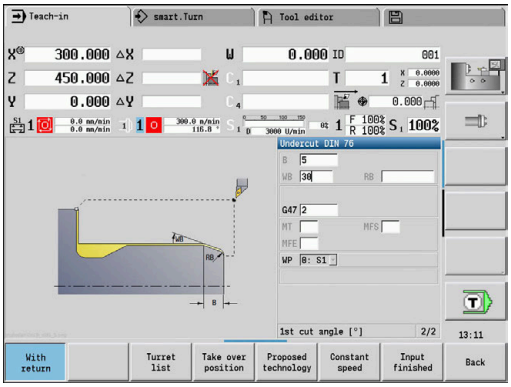
1. vaihe

Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma



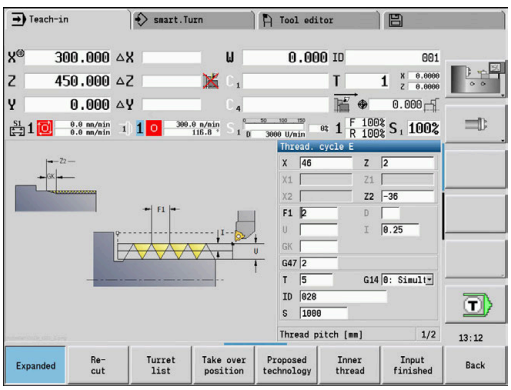


2. vaihe

Kierteitystyökierto (pitkittäin) laajennettu koneistaa kierteen. Työkiertoparametrit määrittelevät kierteen syvyyden ja lastunjaon.

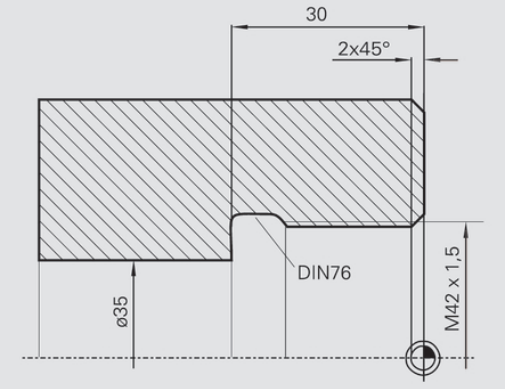
Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus



Sisäkierre ja kierteen vapaapisto

Koneistus tehdään kahdessa vaiheessa. **Vapaapisto DIN 76** muodostaa vapaapiston ja kierreviisteen. Sen jälkeen **kierteitystyökierto** valmistaa kierteen.



1. vaihe

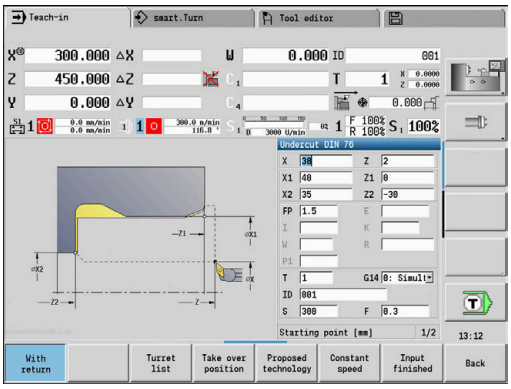
Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

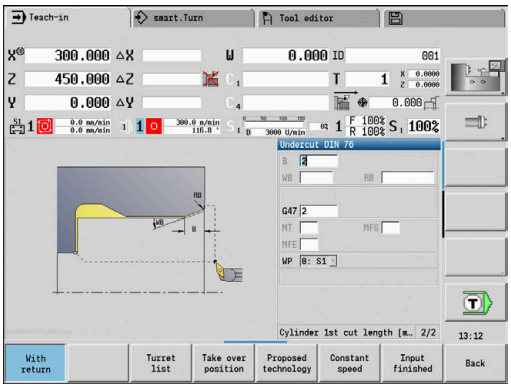
Ohjaus määrittää vapaapistoparametrit normitaulukon mukaan.

Kierreviisteelle määritellään vain viisteen leveys. Kulma 45° on oletusarvo **Viistoamiskulma WB**.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (sisäpuolista koneistusta varten)
- **TO** = 7 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma





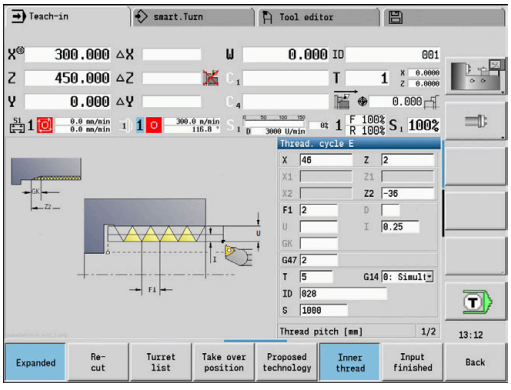
2. vaihe

Kierteitystyökierto (pitkittäin) koneistaa kierteen. Käyttäjä syöttää sisään kierteen nousun ja ohjaus määrittää muut arvot normitaulukosta.

Huomioi ohjelmanäppäimen **Sisäkierre** sijainti.

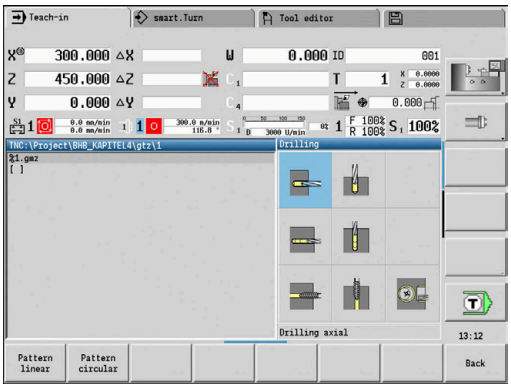
Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (sisäpuolista koneistusta varten)
- **TO** = 7 – Työkalun suuntaus



7.7 Poraustyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Poraustyökierroilla muodostetaan aksiaalisia ja säteittäisiä reikiä.



Paikkakuvion koneistus:
Lisätietoja: "Poraus- ja jyrsintäkuvio", Sivu 408

Valikkokohta	Poraustyökierrot
 	**Poraus aks./Poraus säteittäin** Yksittäisille reijille ja paikkakuvioille
 	**Syväreikä aks./Syväreikä säteitt.** Yksittäisille reijille ja paikkakuvioille
 	**Kierreporaus aks./Kierreporaus säteitt.** Yksittäisille reijille ja paikkakuvioille
	**Kierteen jyyrsintä aks.** Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään.

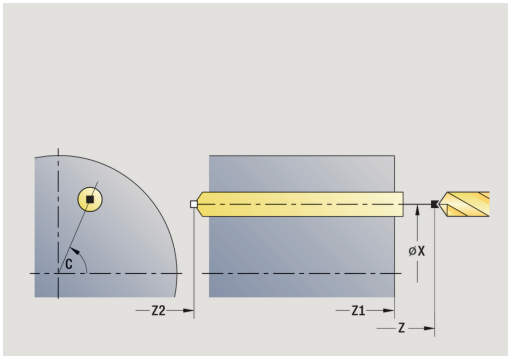
Poraus aks.

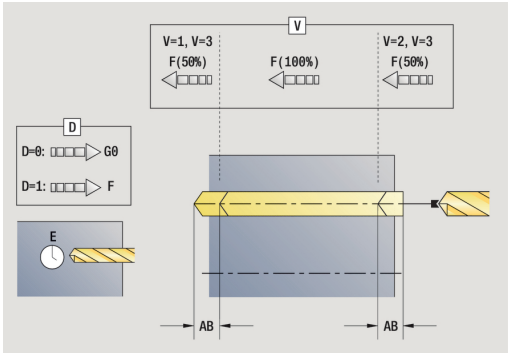


- Valitse **Poraus**



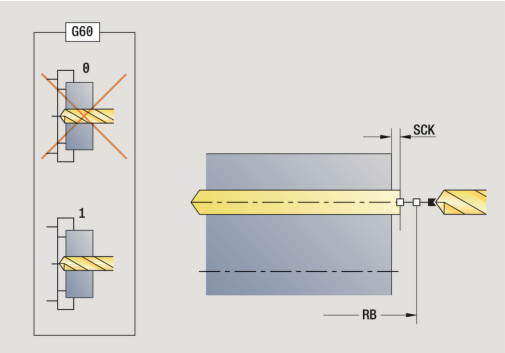
- Valitse **Poraus aksiaalisesti**





Tämä työkierto tekee reiän otsapintaan.
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2**: **Reiän loppupiste**
- **E**: **Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (oletusarvo: 0)
- **D**: **Vetäytymistapa**
  - **0: pikaliike**
  - **1: syöttöarvo**
- **AB**: **Umpi-& läpipor.pituudet** (oletusarvo: 0)
- **V**: **Umpi-& läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
  - **0: ilman vähennystä**
  - **1: reiän lopussa**
  - **2: reiän alussa**
  - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196



- **G60**: **Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
  - **0: Aktiivinen**
  - **1: Ei-aktiivinen**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
  Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
  Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkalutyyppiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla

- Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.
- Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetuksesta ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
3 jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
4 riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
   - Läpiporauspienennys:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **Z2** – **AB**
     - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
   - ei läpiporauspienennystä:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
     - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
5 vetää takaisin
   - jos **Z1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **Z1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste Z**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

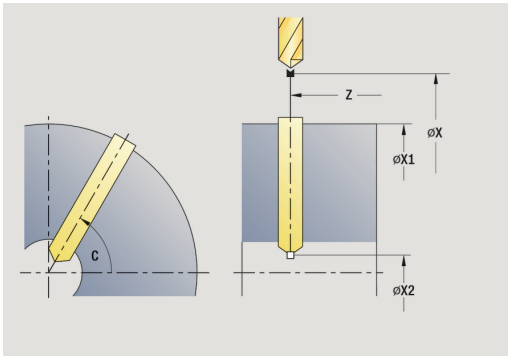
Poraus säteittäin

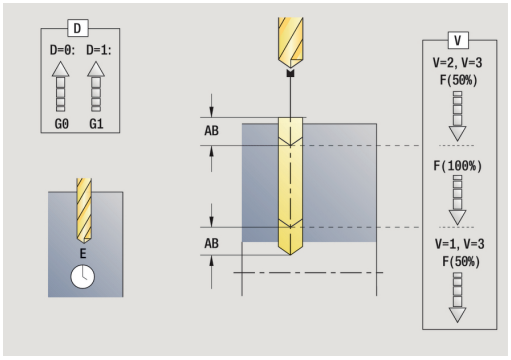


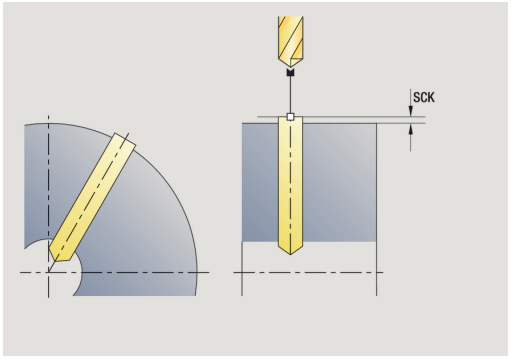
▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse**Poraus säteittäin**







Tämä työkierto tekee reiän vaippapintaan.
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **X**)
- **X2**: **Reiän loppupiste**
- **E**: **Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (oletusarvo: 0)
- **D**: **Vetäytymistapa**
  - **0: pikaliike**
  - **1: syöttöarvo**
- **AB**: **Umpi-& läpipor.pituudet** (oletusarvo: 0)
- **V**: **Umpi-& läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
  - **0: ilman vähennystä**
  - **1: reiän lopussa**
  - **2: reiän alussa**
  - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
  Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
  Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.

- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkalutyyppiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla

Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
3 jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
4 riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
   - Läpiporauspienennys:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **X2** – **AB**
     - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
   - ei läpiporauspienennystä:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
     - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
5 vetää takaisin
   - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

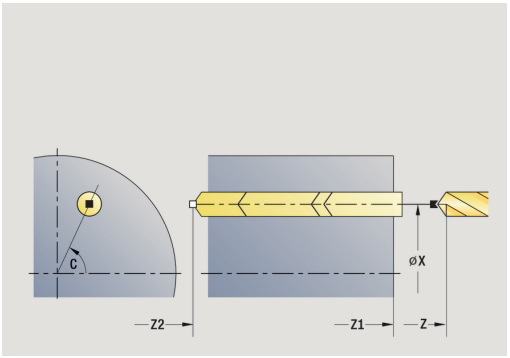
Syväporaus aksiaalisesti

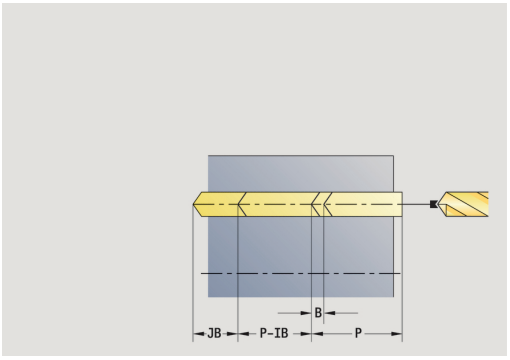


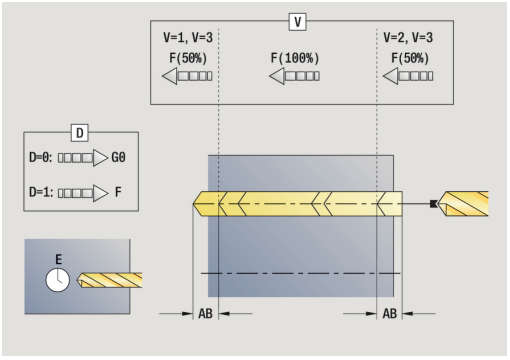
▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse **Syväporaus aksiaalisesti**



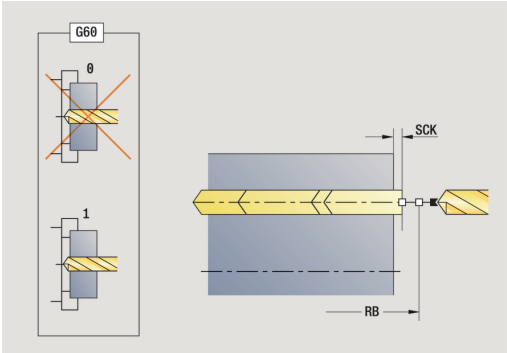




Tämä työkierto tekee useammissa vaiheissa reiän otsapintaan.
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2**: **Reiän loppupiste**
- **P**: **1. poraussyvyys** (Oletus: poraus ilman keskeytystä)
- **IB**: **Poraussyv. pien.arvo** (oletus: 0)
- **JB**: **Minimi porausyvyys** (Oletusarvo: 1/10 pisteestä **P**)
- **B**: **Vetäytymispituus** (Oletus: vetäytyminen **Reiän alkupiste**)
- **E**: **Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (oletusarvo: 0)
- **D**: **Vetäytymistapa** – Vetäytymisnopeus ja asetusmäärä reiän sisäpuolella (Oletusarvo: 0)
  - **0: pikaliike**
  - **1: syöttöarvo**
- **AB**: **Umpi-& läpipor.pituudet** (oletusarvo: 0)
- **V**: **Umpi-& läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
  - **0: ilman vähennystä**
  - **1: reiän lopussa**
  - **2: reiän alussa**
  - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **G60**: **Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
  - **0: Aktiivinen**
  - **1: Ei-aktiivinen**

- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Työkalutyyppiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla

- Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.
- Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetuksesta ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
3 ensimmäinen porausvaihe (poraussyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
5 muut porausvaiheet (poraussyvyys: edellinen syvyys – **IB** tai **JB**)
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes saavutetaan **Reiän loppupiste Z2**
7 viimeinen porausvaihe – riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
   - Läpiporauspienennys:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **Z2** – **AB**
     - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
   - ei läpiporauspienennystä:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
     - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
8 vetää takaisin
   - jos **Z1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **Z1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste Z**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Syväporaus säteittäin



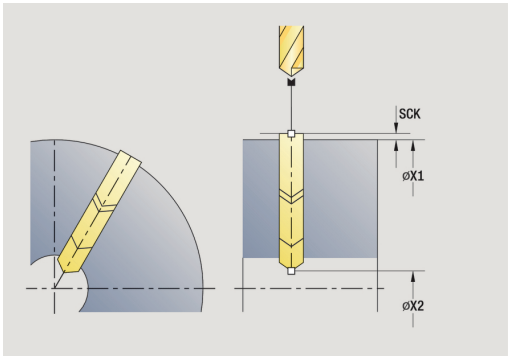
▶ Valitse **Poraus**

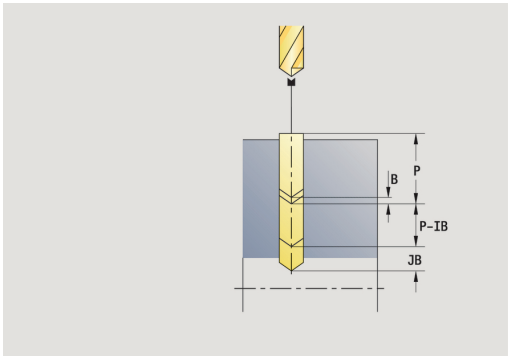


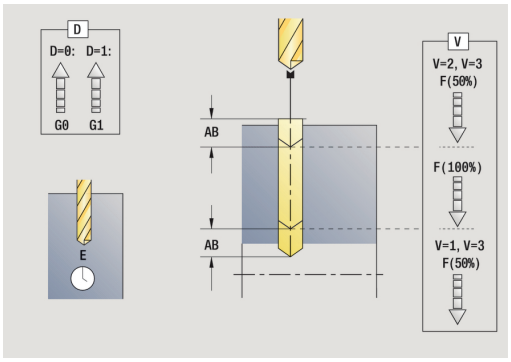
▶ Valitse **Syväporaus säteittäin**

Tämä työkierto tekee useammissa vaiheissa reiän vaippapintaan.
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **X**)
- **X2**: **Reiän loppupiste**
- **P**: **1. poraussyvyys** (Oletus: poraus ilman keskeytystä)
- **IB**: **Poraussyv. pien.arvo** (oletus: 0)
- **JB**: **Minimi porausyvyys** (Oletusarvo: 1/10 pisteestä **P**)
- **B**: **Vetäytymispituus** (Oletus: vetäytyminen **Reiän alkupiste**)
- **E**: **Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (oletusarvo: 0)
- **D**: **Vetäytymistapa** – Vetäytymisnopeus ja asetusmäärä reiän sisäpuolella (Oletusarvo: 0)
  - **0: pikaliike**
  - **1: syöttöarvo**
- **AB**: **Umpi-& läpipor.pituudet** (oletusarvo: 0)
- **V**: **Umpi-& läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
  - **0: ilman vähennystä**
  - **1: reiän lopussa**
  - **2: reiän alussa**
  - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196







- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkalutyyppiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla

Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
3 ensimmäinen porausvaihe (poraussyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
5 muut porausvaiheet (poraussyvyys: edellinen syvyys – **IB** tai **JB**)
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes saavutetaan **Reiän loppupiste X2**
7 viimeinen porausvaihe – riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
   - Läpiporauspienennys:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **X2** – **AB**
     - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
   - ei läpiporauspienennystä:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
     - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
8 vetää takaisin
   - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

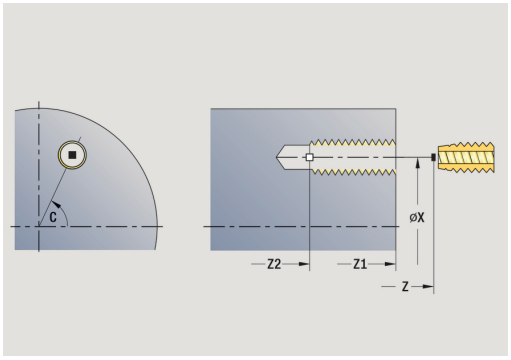
Kierteen poraus aksiaalis.

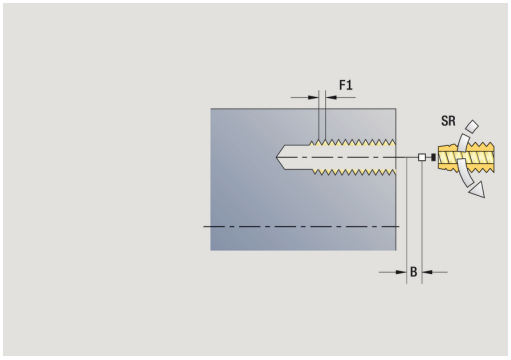


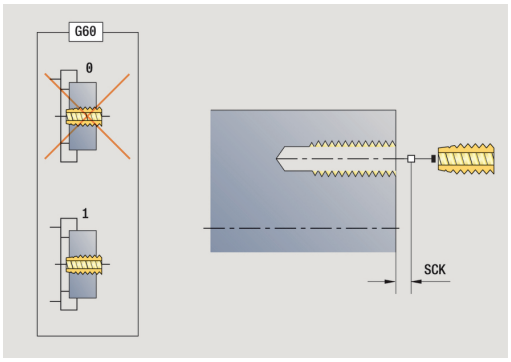
▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**







Tämä työkierto lastuaa kierteen otsapinnassa.

Ulosvetopituus merkitys: Käytä tätä parametria kiristysleuoilla, joissa on pituustasaus. Tämä työkierto laskee kierteen syvyyden, ohjelmoidun ulosvetopituuden perusteella uuden nimellisen nousuarvon. Nimellinen nousuarvo on hieman pienempi kuin kierreporan nousu. Kierteen valmistuksessa poraa vedetään ulosvetopituuden verran ulos kiristysholkista (istukasta). Tämän liikkeen avulla saavutetaan kierreporien parempi kestoaika.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2**: **Reiän loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (Oletus: syöttöarvo työkalun kuvauksesta)
- **B**: **Saap.pituus** ohjelmoidun kierrosluvun ja syöttöarvon saavuttamista varten (oletus: 2 * **Kierteen nousu F1**)
- **SR**: **Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierrereiästä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L**: **Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (oletusarvo: 0)
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **G60**: **Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
  - **0: Aktiivinen**
  - **1: Ei-aktiivinen**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP**: **Lastunkatkosyvyys**
- **SI**: **Vetäytymispituus**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Kierteen poraus**

Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetuksesta ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
3 lastuaa kierteen **Reiän loppupiste Z2**
4 vetäytyy takaisin **Vetäyt.kierrosluku SR** verran
   - jos **Z1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **Z1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste Z**
5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

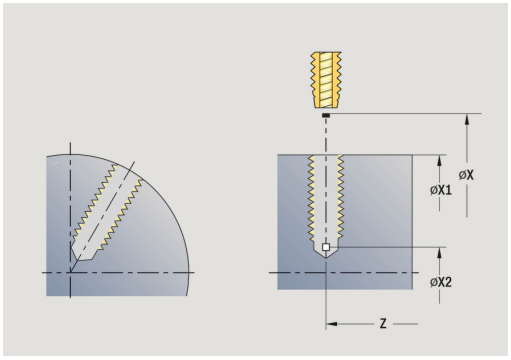
Kierteen poraus säteittäin

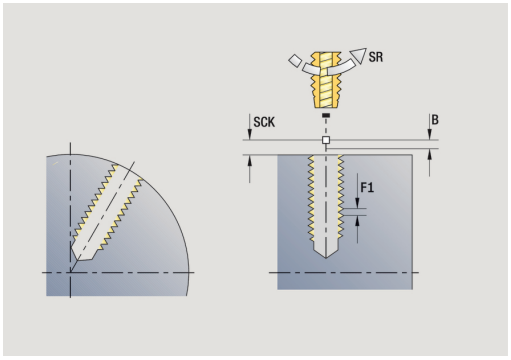


▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse **Kierteen poraus säteittäin**





Tämä työkierto lastuaa kierteen vaippapinnassa.

Ulosvetopituus merkitys: Käytä tätä parametria kiristysleuoilla, joissa on pituustasaus. Tämä työkierto laskee kierteen syvyyden, ohjelmoidun **Ulosvetopituus** perusteella uuden nimellisen nousuarvon. Nimellinen nousuarvo on hieman pienempi kuin kierreporan nousu. Kierteen valmistuksessa poraa vedetään **Ulosvetopituus** verran ulos kiristysholkista. Tämän liikkeen avulla saavutetaan kierreporien parempi kestoaika.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **X**)
- **X2**: **Reiän loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (Oletus: syöttöarvo työkalun kuvauksesta)
- **B**: **Saap.pituus** ohjelmoidun kierrosluvun ja syöttöarvon saavuttamista varten (oletus: 2 * **Kierteen nousu F1**)
- **SR**: **Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierrereiästä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L**: **Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (oletusarvo: 0)
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP**: **Lastunkatkosyvyys**
- **SI**: **Vetäytymispituus**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)

- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen poraus

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
3 lastuaa kierteen **Reiän loppupiste X2**
4 vetäytyy takaisin **Vetäyt.kierrosluku SR** verran
   - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

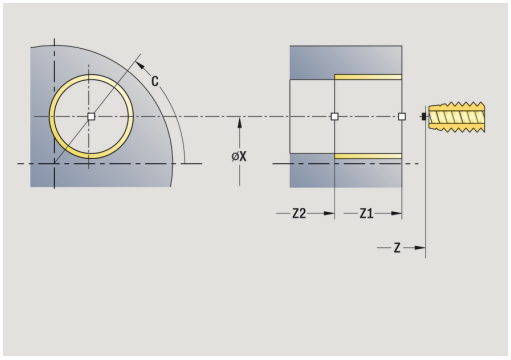
Kierteen jyrsintä aksiaalis.

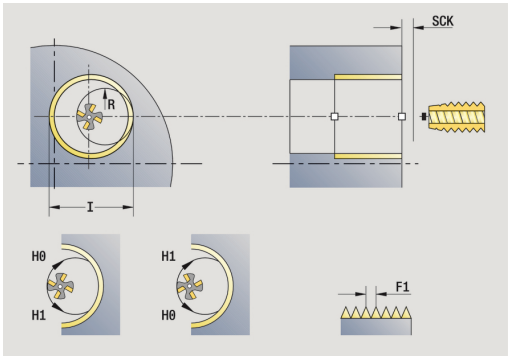


▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse **Kierteen jyrsintä aksiaalis.**





Tämä työkierto jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään.

Käytä tässä työkierrossa kierteen jyrsinnän työkalua.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Z1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2**: **Reiän loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **J**: **Kierteen suunta:**
  - **0: Oikeakät. kierre**
  - **1: Vasenkät. kierre**
- **I**: **Kierteen halkaisija**
- **R**: **Sisääntulosäde** (Oletus: (**I** – Jyrsimen halkaisija)/2)
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **V**: **Jyrsintämenetelmä**
  - **0: Yksi kierros** – Kierre jyrsitään 360° ruuviviivalla
  - **1: Läpikulku** – Kierre jyrsitään useammalla kierukkaradalla (yksiteräinen työkalu)
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Jyrsintä**

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 paikoittaa työkalun **Reiän loppupiste Z2** (jyrsintäpohja) reiän sisäpuolella
3 ajaa muotoon **Sisääntulosäde R**
4 jyrsii kierteen pyörittämällä 360° ja tekee **Kierteen nousu F1** suuruisen asetussyötön
5 ajaa työkalun irti ja vetää takaisin **Alkupiste**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Poraustyökiertojen esimerkit

Keskiöporaus ja kierteen poraus

Koneistus tehdään kahdessa vaiheessa. **Poraus aksiaalisesti** rekee reiän, **Kierteen poraus aksiaalis.** tekee kierteen.

Pora paikoitetaan varmuusetäisyydelle työkappaleen eteen (**Alkupiste X**, **Z**). Sen vuoksi **Reiän alkupiste Z1** ei ohjelmoida. Umpireiän porausta varten ohjelmoidaan parametreihin **AB** ja **V** syöttöarvon pienennys.

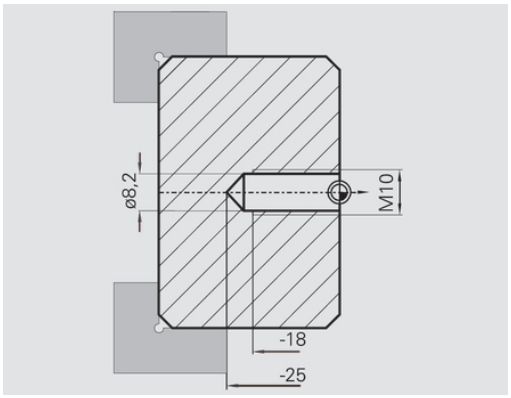
Kierteen nousua ei ohjelmoida. Ohjaus työskentelee työkalun mukaisella kierteen nousulla. Parametrilla **Vetäyt.kierrosluku SR** voidaan saada aikaan työkalun nopea vetäytyminen.

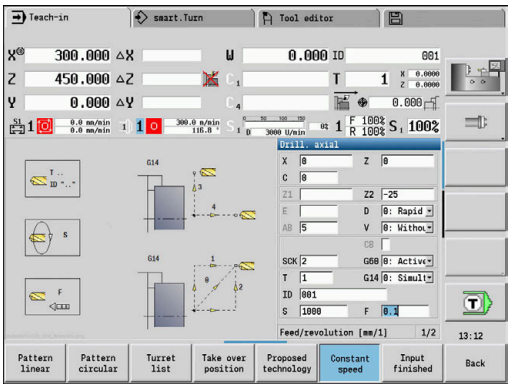
Työkalutiedot (Pora)

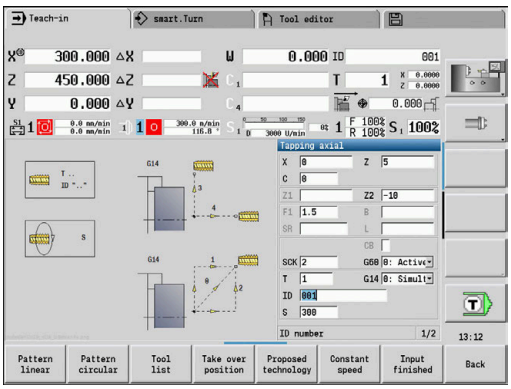
- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 8,2 – Poran halkaisija
- **B** = 118 – Kärkikulma
- **H** = 0 – Työkalu ei ole pyörivä

Työkalutiedot (Kierrepora)

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 10 – Kierteen halkaisija M10
- **F** = 1,5 – Kierteen nousu
- **H** = 0 – Työkalu ei ole pyörivä







Syvänreiänporaus

Työkappaleen keskipisteen viereen porataan läpireikä työkierrolla **Syväporaus aksiaalisesti**. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

1. poraussyvyys P ja **Poraussyv. pien.arvo IB** määrittelevät yksittäiset porausvaiheet ja **Minimi porausyvyys JB** rajoittaa pienennystä.

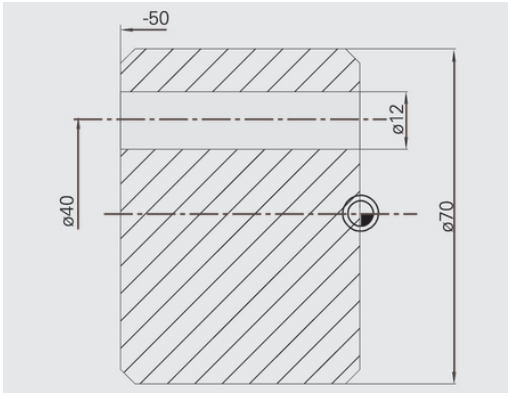
Koska **Vetäytymispituus B** ei määritellä, työkierto vetää poran takaisin **Alkupiste**, odottaa hetken ja palaa varmuusetäisyydelle seuraavaa porausvaihetta varten.

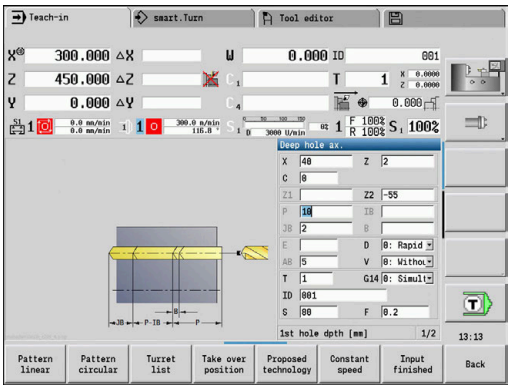
Koska tämä esimerkki esittelee läpireiän porauksen, **Reiän loppupiste Z2** asetetaan niin, että työkalu poraa materiaalin kokonaan läpi.

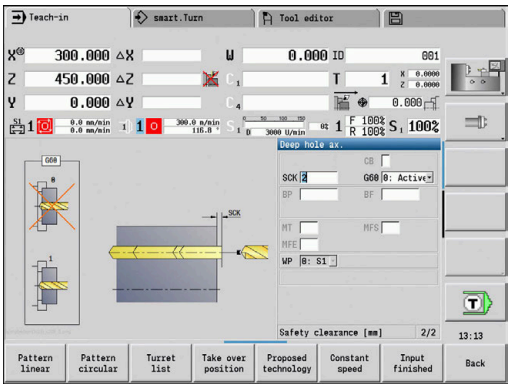
AB ja **V** määrittelevät syöttöarvon pienennyksen umpi- ja läpiporausta varten.

Työkalutiedot

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 12 – Poran halkaisija
- **B** = 118 – Kärkikulma
- **H** = 1 – Työkalu on pyörivä

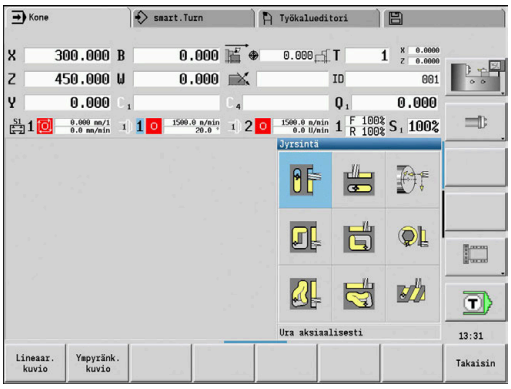






7.8 Jyrsintätyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Jyrsintätyökierroilla muodostetaan aksiaalisia ja säteittäisiä uria, muotoja, taskuja, pintoja ja monikulmioita.



Paikkakuvion koneistus:
Lisätietoja: "Poraus- ja jyrsintäkuvio", Sivu 408

Käyttötapa **Sisäänopettelu** pitää sisällään työkierrot C-akselin päälle/poiskytkentää ja karan paikoituksia varten.

Käyttötavalla **Kone** C-akselin päällekytkentä ja karan paikoitus toteutetaan **pikaliikepaikoituksellaennen** varsinaista jyrsintätyökiertoa. Jyrsintätyökierrot kytkevät C-akselin pois päältä.

Valikkokohta	Jyrsintätyökierrot
	**Pikaliikepaikoitus** C-akselin päällekytkentä, työkalun ja karan paikoitus
 	**Ura aks./Ura säteitt.** jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion
 	**Kuvio-aks./Kuvio-säteitt.** jyrsii yksittäisen kuvion
 	**ICP-muoto aks./ICP-muoto säteitt.** jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion
	**Otsapinnan jyrsintä** jyrsii tasopinnan tai monikulmion
	**Kierukkauran jyrs. sät.** jyrsii heiluriuran
	**Aksiaalinen kaiverrus/Säteittäinen kaiverrus** Kaivertaa merkin ja merkkisarjan

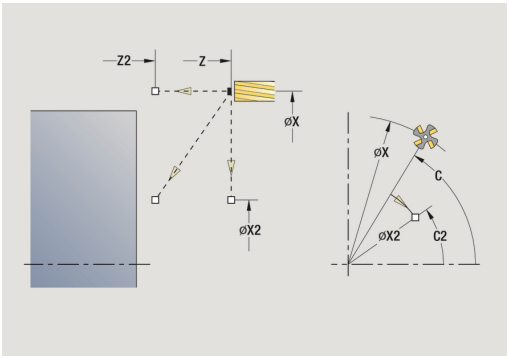
PikaliikepaikoitusJyrsintä



- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



Tämä työkierto kytkee päälle C-akselin, paikoittaa karan (C-akselin) ja työkalun.

- **Pikaliikepaikoitus** on tarpeellinen vain käyttötavalla **Kone**.
- Seuraava käsikäytöllä toteutettava jyrsintätyökierto kytkee C-akselin jälleen pois.

Työkiertoparametrit:

- **X2**, **Z2**: **Tavoitepiste**
- **C2**: **Lopetuskulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten

Työkierron suoritus:

1 kytkee päälle C-akselin
2 vaihtaa tilalle todellisen työkalun
3 paikoittaa työkalun pikaliikkeellä samanaikaisesti **Tavoitepiste X2**, **Z2** ja **Lopetuskulma C2**

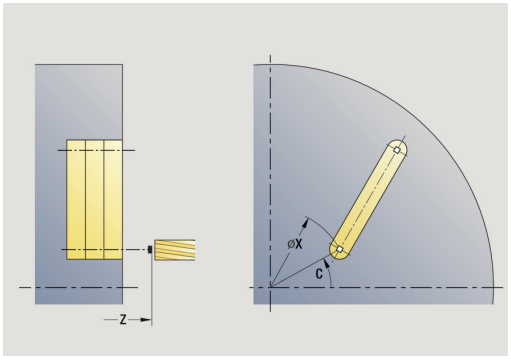
Ura aksiaalisesti

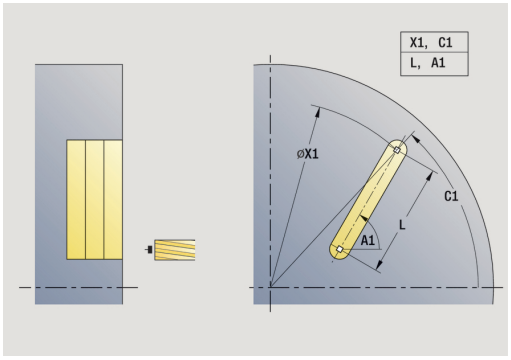


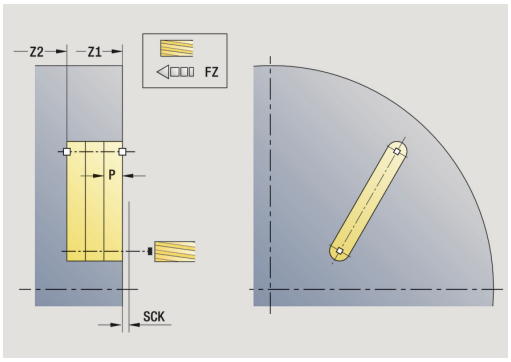
- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Ura aksiaalisesti**







Tämä työkierto tekee uran otsapintaan. Uran leveys vastaa jyrsimen halkaisijaa.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Uran tavoitepiste X** (halkaisijamitta)
- **C1**: **Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L**: **Uran pituus**
- **A1**: **Kulma X-akseliin nähden** (oletus: 0°)
- **Z1**: **Jyrsintäpinta** (oletus: **Alkupiste Z**)
- **Z2**: **Jyrsintäpohja**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Parametriyhdistelmät uran sijaintia ja asentoa varten

- **X1**, **C1**
- **L**, **A1**

Työkierron suoritus:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
2 laskee lastunjaon
3 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
4 jyrsii **uran loppupisteeseen**
5 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
6 jyrsii **uran aloituspisteeseen**
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan
8 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

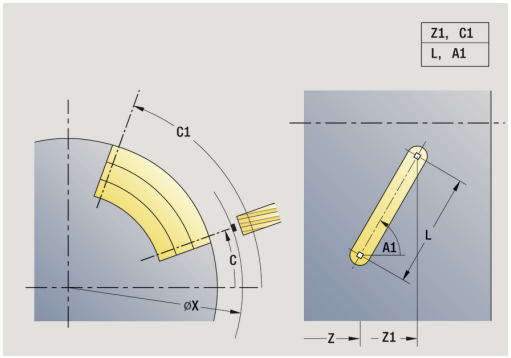
Ura säteittäin

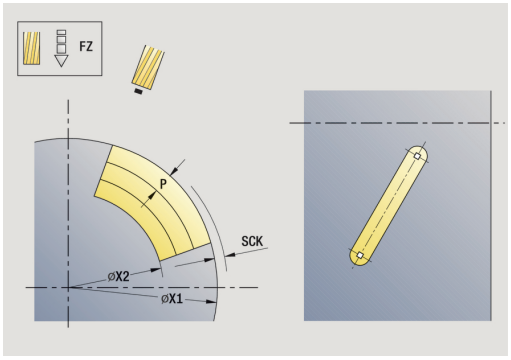


- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Ura säteittäin**





Tämä työkierto tekee uran vaippapintaan. Uran leveys vastaa jyrsimen halkaisijaa.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Uran tavoitepiste**
- **C1**: **Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L**: **Uran pituus**
- **A1**: **Kulma Z-akseliin nähden** (oletus: 0°)
- **X1**: **Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **X2**: **Jyrsimen pohja**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

> Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
> **Jyrsintä**

Parametriyhdistelmät uran sijaintia ja asentoa varten

- **X1**, **C1**
- **L**, **A1**

Työkierron suoritus:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
2 laskee lastunjaon
3 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
4 jyrsii **uran loppupisteeseen**
5 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
6 jyrsii **uran aloituspisteeseen**
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan
8 paikoittaa **Alkupiste X** ja kytkee C-akselin pois päältä
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kuvio aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**



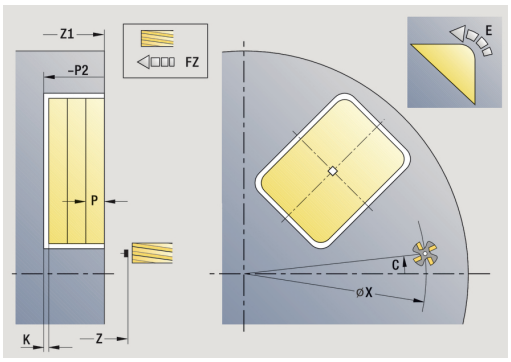
- Valtse **Kuvio aksiaalisesti**.

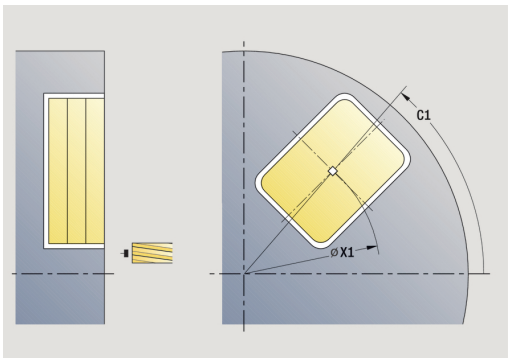
Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun otsapinnalla:

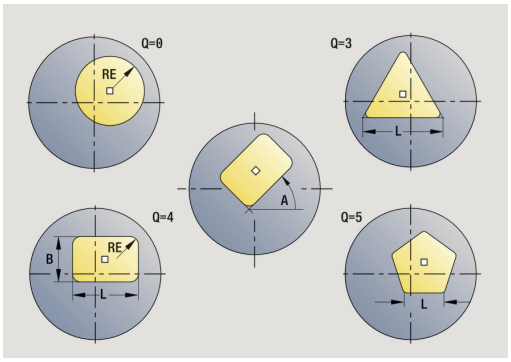
- Suorakulmio (**Q** = 4, **L** <> **B**)
- Neliö (**Q** = 4, **L** = **B**)
- Ympyrä (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** ja **B**: ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio (**Q** = 3 tai **Q** > 4, **L** <> 0)

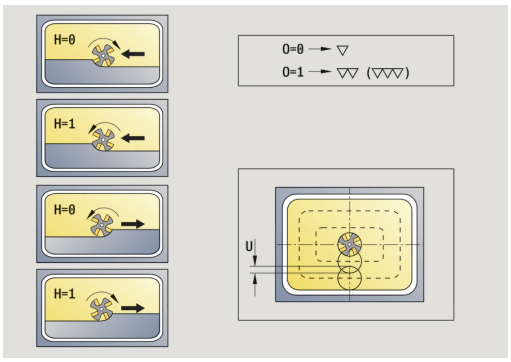
Työkiertoparametrit:

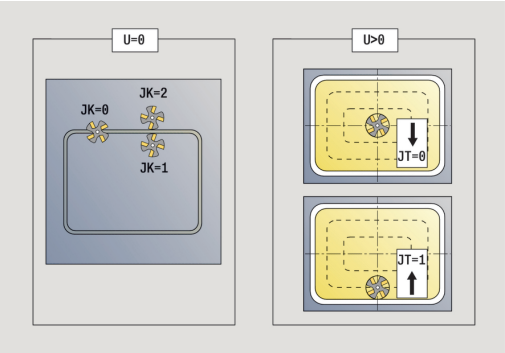
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **X1**: **Kuvan keskipisteen halk.**
- **C1**: **Kuvan keskipisteen kulma** (oletus: **Karan kulma C**)
- **Q**: **Särmien lkm** (Oletus: 0)
  - **Q** = 0: Ympyrä
  - **Q** = 4: Suorakulmio, nelikulmio
  - **Q** = 3: Kolmio
  - **Q** > 4: Monikulmio
- **L**: **Reunan pituus**
  - Suorakulmio: suorakulmion pituus
  - Neliö, monikulmio: särmän pituus
  - Monikulmio: **L** < 0 Sisäympyrän halkaisija
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **B**: **Suorakulman leveys**
  - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
  - Neliö: **L** = **B**
  - Monikulmio, ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE**: **Pyöristysssäde** (oletus: 0)
  - Suorakulmio, neliö, monikulmio: pyöristyssäde
  - Ympyrä: säde ympyrälle
- **A**: **Kulma X-akseliin nähden** (oletus: 0°)
  - Suorakulmio, neliö, monikulmio: kuvion sijainti
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **Z1**: **Jyrsintäpinta** (oletus: **Alkupiste Z**)
- **P2**: **Jyrsintäsyvyys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero

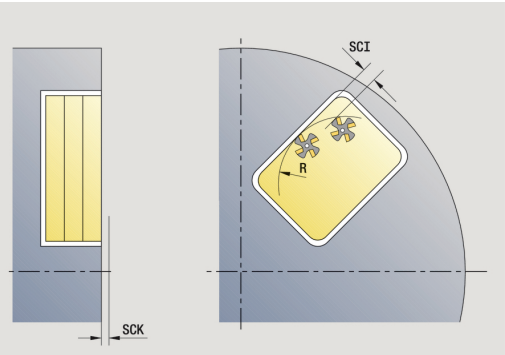












- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **I**: **Muodon mukainen työvara**
- **K**: **Työvara asetussuunnassa**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **EW**: **Sisäänpistokulma**
- **O**: **Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
  Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
  - **U** = 0 tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
  - **U** > 0: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = **U** *Jyrsimen halkaisija
- **QK**: **ASETUSTAPA** (oletus: 0)
  - 0: Suora
  - 1: Heilurimainen
  - 2: Kierukka
- **JK**: **Muodon jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrsinnässä
  - **0: Muodolla**
  - **1: Muodon sisällä**
  - **2: Muodon ulkona**
- **JK**: **Taskun jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Sisältä ulos**
  - **1: Ulkoa sisään**
- **R**: **Sisäänajosäde** (oletus: 0)
  - **R** = 0: Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrsintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
  - **R** > 0: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
  - **R** < 0 sisänurkilla: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
  - **R** < 0 ulkonurkilla: Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti

- **RB**: **Vetäyt.taso**
- **SCI**: **Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK**: **Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Ohjeet parametreille ja toiminnoille:
- **Muodon tai taskun jyrsintä**: määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta**: määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
  Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 399
- **Jyrsimen sädekorjaus**: paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J**=0)
- **Saapuminen ja poistuminen**: Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0)**: Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1)**: Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 jyrsii tason

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 silittää taskun reunan – taso tasolta

5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

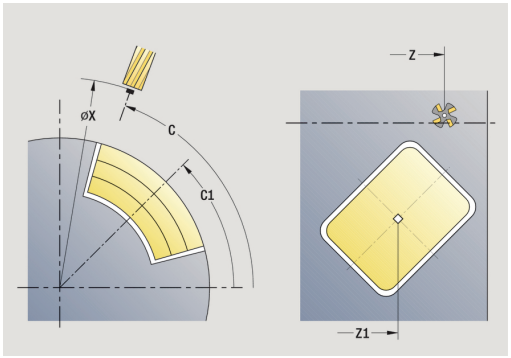
Kuvio säteittäin

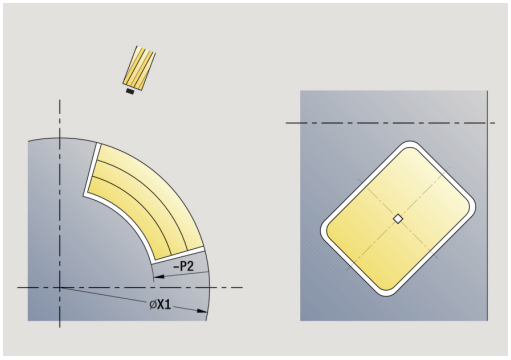


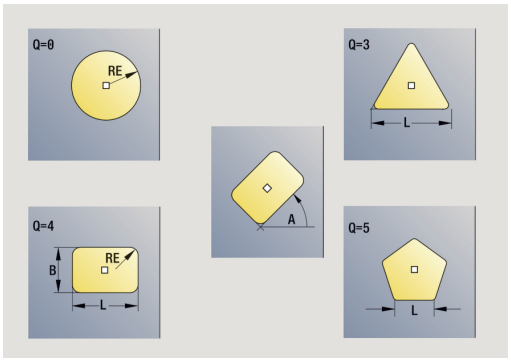
- Valitse **Jyrsintä**

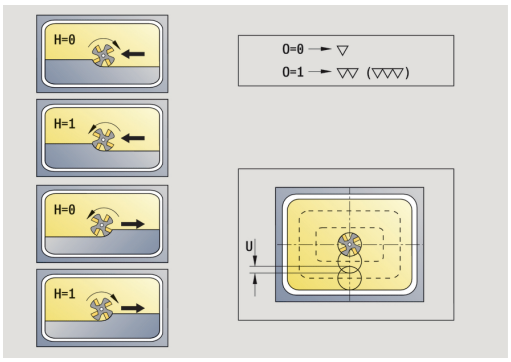


- Valitse **Kuvio säteittäin**.







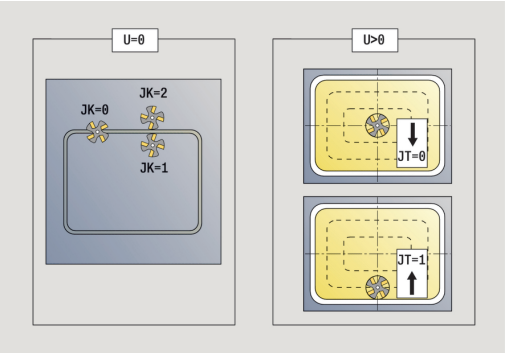


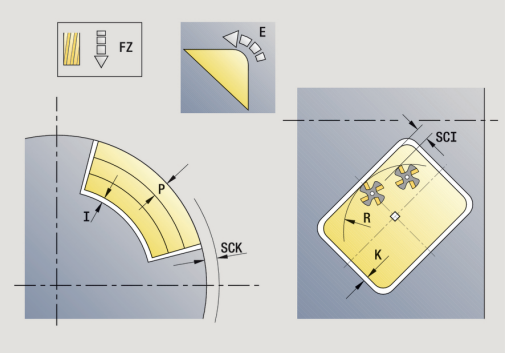
Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun vaippapinnalla:

- Suorakulmio (**Q**=4, **L**<>**B**)
- Neliö (**Q**=4, **L**=**B**)
- Ympyrä (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** ja **B**: ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio (**Q**=3 tai **Q**>4, **L**<>0)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Z1**: **Kuvion keskipiste**
- **C1**: **Kuvan keskipisteen kulma** (oletus: **Karan kulma C**)
- **Q**: **Särmien lkm** (Oletus: 0)
  - **Q** = 0: Ympyrä
  - **Q** = 4: Suorakulmio, nelikulmio
  - **Q** = 3: Kolmio
  - **Q** > 4: Monikulmio
- **L**: **Reunan pituus**
  - Suorakulmio: suorakulmion pituus
  - Neliö, monikulmio: särmän pituus
  - Monikulmio: **L** < 0 Sisäympyrän halkaisija
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **B**: **Suorakulman leveys**
  - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
  - Neliö: **L** = **B**
  - Monikulmio, ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE**: **Pyöristysssäde** (oletus: 0)
  - Suorakulmio, neliö, monikulmio: pyöristyssäde
  - Ympyrä: säde ympyrälle
- **A**: **Kulma Z-akseliin nähden** (oletus: 0°)
  - Suorakulmio, neliö, monikulmio: kuvion sijainti
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **X1**: **Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **P2**: **Jyrsintäsyvyys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **I**: **Työvara asetussuunnassa**





- **K**: **Muodon mukainen työvara**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **EW**: **Sisäänpistokulma**
- **O**: **Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99) Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
  - **U** = 0 tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
  - **U** > 0: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = **U** *Jyrsimen halkaisija
- **QK**: **ASETUSTAPA** (oletus: 0)
  - 0: Suora
  - 1: Heilurimainen
  - 2: Kierukka
- **JK**: **Muodon jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrsinnässä
  - **0: Muodolla**
  - **1: Muodon sisällä**
  - **2: Muodon ulkona**
- **JK**: **Taskun jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Sisältä ulos**
  - **1: Ulkoa sisään**
- **R**: **Sisäänajosäde** (oletus: 0)
  - **R** = 0: Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrsintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
  - **R** > 0: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
  - **R** < 0 sisänurkilla: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
  - **R** < 0 ulkonurkilla: Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti
- **RB**: **Vetäyt.taso**
- **SCI**: **Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK**: **Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.

- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Jyrsintä**

Ohjeet parametreille ja toiminnoille:
- **Muodon tai taskun jyrsintä**: määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta**: määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan **Lisätietoja:** "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 399
- **Jyrsimen sädekorjaus**: paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J**=0)
- **Saapuminen ja poistuminen**: Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0)**: Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1)**: Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 jyrsii tason

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 silittää taskun reunan – taso tasolta

5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

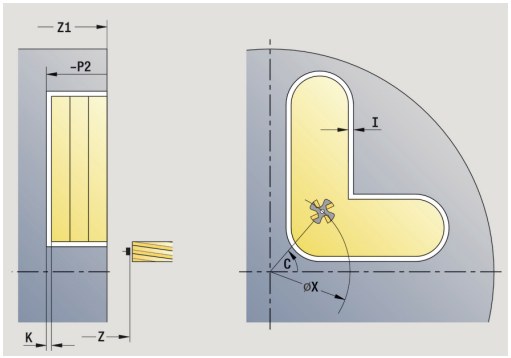
ICP-muoto aks.

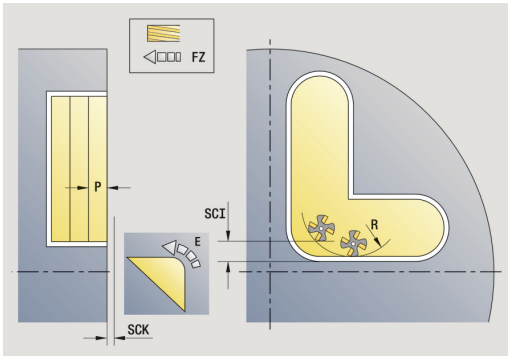


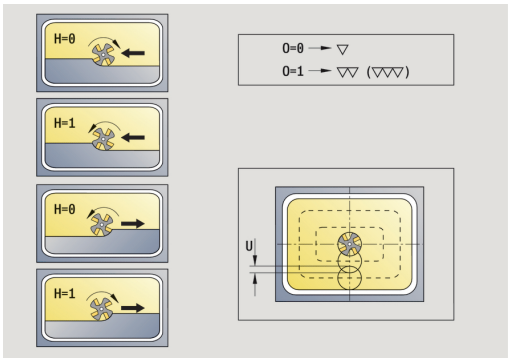
▶ Valitse **Jyrsintä**

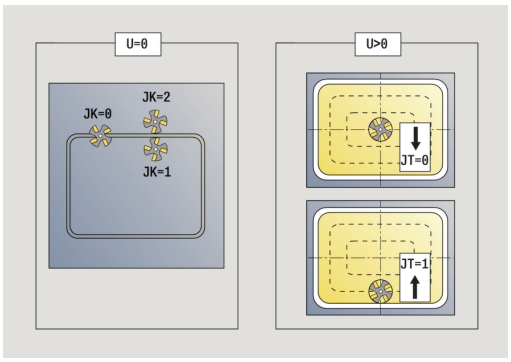


▶ Valitse **ICP-muoto aks.**.









Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun otsapinnalla.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Jyrsintäpinta** (oletus: **Alkupiste Z**)
- **P2**: **Jyrsintäsyvyys**
- **I**: **Muodon mukainen työvara**
- **K**: **Työvara asetussuunnassa**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **EW**: **Sisäänpistokulma**
- **FK**: **ICP-muotonumero**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **O**: **Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
  Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
  - **U** = 0 tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
  - **U** > 0: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = **U** *Jyrsimen halkaisija
- **QK**: **ASETUSTAPA** (oletus: 0)
  - 0: Suora
  - 1: Heilurimainen
  - 2: Kierukka

- **JK**: **Muodon jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrsinnässä
  - **0: Muodolla**
  - **1: Muodon sisällä**
  - **2: Muodon ulkona**
- **JK**: **Taskun jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Sisältä ulos**
  - **1: Ulkoa sisään**
- **R**: **Sisäänajosäde** (oletus: 0)
  - **R** = 0: Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrsintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
  - **R** > 0: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
  - **R** < 0 sisänurkilla: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
  - **R** < 0 ulkonurkilla: Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti
- **RB**: **Vetäyt.taso**
- **SCI**: **Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK**: **Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **BG**: **Viisteen leveys** kaiverrukselle
- **JG**: **Esikoneistushalkaisija**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä**: määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta**: määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
  Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 399
- **Jyrsimen sädekorjaus**: paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J**=0)
- **Saapuminen ja poistuminen**: Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0)**: Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1)**: Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 jyrsii tason

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 silittää taskun reunan – taso tasolta

5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

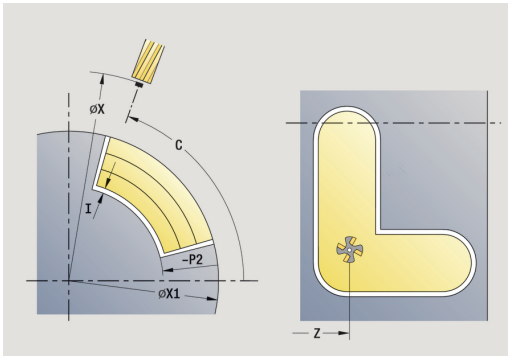
ICP-muoto säteitt.



▶ Valitse **Jyrsintä**



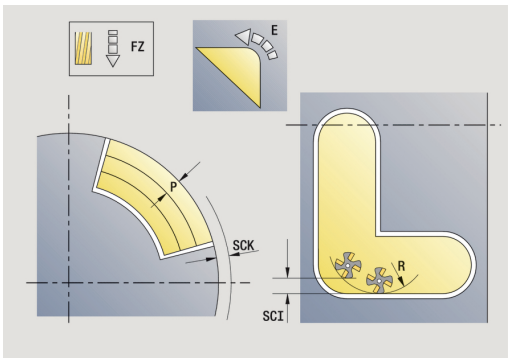
▶ Valitse **ICP-muoto säteitt.**.

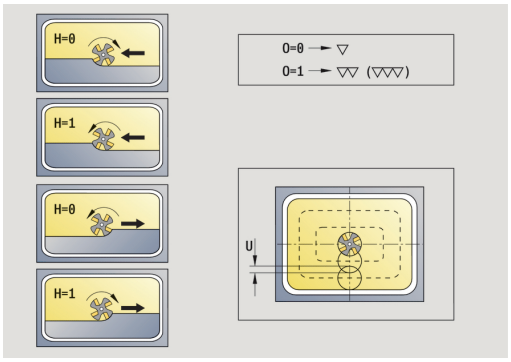


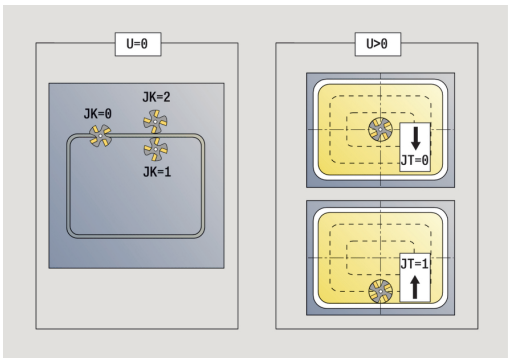
Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun vaippapinnalla.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **P2**: **Jyrsintäsyvyys**
- **I**: **Työvara asetussuunnassa**
- **K**: **Muodon mukainen työvara**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **EW**: **Sisäänpistokulma**
- **FK**: **ICP-muotonumero**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **O**: **Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
  Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
  - **U** = 0 tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
  - **U** > 0: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = **U** *Jyrsimen halkaisija
- **QK**: **ASETUSTAPA** (oletus: 0)
  - 0: Suora
  - 1: Heilurimainen
  - 2: Kierukka







- **JK**: **Muodon jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrsinnässä
  - **0: Muodolla**
  - **1: Muodon sisällä**
  - **2: Muodon ulkona**
- **JK**: **Taskun jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Sisältä ulos**
  - **1: Ulkoa sisään**
- **R**: **Sisäänajosäde** (oletus: 0)
  - **R** = 0: Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrsintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
  - **R** > 0: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
  - **R** < 0 sisänurkilla: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
  - **R** < 0 ulkonurkilla: Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti
- **RB**: **Vetäyt.taso**
- **SCI**: **Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK**: **Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **BG**: **Viisteen leveys** kaiverrukselle
- **JG**: **Esikoneistushalkaisija**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä**: määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta**: määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
  Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 399
- **Jyrsimen sädekorjaus**: paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J**=0)
- **Saapuminen ja poistuminen**: Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0)**: Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1)**: Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 jyrsii tason

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 silittää taskun reunan – taso tasolta

5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Otsajyrsintä



- Valitse **Jyrsintä**



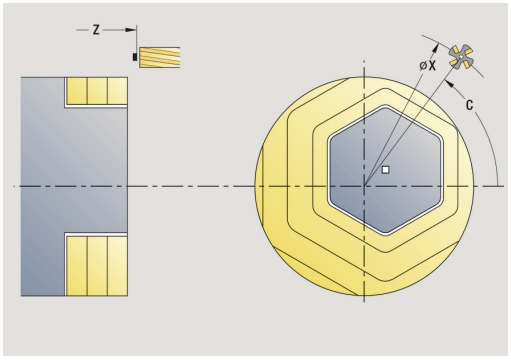
- Valitse **Otsajyrsintä**.

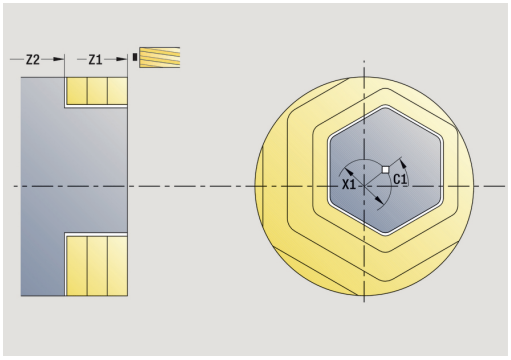
Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii otsapinnalla:

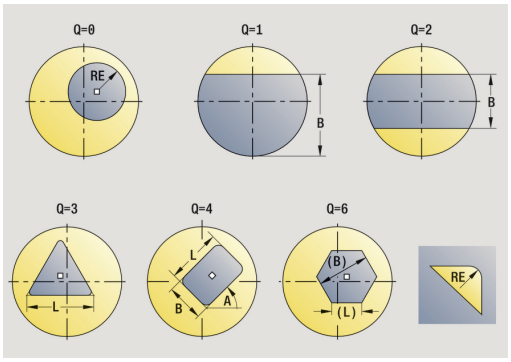
- Yksi tai kaksi tasopintaa (**Q** = 1 tai **Q** = 2, **B** > 0)
- Suorakulmio (**Q** = 4, **L** <> **B**)
- Neliö (**Q** = 4, **L** = **B**)
- Kolmio tai monikulmio (**Q** = 3 tai **Q** > 4, **L** <> 0)
- Ympyrä (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** ja **B**: ei sisäänsyöttöä)
- ICP-muoto (ohjelmanäppäin **Laajenn.**, sisäänsyöttö **FK**:lla)

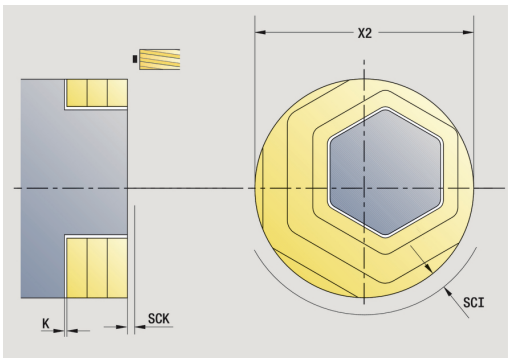
Työkiertoparametrit:

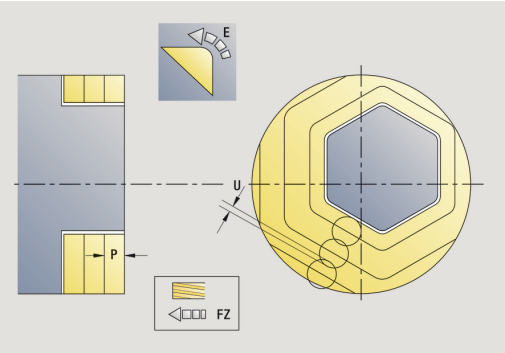
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **X1**: **Kuvan keskipisteen halk.**
- **C1**: **Kuvan keskipisteen kulma** (oletus: **Karan kulma C**)
- **Z1**: **Jyrsintäpinta** (oletus: **Alkupiste Z**)
- **Z2**: **Jyrsintäpohja**
- **FK**: **ICP-muotonumero**
- **Q**: **Särmien lkm**
  - **Q** = 0: Ympyrä
  - **Q** = 1: Yksi tasopinta
  - **Q** = 2: Kaksi tasopintaa 180°:een siirrolla
  - **Q** = 3: Kolmio
  - **Q** = 4: Suorakulmio, nelikulmio
  - **Q** > 4: Monikulmio
- **L**: **Reunan pituus**
  - Suorakulmio: suorakulmion pituus
  - Neliö, monikulmio: särmän pituus
  - Monikulmio: **L** < 0 Sisäympyrän halkaisija
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **B**: **Leveys/jakoväli**
  - kun **Q** = 1, **Q** = 2: Jäämäpaksuus (materiaali, joka jätetään)
  - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
  - Neliö, monikulmio (**Q** >= 4): Avainväli (käytetään vain parillisilla tasopinnan lukumäärillä; vaihtoehtoinen ohjelmointi **L**)
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE**: **Pyöristysssäde** (oletus: 0)
  - Monikulmio (**Q** > 2): Pyöristyssäde
  - Ympyrä (**Q** = 0): Säde ympyrälle
- **A**: **Kulma X-akseliin nähden** (oletus: 0°)
  - Monikulmio (**Q** > 2): Kuvion sijainti
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä

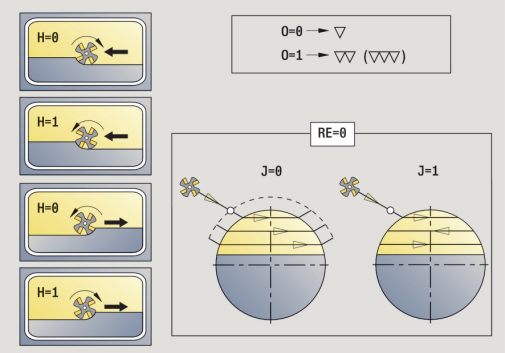












- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **I**: **Muodon mukainen työvara**
- **K**: **Työvara asetussuunnassa**
- **X2**: **Rajoitushalkaisija**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
  Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
- **O**: **Rouhinta/Silitys**
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **J**: **Jyrsintäsuunta**
- **SCI**: **Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK**: **Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 Kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**).
2 Laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset).
3 Ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten.

Rouhinta:

4 Koneistaa jyrsintätason – yksi- tai kaksisuuntaisesti huomioimalla **Jyrsintäsuunta J**.
5 Tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten.
6 Toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan.

Silitys:

4 Silittää saarekkeen reunan – taso tasolta
5 Silittää pohjan ulkoa sisäänpäin

Kaikki muuttujat:

7 Paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
8 Ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**.

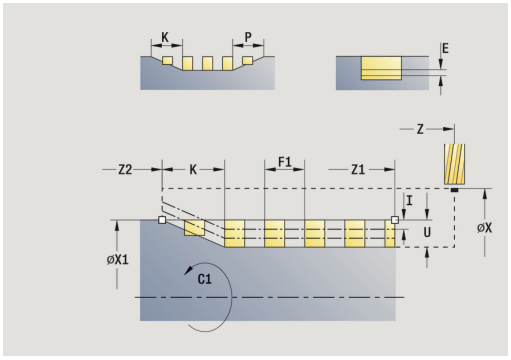
Heiluriuran jyrsintä säteitt.

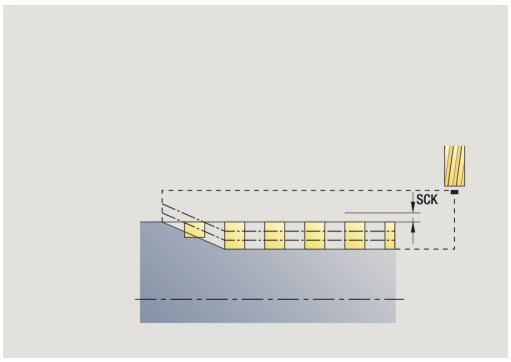


▶ Valitse **Jyrsintä**



▶ Valinta **Heiluriuran jyrsintä säteitt.**





Työkierto jyrsii heiluriuran **Kierteen alkupisteKierteen loppupiste**. **Aloituskulma** määrittelee uran aloituskohdan. Uran leveys vastaa jyrsimen halkaisijaa.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Kierteen halkaisija**
- **C1**: **Aloituskulma**
- **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu**
  - **F1** positiivinen: oikeakätinen kierre
  - **F1** negatiivinen: vasenkätinen kierre
- **U**: **Kierteen syvyys**
- **I**: **Maksimiasetus** – Asetuksia pienennetään seuraavan kaavan mukaan arvoon >= 0,5 mm saakka, sen jälkeen asetussyötöt ovat aina 0,5 mm.
  - Asetus 1: **I**
  - Asetus n: **I** * (1 – (n – 1) * **E**)
- **E**: **Last.syv. pienenn.**
- **P**: **Saap.pituus** – Ramppi uran alussa
- **K**: **Päästöpituus** – Ramppi uran lopussa
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **D**: **Kierreluku**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

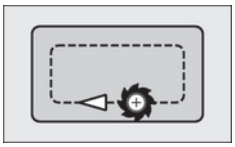
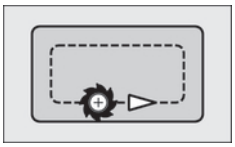
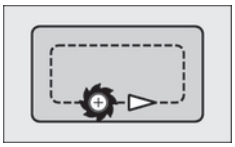
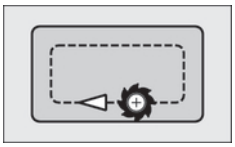
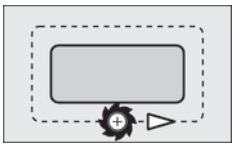
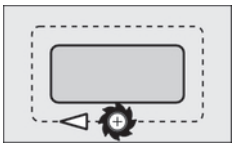
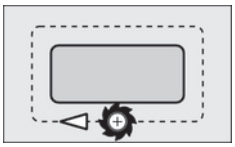
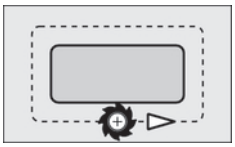
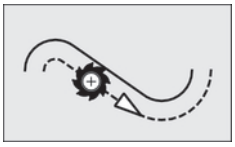
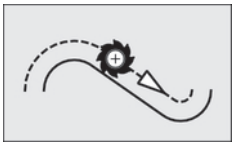
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

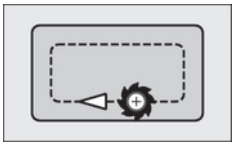
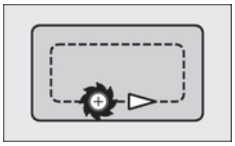
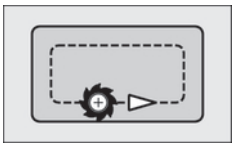
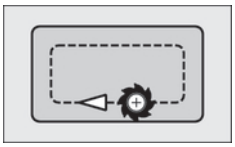
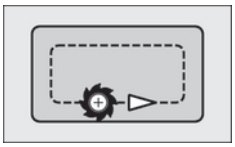
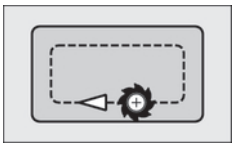
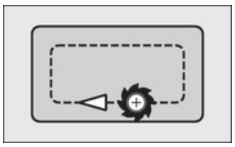
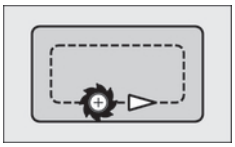
Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Jyrsintä**

Työkierron suoritus:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
2 laskee hetkellisen asetussyötön
3 paikoittaa jyrsintälastua varten
4 jyrsii ohjelmoidulla syöttöarvolla **Kierteen loppupiste Z2** – huomioiden rampit uran alussa ja lopussa
5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja paikoittaa seuraavaa jyrsintälastua varten
6 toistaa kohdat 4..5, kunnes uran syvyys saavutetaan
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä

Työkierron tyyppi	Jyrsintäsuunta	Työkalun pyörintäsuunta	FRK (sädekorjaus)	Toteutus
Sisäpuolinen (**JK**=1)	Vastalastu (**H**=0)	Mx03	Oikeakätinen	
Sisäpuolinen	Vastalastu (**H**=0)	Mx04	Vasenkätinen	
Sisäpuolinen	Myötälastu (**H**=1)	Mx03	Vasenkätinen	
Sisäpuolinen	Myötälastu (**H**=1)	Mx04	Oikeakätinen	
Ulkopuolinen (**JK**=2)	Vastalastu (**H**=0)	Mx03	Oikeakätinen	
Ulkopuolinen	Vastalastu (**H**=0)	Mx04	Vasenkätinen	
Ulkopuolinen	Myötälastu (**H**=1)	Mx03	Vasenkätinen	
Ulkopuolinen	Myötälastu (**H**=1)	Mx04	Oikeakätinen	
Oikeakätinen (**JK**=2)	Avoimilla muodoilla ilman toimintoa. Koneistus muodonmäärittelysuuntaan	Ei vaikutusta	Oikeakätinen	
Vasenkätinen (**JK**=1)	Avoimilla muodoilla ilman toimintoa. Koneistus muodonmäärittelysuuntaan	Ei vaikutusta	Vasenkätinen	

Työkierron tyyppi	Jyrsintäsuunta	Työkalun pyörintäsuunta	FRK (sädekorjaus)	Toteutus
Rouhinta Silitys	Vastalastu (**H**=0)	Sisältä ulospäin (JT=0)	Mx03	
Rouhinta Silitys	Vastalastu (**H**=0)	Sisältä ulospäin (**JT**=0)	Mx04	
Rouhinta	Myötälastu (**H**=0)	Ulkoa sisäänpäin (**JT**=1)	Mx03	
Rouhinta	Vastalastu (**H**=0)	Ulkoa sisäänpäin (**JT**=1)	Mx04	
Rouhinta Silitys	Myötälastu (**H**=1)	Sisältä ulospäin (**JT**=0)	Mx03	
Rouhinta Silitys	Myötälastu (**H**=1)	Sisältä ulospäin (**JT**=0)	Mx04	
Rouhinta	Myötälastu (**H**=1)	Ulkoa sisäänpäin (**JT**=1)	Mx03	
Rouhinta	Vastalastu (**H**=1)	Ulkoa sisäänpäin (**JT**=1)	Mx04	

Jyrsintätyökiertojen esimerkit

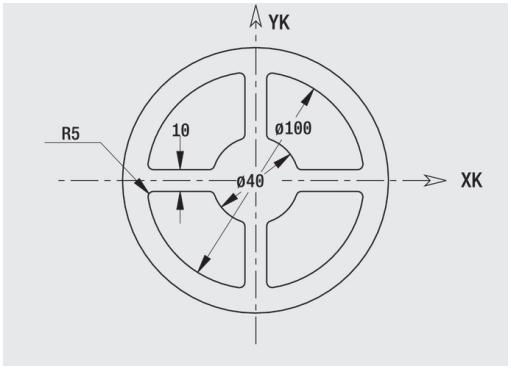
Jyrsintä otsapinnalla

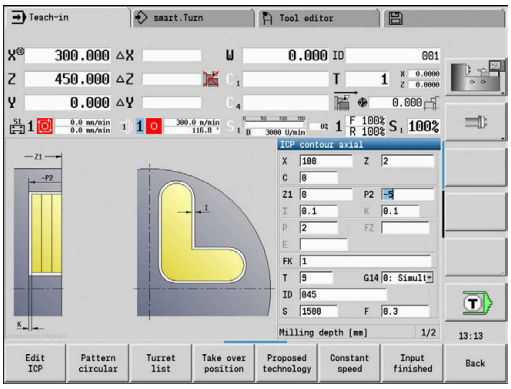
Tässä esimerkissä jyrsintään tasku. Täydellinen otsapinnan koneistus mukaanlukien muodon määrittely esitellään jyrsintäesimerkissä.

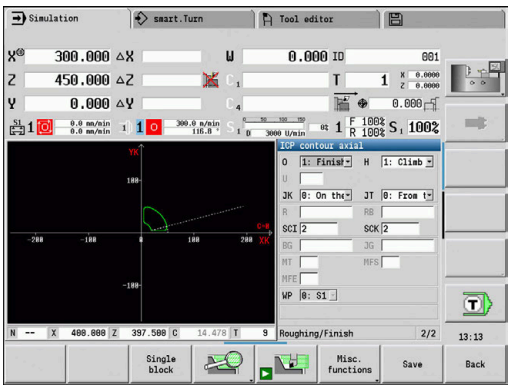
Koneistus tapahtuu työkierrolla **ICP-muoto aks.**. Muodon määrittelyssä laaditaan ensin perusmuoto ja sen jälkeen lisätään päälle pyöristykset.

Työkalutiedot (Jyrsin)

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 8 – Jyrsimen halkaisija
- **K** = 4 – Hammasluku
- **TF** = 0,025 – Syöttöarvo per hammas







Aksiaalinen kaiverrus

Aksiaalinen kaiverrus



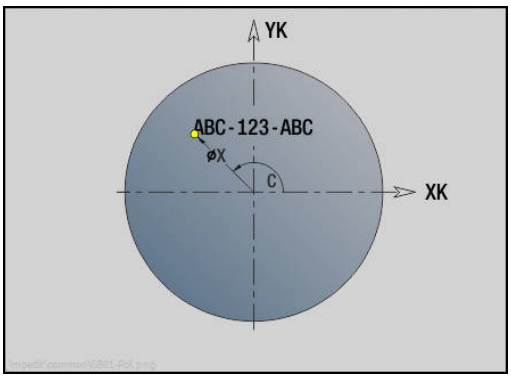
▶ Valitse **Jyrsintä**

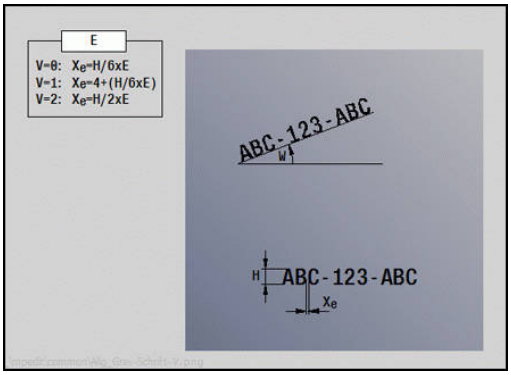


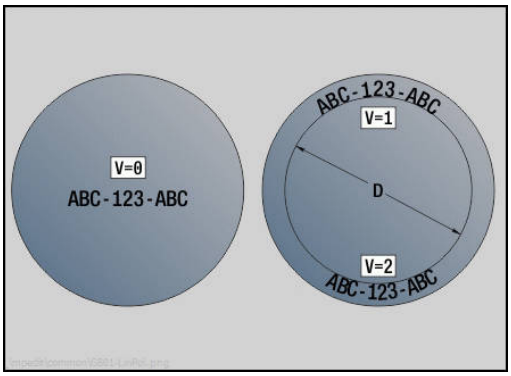
▶ Valitse **Engraving**



▶ Valitse **Aksiaalinen kaiverrus**.







Työkierto **Aksiaalinen kaiverrus** kaivertaa merkkijonon lineaarisessa tai polaarisessa järjestyksessä otsapintaan.

Merkkitaulukko ja lisätiedot:

Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 405

Merkkijonon **Aloituspiste** määritellään työkierrossa. Jos **Aloituspiste** ei ole määritelty, työkierto jyrsii alkaen hetkellisestä työkaluasemasta.

Kirjoituksen voi kaivertaa myös useammilla kutsuilla. Syötä ensimmäisen kutsun yhteydessä **Aloituspiste**. Muut kutsut ohjelmoidaan ilman **Aloituspiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**: **Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus (halkaisijamitta)
- **Z**: **Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus
- **C**: **Karan kulma** – Työkappalekaran esipaikoitus
- **TX**: **Text**, joka tulee kaivertaa
- **NF**: **Merkki nro.** – Kaiverrettavan merkin ASCII-koodi
- **Z2**: **Loppupiste** – Z-asema, johon tehdään asetussyöttö kaiverrusta varten
- **X1**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (polaarinen)
- **C1**: **Aloituskulma** ensimmäiselle merkille (polaarinen)
- **XK**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (karteesinen)
- **YK**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (karteesinen)
- **H**: **Kirjasinkorkeus**
- **E**: **Etäisyyskerroin** (Laskenta: kuva)
  Merkkien välinen etäisyys lasketaan seuraavan kaavan mukaan:
  H / 6 * **E**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **W**: **Kaltevuuskulma** merkkijonolle
- **FZ**: **Sis.piston syöttökerroin** (Sisäsyöttöarvo = nykyinen syöttöarvo * **FZ**)
- **V**: **Toteutus (lineaari/polaari)**
- **D**: **Referenssihalkaisija**
- **RB**: **Vetäyt.taso** – Z-asema, johon paikoitutaan takaisinvetäytymistä varten

- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Työkierron suoritus:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**, **Alkupiste X** ja **Z**
2 paikoitus **Aloituspiste**, jos määritelty
3 tekee asetussyötön **Sis.piston syöttökerroin FZ**
4 kaivertaa ohjelmoidulla syöttöarvolla
5 paikoittaa työkalun **Vetäyt.taso RB** tai jos **RB** ei ole määriteltynä, **Alkupiste Z**
6 paikoittaa työkalun seuraavaan merkkiin
7 toistaa vaiheet 3...6, kunnes kaikki merkit on kaiverrettu
8 paikoittaa **Alkupiste X**, **Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Säteittäinen kaiverrus



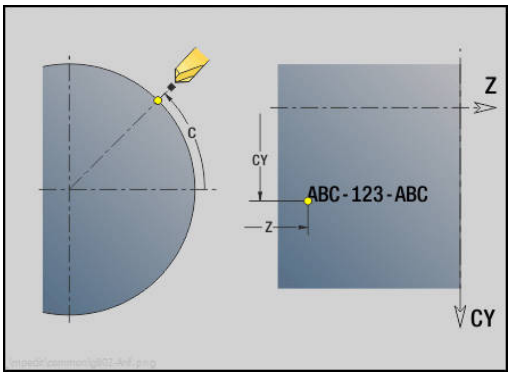
- Valitse **Jyrsintä**

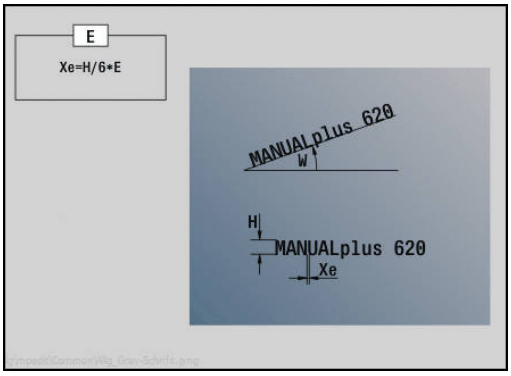


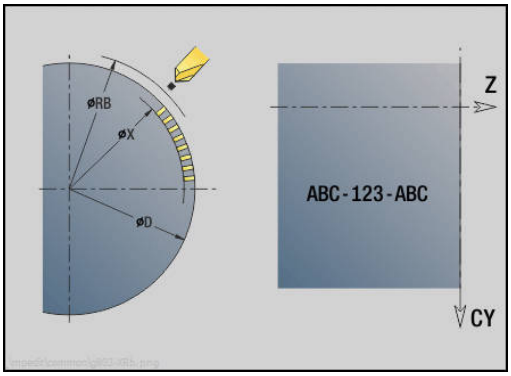
- Valitse **Engraving**



- Valitse **Säteittäinen kaiverrus**.







Työkierto **Säteittäinen kaiverrus** kaivertaa merkkijonon lineaarisessa järjestyksessä vaippapintaan.

Merkkitaulukko ja lisätiedot:

Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 405

Merkkijonon **Aloituspiste** määritellään työkierrossa. Jos **Aloituspiste** ei ole määritelty, työkierto jyrsii alkaen hetkellisestä työkaluasemasta.

Kirjoituksen voi kaivertaa myös useammilla kutsuilla. Syötä ensimmäisen kutsun yhteydessä **Aloituspiste**. Muut kutsut ohjelmoidaan ilman **Aloituspiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**: **Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus (halkaisijamitta)
- **Z**: **Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus
- **C**: **Karan kulma** – Työkappalekaran esipaikoitus
- **TX**: **Text**, joka tulee kaivertaa
- **NF**: **Merkki nro.** – Kaiverrettavan merkin ASCII-koodi
- **X2**: **Loppupiste** – X-asema, johon tehdään asetussyöttö kaiverrusta varten (halkaisija)
- **Z1**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille
- **C1**: **Aloituskulma** ensimmäiselle merkille
- **CY**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille
- **D**: **Referenssihalkaisija**
- **H**: **Kirjasinkorkeus**
- **E**: **Etäisyyskerroin** (Laskenta: kuva)
  Merkkien välinen etäisyys lasketaan seuraavan kaavan mukaan:
  H / 6 * **E**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 196
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **W**: **Kaltevuuskulma** merkkijonolle
- **FZ**: **Sis.piston syöttökerroin** (Sisäsyöttöarvo = nykyinen syöttöarvo * **FZ**)
- **RB**: **Vetäyt.taso** – X-asema, johon paikoitutaan takaisinvetäytymistä varten
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 196
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.

- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Työkierron suoritus:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**, **Alkupiste X** ja **Z**
2 paikoitus **Aloituspiste**, jos määritelty
3 tekee asetussyötön **Sis.piston syöttökerroin FZ**
4 kaivertaa ohjelmoidulla syöttöarvolla
5 paikoittaa työkalun **Vetäyt.taso RB** tai jos **RB** ei ole määriteltynä, **Alkupiste X**
6 paikoittaa työkalun seuraavaan merkkiin
7 toistaa vaiheet 3...5, kunnes kaikki merkit on kaiverrettu
8 paikoittaa **Alkupiste X**, **Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin

Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin

Ohjaus tunnistaa seuraavassa luetteloidut merkit. Kaiverrettava teksti annetaan merkkijonona: Umlautit ja erikoismerkit, joita ei voi syöttää editoriin, määritellään merkkikohtaisesti kohdassa **NF**. Jos määrittely käsittää tekstin kohdassa **ID** ja merkin kohdassa **NF**, ensin kaiverretaan teksti ja sitten merkki.

Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Merkki

Pienet kirjaimet

NF	Merkki
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	j
107	k
108	l
109	m
110	n
111	o
112	p
113	q
114	r
115	Katso kuvaa alla oikealla.
116	t
117	u
118	v
119	w
120	x
121	y
122	z

Isot kirjaimet

NF	Merkki
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z

Numerot

NF	Merkki
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9

Umlautit

NF	Merkki
196	Ä
214	Ö
220	Ü
223	ß
228	ä
246	ö
252	ü

Erikoismerkit

NF	Merkki	Merkitys
32		Välilyönti
37	%	Prosenttimerkki
40	(	Avaava kaarisulku
41	)	Sulkeva kaarisulku
43	+	Plusmerkki
44	,	Pilkku
45	-	Miinusmerkki
46	.	Piste
47	/	Vinoviiva
58	:	Kaksoispiste
60	<	Pienempi kuin -merkki
61	=	Yhtäsuuruusmerkki
62	>	Suurempi kuin -merkki
64	@	at-Merkki
91	[	Avaava hakasulku
93	]	Sulkeva hakasulku
95	_	Alaviiva
8364	€###	Euromerkki
181	µ	Mikromerkki
186	°	Aste
215	*	Kertomerkki
33	!	Huutomerkki
38	&	Ja- ja
63	?	kysymysmerkki
174	®	Tavaramerkki
216	Ø	Halkaisijamerkki

7.9 Poraus- ja jyrsintäkuvio

Ohjeet työskentelyyn poraus- ja jyrsintäkuvioilla:

- **Porauskuvio**:MANUALplus muodostaa käskyn **M12**, **M13** (leukajarrun lukitus/irrotus) seuraavilla ehdoilla: Poraus/kierteitystyökalun on oltava pyörivä (parametri **Pyör.työkalu ei=0/ky=1 AW**, **Pyörintäsuunta M3=3, M4=4 MD**)
- **ICP-jyrsintämuodot**: Jos muodon aloituspiste on koordinaatiston nollapisteen ulkopuolella, kuvion sijaintiasemaan lisätään muodon aloituspisteen ja koordinaatiston nollapisteen välinen etäisyys
  Lisätietoja: "Kuviokoneistuksen esimerkit", Sivu 420

Lineaarinen paikkakuvio aksiaalisesti



- Valitse **Poraus**



- Valitse **Poraus aksiaalisesti**



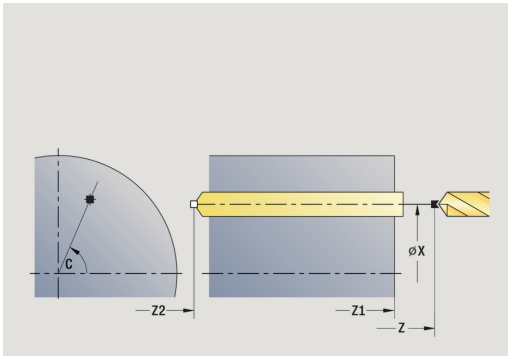
- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.

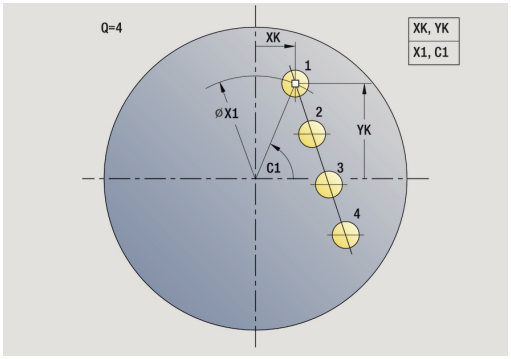


- Vaihtoehtoisest valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**





Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle ja otsapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen paikkakuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Reikien lukumäärä**
- **X1**, **C1**: **Polaar. aloituspiste** – Kuvion aloituspiste
- **XK**, **YK**: **Kartees. aloituspiste**
- **I**, **J**: **Loppupiste (XK)** ja **(YK)** – Paikkakuvion loppupiste (karteesinen)
- **Ii**, **Ji**: **Etäisyys (XKi)** ja **(YKi)** – inkrementaalinen paikkakuvioväli

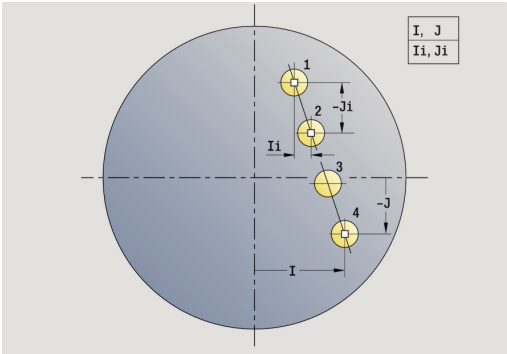
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

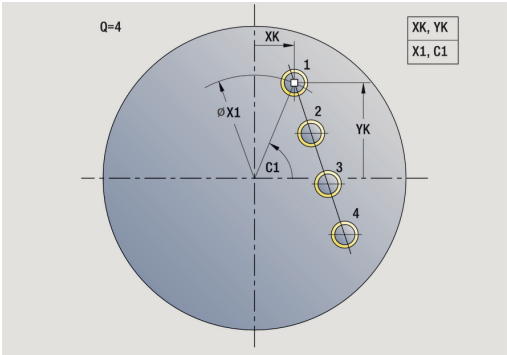
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

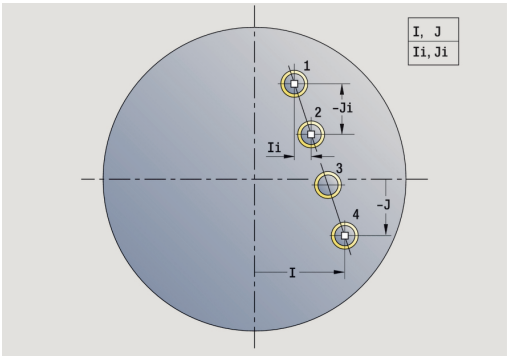
- Kuvion alkupiste:
  - **X1**, **C1**
  - **XK**, **YK**
- Kuvioasemat:
  - **Ii**, **Ji** ja **Q**
  - **I**, **J** ja **Q**

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee kuvioasemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa porauksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**







Lineaarinen paikkakuvio säteittäin



- Valitse **Poraus**



- Valitse**Poraus säteittäin**



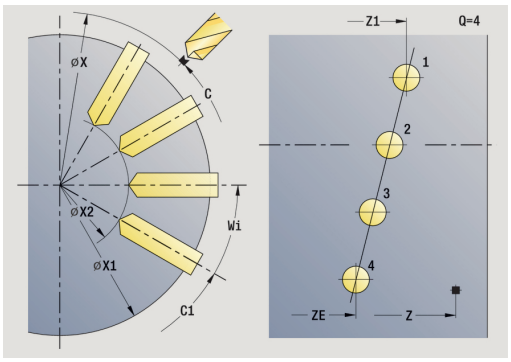
- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus säteittäin**.

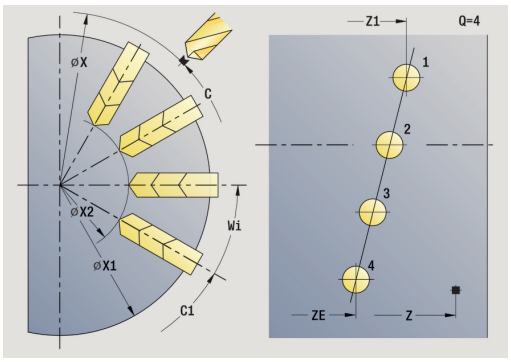


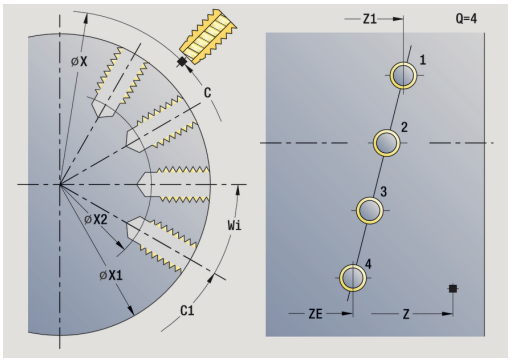
- Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus säteittäin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**







Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökierroilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen porauskuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Reikien lukumäärä**
- **Z1**: **Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen porausreiän asema
- **ZE**: **Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1**: **1. reiän kulma** – Aloituskulma
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Paikkakuvioväli (Oletus: poraukset sijoitetaan tasavälein vaippapinnalle)

Paikkakuvion asemat määritellään parametreilla **Kuvion loppupiste** ja **Kulmainkrementti** tai **Kulmainkrementti** ja **Reikien lukumäärä**.

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa porauksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste Z**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lineaarinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**



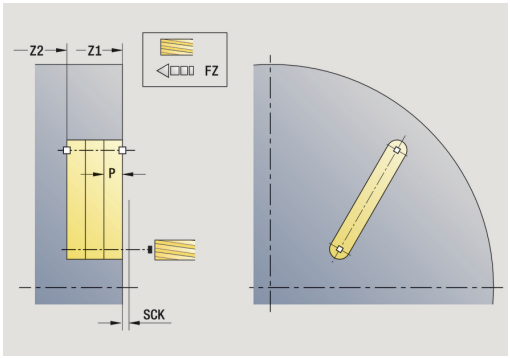
- Valitse **Ura aksiaalisesti**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto aksiaalisesti ICP**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**



Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle ja otsapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen jyrsintäkuvio.

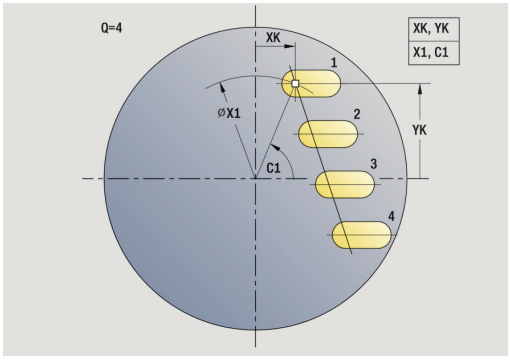
Työkiertoparametrit:

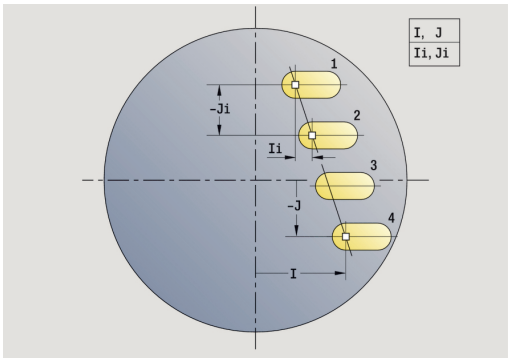
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Urien lukumäärä**
- **X1**, **C1**: **Polaar. aloituspiste** – Kuvion aloituspiste
- **XK**, **YK**: **Kartees. aloituspiste**
- **I**, **J**: **Loppupiste (XK)** ja **(YK)** – Paikkakuvion loppupiste (karteesinen)
- **Ii**, **Ji**: **Etäisyys (XKi)** ja **(YKi)** – inkrementaalinen paikkakuvioväli

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

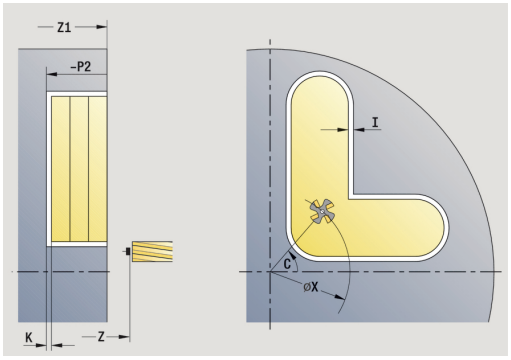
- Paikkakuvion alkupiste:
  - **X1**, **C1**
  - **XK**, **YK**
- Paikkakuvion asemat:
  - **Ii**, **Ji** ja **Q**
  - **I**, **J** ja **Q**

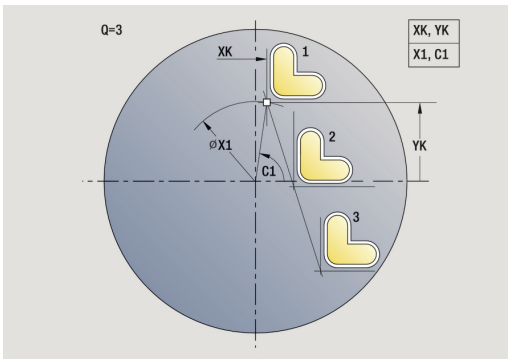


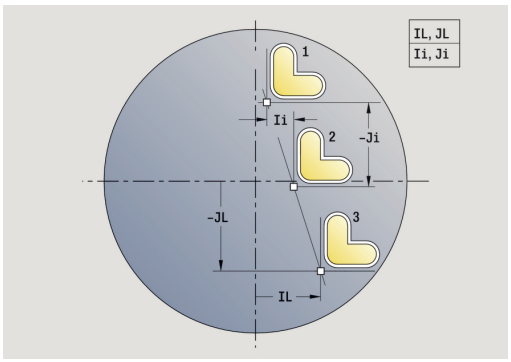


Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**







Lineaarinen jyrsintäkuvio säteittäin



▶ Valitse **Jyrsintä**



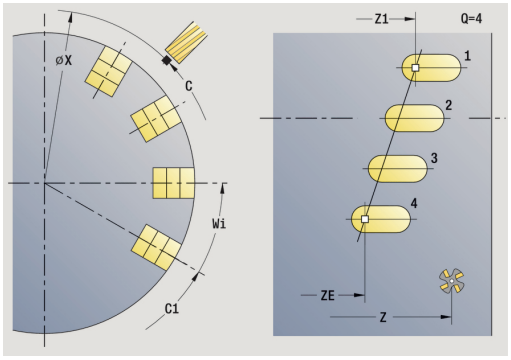
▶ Valitse **Ura säteittäin**

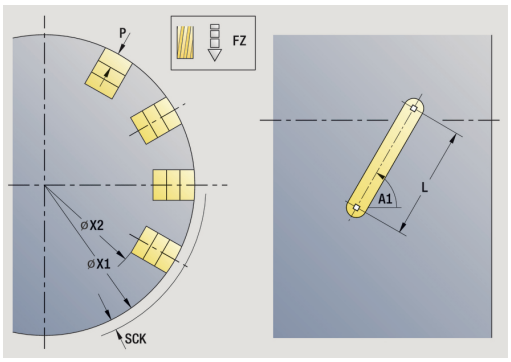


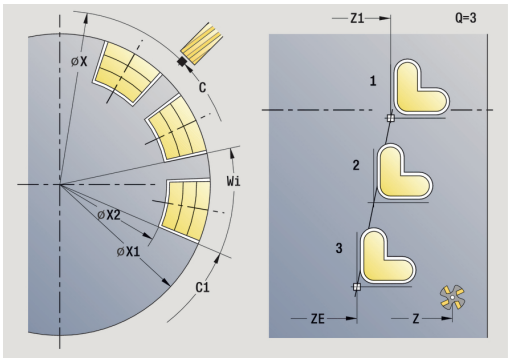
▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto säteittäin ICP**.



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**







Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierroilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen jyrsintäkuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Urien lukumäärä**
- **Z1**: **Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen uran asema
- **ZE**: **Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1**: **Aloituskulma** – Kulma 1. Ura
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Paikkakuvioväli (Oletus: jyrsintäkoneistukset sijoitetaan tasavälein vaippapinnalle)

Paikkakuvion asemat määritellään parametreilla **Kuvion loppupiste** ja Kulmainkrementti tai Kulmainkrementti ja Reikien lukumäärä.

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee kuvioasemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste Z**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Ympyrämäinen paikkakuvio aksiaalisesti



- Valitse **Poraus**



- Valitse **Poraus aksiaalisesti**



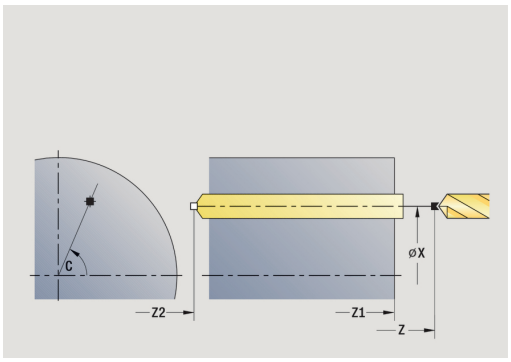
- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.

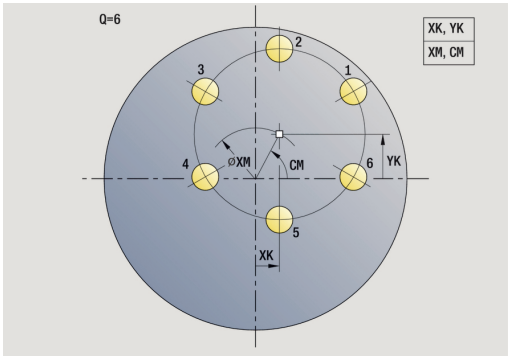


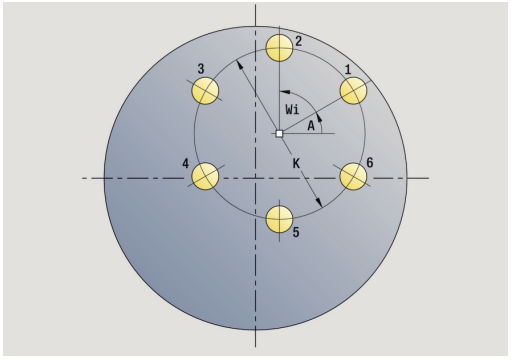
- Vaihtoehtoisest valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**







Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökierroilla ja otsapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen (kaari tai kokoympyrä) porauskuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Reikien lukumäärä**
- **XM**, **CM**: **Polaarinen keskipiste**
- **XK**, **YK**: **Karteesinen keskipiste**
- **K**: **Kuvion halkaisija**
- **A**: **1. reiän kulma** (Oletusarvo: 0°)
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: poraukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

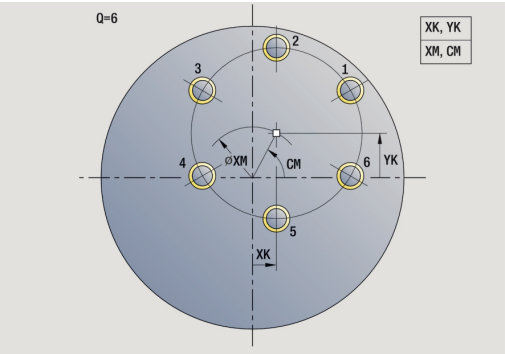
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

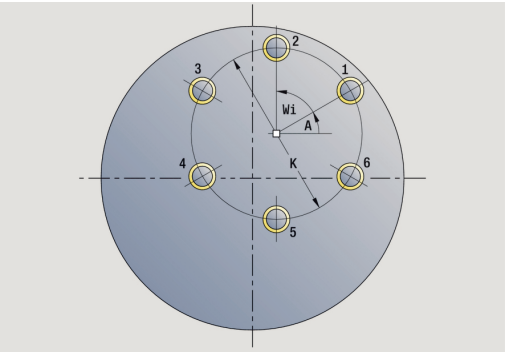
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä kuvion keskipisteelle:

- **XM**, **CM**
- **XK**, **YK**

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa porauksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**





Ympyrämäinen paikkakuvio säteittäin



▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse**Poraus säteittäin**



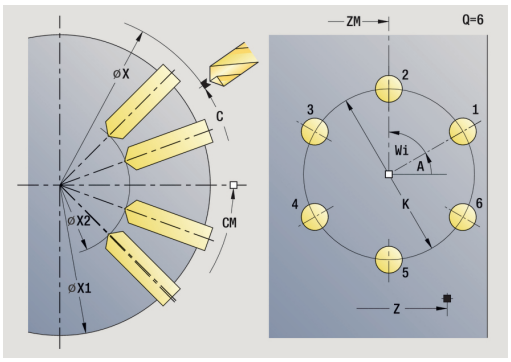
▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus säteittäin**.

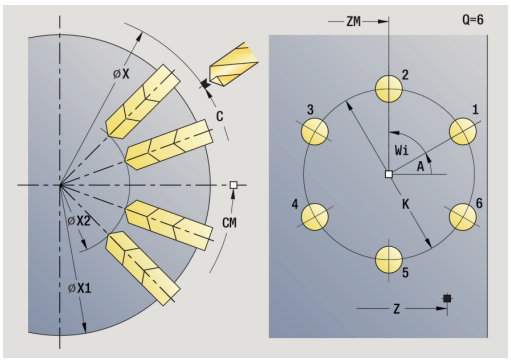


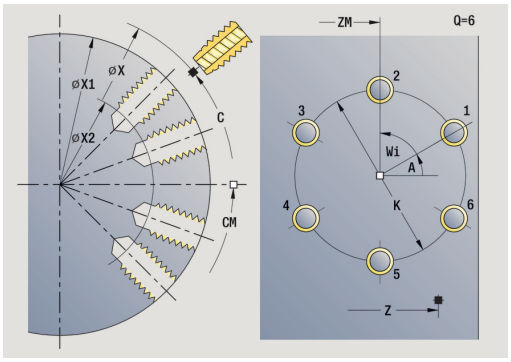
▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus säteittäin**.

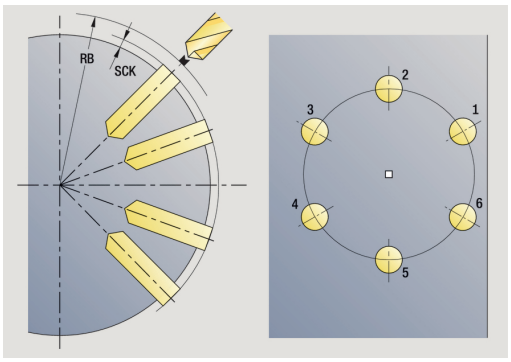


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**









Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökierroilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän porauskuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Reikien lukumäärä**
- **ZM**, **CM**: **Keskipiste Z**, **Kuvion keskipisteen kulma**
- **K**: **Kuvion halkaisija**
- **A**: **1. reiän kulma** (Oletusarvo: 0°)
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: poraukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa porauksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Ympyrämäinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**



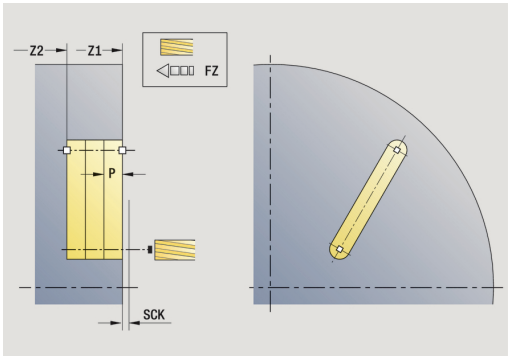
- Valitse **Ura aksiaalisesti**

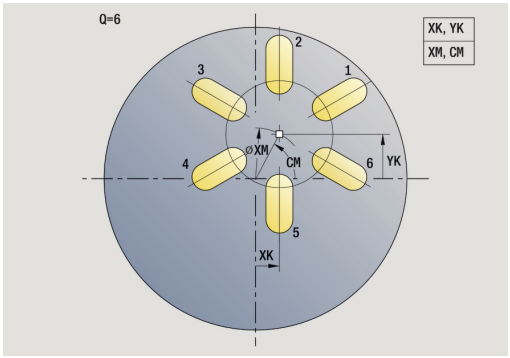


- Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto aksiaalisesti ICP**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**





Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierroilla ja otsapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän jyrsintäkuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Urien lukumäärä**
- **XM**, **CM**: **Polaarinen keskipiste**
- **XK**, **YK**: **Karteesinen keskipiste**
- **K**: **Kuvion halkaisija**
- **A**: **1. uran kulma** (Oletus: 0°)
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: jyrsintäkoneistukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

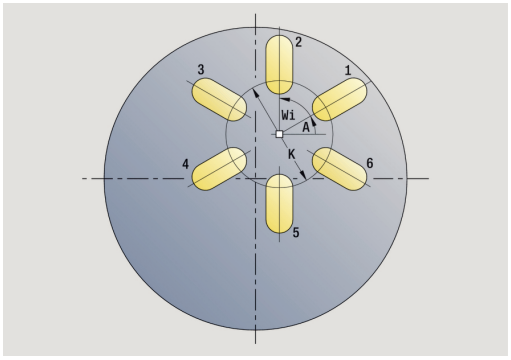
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

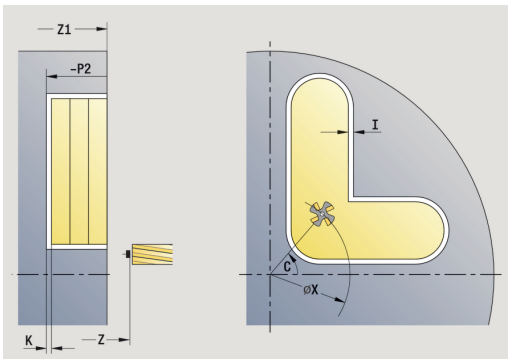
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

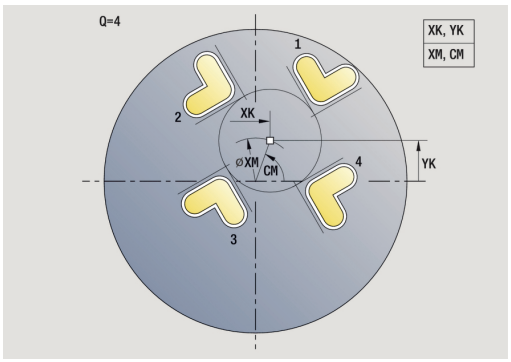
- **XM**, **CM**
- **XK**, **YK**

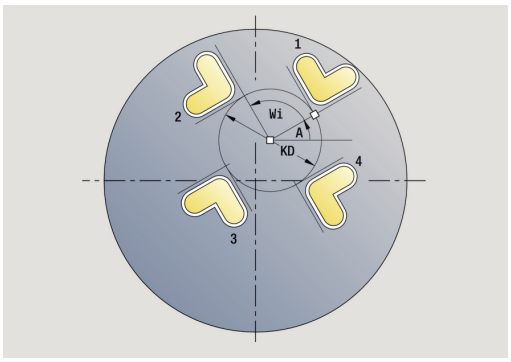
Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**









Ympyrämäinen jyrsintäkuvio säteittäin



▶ Valitse **Jyrsintä**



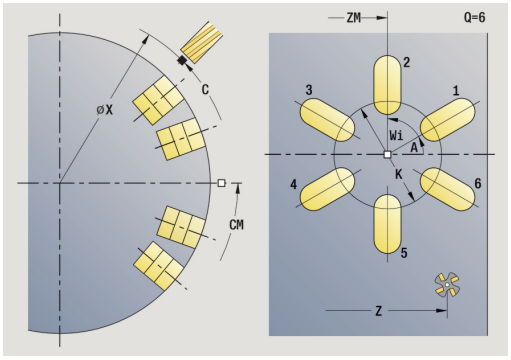
▶ Valitse **Ura säteittäin**

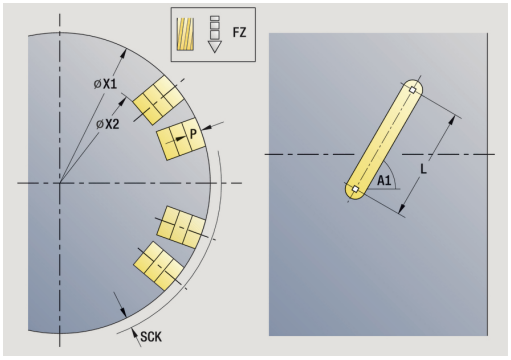


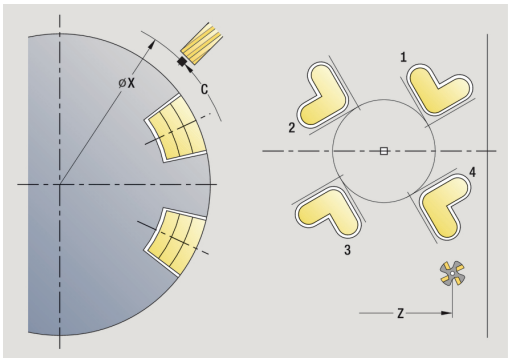
▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto säteittäin ICP**.



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**







Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierroilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän jyrsintäkuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Urien lukumäärä**
- **ZM**, **CM**: **Keskipiste Z**, **Kuvion keskipisteen kulma**
- **K**: **Kuvion halkaisija**
- **A**: **1. uran kulma** (Oletus: 0°)
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: jyrsintäkoneistukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

> Kuvioksi järjestetyn ICP-muodon alkupisteen on oltava positiivisella XK-akselilla.

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kuviokoneistuksen esimerkit

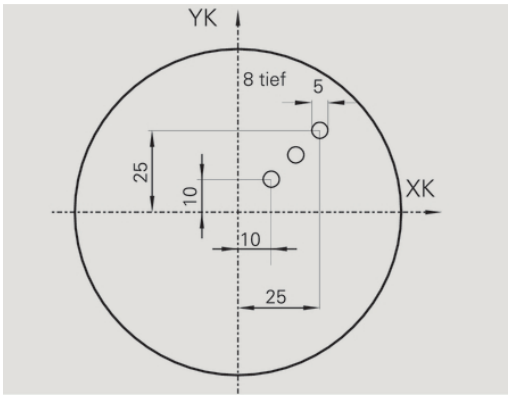
Lineaarinen porauskuvio otsapinnalla

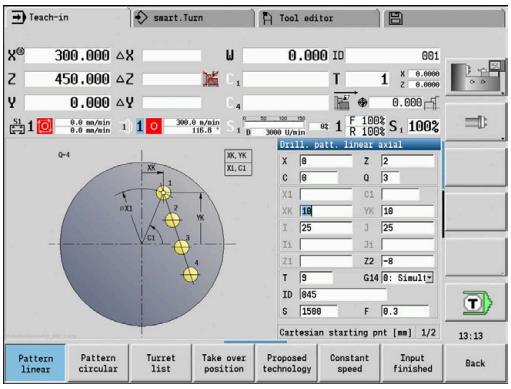
Työkierron **Poraus säteittäin** avulla koneistetaan lineaarinen paikkakuvio otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

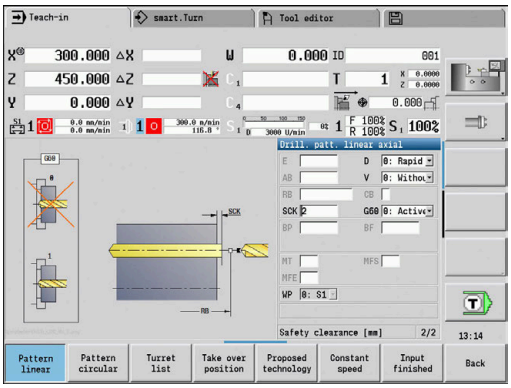
Määriteltäviä parametreja ovat ensimmäisen ja viimeisen reiän koordinaatit sekä reikien lukumäärä. Porauksen yhteydessä määritellään vain syvyys.

Työkalutiedot

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **DV** = 5 – Poran halkaisija
- **BW** = 118 – Kärkikulma
- **AW** = 1 – Työkalu on pyörivä







Ympyrämäinen porauskuvio otsapinnalla

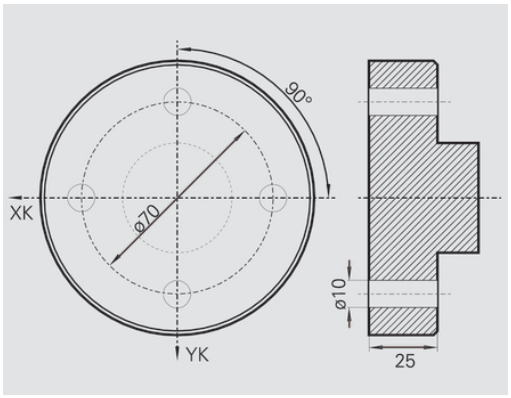
Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan ympyrämäinen porauskuvio otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

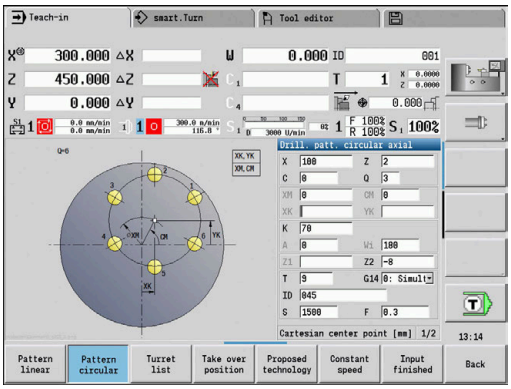
Kuvion keskipiste määritellään karteesisessa koordinaatistossa.

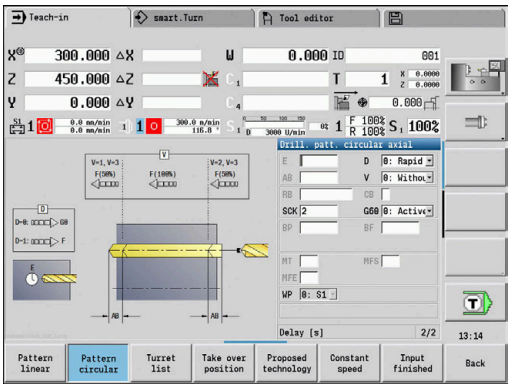
Koska tämä esimerkki esittelee läpireiän porauksen, **Reiän loppupiste Z2** asetetaan niin, että työkalu poraa materiaalin kokonaan läpi. Parametrit **AB** ja **V** määräävät syöttöarvon pienennyksen umpi- ja läpiporauksessa.

Työkalutiedot

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **DV** = 5 – Poran halkaisija
- **BW** = 118 – Kärkikulma
- **AW** = 1 – Työkalu on pyörivä







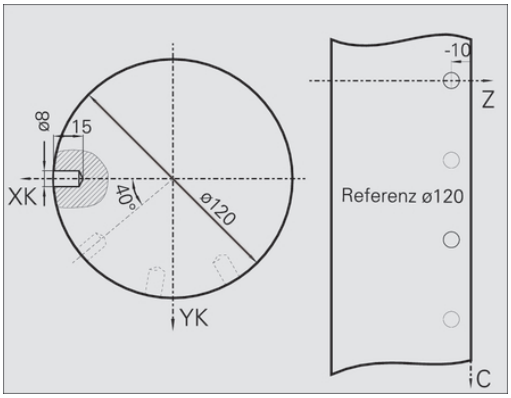
Lineaarinen paikkakuvio vaippapinnalla

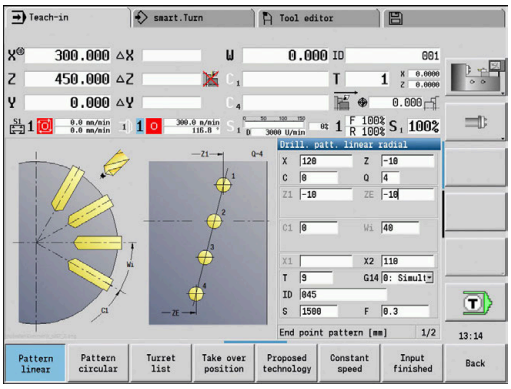
Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan lineaarinen porauskuvio vaippapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

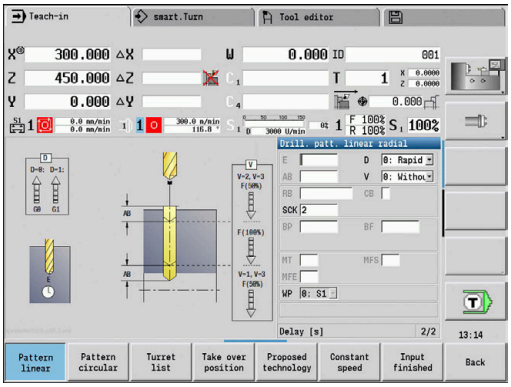
Porauskuvio määritellään ensimmäisen reiän koordinaattien, reikien lukumäärän ja reikien välisen etäisyyden avulla. Porauksen yhteydessä määritellään vain syvyys.

Työkalutiedot

- **TO** = 2 – Työkalun suuntaus
- **DV** = 8 – Poran halkaisija
- **BW** = 118 – Kärkikulma
- **AW** = 1 – Työkalu on pyörivä







7.10 DIN-työkierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Tällä toiminnolla valitaan DIN-työkierto (DIN-aliohjelma) ja liitetään se työkierto-ohjelmaan. Aliohjelmassa määriteltyjen parametrien dialogeja näytetään silloin lomakkeessa.

DIN-aliohjelmien toteutuksen alkaessa pätevät DIN-työkierrossa ohjelmoidut teknologiatiedot (sen sijaan in käyttötavalla **Kone** pätevät voimassa olevat teknologiatiedot). Voit toki muuttaa arvoja **T, S, F** milloin tahansa DIN-aliohjelmassa.

DIN-työkierto



- Valitse **DIN-työkierto**.

Työkiertoparametrit:

- **L**: **DIN-aliohjelma** – DIN-makronumero
- **Q**: **Toistojen lukumäärä** (oletusarvo: 1)
- **LA**-**LF**: **Siirtoarvo**
- **LH**-**LK**: **Siirtoarvo**
- **LO**-**LP**: **Siirtoarvo**
- **LR**-**LS**: **Siirtoarvo**
- **LU**: **Siirtoarvo**
- **LW**-**LZ**: **Siirtoarvo**
- **LN**: **Siirtoarvo**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)
- **ID1**, **AT1**: **ID-numero**
- **BS**, **BE**, **WS**, **AC**, **WC**, **RC**, **IC**, **KC**, **JC**: **Siirtoarvo**

Koneistustapa teknologiatietopankin hakua varten riippuu työkalutyypistä:

1 Sorvaustyökalu: **Rouhinta**
2 Nappityökalu: **Rouhinta**
3 Kierteitystyökalu: **Kierteen sorvaus**
4 Pistotyökalu: **Muodon pisto**
5 Kierukkapora: **Poraus**
6 Kääntöteräpora: **Esiporaus**
7 Kierteityspora: **Kierteen poraus**
8 Jyrsintätyökalu: **Jyrsintä**

Siirtoarvot voidaan tallentaa DIN-aliohjelmatekstiin ja ohjekuviin.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Koska DIN-työkierrot eivät sisällä aloituspistettä, ohjaus paikoittaa DIN-työkierron kutsun yhteydessä työkalun diagonaalisesti hetkellisestä asemasta ensimmäiseen sille ohjelmoituun asemaan. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- Esipaikoita työkalu ennen DIN-työkierron kutsua.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

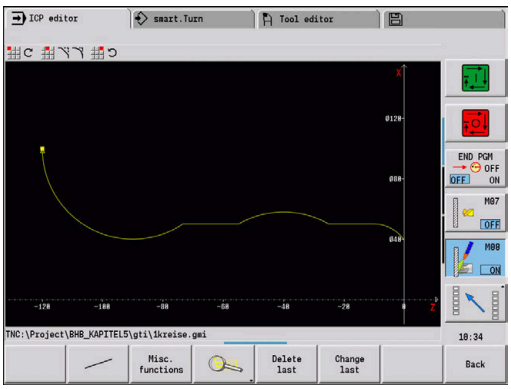
Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** uudelleenasetetaan DIN-työkiertojen (DIN-makrojen) suorittamisen jälkeen kaikki siinä olevat nollapistesiirrot. Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara!

- Käytä DIN-työkiertoja ilman nollapistesiirtoja.

8

ICP-ohjelmointi

8.1 ICP-muodot



Vuorovaikutteinen muodon ohjelmointi (**ICP**) tukee graafisesti työkappaleen muotojen määrittelyä. (**ICP** on lyhennys englanninkielisestä nimityksestä **I**nteractive **C**ontour **P**rogramming.)

ICP-laadittuja muotoja käytetään:

- ICP-työkierroissa (alakäyttötapa **Sisäänopettelu**, käyttötapa **Kone**)
- käyttötavalla **smart.Turn**

Jokainen muoto alkaa aloituspisteestä. Seuraava muodon määrittely tapahtuu suoraviivaisten ja kaarevien muotoelementtien sekä viisteiden, pyöristysten ja vapaapistojen avulla.

ICP kutsutaan käyttötavalta **smart.Turn** ja työkiertodialogeista.

ICP-muodot, jotka luodaan sisäänopettelussa, ohjaus tallentaa yksittäisiin tiedostoihin. Tiedostonimet (muotonimet) määritellään enintään 40 merkillä. ICP-muoto liitetään ICP-työkiertoon.

Seuraavat muodot erotellaan toisistaan:

- Sorvausmuodot: ***.gmi**
- Aihiomuodot: ***.gmr**
- Jyrsintämuodot otsapinnalla: ***.gms**
- Jyrsintämuodot vaippapinnalla: ***.gmm**

ICP-muodot, jotka luodaan käyttötavalla **smart.Turn**, ohjaus integroi kuhunkin NC-ohjelmaan. Muotokuvaukset määritellään **G**-käskyinä.

- Sisäänopettelussa **ICP-muodot** hallitaan yksittäisissä tiedostoissa. Näitä muotoja muokataan vain **ICP**:n avulla.
- Käyttötavalla **smart.Turn** muodot ovat NC-ohjelmien rakenneosia. Niitä voidaan muokata ICP- tai **smart.Turn**-editorin avulla.

Koneparametrilla **convertICP** (nro 602023) määritellään, vastaanottaako ohjaus ohjelmoidut vai lasketut arvot NC-ohjelmaan.

Muotojen vastaanotto

ICP-muodot, jotka luodaan sisäänopettelussa, voidaan ladata käyttötavalla **smart.Turn**. **ICP** muuntaa nämä muodot **G**-käskyiksi ja integroi smart.Turn-ohjelmaan. Muoto on nyt smart.Turn-ohjelman rakenneosa.

DXF-formaatin mukaiset muodot voidaan tuoda alakäyttötavalla **ICP-editori**. Tuonnin yhteydessä muoto muunnetaan DXF-muodosta ICP-muotoon. DXF-muotoja voidaan käyttää sekä alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** että myös käyttötavalla **smart.Turn**.

Kuvioelementit

Voit lisätä viisteitä ja pyöristyksiä kaikkiin muotonurkkiin.

Vapaapistot (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) ovat mahdollisia akselin suuntaisissa ja kohtisuorissa muotonurkissa. Ohjaus sietää pieniä poikkeamia vaakaelementeille (X-suunta).

Kuvioelementtien sisäänsyöttämiseksi on käytettävissä seuraavat vaihtoehdot:

- Määrittele peräkkäin kaikki kuvioelementtiin kuuluvat muotoelementit.
- Määrittele ensin perusmuoto ilman kuvioelementtejä. Sen jälkeen **tallennat** kuvioelementit.
  Lisätietoja: "Kuvioelementin päälletallennus", Sivu 447

Koneistusmääritteet

Voit järjestellä muotoelementeille seuraavat koneistusmääritteet.

Koneistusmääritteet:

- **U**: **Työvara** muiden työvarojen lisäksi.
  ICP laatii käskyn **G52 Pxx H1**.
- **F**: **Syöttö/kierros** – (Erikoissyöttöarvo silityskoneistukselle).
  ICP laatii käskyn **G95 Fxx**.
- **D**: **Lisätt. korjaus** – D-lisäkorjauksen numero silityskoneistusta varten, esim. **D** = 01-16
  ICP laatii käskyn **G149 D9xx**.
- **FP**: **Ei elementin koneistusta** (vaaditaan vain **TURN PLUS** -ohjaukselle)
  - **0: Ei**
  - **1: Kyllä**
- **IC**: **Työvaran mittaus** (ei käytettävissä alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- **KC**: **Pituuden mittaus** (ei käytettävissä alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- **HC**: **Laskimen mittaus** – Työkappaleiden lukumäärä, minkä jälkeen tapahtuu mittaus.

> Koneistusmääritteet ovat voimassa vain kutakin elementtiä varten, johon on syötetty määritteet **ICP**:ssä.

Geometrialaskennat

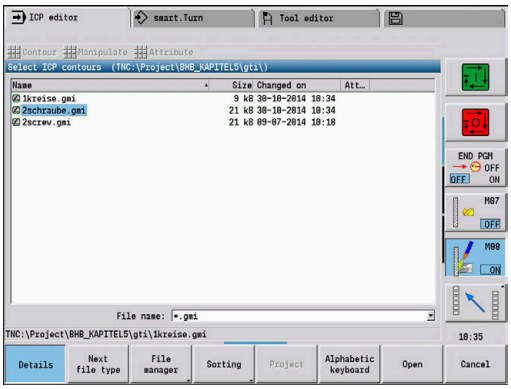
Ohjaus laskee puuttuvat koordinaatit, leikkauspisteet, keskipisteet, jne., mikäli se on matemaattisesti mahdollista.

Jos tuloksena on useampia ratkaisuvaihtoehtoja, saat näytölle matemaattiset ratkaisut ja voit valita niistä parhaiten soveltuvan.

Jokainen ratkaisematon muotoelementti merkitään pienellä symbolilla grafiikkaikkunan alapuolella. Puutteellisesti määritellyt mutta esityskelpoiset muotoelementit näytetään, mikäli se vain on mahdollista.



8.2 Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopettelussa



Sisäänopettelussa laadittavat kohteet:

- monimutkaiset muodot
- sorvauskoneistuksen muodot
  - ICP-lastunpoistotyökiertoja varten
  - ICP-pistotyökiertoja varten
  - ICP-pistosorvaustyökiertoja varten
- Monimutkaiset muodot jyrsintäkoneistukseen C-akselilla
  - otsapintaa varten
  - vaippapintaa varten

Alakäyttötapa **ICP-editori** aktivoidaan ohjelmanäppäimellä **ICP Muokkaus**. Tämä on valittavissa vain editoitaessa ICP-lastuamistyökiertoja tai ICP-jyrsintätyökiertoja sekä työkierrolla ICP-aihiomuoto.

Kuvaus riippuu muodon tyypistä. **ICP** eroaa työkiertpon liittyen:

- Muoto sorvauskoneistusta tai aihion muotoa varten:
  Lisätietoja: "Sorvausmuodon muotoelementti", Sivu 456
- Muoto otsapinnalla:
  Lisätietoja: "Otsapintamuodot käyttötavalla smart.Turn ", Sivu 480
- Muoto vaippapinnalla:
  Lisätietoja: "Vaippapintamuodot käyttötavalla smart.Turn ", Sivu 488

Jos laadit tai muokkaat useampia **ICP-muodot** peräjälkeen, viimeksi muokattu **ICP-muotonumero** vastaanotetaan työkiertoon sen jälkeen, kun on poistuttu alakäyttötavalta **ICP-editori**.

Muotojen muokkaus työkiertoja varten

Työkiertojen muokkauksen **ICP-muodot** osoitetaan nimet. Muodon nimi on samalla myös tiedostonimi. Muodon nimeä käytetään myös kutsuvassa työkierrossa.

Sinulla on seuraavat mahdollisuudet muotojen nimien asettamiseen:

- Muotojen nimien asetus **ennen** alakäyttötavan **ICP-editori** kutsumista työkiertodialogissa (sisäänsyöttökenttä **FK**). **ICP** vastaanottaa nämä nimet.
- Aseta muotojen nimet alakäyttötavalla **ICP-editori**. Sitä varten täytyy sisäänsyöttökentän **FK** olla tyhjä, kun kutsut alakäyttötapaa **ICP-editori**.
- Vastaanota olemassa oleva muoto. Kun poistut alakäyttötavalta **ICP-editori**, viimeksi muokatun muodon nimi vastaanotetaan sisäänsyöttökenttään **FK**.

Uuden muodon laadinta:



- Aseta muodon nimi työkiertodialogissa ja paina ohjelmanäppäintä **ICP Muokkaus**. Alakäyttötapa **ICP-editori** vaihtuu muodon sisäänsyöttöön.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **ICP Muokkaus**. Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.



- Määrittele muodon nimi kentässä **Tiedostonimi:** ja paina ohjelmanäppäintä **Avaa**. Alakäyttötapa **ICP-editori** vaihtuu muodon sisäänsyöttöön.



- Valitse valikkokohta **MUOTO**.

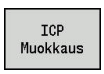


- Paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
> **ICP** odottaa muodon uutta sisäänsyöttöä.

Tiedostojärjestely alakäyttötavalla ICP-editori

Tiedostonhallinnassa voidaan kopioida, nimetä uudelleen ja poistaa **ICP-muodot**.

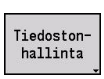
Tiedostonhallinnan avaus:



- Paina ohjelmanäppäintä **ICP Muokkaus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.
> Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tiedostonhallinta**.
> Alakäyttötapa **ICP-editori** vaihtaa ohjelmanäppäinpalkin tiedostonhallinnan toimintoihin.

8.3 Alakäyttötapa ICP-editori käyttötavalla smart.Turn

Käyttötavalla **smart.Turn** laaditaan:

- muotoryhmiä
- aihio- ja apuaihiomuotoja
- valmisosa- ja apumuotoja
- standardikuvioita ja monimutkaisia muotoja C-akselikoneistusta varten
  - otsapinnalla
  - vaippapinnalla
- standardikuvioita ja monimutkaisia muotoja Y-akselikoneistusta varten
  - XY-tasolla
  - YZ-tasolla

Muotoryhmät: Ohjaus tukee enintään neljää muotoryhmää (**AIHIO**, **VALMISOSA** ja **APUMUODOT**) yhdessä NC-ohjelmassa. Tunnus **Muotoryhmä** ohjaa yhden muotoryhmän kuvausta.

Lisätietoja: "Muotoryhmät", Sivu 525

Aihio- ja apuaihiomuodot: Monimutkaiset aihiot kuvataan elementti kerrallaan – valmisosat. Standardimuodot, kuten tanko ja putki, valitaan valikolla ja määritellään vain muutamilla parametreilla. Jos valmisosakuvaus on olemassa, voit valita valikolla myös Valuosa.

Lisätietoja: "Aihion kuvaus", Sivu 455

Muodot ja kuviot C- ja Y-akselikoneistusta varten: monimutkaiset jyrsintämuodot kuvataan elementti kerrallaan. Seuraavat standardimuodot ovat esivalmisteltuja:

Muodot valitaan valikolla ja määritellään vain muutamilla parametreilla:

- Ympyrä
- Suorakulma
- Monikulmio C
- Suora ura
- Kaareva ura
- Reikä

Nämä muodot sekä reiät voidaan järjestellä lineaariseksi ta ympyränkaaren mukaiseksi paikkakuvioksi otsa- tai vaippapinnalle sekä XY- tai YZ-tasolle.

DXF-muodot voidaan tuoda ja integroida smart.Turn-ohjelmaan.

Työkierto-ohjelmoinnin muodot voidaan vastaanottaa ja integroida smart.Turn-ohjelmaan.

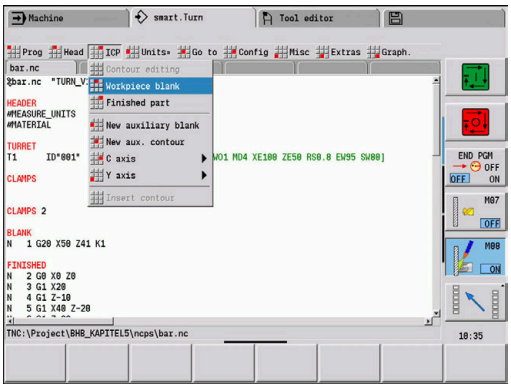
Käyttötapa **smart.Turn** tukee seuraavien muotojen vastaanottoa:

- Aihion kuvaus (pääte: ***.gmr**): vastaanotto aihiona tai apuaihion muotona
- Sorvauskoneistuksen muoto (pääte: ***.gmi**): vastaanotto valmisosa- tai apumuotona
- Otsapinnan muoto (pääte: ***.gms)**
- Vaippapinnan muoto (pääte: ***.gms)**

ICP muodostaa laaditut muodot smart.Turn-ohjelmassa yhdessä **G**-käskyjen kanssa.

Koneparametrilla **convertICP** (nro 602023) määritellään, vastaanottaako ohjaus ohjelmoidut vai lasketut arvot NC-ohjelmaan.

Muotojen muokkaus työkiertoja varten



Uuden aihiomuodon laadinta:

- Valitse valikkokohta **ICP**.
- Valitse **Aihio** tai **Uusi apuaihio**ICP-alavalikossa.
- Valitse valikkokohta **Muoto**.
- Alakäyttötapa **ICP-editori** vaihtuu monimutkaisten tietojen sisäänsyöttöön.
- Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Tanko**.
- Standardiaihion **Tanko** kuvaus
- Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Putki**.
- Standardiaihion **Putki** kuvaus

Uuden muodon laadinta sorvauskoneistusta varten:

- Valitse valikkokohta **ICP**.
- Valitse muototyyppi ICP-alavalikossa.
- Valitse valikkokohta **Muoto**.
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- **ICP** odottaa muodon uutta sisäänsyöttöä.

Muodon lataus työkierron muokkauksesta:

- Valitse valikkokohta **ICP**.
- Valitse muototyyppi ICP-alavalikossa.
- Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.
- Alakäyttötapa **ICP-editori** näyttää opettelussa laadittujen muotojen listaa.
- Muodon valinta ja lataus

Olemassa olevan muodon muuttaminen:

- Valitse valikkokohta **ICP**.
- Valitse **Muokkaa muotoa** ICP-alavalikossa.
- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa ICP-muotoa**.
- Alakäyttötapa **ICP-editori** näyttää saatavilla olevia muotoja ja asettaa ne valmiiksi koneistusta varten.

8.4 ICP-muodon laadinta

Yksi ICP-muoto käsittää yksittäisten muotoelementtien määrittelyjä. Muoto laaditaan määrittelemällä peräkkäin yksittäisiä muotoelementtejä. **Alkupiste** asetetaan ensimmäisen elementin kuvauksen yhteydessä. **Loppupiste** määräytyy viimeisen muotoelementin tavoitepisteen perusteella.

Sisäänsyötetyt muotoelementit ja osamuodot näytetään heti. Voit sovittaa kuvan mielesi mukaan zoomaus- ja siirtotoiminnoilla.

Seuraavaksi selitetty periaate koskee kaikkia **ICP-muodot**.

Ohjelmanäppäimet alakäyttötavalla ICP-editori – Päävalikko	
Muoto-lista	Tämä avaa tiedostonvalintadialogin **ICP-muodoille**.**ICP-muodot**
Muodon kierto	Tämä kääntää muodon määrittelyn päinvastoin
	Kuvioelementtien lisäys jälkikäteen
	Tämä avaa ohjelmanäppäinvalikon zoomaustoimintoja varten ja näyttää zoomauskehyksen.
Poista elementti	Tämä poistaa olemassa olevan elementin.
Muokkaa elementt.	Tämä muuttaa olemassa olevaa elementtiä.
Lisää elementti	Tämä lisää elementin olemassa olevaan muotoon.
Takaisin	Tämä siirtää käytön takaisin siihen dialogiin, josta **ICP** on kutsuttu.

ICP-muodon sisäänsyöttö

Jos muoto laaditaan uutena, ohjaus pyytää ensin **muodon alkupisteen** koordinaatteja.

Lineaariset muotoelementit: Valitse muotoelementin suunta valikkosymbolien mukaan ja mittaa se. Vaakasuuntaisilla ja pystysuuntaisilla lineaarielementeillä ei tarvita X- ja Z-koordinaattien sisäänsyöttöä, jos siinä ei ole ole yhtään ratkaisematonta elementtiä.

Ympyrämäiset muotoelementit: Valitse ympyränkaaren kiertosuunta valikkosymbolien mukaan ja mittaa se.

Kun olet valinnut muotoelementin, syötä sisään tunnetut parametrit. Ohjaus laskee määrittelemättömät parametrit annettujen tietojen ja viereisten muotoelementtien perusteella. Pääsääntöisesti voit kuvata muotoelementit niin, kuin valmistuspiirustus on mitoitettu.

Lineaaristen tai ympyränkaaren mukaisten muotoelementtien sisäänsyötössä **Alkupiste** näytetään tiedoksesi, mutta se ei ole muokattavissa. **Alkupiste** vastaa viimeisen elementin **Loppupiste**.

Vaihto **suoravalikon ja kaarivalikon** välillä tehdään ohjelmanäppäimellä. Kuvioelementit (viiste, pyöristys ja vapaapisto) valitaan valikkokohdan avulla.

ICP-muodon laadinta:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.
- Aseta alkupiste.



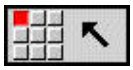
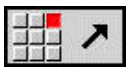
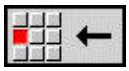
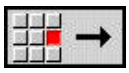
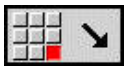
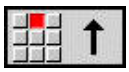
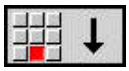
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.



- Paina ohjelmanäppäintä **Suoravalikko**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Kaarivalikko**.
- Valitse elementtityyppi.
- Syötä muotoelementit tunnetu parametrit.

Valikkokohde Suoravalikko	
	Suora kulmassa näytettävässä kvandrantissa
	
	Vaakasuuntainen suora näytettävässä suunnassa
	
	Suora kulmassa näytettävässä kvandrantissa
	
	Pystysuuntainen suora näytettävässä suunnassa
	
	Muotoelementtivalikon kutsuminen

Valikkokohde Kaarivalikko	
	Ympyränkaari näytettyyn kiertosuuntaan
	
	Muotoelementtivalikon kutsuminen

Ohjelmanäppäimet suora- ja kaarivalikon vaihtoa varten	
	Paina ohjelmanäppäintä **Suoravalikko**.
	Paina ohjelmanäppäintä **Kaarivalikko**.

Absoluuttinen tai inkrementaalinen mitoitus

Mitoituksen kannalta merkitsevää on ohjelmanäppäimen **Inkrem.** asetus. Inkrementaaliset parametrit sisältävät lisätunnisteen **i** (**Xi**, **Zi** jne.).

Inkrementaalisen vaihdon ohjelmanäppäin

Inkrem.	Tämä aktivoi hetkellisen arvon inkrementaalimitoituksen.

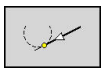
Liitynnät muotoelementeillä

Liityntä on **tangentiaalinen**, jos muotoelementtien kosketuspisteessä ei ole taitetta tai nurkkaa. Geometrisesti vaativilla muodoilla käytetään tangentiaalisia liityntöjä, jotta voitaisiin pitää mitoitukset minimissä ja välttää matemaattiset ristiriidat.

Ratkaisemattomien muotoelementtien laskemiseksi ohjauksen täytyy tietää muotoelementtien välisen liitynnän tyyppi. Liityntä seuraavaan muotoelementtiin määritellään ohjelmanäppäimellä.

ICP-muotojen määrittelyn yhteydessä esiintyvien hälytysten syynä on usein **unohtunut** tangentiaalinen liityntä.

Ohjelmanäppäin tangentiaalisia liityntöjä varten

	Tämä aktivoi tangentiaalikäytön muotoelementin loppupisteen ylimenoliityntää varten.

Mukautukset ja sisäkierteet

Ohjelmanäppäimellä **Mukautus sisäk.** avataan sisäänsyöttölomake, jonka avulla voidaan laskea mukatusten ja sisäkierteiden koneistushalkaisija. Kun vaadittavat arvot (nimellishalkaisija ja toleranssiluokat tai kierretyyppi) on syötetty, voit vastaanottaa lasketun arvon muotoelementin tavoitepisteeksi.

Voit laskea koneistushalkaisijan sopiville muotoelementeille, esim. X-suuntainen suora elementti akseliin mukauttamiseksi.

Sisäkierteiden laskennassa voit kierretyypeillä 9, 10 ja 11 valita tuumakierteen nimellishalkaisijan listasta **Nimellihalk. Lista L**.

Mukautus reiän tai akselin laskentaa varten:

Mukautus sisäk.

- Paina ohjelmanäppäintä **Mukautus sisäk.**.

- Syötä sisään nimellishalkaisija.
- Syötä sisään mukautustiedot lomakkeeseen **Mukautus**.

ENT

- Paina näppäintä **ENT** arvojen laskemiseksi.

Vastaan-ota

- Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.

> Laskettu toleranssikeskipiste vastaanotetaan avattuun dialogikenttään.

Alkureiän halkaisijan laskenta sisäkierteitä varten:

Sisä-kierre

- Paina ohjelmanäppäintä **Sisäkierre**.

- Syötä sisään nimellishalkaisija.
- Syötä sisään kierteen tiedot lomakkeeseen **Sisäkierrelaskin**.

ENT

- Paina näppäintä **ENT** arvojen laskemiseksi.

Vastaan-ota

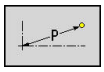
- Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.

> Laskettu alkureiän halkaisija vastaanotetaan avattuun dialogikenttään.

Napakoordinaatit

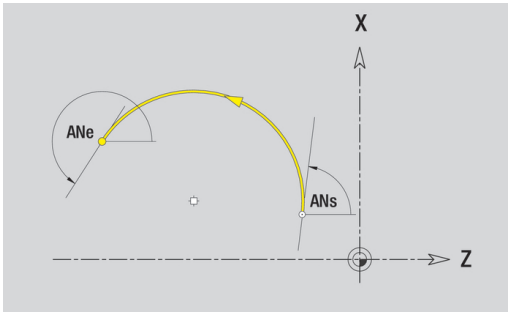
Yleensä odotetaan karteesisten koordinaattien sisäänsyöttöä. Napakoordinaattien ohjelmanäppäimillä vaihdetaan yksittäiset koordinaatit napakoordinaatteihin.

Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

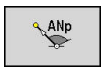
Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten	
	Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisäänsyöttöön.
	Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisäänsyöttöön.

Kulmasyötöt

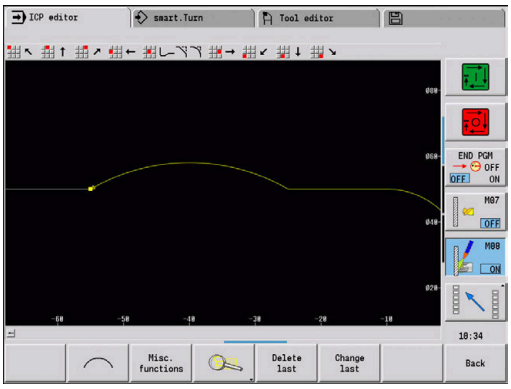
Valitse haluamasi toimintoryhmä valikkonäppäimellä.



- **Lineaarielementit**
  - **AN** Kulma Z-akseliin nähden (**AN**<= 90° – esivalittujen kvadranttien sisäpuolella)
  - **ANn** Kulma seuraavaan elementtiin
  - **ANp** Kulma edeltävään elementtiin
- **Ympyränkaaret**
  - **ANs** Tangenttikulma ympyrän alkupisteessä
  - **ANe** Tangenttikulma ympyrän loppupisteessä
  - **ANn** Kulma seuraavaan elementtiin
  - **ANp** Kulma edeltävään elementtiin

Kulmamäärittelyjen ohjelmanäppäimet	
	Kulma seuraajaan
	Kulma edeltävään

Muotoesitys



Muotoelementin sisäänsyötön jälkeen ohjaus tarkastaa, onko elementti ratkaistu vai ratkaisematon.

- **Ratkaistu muotoelementti** on yksiselitteisesti ja täydellisesti määritetty – se piirretään heti.
- **Ratkaisematon muotoelementti** ei ole määritetty täydellisesti. **ICP-editori**:
  - sijoittaa grafiikkaikkunan alapuolelle symbolin, että elementtityyppi ja suoran suunta/kiertosuunta ovat edelleen ratkaisematta.
  - näyttää ratkaisematonta lineaarista elementtiä, jos sen alkupiste ja suunta tunnetaan.
  - esittää ratkaisematonta ympyräelementtiä täysiympyränä, jos sen keskipiste ja säde tunnetaan.

Ohjaus muuntaa ratkaisemattoman muotoelementin heti, kun se voidaan laskea. Sen jälkeen symboli poistetaan.

Virheellinen muotoelementti näytetään, mikäli mahdollista. Lisäksi annetaan virheilmoitus.

Ratkaisemattomat muotoelementit: Jos muodon määrittelyn yhteydessä esiintyy virhe, koska tietoja ei ole riittävästi saatavilla, voidaan ratkaisematon elementti valita ja täydentää.

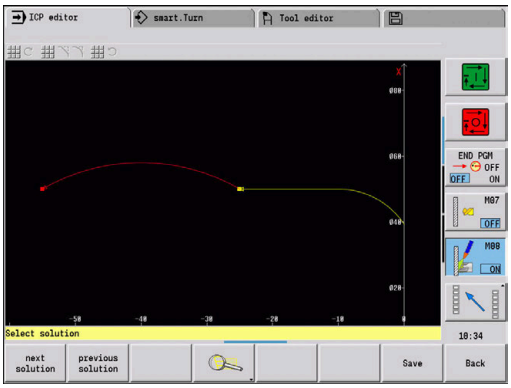
Jos **ratkaisemattomia** muotoelementtejä on olemassa, ratkaistuja elementtejä ei voi muuttaa. Viimeiselle muotoelementille, joka on ennen ratkaisematonta muotoaluetta, voidaan tosin asettaa **tangentiaalinen liityntä** tai se voidaan poistaa.

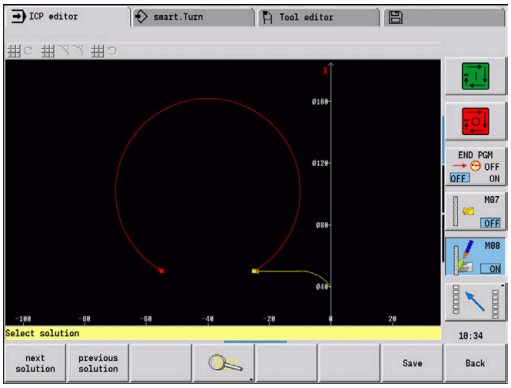
- Jos muokattava elementti on ratkaisematon elementti, se merkitään **valituksi** symbolin avulla.
- Elementin tyyppiä ja ympyränkaaren kiertosuuntaa ei voi muuttaa. Tässä tapauksessa täytyy muotoelementti ensin poistaa ja lisätä uusi.

Ratkaisun valinta

Jos ratkaisemattomien muotoelementtien laskennan tuloksena tuloksena on useampia ratkaisuvaihtoehtoja, voit katsoa kaikki mahdolliset matemaattiset ratkaisut ohjelmanäppäimillä **seuraava ratkaisu** ja **edellinen ratkaisu**. Oikea ratkaisu vahvistetaan ohjelmanäppäimen avulla.

> Jos ratkaisemattomia muotoelementtejä on jäljellä poistuttaessa editointitavalta, ohjaus kysyy, hylätäänkö ne.





Muodon esityksessä käytettävät värit

Ratkaistut, ratkaisemattomat tai valikoidut muotoelementit sekä valikoidut muotonurkat ja loppumuodot näytetään erivärisinä. (Valikoitujen muotoelementtien, muotonurkkien ja loppumuotojen erottelulla on merkitystä **ICP-muodot** korjauksen yhteydessä).

Värit:

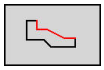
- Valkoinen: aihiomuoto, apuaihiomuoto
- Keltainen: valmisosamuotoja (sorvausmuotoja, muotoja C- ja Y-akselikoneistusta varten)
- Sininen: apumuodot
- Harmaa: ratkaisemattomia ja virheellisiä, mutta esityskelpoisia elementtejä varten
- Punainen: valikoituja ratkaisuja valikoituja elementtejä ja valikoituja nurkkia varten

Valintatoiminnot

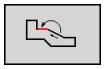
Ohjaus asettaa alakäyttötavalla **ICP-editori** käyttöön erilaisia toimintoja muotoelementtien, kuvioelementtien, muotonurkkien ja muotoalueiden valitsemiseksi. Nämä toiminnot kutsutaan ohjelmanäppäimellä.

Valitut muotonurkat tai muotoelementit esitetään punaisena.

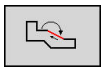
Muotoelementtien valinta:



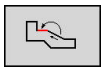
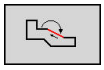
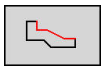
- Muotoelementin ensimmäisen elementin valinta
- Alueen valinnan aktivointi

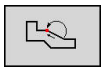
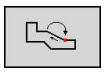
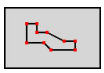
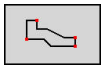


- Paina on ohjelmanäppäintä **Elementti eteenpäin**, kunnes koko alue on kosketeltu.



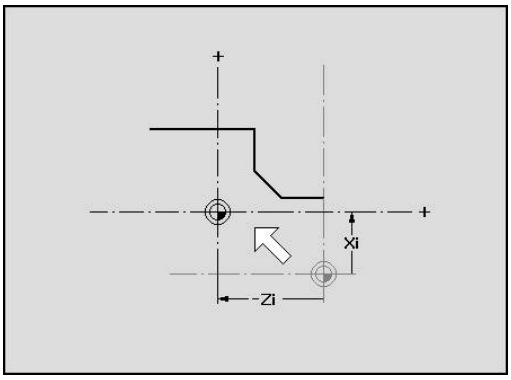
- Vaihtoehtoisesti paina on ohjelmanäppäintä **Elementti taaksepäin**, kunnes koko alue on kosketeltu.

Muotoelementin valinta	
	**Elementti eteenpäin** (tai kursorinäppäin vasemmalle) valitsee seuraavan elementin muodon määrittelyn suunnassa.
	**Elementti taaksepäin** (tai kursorinäppäin oikealle) valitsee seuraavan elementin muodon määrittelyn suunnassa.
	**Merkitse alue** aktivoi alueen valinnan.

Muotonurkan valinta (kuvioelementille)	
	**Muotonurkka eteenpäin** (tai kursorinäppäin vasemmalle) valitsee seuraavan nurkan muodon määrittelyn suunnassa.
	**Muotonurkka taaksepäin** (tai kursorinäppäin oikealle) valitsee edellisen nurkan muodon määrittelyn suunnassa.
	**Merkitse kaikki nurkat** merkitsee kaikki muotonurkat.
	**Nurkan valinta** Jos nurkan valinta on aktivoitu, voidaan merkitä lisää muotonurkkia.
	**Merkitse** Jos nurkan valinta on aktiivinen, voidaan valita yksittäisiä muotonurkkia, joiden merkintä tai merkinnän peruutus tehdään tällä näppäimellä.

Nollapisteen siirto

Tällä toiminnolla voit siirtää koko sorvausmuotoa.



Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.



- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Nollapistesiirron aktivointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



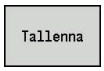
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Nollapiste**.



- Valitse valikkokohta **Siirrä**.
- Syötä sisään muodon siirto aiemmin määritellyn muodon siirtämiseksi.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Nollapistesiirron deaktivointi:



- Valitse valikkokohta **Nollapiste**.



- Valitse valikkokohta **Peruutus**.
> Koordinaattijärjestelmän nollapiste uudelleenasetetaan alkuperäiseen asemaan.



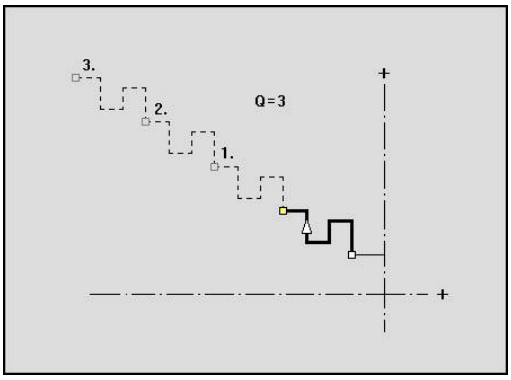
Kun poistut alakäyttötavalta **ICP-editori**, nollapisteen siirtoa ei voi enää uudelleenasettaa. Muoto lasketaan ja tallennetaan nollapistesiirron arvoilla alakäyttötavalta **ICP-editori**. Tällöin voit siirtää nollapistettä vielä kerran vastakkaiseen suuntaan.

Parametri

- **Xi**: **Tavoitepiste** – Määrä, jonka verran nollapistettä siirretään
- **Zi**: **Tavoitepiste** – Määrä, jonka verran nollapistettä siirretään

Muotojakson lineaarinen duplikointi

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se olemassa olevaan muotoon.



Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.



- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



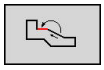
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Duplikointi**.



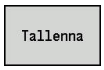
- Valitse valikkokohta **Suora rivi**.



- Valitse muotoelementti ohjelmanäppäimellä **Elementti eteenpäin** tai **Elementti taaksepäin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.
- Syötä sisään toistojen lukumäärä.



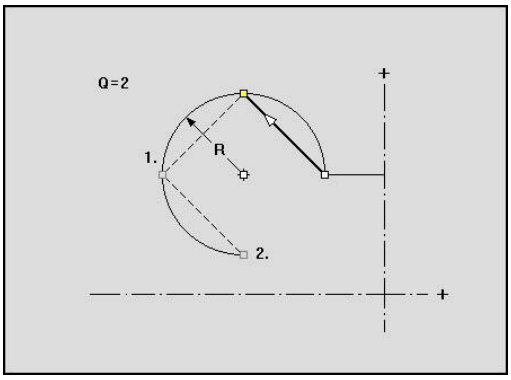
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

- **Q**: **Anzahl** toistoja varten

Muotojakson ympyrämäinen duplikointi

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se ympyränkaaren mukaisesti olemassa olevaan muotoon.



Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.



- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



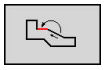
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Duplikointi** valmisosavalikossa.



- Valitse valikkokohta **Kaareva rivi**.



- Valitse muotoelementti ohjelmanäppäimellä **Elementti eteenpäin** tai **Elementti taaksepäin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.
- Syötä toistokertojen lukumäärä ja säde.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

- **Q**: **Anzahl** – Muotojakso duplikoidaan **Q** kertaa.
- **R**: **Säde**



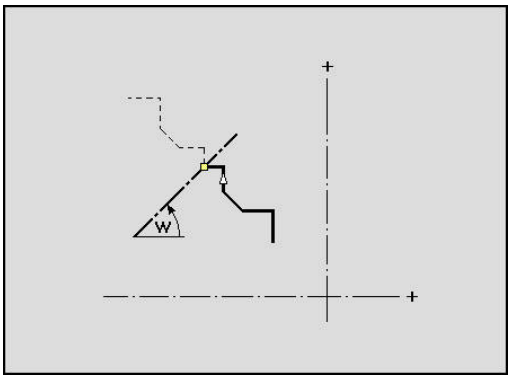
Ohjaus asettaa määritellyn säteen mukaisen ympyränkaaren muotojakson alku- ja loppupisteeseen. Ympyrän leikkauspisteet antavat molemmat mahdolliset kiertopisteet.

Kiertokulma määräytyy muotojakson aloituspisteen ja loppupisteen välisen etäisyyden mukaan.

Ohjelmanäppäimillä **seuraava ratkaisu** tai **edellinen ratkaisu** voit valita yhden laskennallisesti mahdollisen ratkaisun.

Muotojakson duplikointi peilauksella

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se peilatusti olemassa olevaan muotoon.



Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.



- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



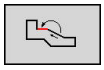
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Duplikointi**.



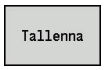
- Valitse valikkokohta **Peilaa**.



- Valitse muotoelementti ohjelmanäppäimellä **Elementti eteenpäin** tai **Elementti taaksepäin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.
- Syötä sisään peilausakselin kulma.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

- **W**: **Peilausakselin kulma** – Peilausakseli kulkee muodon todellisen loppupisteen kautta (Kulman peruste: positiivinen Z-akseli)

Kääntö

Toiminnolla **Käännä** voit kääntää muodon ohjelmoidun suunnan toisinpäin.

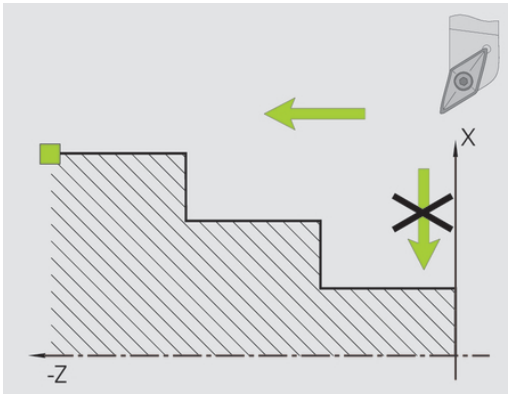
Muotosuunta (työkierto-ohjelmointi)

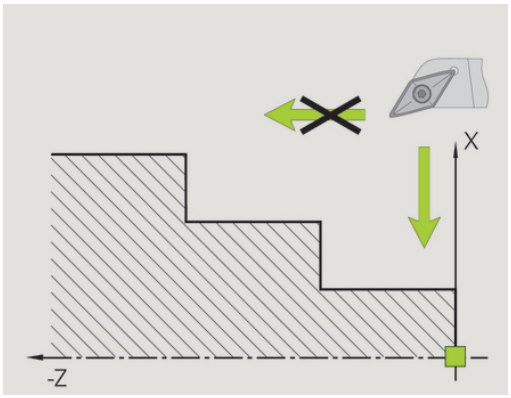
Työkierto-ohjelmoinnissa lastuamissuunta määräytyy muodon suunnan perusteella. Jos muoto on kuvattu –Z-suuntaan, pituussuuntaisessa työstössä täytyy käyttää työkalua suuntauksella 1. Käytettävä työkierto on erilainen riippuen siitä, koneistetaanko poikki- tai pituussuuntaisesti.

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583

Jos muoto on kuvattu –X-suuntaan, poikittaissuuntaisessa työstössä täytyy käyttää työkalua suuntauksella 3.

- **ICP-lastuaminen pitkittäin/poikittain (rouhinta)**:
  Ohjaus lastuaa materiaalin muodon suuntaan.
- **ICP-silitys pitkittäin/poikittain**:
  Ohjaus silittää muodon suuntaan.





ICP-muotoa, joka on määritelty rouhintaa varten pitkittäisen ICP-lastuamisen avulla, ei voida käyttää koneistukseen poikittaisella ICP-lastuamisella. Sorvaa sen vuoksi muodon suunta ohjelmanäppäimellä **Muodon kierto**.

Ohjelmanäppäimet alakäyttötavalla ICP-editori - Päävalikko

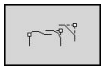
Muodon kierto	Tämä kääntää muodon määrittelyn päinvastoin

8.5 ICP-muotojen muuttaminen

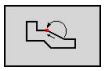
Ohjaus tarjoaa seuraavaksi kuvattuja mahdollisuuksia jo valmiiksi luodun muodon laajentamiseen tai muuttamiseen.

Kuvioelementin päälletallennus

Kuvioelementin päälletallennus:



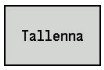
- Paina ohjelmanäppäintä **Muotoelementti**.
- Valitse haluamasi kuvioelementti.



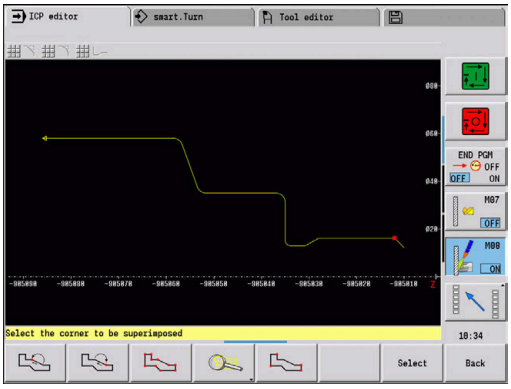
- Valitse nurkka



- Vahvista nurkka kuvioelementille.
- Syötä sisään tiedot kuvioelementille.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



Muotoelementtien lisäys

ICP-muotoa **laajennetaan** syöttämällä lisää muotoelementtejä, jotka **liitetään** olemassa olevaan muotoon. Viimeisen muotoelementin voi tunnistaa pienestä neliöstä muodon lopussa ja nuoli näyttää suunnan.

Muotoelementtien lisäys:



- Paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Jäljemmät muotoelementit liittyvät tähän muotoon.

Viimeisen muotoelementin muuttaminen tai poistaminen

Viimeisen muotoelementin muuttaminen: Painettaessa ohjelmanäppäintä **Muokkaa viimeistä** valmistellaan **viimeksi** sisäänsyötetyn muotoelementin tiedot muuttamista varten.

Muutettaessa lineaarista tai kaarevaa elementtiä tapauksesta riippuen muutos joko vastaanotetaan heti tai korjattua muotoa näytetään tarkastusta varten. **ICP** näyttää muutoksen alaisia muotoelementtejä värikorostuksella. Jos on useampia ratkaisuvaihtoehtoja, voit katsoa kaikki mahdolliset matemaattiset ratkaisut ohjelmanäppäimillä **seuraava ratkaisu** ja **edellinen ratkaisu**.

Muutos tulee voimaan vasta painettaessa ohjelmanäppäintä. Jos muutos hylätään, **vanha** kuvaus jää voimaan.

Muotoelementin tyyppiä (lineaarinen tai kaareva), suuntaa ja kaarielementin kiertosuuntaa ei voi muuttaa tällä toiminnolla. Jos se kuitenkin on välttämätöntä, poista elementti ja sijoita tilalle uusi muotoelementti.

Viimeisen muotoelementin poistaminen: Painettaessa ohjelmanäppäintä **Poista viimeinen** hylätään **viimeksi** sisäänsyötetyn muotoelementin tiedot. Jos haluat poistaa useampia muotoelementtejä, käytä tätä toimintoa useita kertoja.

Muotoelementin poistaminen

Muotoelementin poistaminen:



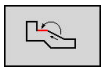
- ▶ Valitse valikkokohta **Käsittele**.
- > Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



- ▶ Valitse valikkokohta **Poista**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Elementti/alue**.



- ▶ Valitse poistettava muotoelementti.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista Kyllä**.

Voit poistaa useampia muotoelementtejä peräjälkeen.

Muotoelementin muuttaminen

Ohjaus tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia jo valmiiksi luodun muodon muuttamiseen. Seuraavassa kuvataan muutosten kulku esimerkin **Pitkän elementin muuttaminen** avulla. Muilla toiminnoilla toimenpiteiden kulku on vastaavanlainen.

Valikolla **Käsittele** on käytettävissä seuraavat olemassa olevien muotoelementtien muutostoiminnot:

- **Trimmaa**
  - **Pituuselementti**
  - **Pitkä muoto** (vain suljetut muodot)
  - **Säde**
  - **Halkaisija**
- **Muokkaa**
  - **Muotoelementti**
  - **Kaavaelementti**
- **Poista**
  - **Elementti/alue**
  - **Elementti/alue siirrolla**
  - **Muoto/tasku/figuuri/kuvio**
  - **Kaavaelementti**
  - **Kaikki kaavaelementit**
- **Muunna**
  - **Siirrä** muoto.
  - **Kierrä** muoto.
  - **Peilaa** muoto: Voit asettaa peilausakselin sijainnin alku- ja loppupisteiden koordinaateilla tai aloituspisteellä ja kulmalla.

Muotoelementin pituuden muuttaminen

Muotoelementin pituuden muuttaminen:



- Valitse valikkokohta **Käsittele**.

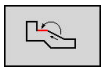
> Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



- Valitse valikkokohta **Muokkaa**.



- Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



- Valitse muutettava muotoelementti.



- Valmistele valittu muotoelementti muokkaamista varten.
- Toteuta muutokset



- Vastaanota muutokset

> Muotoa tai ratkaisuvaihtoehtoja näytetään tarkastusta varten. Kuvioelementtien ja ratkaisemattomien elementtien kohdalla muutokset tallennetaan heti (alkuperäismuoto on keltainen, muutettu muoto on vertailun vuoksi punainen).

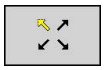


- Vastaanota haluamasi ratkaisu.

Akselin suuntaisen suoran muuttaminen

Akselin suuntaisen suoran **muuttamisen** yhteydessä lisätään ohjelmanäppäin, jonka avulla voidaan muuttaa myös toista loppupistettä. Alunperin suorasta viivasta voidaan tehdä viisto korjausten toteuttamiseksi.

Akselin suuntaisen suoran muuttaminen:



- **Kiinteän** loppupisteen muuttaminen. Viisteen suunta valitaan painamalla useita kertoja.

Muodon siirtäminen

Muodon siirtäminen:



- Valitse valikkokohta **Käsittele**.

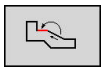
> Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



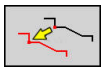
- Valitse valikkokohta **Muokkaa**.



- Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



- Valitse muutettava muotoelementti.



- Valmistele valittu muotoelementti siirtämistä varten.
- Syötä sisään referenssielementin uusi **Alkupiste**.



- Vastaanota uusi **Alkupiste** (= uusi asema).

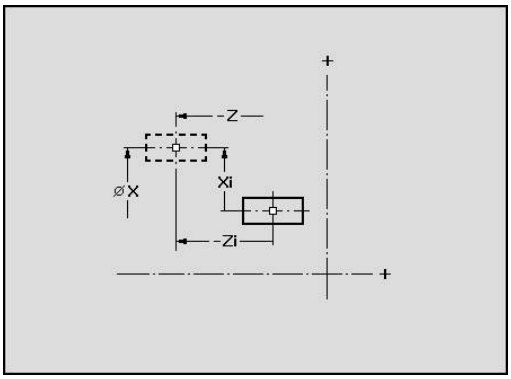
> Ohjaus näyttää **siirrettyä muotoa**.



- Vastaanota muoto uuteen asemaan.

Muunnokset – Siirto

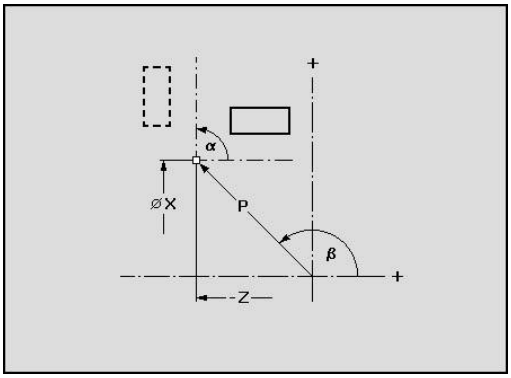
Tällä toiminnolla voit siirtää muotoa inkrementaalisesti tai absoluuttisesti.



Parametri:

- **X**: **Tavoitepiste**
- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Xi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **H**: **Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
  - **0: Poista**: Alkuperäismuoto poistetaan.
  - **1: Kopioi**: Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID**: **Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

Muunnokset – Kierto

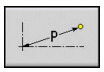


Tällä toiminnolla voit kiertää muotoa kiertopisteen ympäri.

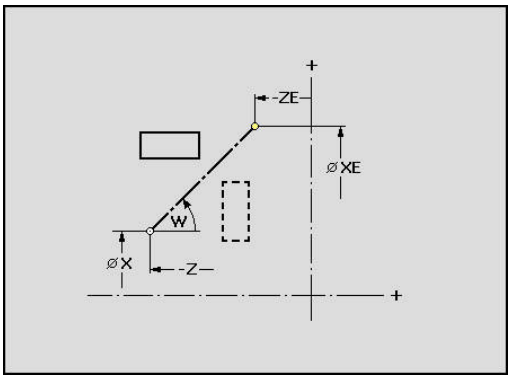
Parametri:

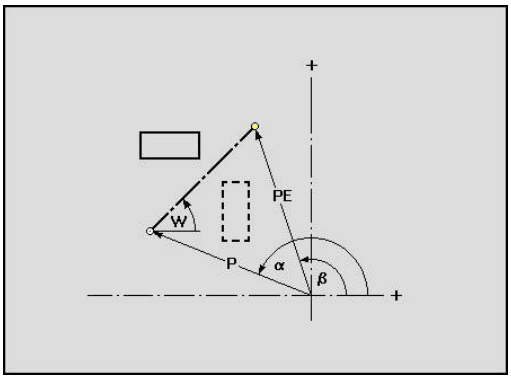
- **X**: **Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **Z**: **Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **W**: **Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **P**: **Kiertokeskipiste** (polaarinen)
- **A**: **Kiertokulma**
- **H**: **Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
  - **0: Poista**: Alkuperäismuoto poistetaan.
  - **1: Kopioi**: Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID**: **Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

Ohjelmanäppäimet

	Kiertopisteen polaariset mitat: Kulma
	Kiertopisteen polaariset mitat: Säde

Muunnokset – Peilaus



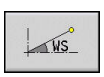
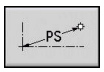


Tämä toiminto peilaa muodon. Voit asettaa **peilausakselin** sijainnin alku- ja loppupisteiden koordinaateilla tai aloituspisteellä ja kulmalla.

Parametri:

- **XS**: **Alkupiste** (karteesinen)
- **ZS**: **Alkupiste** (karteesinen)
- **X**: **Tavoitepiste** (karteesinen)
- **Z**: **Tavoitepiste** (karteesinen)
- **A**: **Kulma** – Kiertokulma
- **WS**: **Alkupiste** (polaarinen)
- **PS**: **Alkupiste** (polaarinen)
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **H**: **Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
  - **0: Poista**: Alkuperäismuoto poistetaan.
  - **1: Kopioi**: Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID**: **Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

Ohjelmanäppäimet polaarista mitoitusta (napamittoja) varten

	Alkupisteen polaariset mitat: Kulma
	Alkupisteen polaariset mitat: Säde
	Loppupisteen polaariset mitat: Kulma
	Loppupisteen polaariset mitat: Säde

8.6 Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori

Zoomaustoiminto mahdollistaa näkyvissä olevan kuvaleikkeen muuttamisen. Sitä varten käytetään ohjelmanäppäimiä ja kursorinäppäimiä sekä näppäimiä **PgDn** ja **PgUp**. **Zoomaus** voidaan kutsua kaikissa ICP-ikkunoissa.

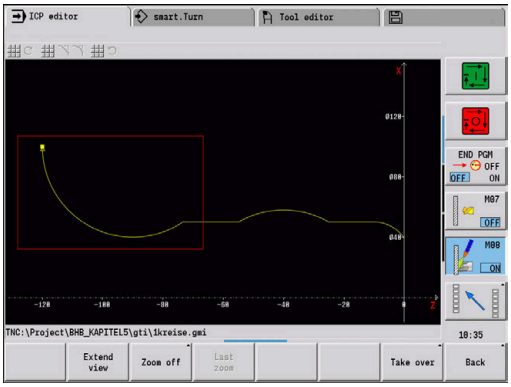
Ohjaus valitsee kuvaleikkeen automaattisesti riippuen ohjelmoidusta muodosta. Zoomaustoiminnolla voidaan valita toinen kuvaleike.

Kuvaleikkeen muuttaminen

Kuvaleikkeen muuttaminen näppäinten avulla:

- Näytettävää kuvaleikettä voidaan muuttaa kursorinäppäimillä sekä näppäimillä **PgDn** ja **PgUp** ilman zoomaustoiminnon avaamista.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi	
↓ ↑ ← →	Kursorinäppäimet siirtävät työkappaletta nuolen suuntaan.
PG DN	Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus –).
PG UP	Pienentää esitettävää suorakulmiota (zoomaus +).



Kuvaleikkeen muuttaminen zoomausvalikolla:

- Jos zoomausvalikko on valittu, näytetään punaista suorakulmiota muotoikkunassa. Tämä punainen suorakulmio esittää zoomausaluetta, joka voidaan vastaanottaa ohjelmanäppäimellä **Vastaanota** tai näppäimellä **ENT**. Suorakulmion kokoa ja asemaa voidaan muuttaa seuraavilla näppäimillä.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi	
↓ ↑ ← →	Kursorinäppäimet siirtävät suorakulmiota nuolen suuntaan.
PG DN	Pienentää esitettävää suorakulmiota (zoomaus +).
PG UP	Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus –).

Ohjelmanäppäimet zoomaustoiminnossa	
	Zoomauksen aktivointi
Laajempi kuvaus	Tämä suurentaa suoraan näkyvissä olevan kuvaleikkeen (zoomaus –).
Zoomaus pois	Tämä vaihtaa takaisin standardikuvaleikkeeseen ja sulkee zoomausvalikon.
Edellinen zoomaus	Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun näyttökuvaleikkeeseen.
Vastaan-ota	Tämä tallentaa punaisella suorakulmiolla rajatun alueen uudeksi näyttökuvaleikkeeksi ja sulkee zoomausvalikon.
Takaisin	Tämä sulkee zoomausvalikon ilman näyttökuvaleikkeen muuttamista.

8.7 Aihion kuvaus

Käyttötavalla **smart.Turn** kuvataan standardimuodot **Tanko** ja **Putki** G-toiminnolla.

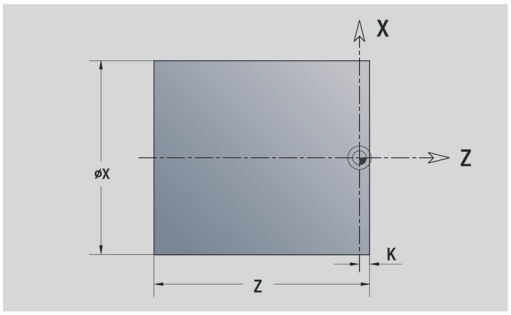
Aihiomuoto tanko

Tämä toiminto kuvaa sylinterin.

Parametri:

- **X**: Lieriön **Halkaisija**
- **Z**: Aihion **Pituus**
- **K**: **Työvara** – Työkappaleen nollapisteen ja oikean reunan välinen etäisyys

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G20** jaksossa **AIHIO**.



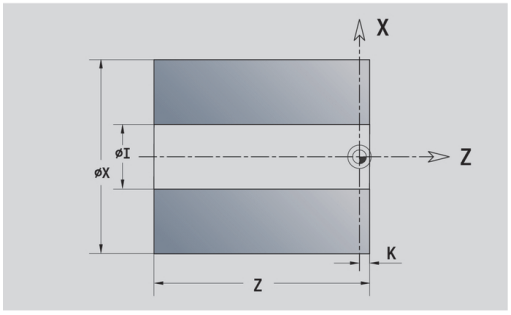
Aihiomuoto putki

Tämä toiminto kuvaa onton sylinterin.

Parametri:

- **X**: **Ulkop. halkaisija** – Onton sylinterin halkaisija
- **I**: **Sisähalkaisija (putki)**
- **Z**: Aihion **Pituus**
- **K**: **Työvara** – Työkappaleen nollapisteen ja oikean reunan välinen etäisyys

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G20** jaksossa **AIHIO**.



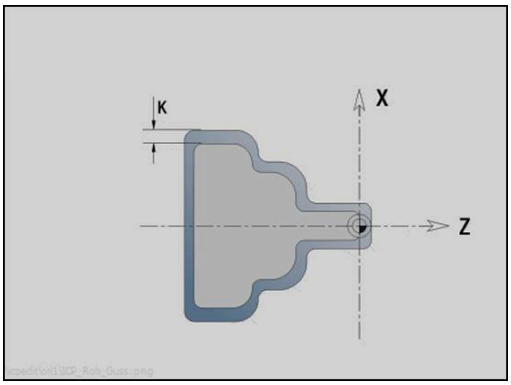
Aihiomuoto Valuosa

Tämä työkierto kuvaa olemassa olevan valmisosamuodon työvaran.

Parametri:

- **K**: **Muodon mukainen työvara**

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** muodon jaksossa **AIHIO**.



8.8 Sorvausmuodon muotoelementti

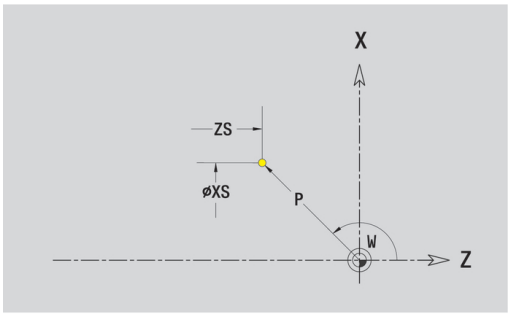
Sorvausmuodon muotoelementeillä laaditaan:

- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**.
  - monimutkaisia muotoja
  - sorvauskoneistuksen muotoja
- käyttötavalla **smart.Turn**.
  - monimutkaisia muotoja ja apuaihiomuotoja
  - valmisosa- ja apumuotoja

Sorvausmuodon peruselementit

Alkupisteen asetus

Sorvausmuodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan alkupisteen ja tavoitepisteen koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.



Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Valitse muotoelementti.

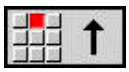
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **XS**, **ZS**: Muodon **Alkupiste**
- **WS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

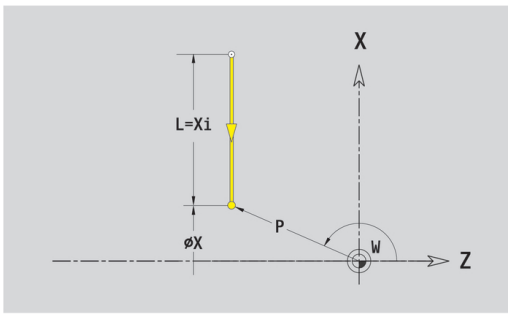
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G0**.

Pystysuuntaiset suorat

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Valitse suoran suunta.
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



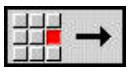
Parametri:

- **X**: **Tavoitepiste**
- **Xi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L**: **Viivan pituus**
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

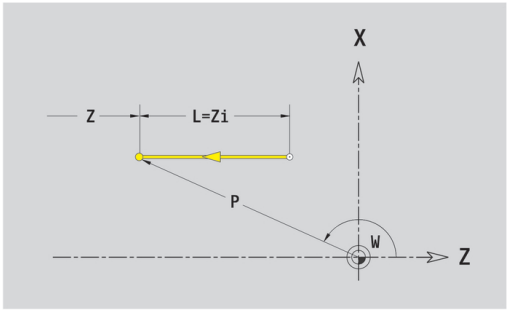
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G1**.

Vaakasuuntaiset suorat

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



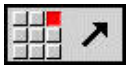
Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L**: **Viivan pituus**
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

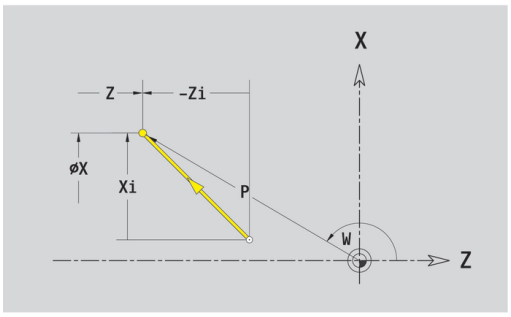
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G1**.

Suora kulmassa

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



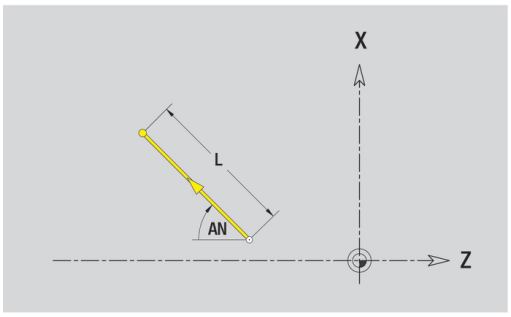
- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



Määrittele kulma **AN** aina valittujen kvadranttien sisäpuolelle (<=90°).

Parametri:

- **X**, **Z**: **Tavoitepiste**
- **Xi**, **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L**: **Viivan pituus**
- **AN**: **Kulma Z-akseliin nähden**
- **ANn**: **Kulma Z-akseliin nähden** – Kulma seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma Z-akseliin nähden** – Kulma edeltävään elementtiin
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427



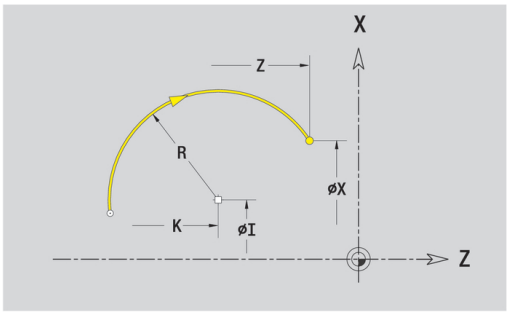
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G1**.

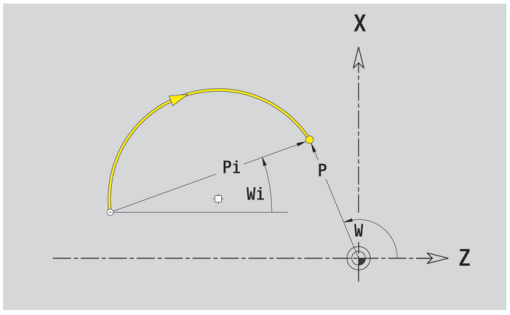
Ympyränkaari

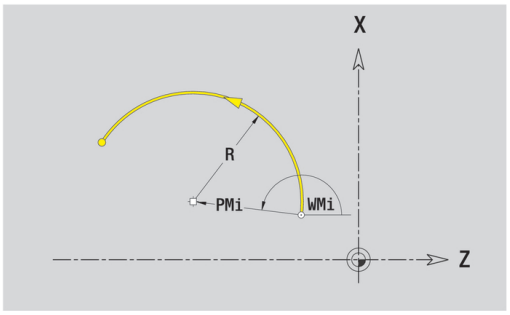
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse ympyräkaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **X**, **Z**: **Tavoitepiste**
- **Xi**, **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Wi**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **I**, **K**: **Keskipiste** ympyränkaarelle
- **Ii**, **Ki**: **Keskipiste** ympyränkaarelle inkrementaalinen – Etäisyys alkupisteen ja keskipisteen välillä koordinaateissa **X** ja **Z**
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen; sädemitta)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **U**, **F**, **D**, **FP**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G2** tai **G3**.

Sorvausmuodon kuvioelementit

Viiste tai pyöristys

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



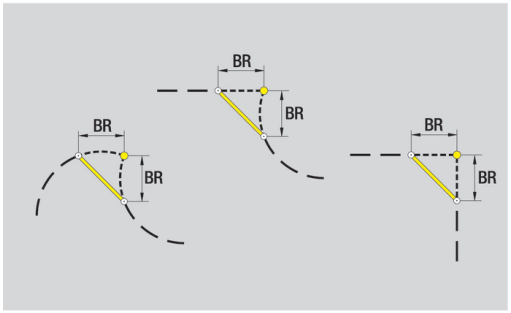
- Kuvioelementtivalikon valinta

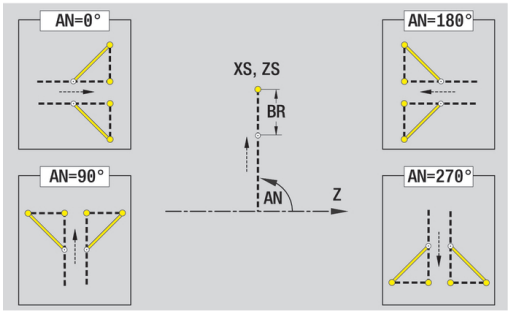


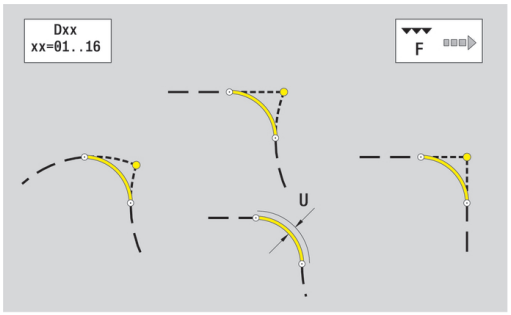
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristysssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöristys: **Elementin sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **U**, **F**, **D**, **FP**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G1**, **G2** tai **G3**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **elementin sijainnin AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

Esimerkkinä ulkoviiste muodon alussa: Kun **Elementin sijainti AN**=90°, kuvitteellinen tuleva peruselementti on **+X-suunnassa**.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

Kierteen vapaapisto DIN 76

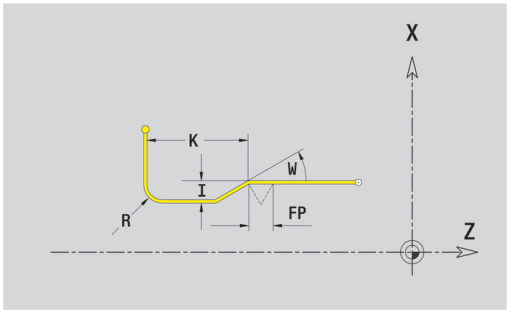
Kierteen vapaapiston DIN 76 ohjelmointi:

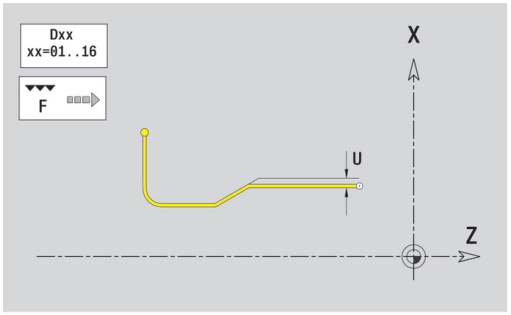


- Kuvioelementtivalikon valinta



- Valitse **Vapaapisto DIN 76**.
- Syötä sisään vapaapistoparametri





Parametri:

- **FP**: **Kierteen nousu** (oletus: normitaulukko)
- **I**: **Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K**: **Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **R**: **Vapaapistosäde** (oletus: normitaulukko)
- **W**: **Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

Ohjaus määrittää normitaulukosta ne parametrit, joita sinä et ohjelmoi:

- **Kierteen nousu FP** halkaisijaan liittyen
- Parametrit **I**, **K**, **W** ja **RKierteen nousu FP** liittyen

Lisätietoja: "DIN 76 – Vapaapistoparametrit", Sivu 753

- Sisäkierteillä täytyy **Kierteen nousu FP** määritellä etukäteen, koska pitkittäiselementin halkaisija ei ole kierteen halkaisija. Harvoissa poikkeustapauksissa ohjaus käyttää kierteen nousun määritystä.
- Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto DIN 509 E

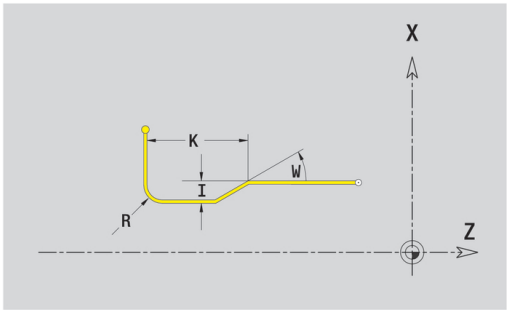
Vapaapiston DIN 509 E ohjelmointi:

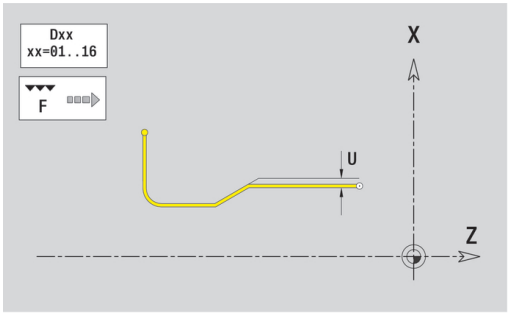


- Kuvioelementtivalikon valinta



- Valitse **Vapaapisto DIN 509 E**.
- Syötä sisään vapaapistoparametri





Parametri:

- **I**: **Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K**: **Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **R**: **Vapaapistosäde** (oletus: normitaulukko)
- **W**: **Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

Ohjaus määrittää normitaulukosta halkaisijan perusteella ne parametrit, joita sinä et syötä sisään.

Lisätietoja: "DIN 509 E – Vapaapistoparametrit", Sivu 754



Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto DIN 509 F

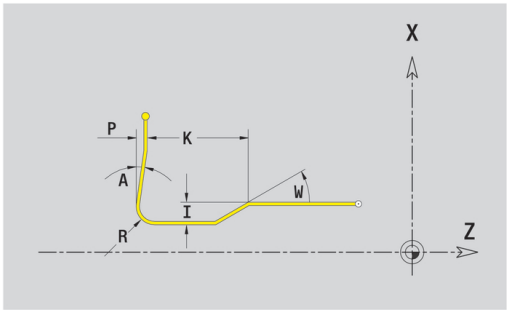
Vapaapiston DIN 509 F ohjelmointi:



- Kuvioelementtivalikon valinta

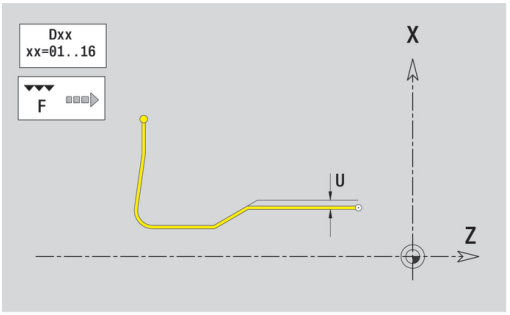


- F Valitse **Vapaapisto DIN 509 F**.
- Syötä sisään vapaapistoparametri



Parametri:

- **I**: **Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K**: **Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **R**: **Vapaapistosäde** (oletus: normitaulukko)
- **W**: **Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **P**: **Poikittaissyvyys** (oletus: normitaulukko)
- **A**: **Tasokulma** (oletus: normitaulukko)
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427



ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

Ohjaus määrittää normitaulukosta halkaisijan perusteella ne parametrit, joita sinä et syötä sisään.

Lisätietoja: "DIN 509 F – Vapaapistoparametrit", Sivu 754

Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto Kuvio U

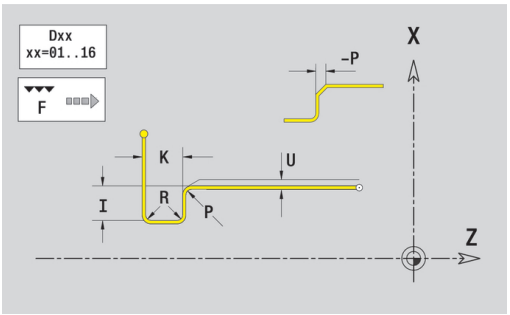
Vapaapistokuvion U ohjelmointi:



- Kuvioelementtivalikon valinta



- Valitse **Vapaapistokaava U**.
- Syötä sisään vapaapistoparametri



Parametri:

- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **K**: **Pituus**
- **R**: **Vapaapistosäde**
- **P**: **Viiste/pyörist.**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto Kuvio H

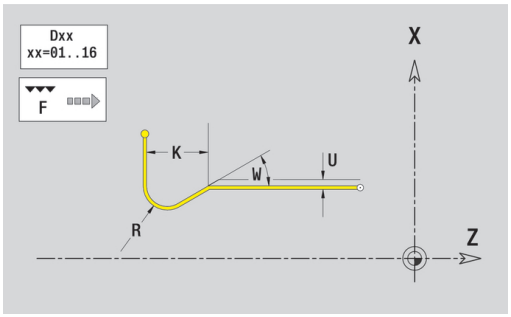
Vapaapistokuvion H ohjelmointi:



- Kuvioelementtivalikon valinta



- Valitse **Vapaapistokaava H**.
- Syötä sisään vapaapistoparametri



Parametri:

- **K**: **Pituus**
- **R**: **Vapaapistosäde**
- **W**: **Sisäänpistokulma**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto Kuvio K

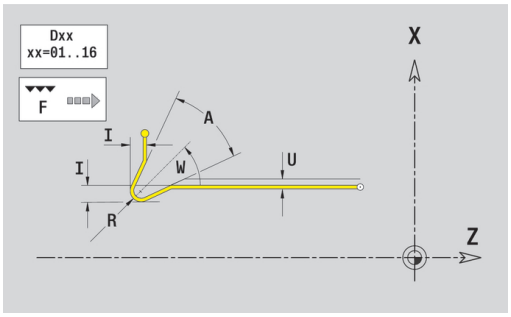
Vapaapistokuvion K ohjelmointi:



- Kuvioelementtivalikon valinta



- Valitse **Vapaapistokaava K**.
- Syötä sisään vapaapistoparametri



Parametri:

- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **R**: **Vapaapistosäde**
- **W**: **Avautumiskulma**
- **A**: **Sisäänpistokulma**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

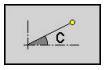
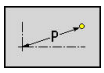
Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

8.9 Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit

Otsapinnan muotoelementeillä luodaan monimutkaisia jyrsintämuotoja:

- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**: Aksiaalisten ICP-jyrsintätyökiertojen muodot
- Käyttötavalla **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

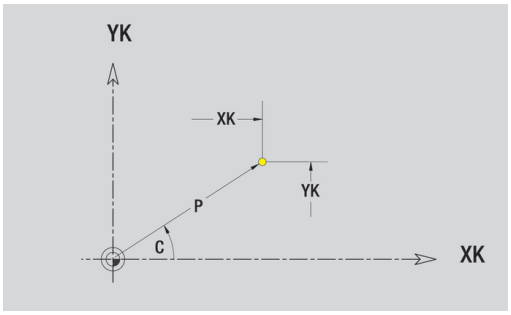
Otsapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesti. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten	
	Vaihtaa kentän kulman **C** sisäänsyöttöä varten
	Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisäänsyöttöön.

Otsapinnan peruselementit

Otsapintamuodon alkupiste

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan alkupisteen ja tavoitepisteen koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.



Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.

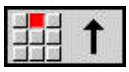
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **XKS**, **YKS**: **Alkupiste**
- **CS**: **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)
- **HC**: **Poraus/jyrsintämäärä**
  - **1: Muotojyrsintä**
  - **2: Taskun jyrsintä**
  - **3: Tasojyrsintä**
  - **4: Jäysteenpoisto**
  - **5: Kaiverrus**
  - **6: Muoto + Jäysteenpoisto**
  - **7: Tasku + Jäysteenpoisto**
  - **14: ei koneistusta**
- **QF**: **Jyrsintäpaikka**
  - **0: Muodolla**
  - **1: sisä/vasen**
  - **2: ulko/oikea**
- **HF**: **Suunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **DF**: **Jyrsimen halk.**
- **WF**: Viisteen **Kulma**
- **BR**: **Viisteen leveys**
- **RB**: **Vetäyt.taso**

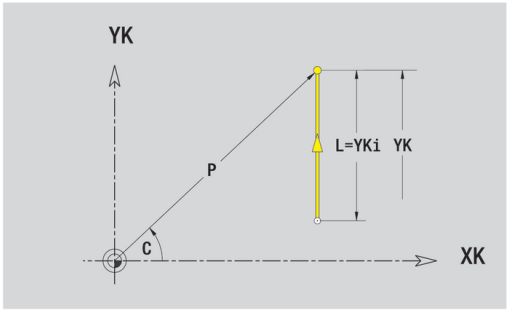
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G100**.

Pystysuuntaiset suorat

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



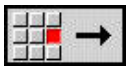
Parametri:

- **YK**: **Tavoitepiste** (karteesinen)
- **YKi**: **Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja **Tavoitepiste** välinen etäisyys
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

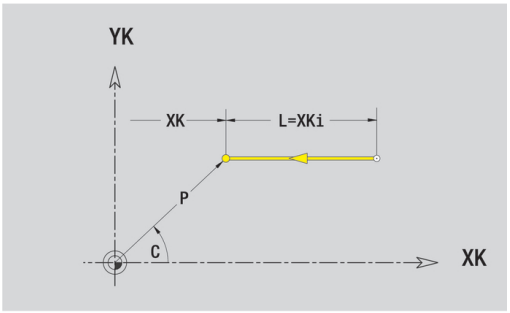
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.

Vaakasuuntaiset suorat otsapinnalla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



Parametri:

- **XK**: **Tavoitepiste** (karteesinen)
- **XKi**: **Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja **Tavoitepiste** välinen etäisyys
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

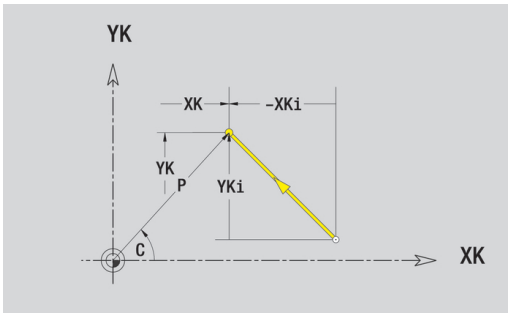
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.

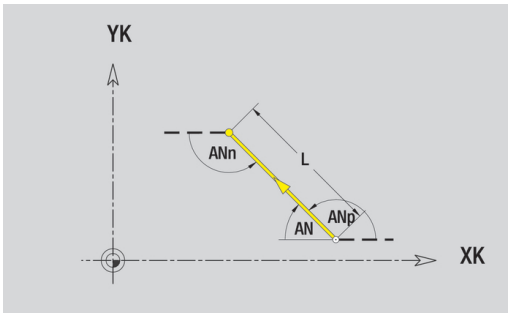
Suora kulmassa otsapinnalla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.





Parametri:

- **XK**, **YK**: **Tavoitepiste** (karteesinen)
- **XKi**, **YKi**: **Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja **Tavoitepiste** välinen etäisyys
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **AN**: **Kulma** positiiviseen XK-akselin suhteen
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

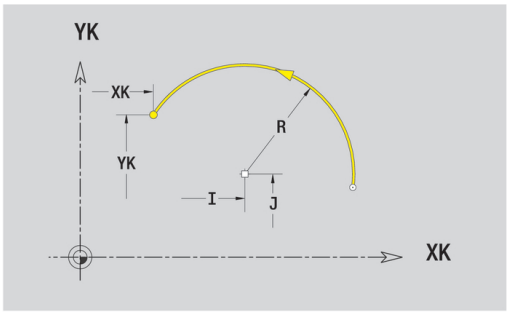
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.

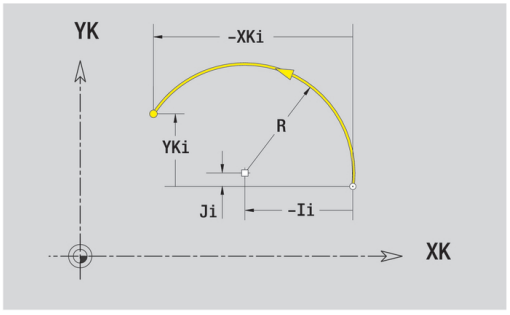
Ympyränkaari otsapinnalla

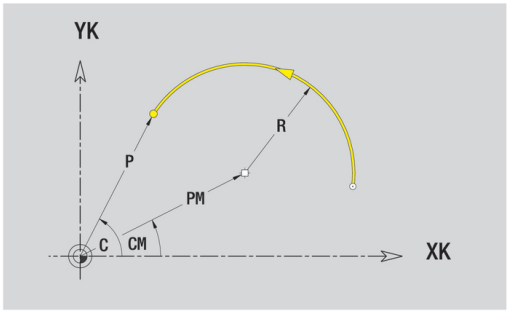
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse kaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **XK**, **YK**: **Tavoitepiste** – Ympyränkaaren loppupiste
- **XKi**, **YKi**: **Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja **Tavoitepiste** välinen etäisyys
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Ci**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **I**, **J**: **Keskipiste** ympyränkaarelle
- **Ii**, **Ji**: **Keskipiste** ympyränkaarelle inkrementaalinen – Etäisyys alkupisteen ja **Keskipiste** välillä koordinaateissa **X** ja **Z**
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **CM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **CMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G102** tai **G103**.

Otsapinnan kuvioelementit

Viiste tai pyöristys otsapinnalla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



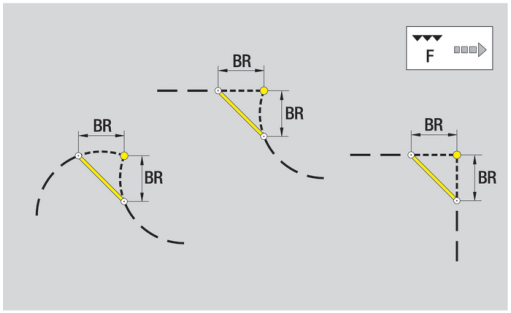
- Kuvioelementtivalikon valinta

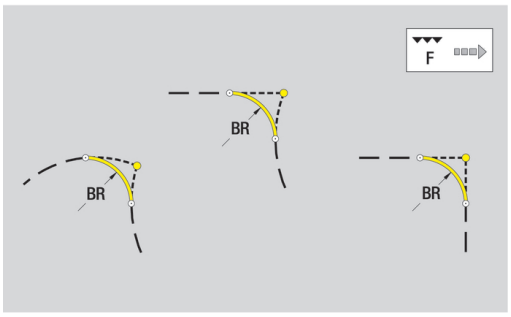


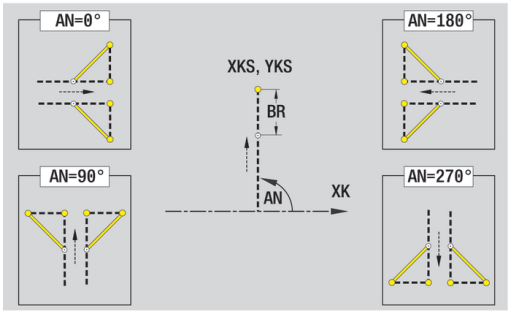
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöristys: **Elementin sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G101**, **G102** tai **G103**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elementin sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

Esimerkkinä ulkoviiste muodon alussa: Kun **Elementin sijainti AN**=90°, kuvitteellinen tuleva peruselementti on **+X-suunnassa**.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

8.10 Vaippapinnan muotoelementit

Vaippapinnan muotoelementeillä luodaan monimutkaisia jyrsintämuotoja.

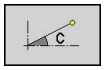
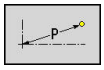
- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**: Säteittäisten ICP-jyrsintätyökiertojen muodot
- alakäyttötavalla **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

Vaippapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesti. Kulmamittojen sijasta voidaan käyttää janamittoja. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla.

Janamitta vastaa vaipan aukilevitysmittaa perushalkaisijalla.

- Vaippapintamuodoilla perushalkaisija asetetaan työkierrossa. Tämä halkaisija pätee kaikille seuraaville muotoelementeille janamitan referenssinä.
- Kutsuttaessa käyttötavalta **smart.Turn** pyydetään antamaan perushalkaisija referenssitietoihin.

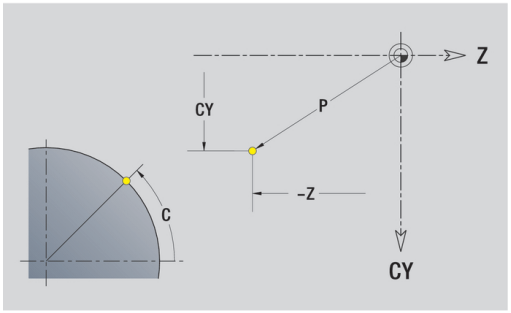
Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten

	Vaihtaa janamitan kentän kulman **C** sisäänsyöttöä varten
	Tämä vaihtaa kentän napamittojen **P** sisäänsyöttöön.

Vaippapinnan peruselementit

Vaippapintamuodon alkupiste

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan alkupisteen ja tavoitepisteen koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.



Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.

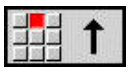
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **ZS**: Muodon **Alkupiste**
- **CYS**: Muodon **Alkupiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** polaarinen
- **HC**: **Poraus/jyrsintämäärä**
  - **1: Muotojyrsintä**
  - **2: Taskun jyrsintä**
  - **3: Tasojyrsintä**
  - **4: Jäysteenpoisto**
  - **5: Kaiverrus**
  - **6: Muoto + Jäysteenpoisto**
  - **7: Tasku + Jäysteenpoisto**
  - **14: ei koneistusta**
- **QF**: **Jyrsintäpaikka**
  - **0: Muodolla**
  - **1: sisä/vasen**
  - **2: ulko/oikea**
- **HF**: **Suunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **DF**: **Jyrsimen halk.**
- **WF**: Viisteen **Kulma**
- **BR**: **Viisteen leveys**
- **RB**: **Vetäyt.taso**

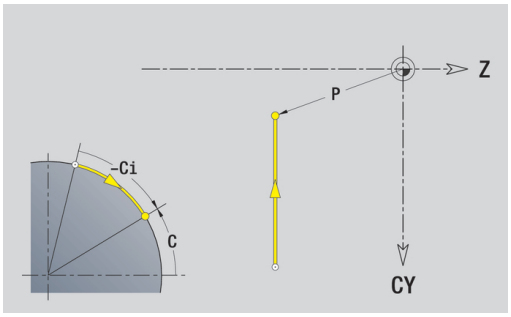
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G110**.

Pystysuuntaiset suorat vaippapinnalla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



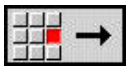
Parametri:

- **CY**: **Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi**: **Tavoitepiste** inkremenaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

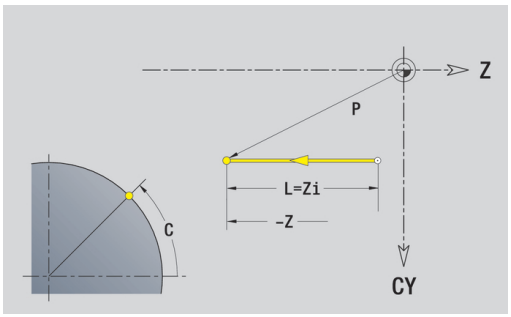
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G111**.

Vaakasuuntaiset suorat vaippapinnalla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

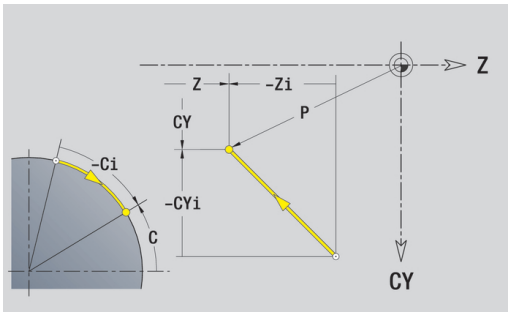
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G111**.

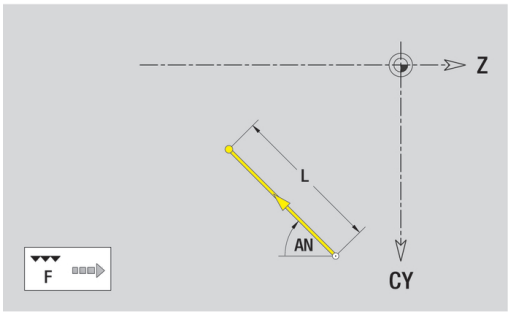
Suora kulmassa vaippapinnalla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.





Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY**: **Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi**: **Tavoitepiste** inkremenaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Ci**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen)
- **AN**: **Kulma** Z-akselin suhteen (kulmasuunta, katso apukuvaa)
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

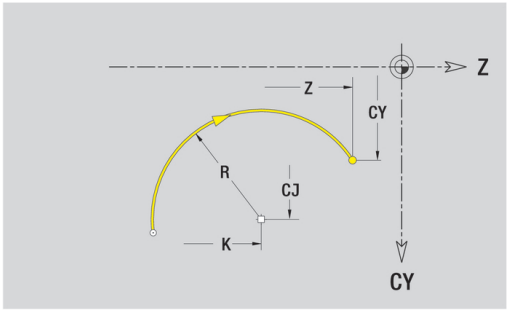
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G111**.

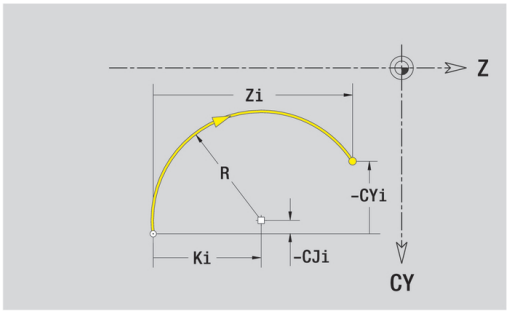
Ympyränkaari vaippapinnalla

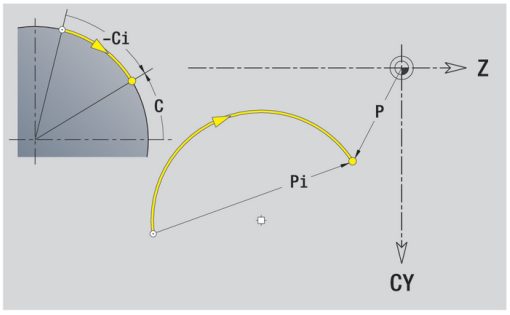
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse kaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY**: **Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi**: **Tavoitepiste** inkremenaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Ci**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen)
- **K**: **Keskipiste** suunnassa **Z**
- **Ki**: **Keskipiste** inkrementaalinen (suunnassa **Z**)
- **CJ**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CJi**: **Keskipiste** inkremenaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G112** tai **G113**.

Vaippapinnan kuvioelementit

Viiste tai pyöristys vaippapinnalla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



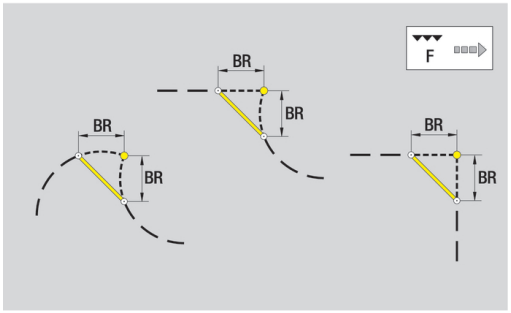
- Kuvioelementtivalikon valinta

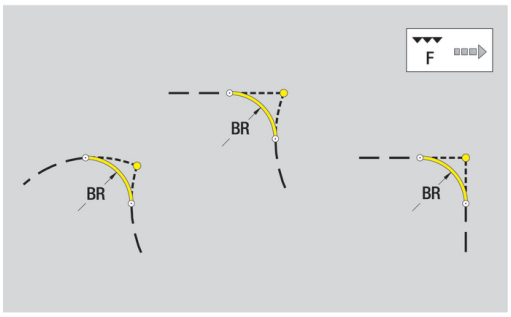


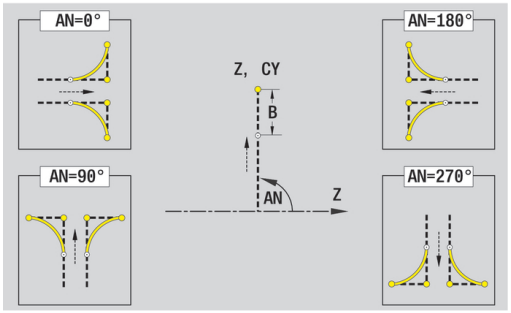
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöristys: **Elementin sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G111**, **G112** tai **G113**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elementin sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

8.11 C- ja Y-akselikoneistus käyttötavalla smart.Turn

Käyttötavalla **smart.Turn** ICP tukee jyrsintämuotojen ja porausten määrittelyä kuten jyrsintä- ja porauskuvioiden luontia, jotka työstetään C- tai Y-akselikoneistuksen avulla.

Ennen kuin kuvaat jyrsintämuodon tai porauksen ICP:n avulla, valitse taso:

- C-akseli
  - Otsapinta (XC-taso)
  - Vaippapinta (ZC-taso)
- Y-akseli
  - Otsapinta (XY-taso)
  - Vaippapinta (YZ-taso)

Porausreikä voi sisältää seuraavia elementtejä:

- Keskitys
- Alkureiän poraus
- Upotus
- Kierre

Parametrit arvioidaan reiän tai kierteen porauksen yhteydessä.

Reiät voidaat järjestellä suoraviivaisen tai ympyrämäisen paikkakuvion mukaan.

Jyrsintämuodot: Ohjaus tuntee standardikuviot (täysympyrä, monikulmio, urat, jne.). Nämä kuviot määritellään muutamien parametrien asetuksella. Monimutkaiset muodot kuvataan suorilla ja ympyränkaarilla.

Standardikuviot voidaan järjestellä suoraviivaisen tai ympyrämäisen paikkakuvion mukaan.

Referenssitiedot, ketjutetut muodot

Jyrsintämuodon tai reiän kuvauksessa asetetaan **referenssitaso**. Referenssitaso on asema, jossa jyrsintämuoto tai reikä laaditaan.

- Otsapinta (C-akseli): Z-asema (Perusmitta)
- Vaippapinta (C-akseli): X-asema (Referenssihalkaisija)
- Otsapinta (Y-akseli): Z-asema (Perusmitta)
- Vaippapinta (Y-akseli): X-asema (Referenssihalkaisija)

Myös mahdolliset jyrsintämuodot ja porausreiät voidaan **ketjuttaa**. Esimerkki: Ura määritellään suorakulmaisessa taskussa. Tämän uran sisällä määritellään porausreiät. Näiden elementtien asema määritellään referenssitason avulla.

ICP tukee referenssitasojen valintaa. Referenssitason valinnan yhteydessä vastaanotetaan seuraavat referenssitiedot.

- Otsapinta: Perusmitta
- Vaippapinta: Perushalkaisija
- Otsapinta: Perusmitta, karakulma, rajoitushalkaisija
- Vaippapinta: Perushalkaisija, karakulma

Referenssitason valinta:

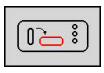
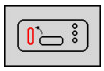
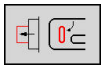
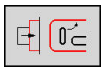
- Valitse muoto, kuvio, reikä, paikkakuvio, yksittäistaso tai monikulmio.

Valitse referens-sitaso

- Paina ohjelmanäppäintä **Refer.tason valinta**.
- > **ICP** näyttää valmisosan, jos olemassa valmiiksi määritelyllä muodolla.
- Valitse ohjelmanäppäinten (katso taulukko) avulla perusmitta tai saatavilla oleva jyrsintämuoto referenssitasoksi.

Valitse

- Vahvista sisäänsyöttö.
- > **ICP** vastaanottaa referenssitasojen arvot referenssitiedoiksi.
- Täydennä referenssitiedot ja valitse muoto, kuvio, reikä, paikkakuvio, yksittäistaso tai monikulmio.

Ohjelmanäppäimet ketjutetuilla muodoilla	
	Vaihtaa saman referenssitason seuraavaan muotoon
	Vaihtaa saman referenssitason edelliseen muotoon
	Vaihtaa ketjutetuilla muodoilla seuraavaan muotoon
	Vaihtaa ketjutetuilla muodoilla edeltävään muotoon

ICP-elementtien esitys smart.Turn-ohjelmassa

Jokainen ICP-dialogi muodostetaan smart.Turn-ohjelmassa jaksotunnuksella, jota seuraa muut **G**-käskyt.

Yksi porausreikä tai jyrsintämuoto (standardikuvio ja monimutkainen muoto) sisältää seuraavat käskyt:

- Jaksotunnus (tämän jakson referenssitiedoilla)
  - **OTSAPINTA** (XC-taso)
  - **VAIPPAPINTA** (ZC-taso)
  - **OTSAPINTA Y** (XY-taso)
  - **VAIPPA Y** (ZY-taso)
- **G308** (parametreilla) referenssitason alkukohtana
- **G**-toiminto kuviolle tai reiälle; käskysarja paikkakuvioilla tai monimutkaisilla muodoilla
- **G309** referenssitason loppupisteenä

Ketjutetuilla muodoilla referenssitaso alkaa käskyllä **G308**, seuraava referrenssitaso seuraavalla **G308**-koodilla, jne. Vasta kun **syvin ketjutus** on saavutettu, tämä referenssitaso suljetaan **G309**-koodilla. Tällöin seuraavat referenssitaso suljetaan **G309**-koodilla jne.

Huomaa seuraavat kohdat, kun kuvaat jyrsintämuotoja tai reikiä **G**-käskyillä ja sen jälkeen koneistat **ICP**:n avulla:

- DIN-muotokuvauksessa ovat muutamat parametrit päällekkäisiä (redundantteja). Näin voidaan ohjelmoida esim. jyrsintäsyvyyksiä **G308**-koodissa ja/tai kuvion **G**-toiminnossa. **ICP**-toiminnossa päällekkäisyyttä (redundanssia) ei ole.
- DIN-ohjelmoinnissa sinun tulee valita kuvioiden yhteydessä karteesinen tai polaarinen keskipisteen mitoitus. **ICP**-työkierrossa kuvioiden keskipiste annetaan karteesisena.

Esimerkki

DIN-muotokuvauksessa ohjelmoidaan jyrsintäsyvyys **G308**-koodissa ja kuviomäärittelyssä. Jos tämä kuvio muutetaan **ICP**-työkierrolla, **ICP** korvaa **G308**-koodin jyrsintäsyvyyden kuvion jyrsintäsyvyydellä. Tallennuksen yhteydessä **ICP** asettaa jyrsintäsyvyyden **G308**-koodiin. Kuvion **G**-toiminto asetetaan ilman jyrsintäsyvyyttä.

Esimerkki: Suorakulmio otsapinnalla

```
...
OTSAPINTA Z0
N 100 G308 ID“STIRN_1“ P-5
N 101   G305 XK40 YK10 A0 K30 B15
N 102 G309
...
```

Esimerkki: Ketjutetut kuviot

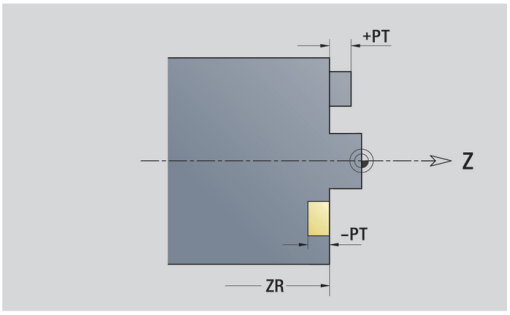
```
...
OTSAPINTA Z0
N 100 G308 ID“STIRN_2“ P-5
N 101   G307 XK-40 YK-40 Q5 A0 K-50
N 102   G308 ID“STIRN_12“ P-3
N 103     G301 XK-35 YK-40 A30 K40 B20
N 104   G309
N 105 G309
...
```

8.12 Otsapintamuodot käyttötavalla smart.Turn

ICP asettaa käyttötavalla **smart.Turn** seuraavat muodot käytettäväksi C-akselilla koneistusta varten:

- monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot

Referenssitiedot monimutkaisilla otsapintamuodoilla



Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä:

Lisätietoja: "Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit", Sivu 464

Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun

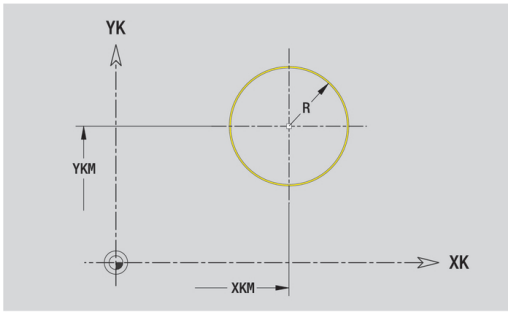
TURN PLUS -määrite

TURN PLUS -määritteisiin voit tehdä asetuksia alakäyttötapaa **Automaattinen työsuunnitelman luonti** (**AWG**) varten.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC**: **Poraus/jyrsintämäärä**
  - **1: Muotojyrsintä**
  - **2: Taskun jyrsintä**
  - **3: Tasojyrsintä**
  - **4: Jäysteenpoisto**
  - **5: Kaiverrus**
  - **6: Muoto + Jäysteenpoisto**
  - **7: Tasku + Jäysteenpoisto**
  - **14: ei koneistusta**
- **QF**: **Jyrsintäpaikka**
  - **0: Muodolla**
  - **1: sisä/vasen**
  - **2: ulko/oikea**
- **HF**: **Suunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **DF**: **Jyrsimen halk.**
- **OF**: **Pistokäyttäytyminen**
  - 0 / ei sisäänsyöttö – **kohtisuora tunkeutuminen**
  - **1: kierukkamainen sisäänpito**
    - Taskun jyrsinnän rouhintatyökierto tunkeutuu urajyrsinnässä heilurimaisesti ja muuten kierukkamaisesti.
    - Taskun jyrsinnän silitystyökierto tunkeutuu 3D-saapumiskaaren avulla.
  - **2: heilurimainen sisäänpisto**
    - Taskun jyrsinnän rouhintatyökierto tunkeutuu urajyrsinnässä heilurimaisesti sisään.
    - Taskun jyrsinnän silitystyökierto tunkeutuu 3D-saapumiskaaren avulla.
- **WF**: Viisteen **Kulma**
- **BR**: **Viisteen leveys**
- **RB**: **Vetäyt.taso**

Ympyrä otsapinnalla



Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XKM**, **YKM**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **R**: **Säde**

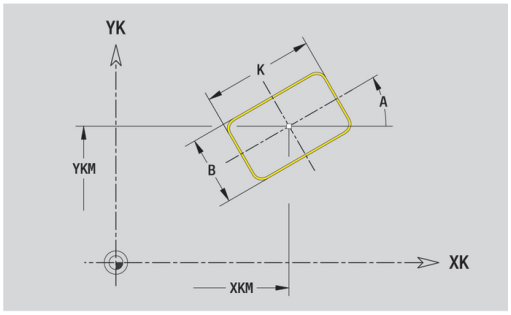
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G304**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Suorakulmio otsapinnalla



Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XKM**, **YKM**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A**: **Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

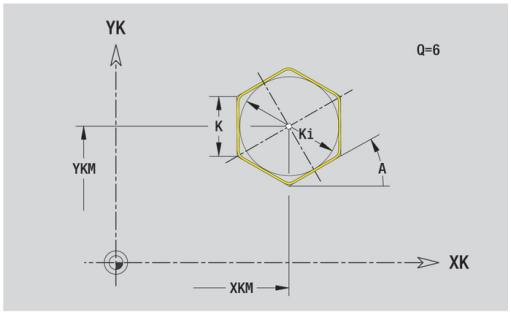
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G305**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Monikulmio otsapinnalla



Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XKM**, **YKM**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A**: **Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **Q**: **Nurkkien lukumäärä**
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

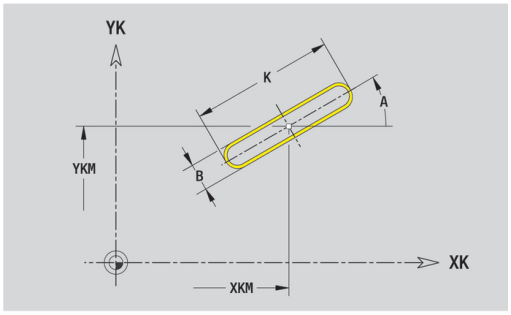
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G307**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaariura otsapinnalla



Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XKM**, **YKM**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A**: **Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G301**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Ympyräura otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

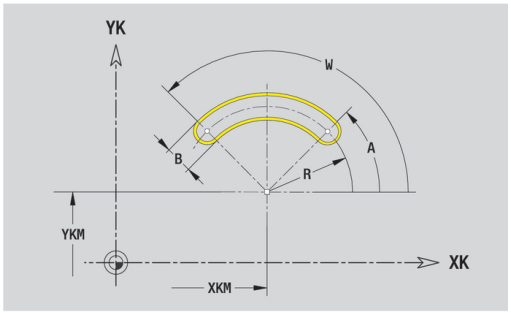
- **XKM**, **YKM**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A**: **Aloituskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **W**: **Lopetuskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **R**: **Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2**: **Suunta**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Leveys**

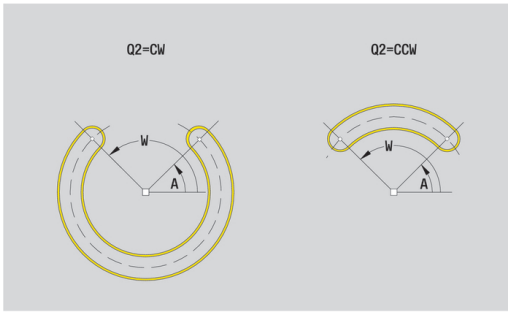
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G302**- tai**G303**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin





Porausreikä otsapinnalla

Tämä toiminto määrittelee yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

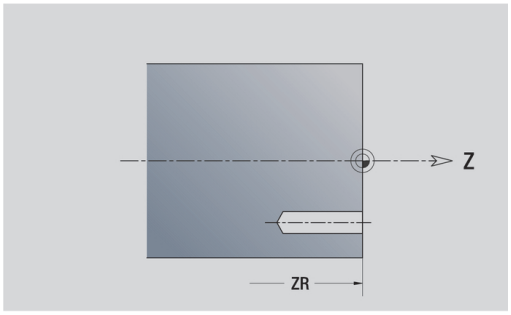
- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

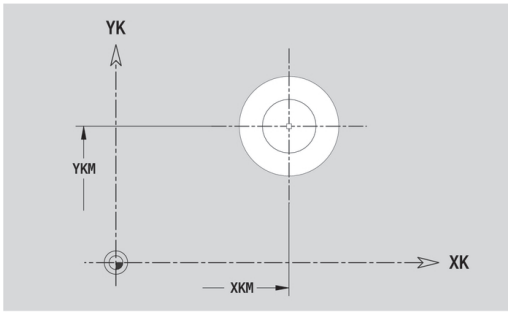
Porausreiän referenssitiedot:

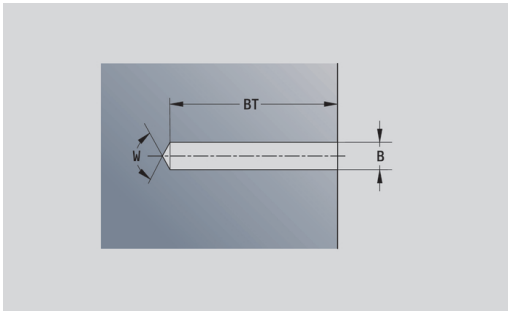
- **ID**: **Muoto**
- **ZR**: **Perusmitta**

Porausreiän parametrit:

- **XKM**, **YKM**: Porausreiän **Keskipiste** (karteesinen)
- **Keskitys**
  - **O**: **Halkaisija**
- **Reikä**
  - **B**: **Halkaisija**
  - **BT**: **Syvyys** (ilman etumerkkiä)
  - **W**: **Kulma**
- **Upotus**
  - **R**: **Halkaisija**
  - **U**: **Syvyys**
  - **E**: **Upotuskulma**
- **Kierre**
  - **GD**: **Halkaisija**
  - **GT**: **Syvyys**
  - **K**: **Viistoamispit.**
  - **F**: **Kierteen nousu**
  - **GA**: **Liiketapa**
    - **0: Oikeakät. kierre**
    - **1: Vasenkät. kierre**







Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308** parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** (–1***BT**)
- **G301**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaarikuvio otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

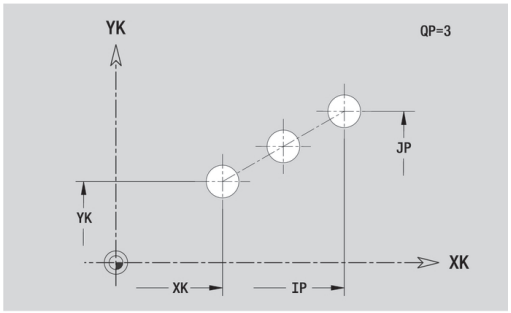
- **XK**, **YK**: **1. kuviopiste** (karteesinen)
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **IP**, **JP**: Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi**, **JPi**: **Loppupiste** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys (suunnassa **XK** ja **YK**)
- **AP**: **Asemakulma**
- **RP**: **Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi**: **Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion tai reiän parametrit

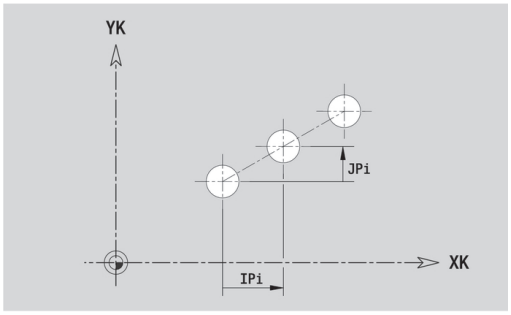
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

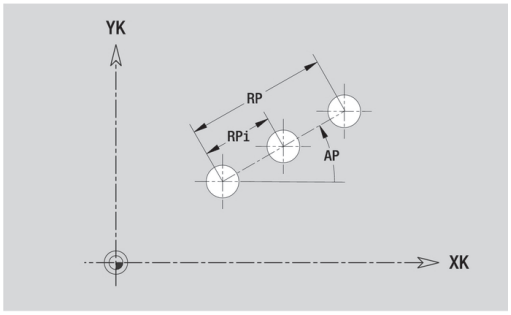
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1 * **BT**)
- **G401**-koodin paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin







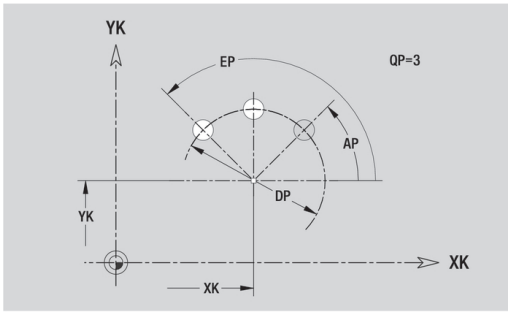
Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla

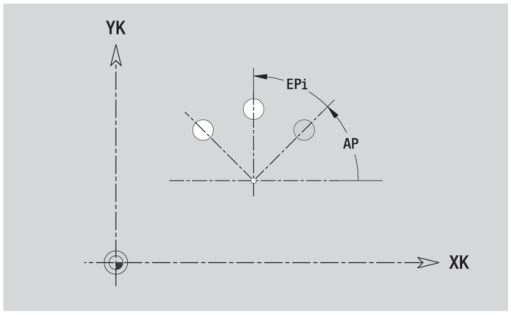
Otsapinnan referenssitiedot:

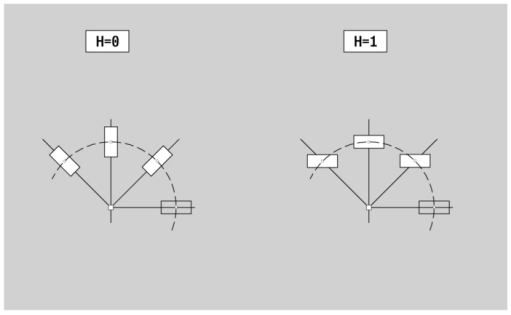
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XK**, **YK**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR**: **Suunta** (Oletus: 0)
  - **DR** = 0, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
  - **DR** = 0, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
  - **DR** = 0, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
  - **DR** = 1, **EP**:llä: myötäpäivään
  - **DR** = 1, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
  - **DR** = 2, **EP**:llä: vastapäivään
  - **DR** = 2, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP**: **Halkaisija**
- **AP**: **Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP**: **Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi**: **Lopetuskulma** – **Kulma** kahden kuvion välillä
- **H**: **Elementin sijainti**
  - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
  - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)
- Valitun kuvion/reiän parametrit







Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1***BT**)
- **G402**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

8.13 Vaippapintamuodot käyttötavalla smart.Turn

ICP asettaa käyttötavalla **smart.Turn** seuraavat muodot käytettäväksi C-akselilla koneistusta varten:

- monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot

Vaippapinnan referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.

Lisätietoja: "Vaippapinnan muotoelementit", Sivu 470

Vaippapinnan referenssitiedot:

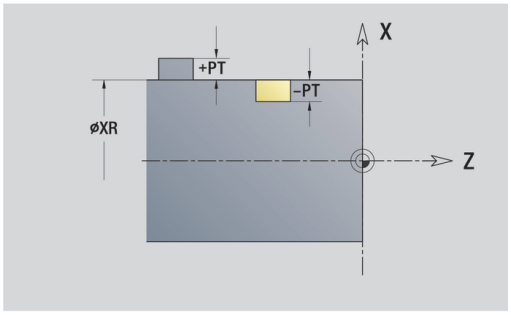
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**. Perushalkaisijaa käytetään kulman muuttamiseksi janamittaan.

"Referenssitiedot, ketjutetut muodot"

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun tai kuvion jälkeen



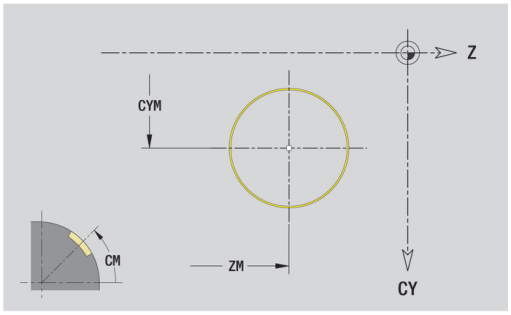
TURN PLUS -määrite

TURN PLUS -määritteisiin voit tehdä asetuksia alakäyttötapaa **Automaattinen työsuunnitelman luonti** (**AWG**) varten.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC**: **Poraus/jyrsintämäärä**
  - **1: Muotojyrsintä**
  - **2: Taskun jyrsintä**
  - **3: Tasojyrsintä**
  - **4: Jäysteenpoisto**
  - **5: Kaiverrus**
  - **6: Muoto + Jäysteenpoisto**
  - **7: Tasku + Jäysteenpoisto**
  - **14: ei koneistusta**
- **QF**: **Jyrsintäpaikka**
  - **0: Muodolla**
  - **1: sisä/vasen**
  - **2: ulko/oikea**
- **HF**: **Suunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **DF**: **Jyrsimen halk.**
- **OF**: **Pistokäyttäytyminen**
  - 0 / ei sisäänsyöttö – **kohtisuora tunkeutuminen**
  - **1: kierukkamainen sisäänpito**
    - Taskun jyrsinnän rouhintatyökierto tunkeutuu urajyrsinnässä heilurimaisesti ja muuten kierukkamaisesti.
    - Taskun jyrsinnän silitystyökierto tunkeutuu 3D-saapumiskaaren avulla.
  - **2: heilurimainen sisäänpisto**
    - Taskun jyrsinnän rouhintatyökierto tunkeutuu urajyrsinnässä heilurimaisesti sisään.
    - Taskun jyrsinnän silitystyökierto tunkeutuu 3D-saapumiskaaren avulla.
- **WF**: Viisteen **Kulma**
- **BR**: **Viisteen leveys**
- **RB**: **Vetäyt.taso**

Ympyrä vaippapinnalla



Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **R**: **Säde**

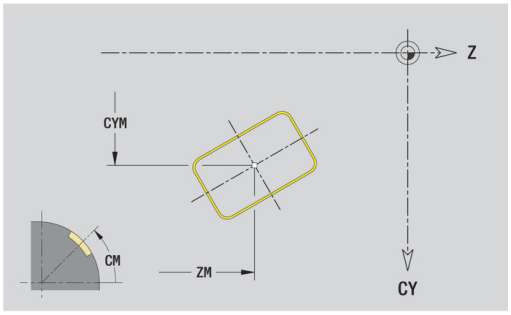
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G314**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Suorakulmio vaippapinnalla



Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **A**: **Asemakulma**
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

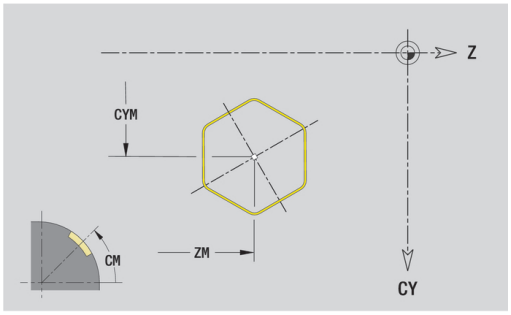
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G315**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Monikulmio vaippapinnalla



Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **A**: **Asemakulma**
- **Q**: **Nurkkien lukumäärä**
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

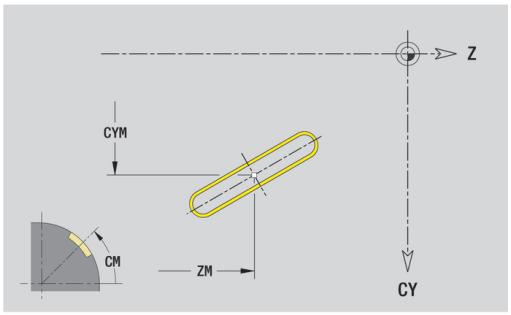
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G317**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaariura vaippapinnalla



Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **A**: **Asemakulma**
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**

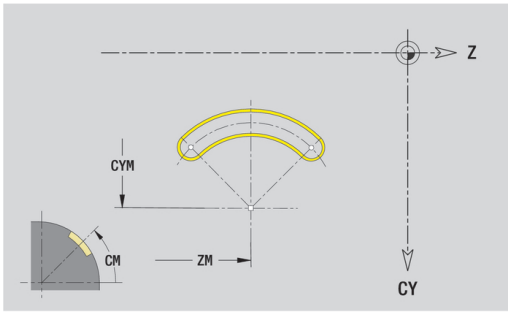
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

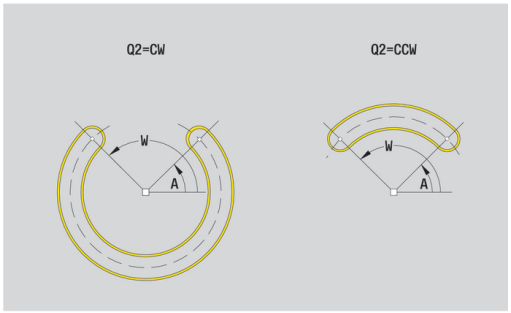
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G311**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Ympyräura vaippapinnalla





Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **A**: **Aloituskulma**
- **W**: **Lopetuskulma**
- **R**: **Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2**: **Suunta**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G312**- tai**G313**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Porausreikä vaippapinnalla

Tämä toiminto määrittelee yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

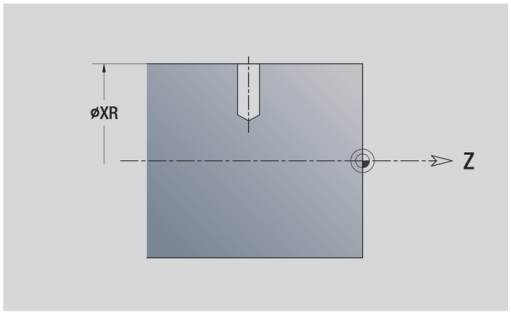
- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

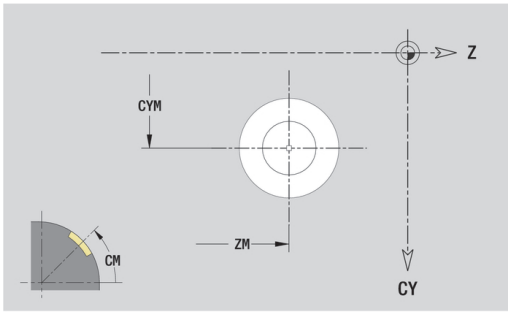
Porausreiän referenssitiedot:

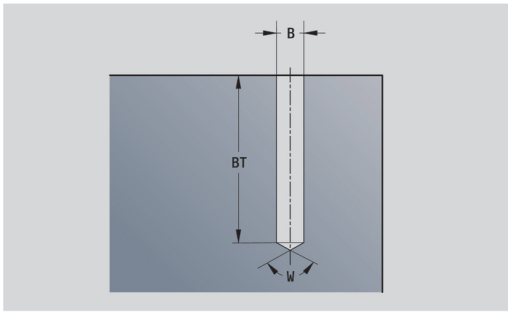
- **ID**: **Muoto**
- **X**: **Perusmitta**

Porausreiän parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **Keskitys**
  - **O**: **Halkaisija**
- **Reikä**
  - **B**: **Halkaisija**
  - **BT**: **Syvyys** (ilman etumerkkiä)
  - **W**: **Kulma**
- **Upotus**
  - **R**: **Halkaisija**
  - **U**: **Syvyys**
  - **E**: **Upotuskulma**
- **Kierre**
  - **GD**: **Halkaisija**
  - **GT**: **Syvyys**
  - **K**: **Viistoamispit.**
  - **F**: **Kierteen nousu**
  - **GA**: **Liiketapa**
    - **0: Oikeakät. kierre**
    - **1: Vasenkät. kierre**







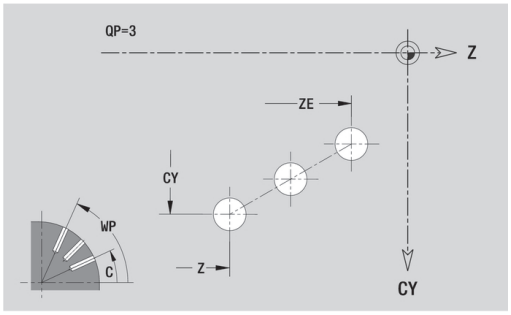
Perusmitta XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

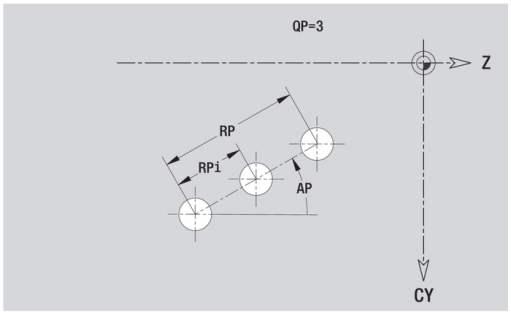
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G310**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaaripaikkakuvio vaippapinnalla





Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **Z**: **1. kuviopiste**
- **CY**: **1. kuviopiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **C**: **1. kuviopiste** (kulma)
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **ZE**: Paikkakuvion **Loppupiste**
- **ZEi**: **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Z**)
- **WP**: Paikkakuvion **Loppupiste** (kuva)
- **WPi**: **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteeen välinen etäisyys (kulma)
- **AP**: **Asemakulma**
- **RP**: **Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi**: **Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion/reiän parametrit

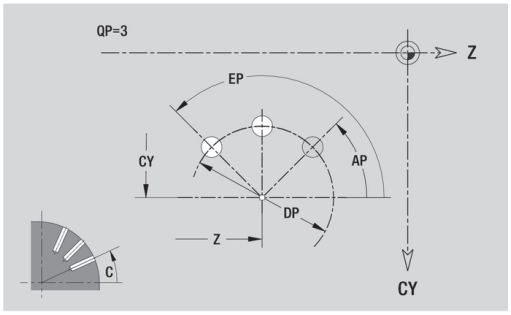
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

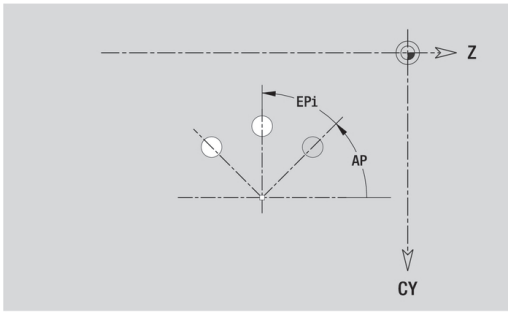
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

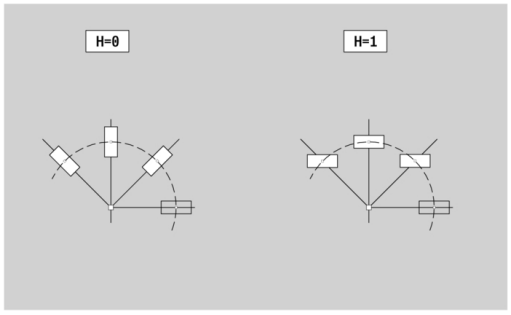
ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1 *** BT**)
- **G411**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

Ympyräpaikka vaippaapinnalla







Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **Z**: Paikkakuvion **Keskipiste**
- **CY**: Paikkakuvion **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **C**: Paikkakuvion **Keskipiste** (kulma)
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR**: **Suunta** (Oletus: 0)
  - **DR** = 0, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
  - **DR** = 0, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
  - **DR** = 0, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
  - **DR** = 1, **EP**:llä: myötäpäivään
  - **DR** = 1, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
  - **DR** = 2, **EP**:llä: vastapäivään
  - **DR** = 2, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP**: **Halkaisija**
- **AP**: **Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP**: **Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi**: **Lopetuskulma** – **Kulma** kahden kuvion välillä
- **H**: **Elementin sijainti**
  - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
  - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

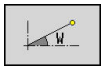
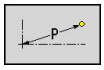
- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G412**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

8.14 XY-tason muodot

ICP asettaa käyttötavalla **smart.Turn** seuraavat muodot Y-akselilla koneistusta varten:

- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

XY-tason muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesti. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

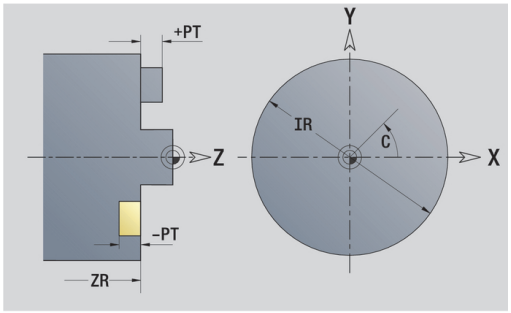
Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten	
	Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisäänsyöttöön.
	Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisäänsyöttöön.

XY-tason referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.

Jyrsintäkoneistuksen referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**



Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

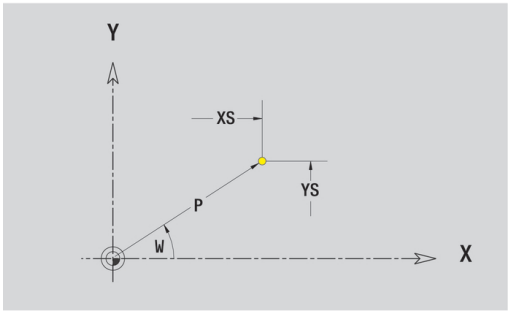
ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Perusmitta**, **Karan kulma** ja **Rajoitushalkaisija**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun

Peruselementti XY-tasolla

Muodon alkupiste XY-tasolla

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan Alkupiste ja Tavoitepiste koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä Alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.



Alkupiste asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Alkupiste asetus:

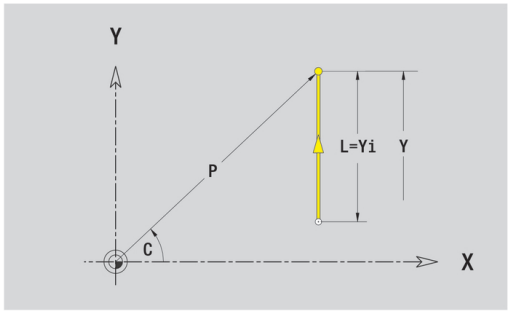
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

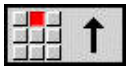
- **XS**, **YS**: Muodon **Alkupiste**
- **WS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G170**.

Pystysuuntaiset suorat XY-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:





- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

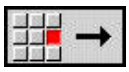
Parametri:

- **Y**: **Tavoitepiste**
- **Yi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

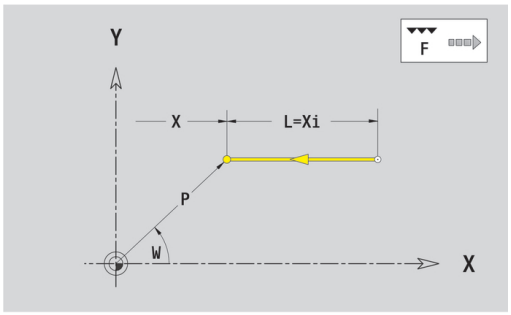
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.

Vaakasuuntaiset suorat XY-tasolla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



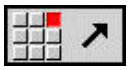
Parametri:

- **X**: **Tavoitepiste**
- **Xi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

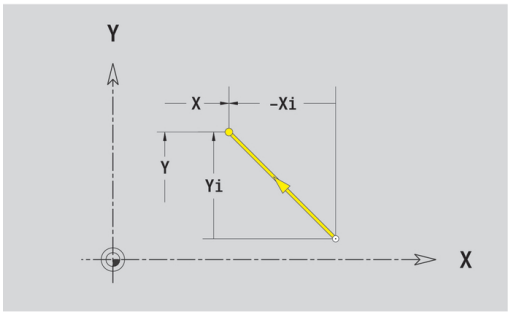
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.

Suora kulmassa XY-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



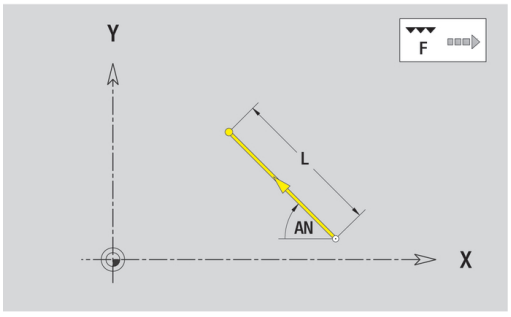
- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



Parametri:

- **X**, **Y**: **Tavoitepiste**
- **Xi**, **Yi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **AN**: **Kulma**
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.

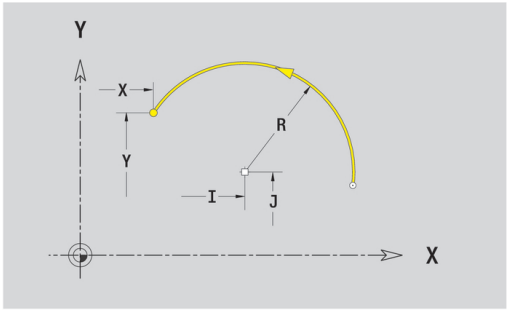


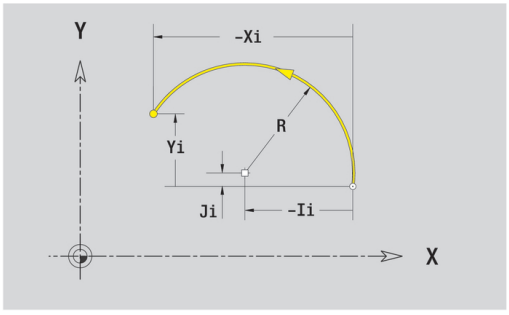
Ympyränkaari XY-tasolla

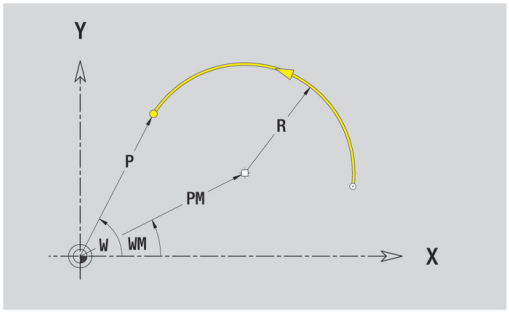
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse kaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **X**, **Y**: **Tavoitepiste**
- **Xi**, **Yi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Wi**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **I**, **J**: **Keskipiste** ympyränkaarelle
- **Ii**, **Ji**: **Keskipiste** ympyränkaarelle inkrementaalinen – Etäisyys alkupisteen ja **Keskipiste** välillä koordinaateissa **X** ja **Y**
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G172** tai **G173**.

Muotoelementti XY-tasolla

Viiste tai pyöristys XY-tasolla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



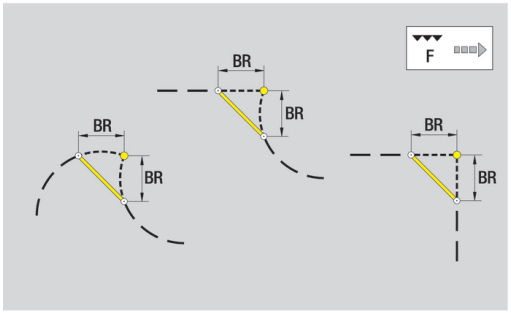
- Kuvioelementtivalikon valinta

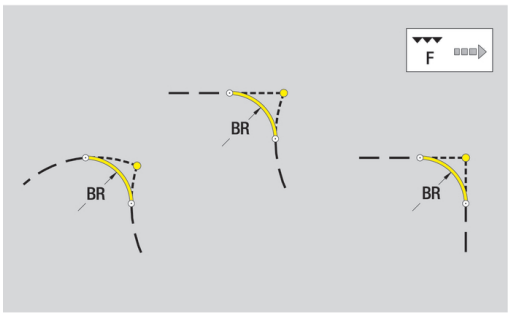


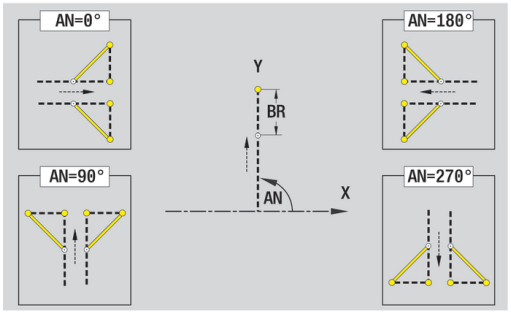
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäiseksi muotoelementiksi: **Elem. sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

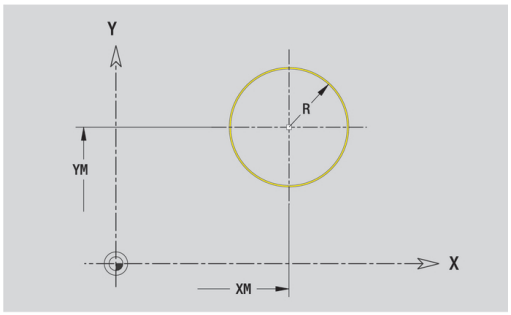
ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G171**, **G172** tai **G173**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elem. sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta)

Ympyrä XY-tasolla



Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XM**, **YM**: **Keskipiste**
- **R**: **Säde**

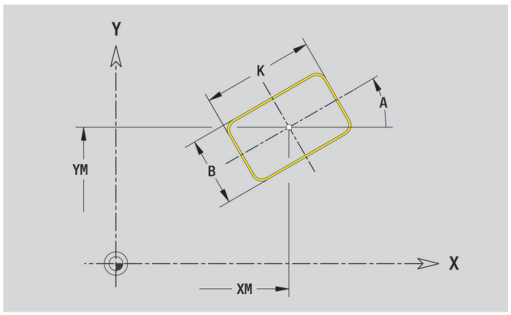
Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G374**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Suorakulmio XY-tasolla



Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XM**, **YM**: **Keskipiste**
- **A**: **Asemakulma**
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

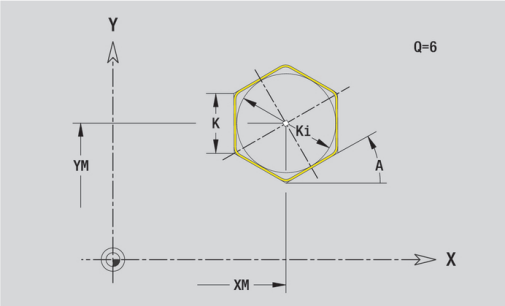
Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G375**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Monikulmio XY-tasolla



Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XM**, **YM**: **Keskipiste**
- **A**: **Asemakulma**
- **Q**: **Nurkkien lukumäärä**
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

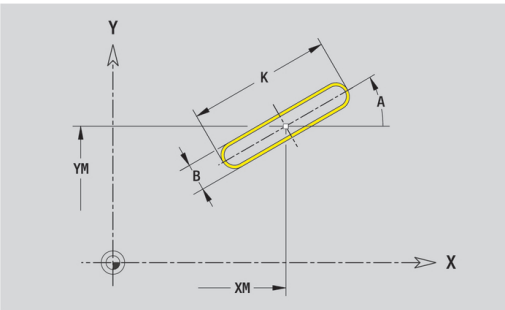
Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G377**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaariura XY-tasolla



Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XM**, **YM**: **Keskipiste**
- **A**: **Asemakulma**
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G371**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

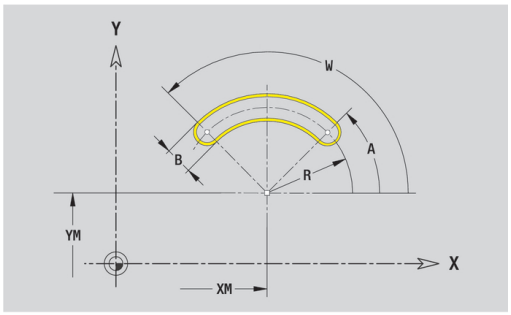
Ympyräura XY-tasolla

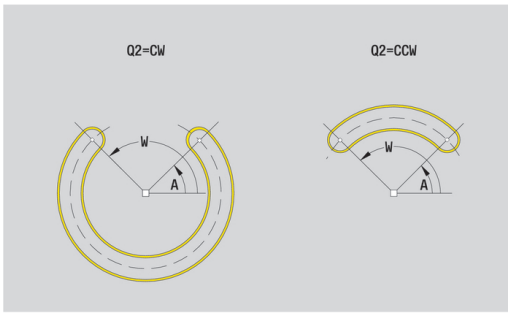
Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XM**, **YM**: **Keskipiste**
- **A**: **Aloituskulma**
- **W**: **Lopetuskulma**
- **R**: **Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2**: **Suunta**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Leveys**





Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G372**- tai**G373**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Porausreikä XY-tasolla

Tämä toiminto määrittelee yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

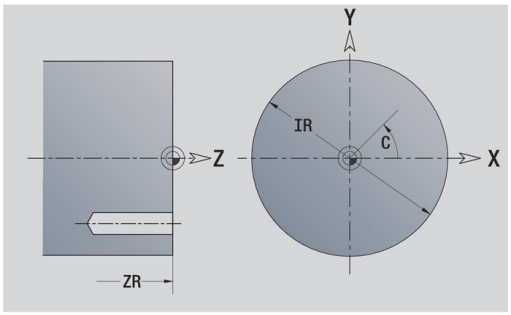
- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

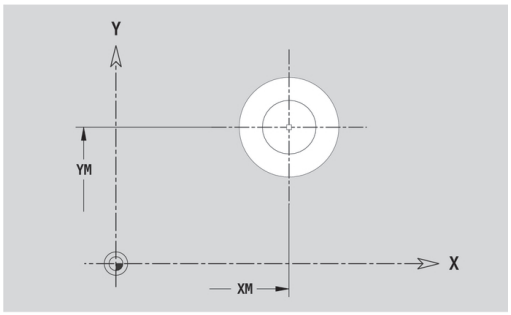
Porausreiän referenssitiedot:

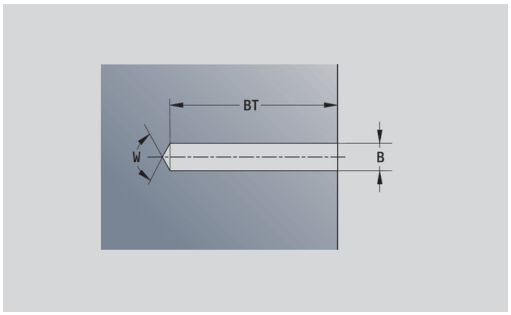
- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Porausreiän parametrit:

- **XM**, **YM**: **Keskipiste**
- **Keskitys**
  - **O**: **Halkaisija**
- **Reikä**
  - **B**: **Halkaisija**
  - **BT**: **Syvyys** (ilman etumerkkiä)
  - **W**: **Kulma**
- **Upotus**
  - **R**: **Halkaisija**
  - **U**: **Syvyys**
  - **E**: **Upotuskulma**
- **Kierre**
  - **GD**: **Halkaisija**
  - **GT**: **Syvyys**
  - **K**: **Viistoamispit.**
  - **F**: **Kierteen nousu**
  - **GA**: **Liiketapa**
    - **0: Oikeakät. kierre**
    - **1: Vasenkät. kierre**







Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G370**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaarinen paikkakuvio XY-tasolla

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Paikkakuvion parametrit:

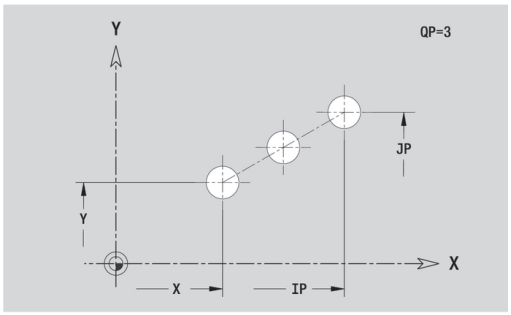
- **X**, **Y**: **1. kuviopiste**
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **IP**, **JP**: Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi**, **JPi**: **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **X** ja **Y**)
- **AP**: **Asemakulma**
- **RP**: **Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi**: **Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion/reiän parametrit

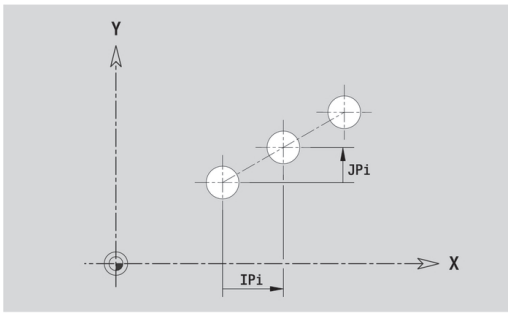
Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

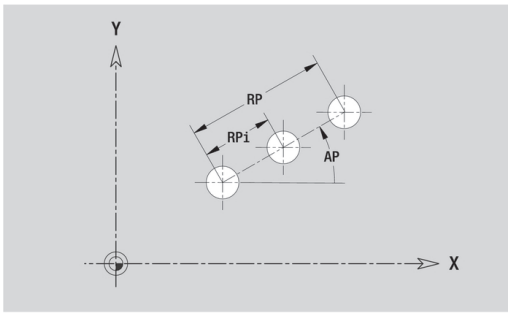
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1 ***BT**)
- **G471**-koodin paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin







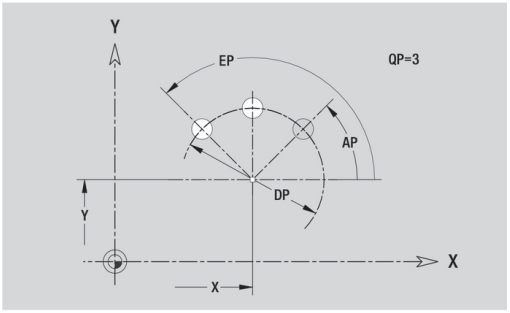
Ympyrämäinen paikkakuvio XY-tasolla

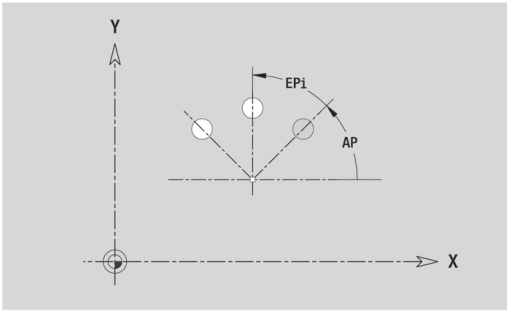
Referenssitiedot XY-tasolla:

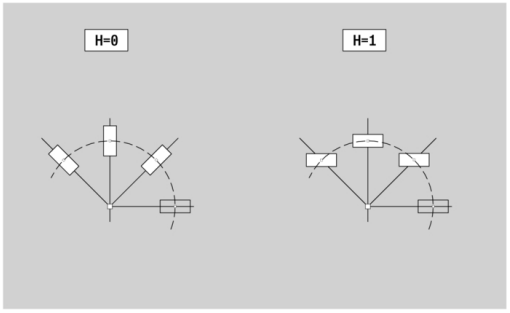
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Paikkakuvion parametrit:

- **X**, **Y**: Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR**: **Suunta** (Oletus: 0)
  - **DR** = 0, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
  - **DR** = 0, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
  - **DR** = 0, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
  - **DR** = 1, **EP**:llä: myötäpäivään
  - **DR** = 1, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
  - **DR** = 2, **EP**:llä: vastapäivään
  - **DR** = 2, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP**: **Halkaisija**
- **AP**: **Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP**: **Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi**: **Lopetuskulma** – **Kulma** kahden kuvion välillä
- **H**: **Elementin sijainti**
  - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
  - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)
- Valitun kuvion/reiän parametrit







Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G472**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

Yksittäispinta XY-tasolla

Toiminto määrittelee pinnan XY-tasossa.

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z**: **Referenssireuna**
- **Ki**: **Syvyys**
- **K**: **Loppupaksuus**
- **B**: **Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
  - **B** < 0: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
  - **B** > 0: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

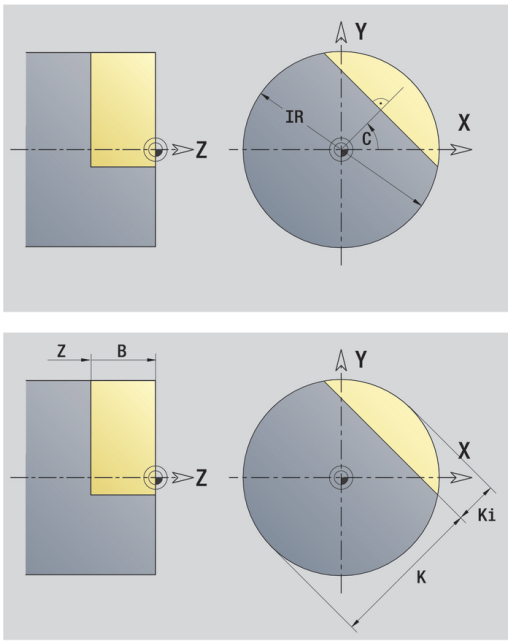
Vaihto parametrien **Syvyys Ki** ja **Loppupaksuus K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametrilla **Muodon nimi**.
- **G370**-koodin yksittäispinnan parametreilla
- **G309**-koodin



Ohjelmanäppäin

Loppupaksuus	Vaihtaa kentän **Loppupaksuus K** sisäänsyöttöön

Yksittäispinnat XY-tasolla

Toiminto määrittelee monikulmiopinnat XY-tasossa.

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z**: **Referenssireuna**
- **Q**: **Tasojen lkm** (**Q** >= 2)
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **B**: **Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
  - **B** < 0: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
  - **B** > 0: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

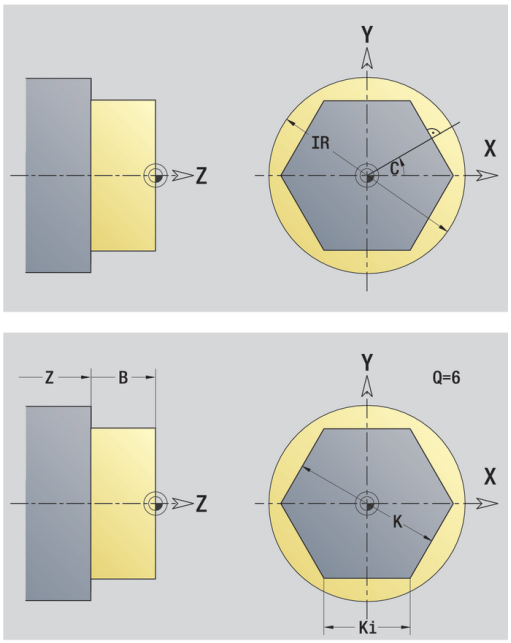
Vaihto parametrien **Reunan pituus Ki** ja **Poikitt.leveys K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

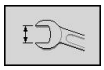
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametrilla **Muodon nimi**.
- **G477**-koodin monikulmion parametreilla
- **G309**-koodin



Ohjelmanäppäin



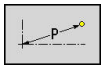
Vaihtaa kentän **Poikitt.leveys K** sisäänsyöttöön

8.15 YZ-tason muodot

ICP asettaa käyttötavalla **smart.Turn** seuraavat muodot Y-akselilla koneistusta varten:

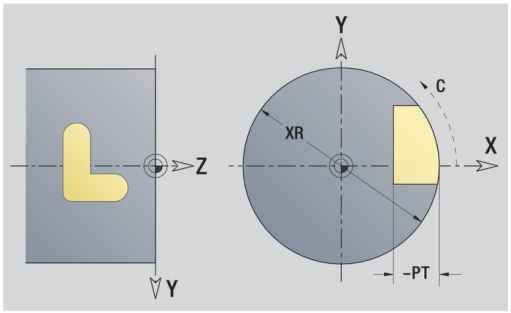
- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

YZ-tason muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesti. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten	
	Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisäänsyöttöön.
	Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisäänsyöttöön.

YZ-tason referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.



Jyrsintäkoneistuksen referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun

TURN PLUS -määrite

TURN PLUS -määritteisiin voit tehdä asetuksia alakäyttötapaa **Automaattinen työsuunnitelman luonti** (**AWG**) varten.

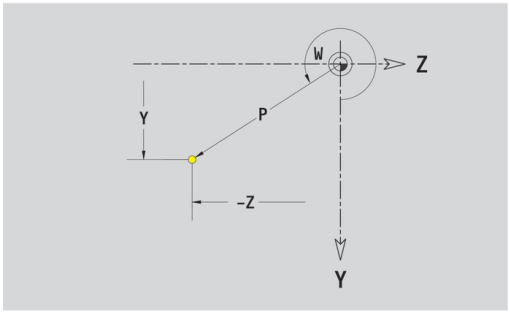
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC**: **Poraus/jyrsintämäärä**
  - **1: Muotojyrsintä**
  - **2: Taskun jyrsintä**
  - **3: Tasojyrsintä**
  - **4: Jäysteenpoisto**
  - **5: Kaiverrus**
  - **6: Muoto + Jäysteenpoisto**
  - **7: Tasku + Jäysteenpoisto**
  - **14: ei koneistusta**
- **QF**: **Jyrsintäpaikka**
  - **0: Muodolla**
  - **1: sisä/vasen**
  - **2: ulko/oikea**
- **HF**: **Suunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **DF**: **Jyrsimen halk.**
- **OF**: **Pistokäyttäytyminen**
  - 0 / ei sisäänsyöttö – **kohtisuora tunkeutuminen**
  - **1: kierukkamainen sisäänpito**
    - Taskun jyrsinnän rouhintatyökierto tunkeutuu urajyrsinnässä heilurimaisesti ja muuten kierukkamaisesti.
    - Taskun jyrsinnän silitystyökierto tunkeutuu 3D-saapumiskaaren avulla.
  - **2: heilurimainen sisäänpisto**
    - Taskun jyrsinnän rouhintatyökierto tunkeutuu urajyrsinnässä heilurimaisesti sisään.
    - Taskun jyrsinnän silitystyökierto tunkeutuu 3D-saapumiskaaren avulla.
- **WF**: Viisteen **Kulma**
- **BR**: **Viisteen leveys**
- **RB**: **Vetäyt.taso**

Peruselementti YZ-tasolla

Muodon alkupiste YZ-tasolla

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan alkupisteen ja tavoitepisteen koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.



Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.

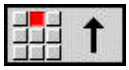
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **YS**, **ZS**: Muodon **Alkupiste**
- **WS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

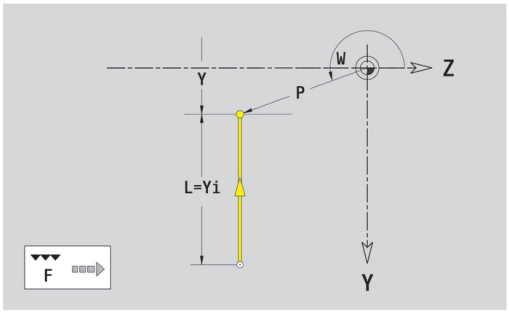
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G190**.

Pystysuuntaiset suorat YZ-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



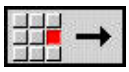
Parametri:

- **Y**: **Tavoitepiste**
- **Yi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

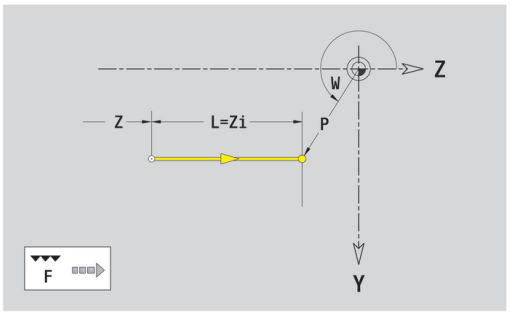
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.

Vaakasuuntaiset suorat YZ-tasolla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



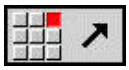
Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

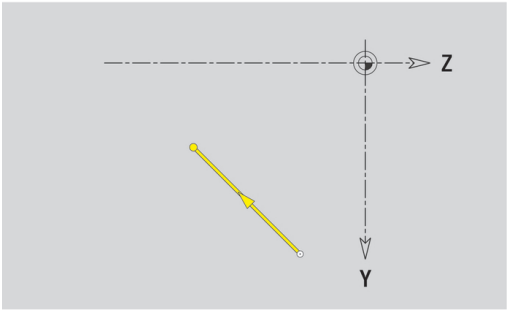
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.

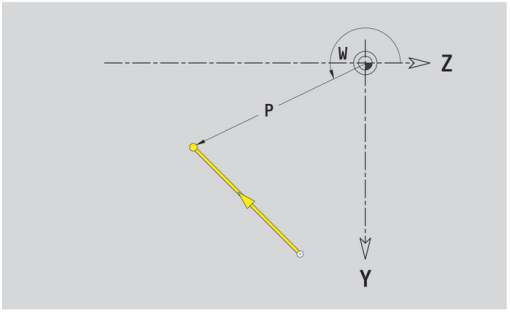
Suora kulmassa YZ-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.





Parametri:

- **Y**, **Z**: **Tavoitepiste**
- **Yi**, **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **AN**: **Kulma**
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

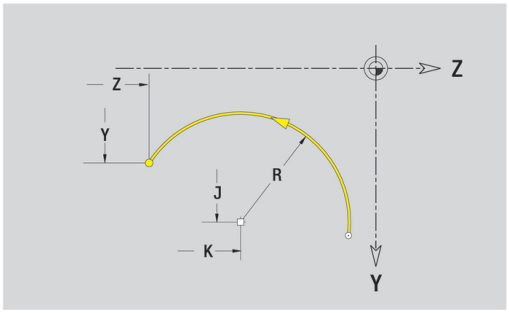
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.

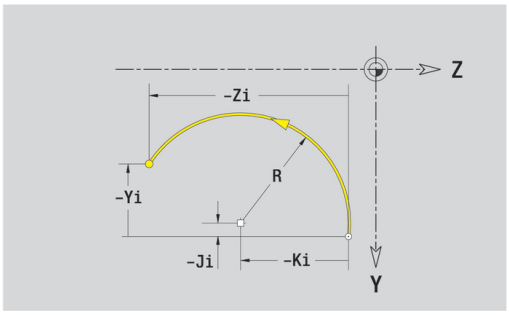
Ympyränkaari YZ-tasolla

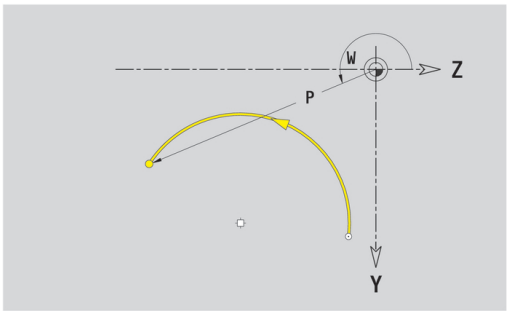
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse kaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **Y**, **Z**: **Tavoitepiste**
- **Yi**, **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Wi**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **J**, **K**: **Keskipiste** ympyränkaarelle
- **Ji**, **Ki**: **Keskipiste** ympyränkaarelle inkrementaalinen – Etäisyys alkupisteen ja **Keskipiste** välillä koordinaateissa **X** ja **Z**
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G182** tai **G183**.

Muotoelementti YZ-tasolla

Viiste tai pyöristys YZ-tasolla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



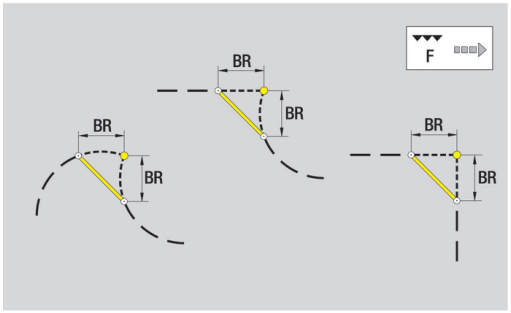
- Kuvioelementtivalikon valinta

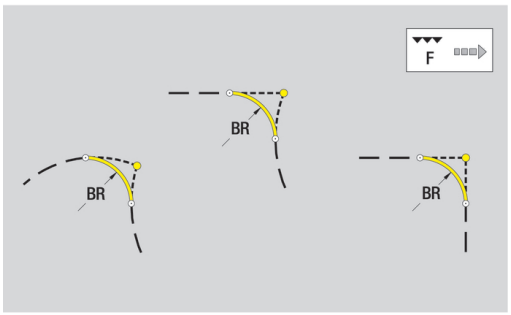


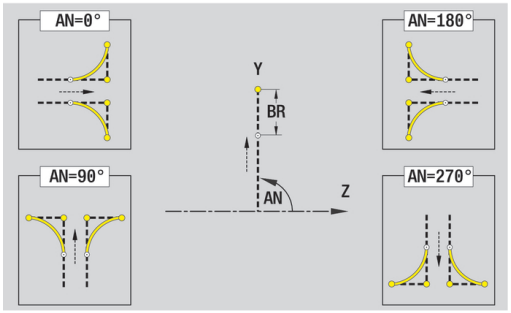
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäiseksi muotoelementiksi: **Elem. sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 427

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

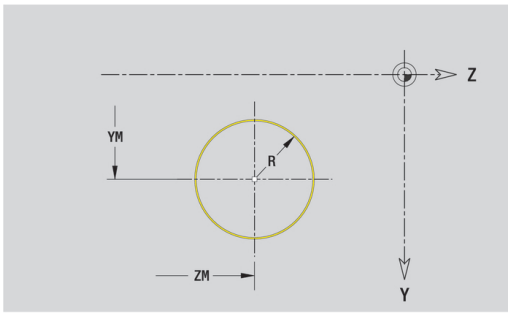
ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G181**, **G182** tai **G183**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elem. sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta)

Ympyrä YZ-tasolla



Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **R**: **Säde**

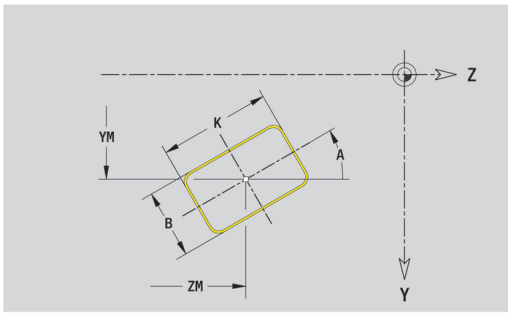
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G384**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Suorakulmio YZ-tasolla



Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **A**: **Asemakulma**
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

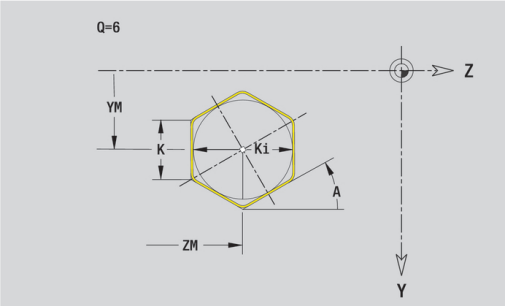
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G385**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Monikulmio YZ-tasolla



Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **A**: **Asemakulma**
- **Q**: **Nurkkien lukumäärä**
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

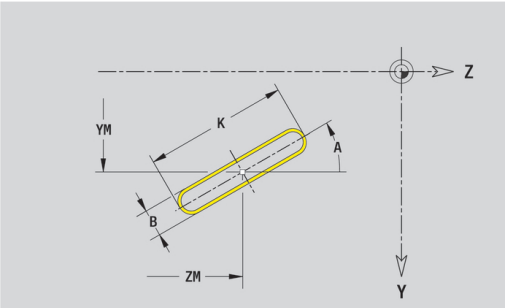
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G387**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaariura YZ-tasolla



Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **A**: **Asemakulma**
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G381**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

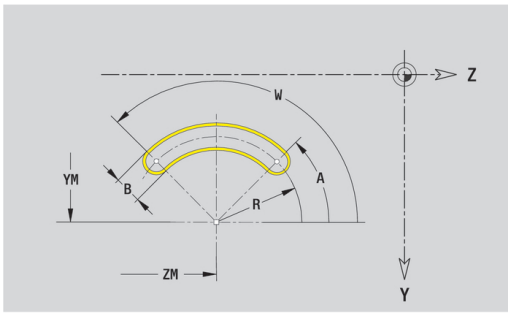
Ympyräura YZ-tasolla

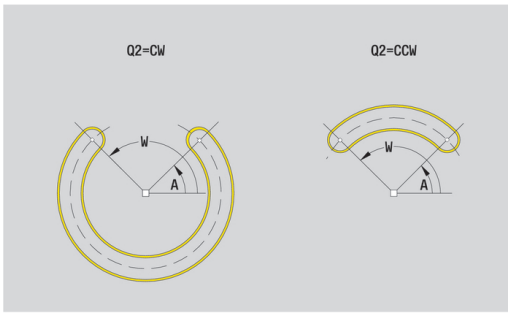
Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **A**: **Aloituskulma**
- **W**: **Lopetuskulma**
- **R**: **Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2**: **Suunta**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Leveys**





Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G382**- tai**G383**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Porausreikä YZ-tasolla

Tämä toiminto määrittelee yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

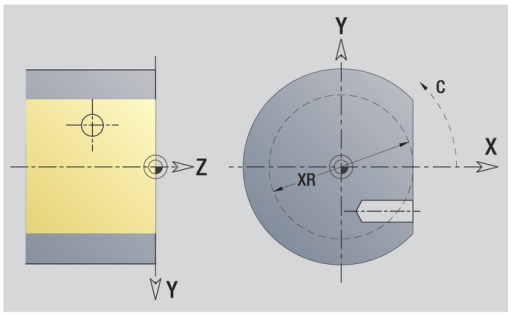
- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

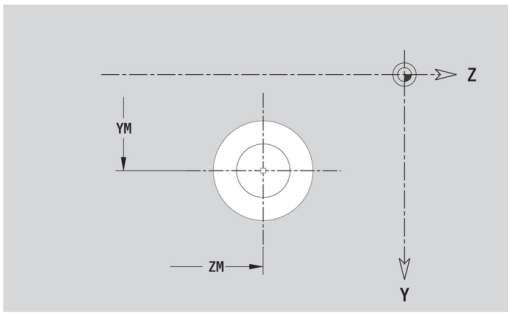
Porausreiän referenssitiedot:

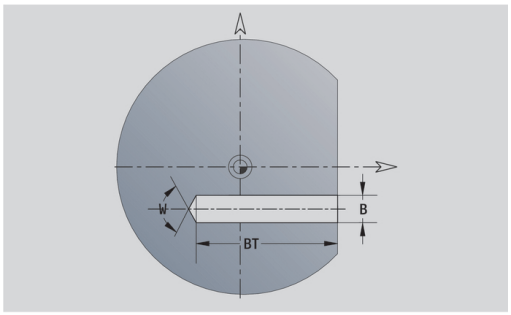
- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Porausreiän parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **Keskitys**
  - **O**: **Halkaisija**
- **Reikä**
  - **B**: **Halkaisija**
  - **BT**: **Syvyys** (ilman etumerkkiä)
  - **W**: **Kulma**
- **Upotus**
  - **R**: **Halkaisija**
  - **U**: **Syvyys**
  - **E**: **Upotuskulma**
- **Kierre**
  - **GD**: **Halkaisija**
  - **GT**: **Syvyys**
  - **K**: **Viistoamispit.**
  - **F**: **Kierteen nousu**
  - **GA**: **Liiketapa**
    - **0: Oikeakät. kierre**
    - **1: Vasenkät. kierre**







Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G380**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaarinen paikkakuvio YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Paikkakuvion parametrit:

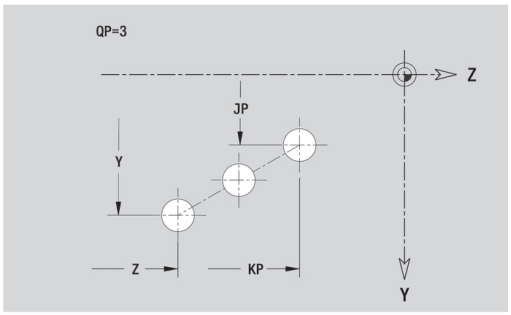
- **Y**, **Z**: **1. kuviopiste**
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **JP**, **KP**: Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **JPi**, **KPi**: **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Y** ja **Z**)
- **AP**: **Asemakulma**
- **RP**: **Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi**: **Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion tai reiän parametrit

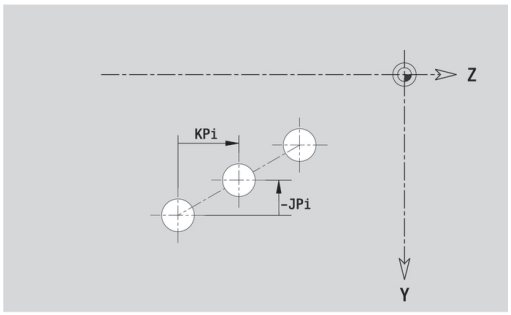
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

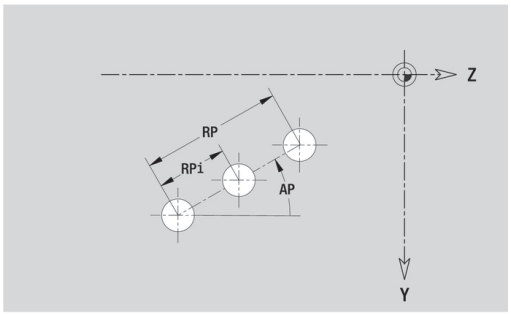
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G471**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin







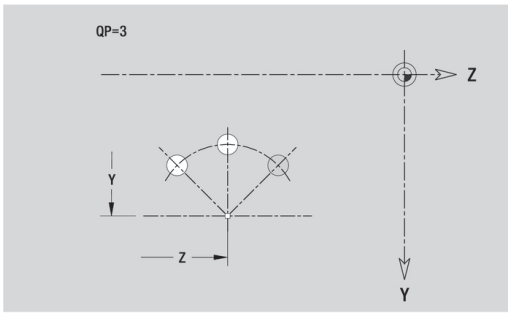
Ympyrämäinen paikkakuvio YZ-tasolla

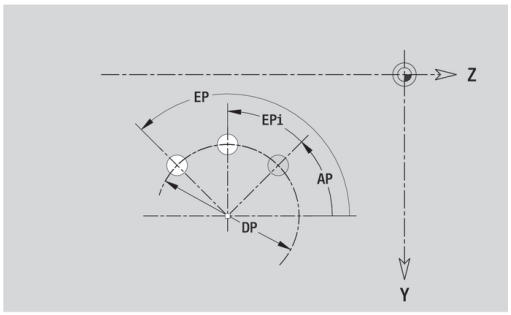
Referenssitiedot YZ-tasolla:

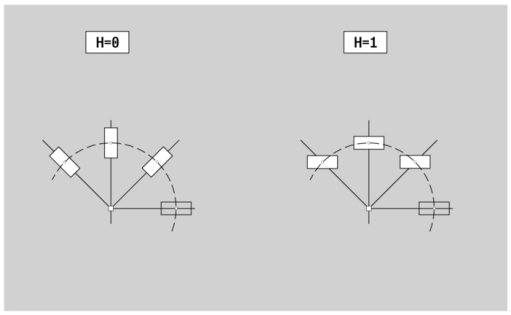
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Paikkakuvion parametrit:

- **Y**, **Z**: Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR**: **Suunta** (Oletus: 0)
  - **DR** = 0, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
  - **DR** = 0, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
  - **DR** = 0, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
  - **DR** = 1, **EP**:llä: myötäpäivään
  - **DR** = 1, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
  - **DR** = 2, **EP**:llä: vastapäivään
  - **DR** = 2, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP**: **Halkaisija**
- **AP**: **Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP**: **Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi**: **Lopetuskulma** – **Kulma** kahden kuvion välillä
- **H**: **Elementin sijainti**
  - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
  - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)
- Valitun kuvion tai reiän parametrit







Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G482**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

Yksittäispinta YZ-tasolla

Toiminto määrittelee pinnan YZ-tasossa.

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z**: **Referenssireuna**
- **Ki**: **Syvyys**
- **K**: **Loppupaksuus**
- **B**: **Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
  - **B** < 0: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
  - **B** > 0: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

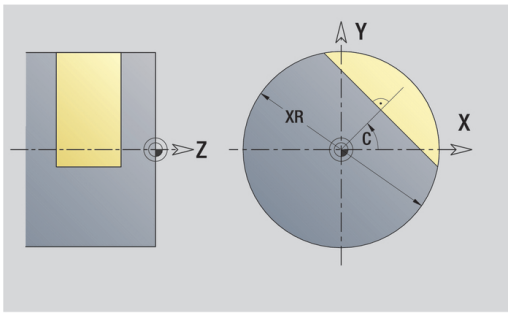
Vaihto parametrien **Syvyys Ki** ja **Loppupaksuus K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

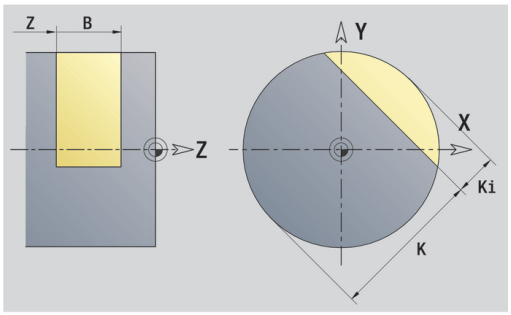
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametrilla **Muodon nimi**.
- **G386**-koodin yksittäispinnan parametreilla
- **G309**-koodin





Ohjelmanäppäin

Loppupaksuus	Vaihtaa kentän **Loppupaksuus K** sisäänsyöttöön

Yksittäispinnat YZ-tasolla

Toiminto määrittelee monikulmiopinnat YZ-tasossa.

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z**: **Referenssireuna**
- **Q**: **Tasojen lkm** (**Q** >= 2)
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **B**: **Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
  - **B** < 0: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
  - **B** > 0: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

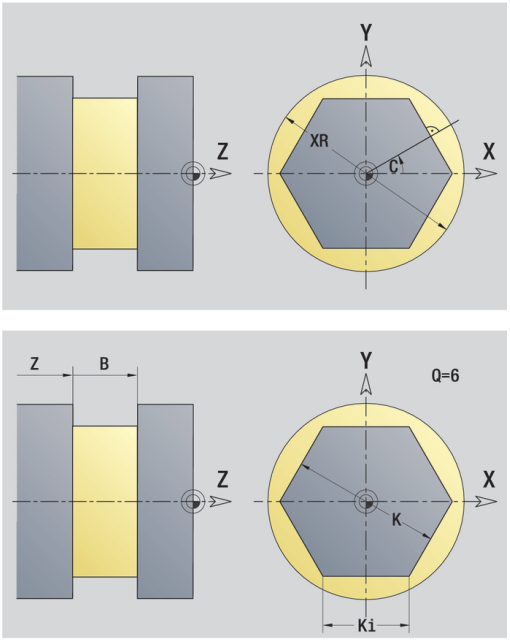
Vaihto parametrien **Reunan pituus Ki** ja **Poikitt.leveys K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 477

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametrilla **Muodon nimi**
- **G487**-koodin monikulmion parametreilla
- **G309**-koodin



Ohjelmanäppäin



Vaihtaa kentän **Poikitt.leveys K** sisäänsyöttöön

8.16 Olemassa olevan muodon vastaanotto

Työkiertomuotojen integrointi käyttötavalla smart.Turn

ICP-muodot, jotka on luotu **työkierto-ohjelmia** varten, voidaan ladata käyttötavalla **smart.Turn**. **ICP** muuntaa nämä muodot **G**-käskyiksi ja integroi smart.Turn-ohjelmaan. Muoto on nyt smart.Turn-ohjelman rakenneosa.

Alakäyttötapa **ICP-editori** huomioi muodon tyypin. Näin ollen voit ladata otsapintaa varten määritellyn muodon vain, jos otsapinta (C-akseli) on valittu käyttötavalla **smart.Turn**.

Muodon integrointi:

- Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.

Muoto-lista

- Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.

> Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.

Seuraava tiedostot.

- Paina on ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot.**, kunnes työkiertomuotoja näytetään.
- Valitse tiedosto.

Avaa

- Vastaanota valittu tiedosto.
- Tarvittaessa täydennä muotoa.
  - Aihion tai valmisosan muoto: Täydennä tai sovita muotoa.
  - C-akselimuoto: Täydennä referenssitietoja

Tunnus	Ryhmä
***.gmi**	Pyörähdysmuodot
***.gmr**	Aihiomuodot
***.gms**	Jyrsintämuodot otsapinnalla
***.gmm**	Jyrsintämuodot vaippapinnalla

DXF-muodot (optio #42)

DXF-formaatin mukaiset muodot voidaan tuoda **ICP-editori** avulla. DXF-muotoja voidaan käyttää sekä käyttötavalla **Sisäänopettelu** että myös käyttötavalla **smart.Turn**.

DXF-muotoja koskevat vaatimukset:

- Vain kaksidimensionaaliset elementit
- Muodon on oltava erillisessä kerroksessa (ilman mittaviivoja, ilman ympäröiviä reunoja, jne.)
- Sorvaysmuotojen täytyy sorvin rakenteesta riippuen olla joko pyörintäkeskiön edessä tai takana.
- Ei täysympyröitä, ei Spline-viivoja, ei DXF-lohkoja (makroja), jne.

Ohjaus ei tue kaikkia DXF-formaatteja.

Muodon valmistelu DXF-tuonnin aikana: Koska DXF- ja ICP-formaatti ovat perustavalla tavalla erilaisia, muoto muunnetaan tuonnin yhteydessä DXF-formaatista ICP-formaattiin.

Tällöin toteutetaan seuraavat muutokset:

- Moniviivat muunnetaan lineaarielementeiksi
- Muotoelementtien väliset yli 0,01 mm kokoiset välit suljetaan.
- Avoimet muodot kuvataan **oikealta vasemmalle** (alkupiste: oikealla)
- Suljettujen muotojen alkupiste asetetaan sisäisten sääntöjen mukaisesti.
- Suljettujen muotojen kiertosuunta on vastapäivään: ccw.

DXF-muodon integrointi:

- ▶ Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.

Muoto-lista

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.
- > Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.

Seuraava tiedostot.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot.** niin pitkään, kunnes näytetään DXF-muotoja (tunnus **.dxf**)
- ▶ Valitse tiedosto.

Avaa

- ▶ Avaa valittu tiedosto.

Seuraava muoto

- ▶ Valitse DXF-kerros.

Valitse

- ▶ Vastaanota olemassa oleva muoto.
- ▶ Tarvittaessa täydennä muotoa.
  - Aihion tai valmisosan muoto: Täydennä tai sovita muotoa.
  - C-akselimuoto: Täydennä referenssitietoja

8.17 Muotoryhmät

Muotoryhmätt käyttötavalla smart.Turn

Ohjaus tukee nyt enintään neljää muotoryhmää yhdessä NC-ohjelmassa. Tunnus **MUOTORYHMÄ** ohjaa yhden muotoryhmän kuvausta.

Jokaiselle muotoryhmälle voidaan laatia aihio, valmisosa ja apumuotoja. Alakäyttötapa **ICP-editori** huomioi kuvauksen ja esityksen yhteydessä siirron, joka on ohjelmoitu kuhunkin muotoryhmään.

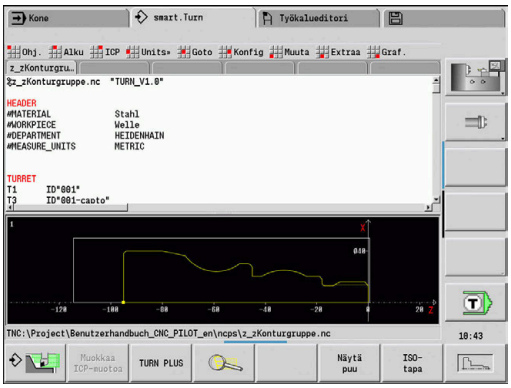
G99 osoittaa koneistuksille muotoryhmän.

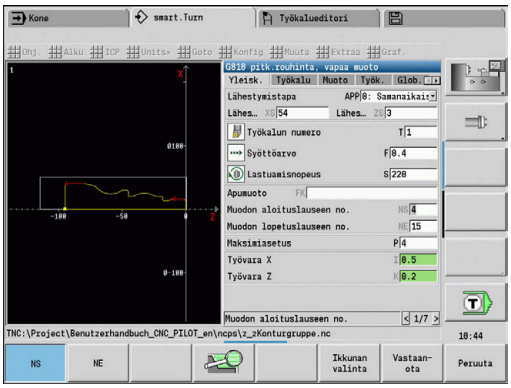
Esitys NC-ohjelmassa:

- Jos olet kytkenyt grafiikan päälle NC-ohjelmassa, ohjaus näyttää muotokuvauksen navigoinnin yhteydessä sitä elementtiä, jonka päällä kursori kulloinkin sijaitsee.
- Ohjaus näyttää grafiikkaikkunassa ylävasemmalla muotoryhmän numeroa.

Esitys yksikköohjelmassa:

- Kun ohjelmoit käyttötavalla **smart.Turn**ICP-yksikön, ohjaus ottaa esiin **ICP-muodot**. Voit näyttää erilaisia muotoja ja muotoryhmiä, mikäli parametrissa **FK** ei ole vielä valittu muotoja.





Navigointinäppäimet

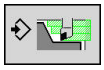
↓ ↑	Vaihtaa seuraavaan tai edelliseen muotoon (muotoryhmä/aihio/apumuoto/valmisosa)
← →	Vaihtaa seuraavaan muotoelementtiin

Ohjaus näyttää grafiikkaikkunassa ylävasemmalla muotoryhmän numeroa ja mahdolllisesti apumuotojen nimiä.

9

Graafinen simulaatio

9.1 Alakäyttötapa Simulaatio

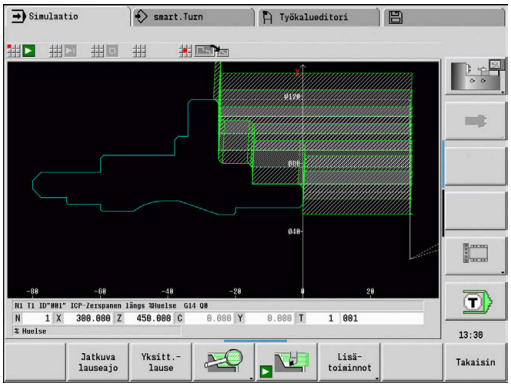
Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tämä ohjelmanäppäin kutsuu käyttötavalla **smart.Turn** alakäyttötavan **Simulaatio**.

Seuraavilla käyttötavoilla kutsutaan **Simulaatio** automaattisesti:

- Alakäyttötapa **Ohjelmankulku**
- Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**
- Käyttötapa **Kone** (MDI-työkierrot)

Kun kutsu tehdään käyttötavalta **smart.Turn**, ohjaus avaa alakäyttötavan **Simulaatio** suuressa simulaatioikkunassa ja lataa valitun ohjelman. Kun kutsu tehdään konekäyttötavoilta, ohjaus avaa alakäyttötavan **Simulaatio** pienessä simulaatioikkunassa tai käyttäjän viimeksi valitsemassa ikkunassa.





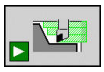
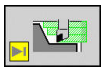
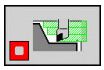
Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio

Alakäyttötapaa **Simulaatio** käytetään kaikissa käyttötiloissa ohjelmanäppäinten avulla.



> Voit käyttää alakäyttötavalla **Simulaatio** myös numeronäppäimiä, vaikka pieni simulaatioikkuna olisi aktiivinen ja valikkorivi ei olisikaan näkyvissä.

Käynnistys ja pysäytys ohjelmanäppäimillä

	Tämä käynnistää simulaation kulun alusta lähtien. Ohjelmanäppäin muuttaa symbolin ja tilasta riippuen myös joko pysäyttää tai käynnistää simulaation.
	Tämä jatkaa pysäytettyä simulaatiota.
	Tämä pysäyttää simulaation. Ohjelmanäppäin näyttää, että simulaatio on juuri käynnissä.

Käynnistys ja pysäytys valikkokohteiden avulla

	Tämä käynnistää simulaation kulun alusta lähtien.
	Tämä jatkaa pysäytettyä simulaatiota.
	Tämä pysäyttää simulaation.

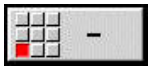
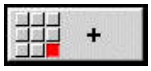
Suuri ja pieni simulaatioikkuna

Valikkokohta	Merkitys
	Tämä vaihtaa suuren ja pienen simulaatioikkunan välillä. Tämä valikkokohta vaikuttaa myös pienessä simulaatioikkunassa, vaikka valikkorivi ei olisi näkyvissä.

2D- ja 3D-kuvaus käyttötavalla smart.Turn

Valikkokohta	Merkitys
	Vaihtaa valmiin työkappaleen 3D-esitykseen.
	Vaihtaa 3D-simulaatioon. **Lisätietoja:** "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 550
	Vaihtaa 2D-simulaatioon.

Simulointinopeuden vaikutus

Valikkokohta	Merkitys
	Hidastaa simulaationopeutta.
	Aktivoi ohjelmoidun syöttöarvoon simulaationopeudelle.
	Hidastaa simulaationopeutta.

Ohjelmanäppäimet aktiivisella simulaatioikkunalla

Varoitus no.: 3	Näyttää varoitukset Jos tulkitsija antaa simulaation yhteydessä varoituksia (esim. jäännösmateriaali pysyy ennallaan ...), ohjaus aktivoi ohjelmanäppäimen ja näyttää varoitusten lukumäärän. Kun ohjelmanäppäintä painetaan, varoitukset näytetään peräjälkeen.
Jatkuva lauseajo	Aktivoi jatkuvan työnkulun Jatkuvan ohjelmankulun tilassa (**Jatkuva lauseajo**) alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** simuloidaan ohjelman kaikki työkierrot ilman pysäytystä..
Yksitt.-lause	Aktivoi yksittäislauseen. Tilassa **Yksitt.lause** simulaatio pysähtyy jokaisen liikkeen (peruslauseen) jälkeen..
	Tämä avaa ohjelmanäppäinvalikon **Zoomaus** ja näyttää zoomauskehyksen. **Lisätietoja:** "Kuvaleikkeen mukautus", Sivu 540
Lisä-toiminnot	Avaa **Lisätoiminnot**.**Lisätoiminnot**
Muuttujien muokkaus	Mahdollistaa muuttujien muuttamisen simulaatiossa. Vain jos kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** on määritelty muuttujia, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäppäimen.

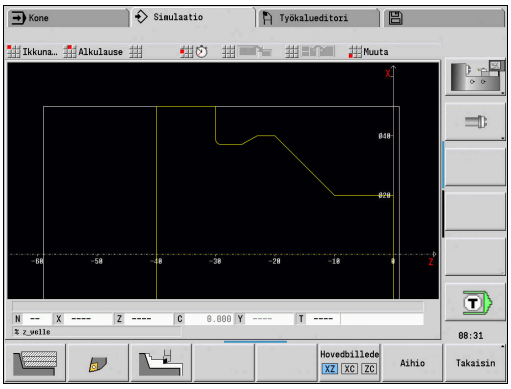
Muiden valikkokohtien ja taulukossa olevien ohjelmanäppäinten avulla voit vaikuttaa simulaation kulkuun, aktivoida zoomauksen tai toteuttaa lisätoimintojen asetuksia simulaatiota varten.

- Konekäyttötavoilla ohjelmanäppäin **Yksitt.lause** vaikuttaa myös automaattikäytöllä.
- Konekäyttötavoilla voidaan automaattinen ohjelmanajo käynnistää suoraan alakäyttötavalta **Simulaatio** asettamalla työkierto **Päälle**.

Lisätoiminnot

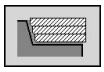
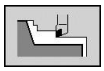
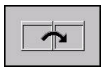
Lisätoimintoja käytetään simulaatioikkunan valitsemiseen, liikkeen esitystapaan vaikuttamiseksi tai aikalaskennan kutsumiseksi.

Taulukoiden avulla saat yleiskuvaukset valikon toiminnoista ja ohjelmanäppäimistä.



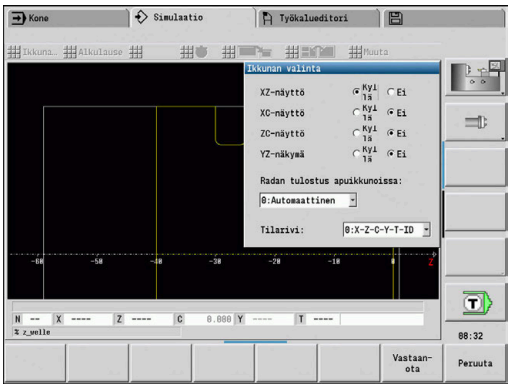
Valikko Miscellaneous functions

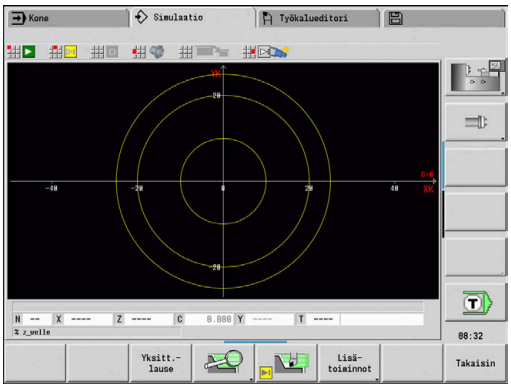
	Simulaatioikkunan valinta **Lisätietoja:** "Simulaatioikkuna", Sivu 533
	Aloituslausehaun valinta **Lisätietoja:** "Simulaatio aloituslauseella", Sivu 542
	Aikalaskennan valinta **Lisätietoja:** "Aikalaskenta", Sivu 544
	Tämä vaihtaa suuren ja pienen simulaatioikkunan välillä. **Lisätietoja:** "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 529
	Tämä vaihtaa yksi- tai moni-ikkunaesityksen välillä. **Lisätietoja:** "Moni-ikkunaesitys", Sivu 534
	Muuten ■ Muodon tallennus **Lisätietoja:** "Muodon tallennus", Sivu 545 ■ Mitoitus **Lisätietoja:** "Mitoitus", Sivu 546 ■ Asetukset **Lisätietoja:** "Yleiset Asetukset", Sivu 548

Ohjelmanäppäimet	Miscellaneous functions
	Vaihtaa viivaesityksen ja työstörataesityksen välillä.
	Vaihtaa valopiste-esityksen ja työkalun teräesityksen välillä.
	Tämä aktivoi radeerausesityksen.
	Vaihtaa seuraavaan muotoryhmään. Tämä ohjelmanäppäin on aktiivinen vain, kun työskentelet useammilla muotoryhmillä.
	Näkymän valinta
	Näyttää sisäisesti käytettävän aihion ohjelmilla, joille ei ole määritelty aihiota.
	Vaihtaa fokuksen seuraavaan ikkunaan. Aktiivinen vain moni-ikkunaesityksissä. **Lisätietoja:** "Moni-ikkunaesitys", Sivu 534

9.2 Simulaatioikkuna

Näkymän asetus





Seuraavaksi kuvattujen simulaatioikkunoiden avulla tarkastat sorvauskoneistuksen lisäsi myös poraus- ja jyrsintäoperaatioita.

- **XZ-näkymä (pyörähdyssnäkymä)**: Sorvausmuoto esitetään XZ-koordinaatistossa. Tällöin huomioidaan konfiguroitu koordinaatisto (työkalukannatin pyörähdyskeskipisteen edessä/takana, pystykarainen sorvi)
- **XC-näkymä (otsanäkymä)**: Koordinaatistona näytetään karteesista järjestelmää akselitunnuksilla XK (vaaka) ja YK (pysty). Kulma-asema C=0° on XK-akselilla, positiivinen pyörintäsuunta on vastapäivään.
- **ZC-näkymä (vaippapinta)**: Muodon ja siirtoliikkeen esitys kohdistuu **vaipan aukilevityspinnan** ja Z-koordinaattien mukaan. Tämän **työkappaleen** ylä- ja alaviivat vastaavat kulma-asemia C = –180° / +180°. Kaikki poraus- ja jyrsintäkoneistukset esitetään alueella –180° ... +180°
  - Työkierto- tai DIN-ohjelma aihion määrittelyllä: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** ovat ohjelmoidun aihion mitat.
  - Ilman työkierto- tai DIN-ohjelma aihion määrittelyä: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** ovat **standardiaihion** mitat. Koneparametri **CfgSimWindowSize** (nro 115200)
  - Yksittäinen työkierto tai opettelu: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** on leikkauskuva työkappaleesta, jota tämä työkierto kuvaa (Z-laajennus ja **rajoitushalkaisija X**)
- **YZ-näkymä (sivunäkymä)**: Muodon ja siirtoliikkeen esitys tehdään YZ-tasossa. Tässä yhteydessä huomioidaan yksinomaan Y- ja Z-koordinaatit, ei karan asemaa.

> Otsa- ja vaippaikkunat toimivat **kiinteällä** karan asennolla. Kun sorvi pyörittää työkappaletta, alakäyttötapa **Simulaatio** liikuttaa työkappaletta.

Useamman muotoryhmän simulaatio

Kun työskentelet useammilla muotoryhmillä, huomioi seuraavaa:

- **XZ-näkymässä (pyörähdysnäkymä)** ohjaus näyttää kaikki muotoryhmät.
- Muissa näkymissä ohjaus näyttää sen hetkistä muotoryhmää.

Yksi-ikkunaesitys

Pienessä simulaatioikkunassa voidaan näyttää vain yksi kuvaus. Vaihda näkymä ohjelmanäppäimellä **Pääkuvaus**. Tätä ohjelmanäppäintä voit käyttää myös silloin, jos vain yksi näkymä on asetettu suureen simulaatioikkunaan.

Työkierto-ohjelmilla voidaan aktivoida otsapinta- tai vaippanäkymä vain, jos ohjelmassa käytetään C-akselia.

Ohjelmanäppäin Pääkuvaus



Näkymän valinta:

- Pyörähdysnäkymä XZ
- Otsapintanäkymä XC
- Vaippapinta ZC

Moni-ikkunaesitys

Moni-ikkunaesitys on mahdollinen vain suuressa simulaatio-ikkunassa:

Moni-ikkunaesityksen aktivointi:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Ikkuna** (isossa simulaatioikkunassa)
- Halutun ikkunayhdistelmän asetus
- **Radan tulostus apuikkunoissa:** Asetus

Liikkeen esitys lisäikkunoissa: Otsa- ja vaippapintaikkunaa sekä YZ-näkymää pidetään **lisäikkunoina**.

Milloin alakäyttötapa **Simulaatio** esittää siirtoliikkeet näissä ikkunoissa, riippuu seuraavista asetuksista:

- **Automaattinen**: Alakäyttötapa **Simulaatio** esittää siirtoliikkeet, kun C-akseli on käännetty sisään tai **G17** tai **G19** suoritettu. **G18** tai C-akselin uloskääntö pysäyttää siirtoliikkeiden tulostukset.
- **Aina**: Alakäyttötapa **Simulaatio** piirtää jokaisen siirtoliikkeen kaikkiin simulaatioikkunoihin.

Moni-ikkukaesityksessä ikkunan tunnistaa vihreästä kehyksestä. Tässä ikkunassa on **fokus**, ts. zoomausasetukset ja muut toiminnot vaikuttavat tässä ikkunassa.

Fokuksen vaihtaminen:



- Paina numeronäppäintä useita kertoja, kunnes fokus siirtyy haluamaasi ikkunaan.



- Vaihtoehtoisesti paina näppäintä **GOTO**.

Vaihto yksi- ja moni-ikkunaesityksen välillä:



- Valitse valikkokohta (tai desimaalipisteen näppäin) vaihtaaksesi moni-ikkunaesityksestä yksi-ikkunaesitykseen.
- > Tällöin vihreällä kehyksellä varustettu ikkuna esitetään yksittäisenä näkymänä.



- Valikkokohteen uusi valinta (tai desimaalipistenäppäimen uusi painallus) palauttaa moni-ikkunaesityksen.

Tilan näyttö

Moni-ikkunaesitys on mahdollinen vain suuressa simulaatio-ikkunassa:

Tilanäytön vaihto:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Ikkuna**.
- Valitse haluttu **Tilarivi:**.
  - **0: X-Z-C-Y-T-ID** (akseliarvot ja työkalu)
  - **1: X-Z-C-Y-G16** (akseliarvot ja kääntö)
  - **2: G95-G96-M-SP** (akseliarvot, syöttöarvo, kierrosluku, pyörintäsuunta ja kara)



Tilanäyttöä voidaan vaihtaa myös simulaatioikkunassa olevan kolminuolinäppäimen avulla:

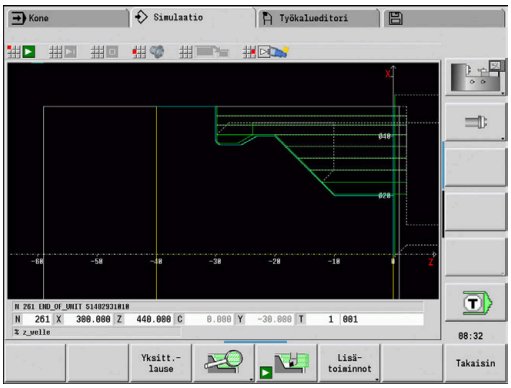
9.3 Näkymät

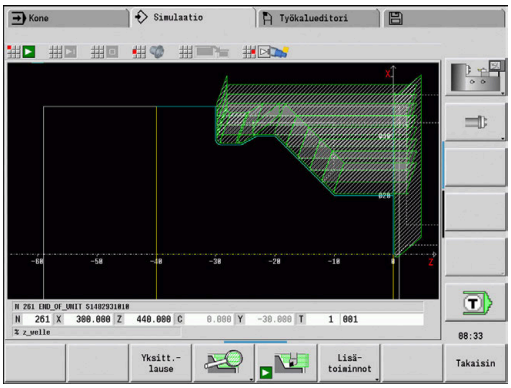
Liikkeen esitys

Pikaliikkeet esitetään valkoisena katkoviivana.

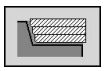
Syöttöliikkeet esitetään ohjelmanäppäimen asetuksen mukaan joko viivana tai **teräratana**:

- **Viivaesitys**: Yhtenäinen viiva edustaa terän kärjen teoreettista liikerataa. Viivaesitys sopii silloin, kun haluat pikaisesti katsoa lastun jaon. Se ei kuitenkaan sovellu tarkkoihin tarkastuksiin, koska teoreettinen terän kärki ei vastaa työkappaleen muotoa. Tämä **vääristymä** kompensoidaan terän sädekorjauksen avulla.
- **Teräratаesitys**: Alakäyttötavalla **Simulaatiolastuama alue** esittää työkalun yliajamaa pintaa viivoitettuna. Se tarkoittaa, että näet todellisen lastutun alueen lastuamisgeometria huomioiden (terän säde, terän leveys ja terän sijainti jne.) Näin tarkastat alakäyttötavalla **Simulaatio**, pysyykö materiaali paikallaan, heikkeneekö muoto tai ovatko limitykset liian suuria. Teräratаesitys on erityisen mielenkiintoinen pistosorvauksessa, porauksessa ja vinojen muotojen koneistuksessa, koska työkalun muoto on ratkaisevaa tulokselle.





Teräratаesityksen aktivointi:

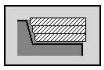


- Aktivoidulla ohjelmanäppäimellä siirtoliikkeet esitetään **teräratana**

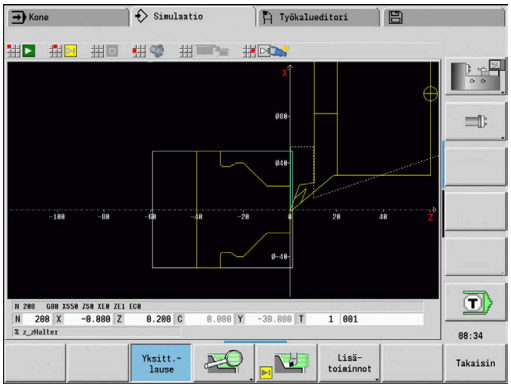
Työkaluesitys

Toimintonäppäimellä asetetaan, esitetäänkö työkalun terä vai **valopiste**.

- **Työkalun terä** esitetään todellisella kulmalla ja terän säteellä, kuten on määritelty työkalutietokannassa.
- **Valopiste**: Hetkellisesti ohjelmoidussa asemassa näytetään valkoista neliötä (valopiste). Valopiste esitetään virtuaalisessa terän nirkon asemassa.

Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten- Miscellaneous functions	
	Vaihtaa viivaesityksen ja teräratаesityksen välillä.
	Vaihtaa valopiste-esityksen ja työkalun teräesityksen välillä.

Työkalunpitimen esitys alakäyttötavalla Simulaatio



Työkalun terän näytön lisäksi ohjaus voi esittää myös tähän liittyvän työkalunpitimen vastaavilla mitoilla.

Edellytys:

- Uuden työkalunpitimen asetus **Holder editor** tai asiaankuuluvan pitimen valinta
- Työkalunpitimen kuvaus vaadittavilla parametreilla (tyyppi, mitat ja asema)
- Työkalulle täytyy olla määriteltynä vastaava työkalunpidin (**HID**)

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalukannattimen esitys on koneesta riippuvainen.

Grafiikka esittää työkalukannatinta seuraavilla edellytyksillä:

- Koneen valmistaja on määritellyt työkalukannattimen kuvauksen, esim. B-akselipää.
- Olet osoittanut työkalulle työkalunpitimen.

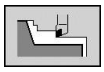
Radeerausesitys

Radeerausesitys

Radeerausesitys esittää aihiota **täytettynä pintana**. Jos työkalun terä läpäisee aihion, siitä pyyhkäistään pois terän yliajettu osa.

Radeerausesitystavalla kaikki liikkeet näytetään ohjelmoitu nopeus huomioiden. Radeerausesitys on käytettävissä vain pyörähdysnäkymässä (XZ). Simulaatiolomake aktividaan ohjelmanäppäintä painamalla.

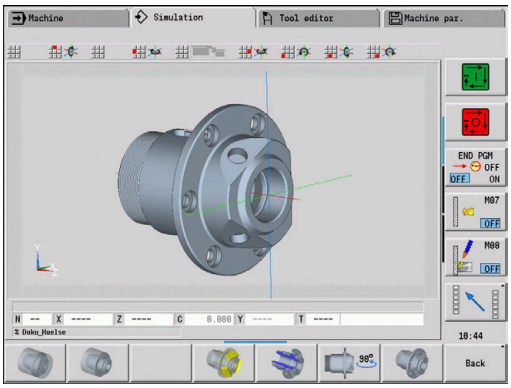
Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten-Miscellaneous functions

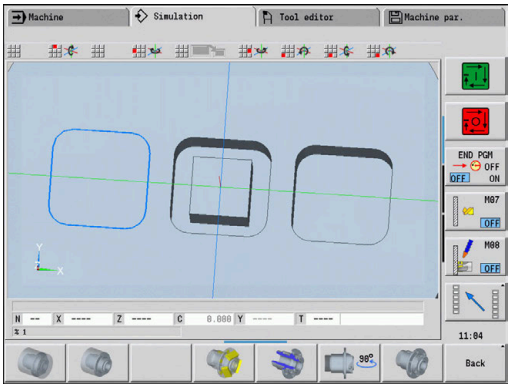


Tämä aktivoi radeerausesityksen.

3D-kuvaus

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Valikkokohta **3D-kuvaus** vaihtaa perspektiivikuvaukseen ja näyttää ohjelmoidun valmisosan.

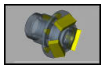
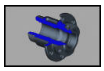




3D-kuvauksen avulla voidaan esittää aihio ja valmisosa kaikilla sorvauskoneistuksilla, jyrsintämuodoilla, porauksilla ja kierteillä volyymimallin avulla. Ohjaus esittää oikein myös käännetyn Y-tason ja siihen perustuvat koneistukset, kuten taskut tai paikkakuviot.

Ohjaus esittää jyrsintämuodot parametrin **HC**: **Poraus/ jyrsintämäärä** mukaan koodista **G308**. Jos olet valinnut tässä paramerissa muotojyrsinnän, taskun jyrsinnän tai tasojyrsinnän arvot, grafiikka näyttää vastaavia 3D-elementtejä. Jos parametrille **HC** annetaan muu arvo tai arvo puuttuu, ohjaus näyttää jyrsintämuodon sinisenä viivavetona.

Ohjaus näyttää sellaiset elementit, joita ei voi laskea, oranssina viivana, esim. avoin jyrsintämuoto ohjelmoitu taskuna. Ohjelmanäppäinten ja valikkotoimintojen avulla voidaan vaikuttaa työkappaleen esittämiseen.

3D-kuvauksen ohjelmanäppäimet	
	Valmisosan ja ohjelmoidun aihion esitys
	Valmisosan ja jälkiohjatun aihion esitys
	Vaihto seuraavaan kansioon Tämä ohjelmanäppäin on aktiivinen vain, kun työskentelet useammilla muotoryhmillä.
	Testaustilan kytkeminen päälle ja pois
	Leikkauskuvauksen valinta Asetusta käytetään myös 3D-simulaatiota varten.
	Sivukuvauksen valinta Sivunäkymän kierto 90°
	Perspektiivikuvauksen valinta

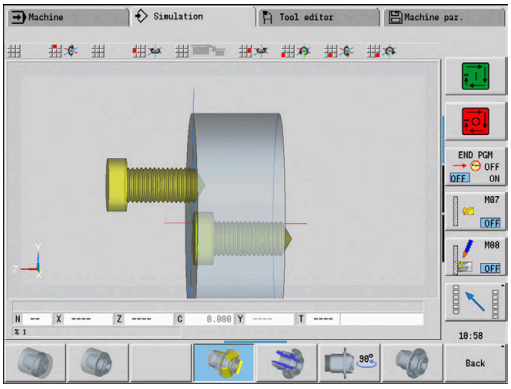
NC-ohjelman koneistuksesta riippumatta grafiikka näyttää jaksossa **VALMISOSA** ohjelmoidun valmisosamuodon.

Voit keskeyttää 3D-kuvauksen laskennan painamalla näppäintä **ESC** tai ohjelmanäppäintä **PERUUTA**.

Testaustila

Testaustilassa voit tarkastaa porausreikiä ja jyrsintämuotoja, esim. sijainnin osalta.

Testaustilassa ohjaus näyttää sorvausmuodot harmaana sekä poraus- ja jyrsintämuodot keltaisena. Parempaa yleiskuvausta varten ohjaus esittää kaikki muodot läpinäkyvänä.



3D-kuvauksen kierto valikkotoiminnoilla

Valikkotoiminnoilla voidaan grafiikkaa kiertää esitetyn akselin ympäri. Ohjelmanäppäin **Perspektiivikuvaus** palauttaa grafiikan takaisin lähtötilaan.

3D-kuvauksen valikkojärjestely	
	Grafiikan kippaus taaksepäin
	Grafiikan kierto vaakasuoraan nuolen suunnassa
	Grafiikan kierto vaakasuoraan nuolen suunnassa
	Grafiikan kierto vastapäivään
	Grafiikan kippaus eteenpäin
	Grafiikan kierto myötäpäivään

3D-kuvauksen kierto ja siirto hiiren avulla

Painamalla hiiren oikeanpuoleista painiketta voit siirtää työkappaletta haluamaasi suuntaan.

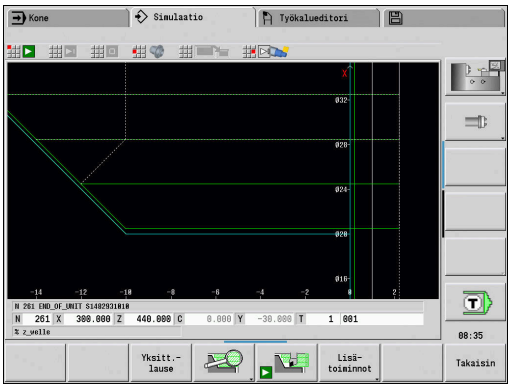
Kun pidät hiiren vasenta painiketta painettuna, voit tehdä seuraavia liikkeitä:

- Pystysuora liike simulaatioikkunassa: työkappaleen kippaus eteenpäin tai taaksepäin
- Vaakasuora liike simulaatioikkunassa: työkappaleen kierto oman akselinsa ympäri
- Pystysuora tai vaakasuora liike simulaatioikkunan reunalla (harmaa palkki): työkappaleen kierto myötäpäivään tai vastapäivään
- Liike haluttuun suuntaan: työkappaleen kierto haluttuun suuntaan

9.4 Zoomaus simulaatiossa

Kuvaleikkeen mukautus

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tällä ohjelmanäppäimellä aktivoidaan **zoomaus**.



Zoomaustoiminto mahdollistaa simulaatioikkunassa näkyvän kuvaleikkeen muuttamisen. Vaihtoehtona ohjelmanäppäimille voit käyttää kursorinäppäimiä sekä näppäimiä **PgDn** ja **PgUp** kuvaleikkeen muuttamiseen.

Työkierto-ohjelmoinnissa ja ohjelman ensikäynnistyksessä alakäyttötavalla **Simulaatio** ohjaus valitsee kuvaleikkeen automaattisesti. Uudessa alakäyttötavan **Simulaatio** kutsussa samalla smart.Turn-ohjelmalla käytetään automaattisesti viimeksi aktiivisena ollutta kuvaleikettä.

Moni-ikkunaesityksessä zoomaus vaikuttaa vihreällä kehyksellä varustettuun ikkunaan.

Ohjelmanäppäimet zoomaustoiminnossa	
Poista radat	■ Tämä poistaa kaikki valmiiksi piirretyt liikeviivat. ■ Jos aihion jälkiseuranta on voimassa, aihio tarkastetaan ja piirretään uudelleen ■ Tämä sulkee zoomausvalikon
Laajempi kuvaus	Tämä suurentaa suoraan näkyvissä olevan kuvaleikkeen (zoomaus –).
Zoomaus pois	Tämä vaihtaa takaisin standardikuvaleikkeeseen ja sulkee zoomausvalikon.
Edellinen zoomaus	Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun kuvaleikkeeseen.
Vastaan-ota	Tämä tallentaa punaisella suorakulmiolla rajatun alueen uudeksi kuvaleikkeeksi ja sulkee zoomausvalikon.
Takaisin	Tämä sulkee zoomausvalikon ilman kuvaleikkeen muuttamista.

Kuvaleikkeen muuttaminen näppäinten avulla

Näkyvissä olevaa kuvaleikettä voidaan muuttaa ilman zoomausvalikkoa seuraavilla näppäimillä.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi	
↓ ↑ ← →	Kursorinäppäimet siirtävät työkappaletta nuolen suuntaan.
PG DN	Pienentää esitettävää työkappaletta (zoomaus –).
PG UP	Suurentaa esitettävää työkappaletta (zoomaus +).

Kuvaleikkeen muuttaminen zoomausvalikolla

Jos zoomausvalikko on valittu, näytetään punaista suorakulmiota simulaatioikkunassa. Tämä punainen suorakulmio esittää zoomausaluetta, joka voidaan vastaanottaa ohjelmanäppäimellä **Vastaanota** tai näppäimellä **ENT**. Suorakulmion kokoa ja asemaa voidaan muuttaa seuraavilla näppäimillä.

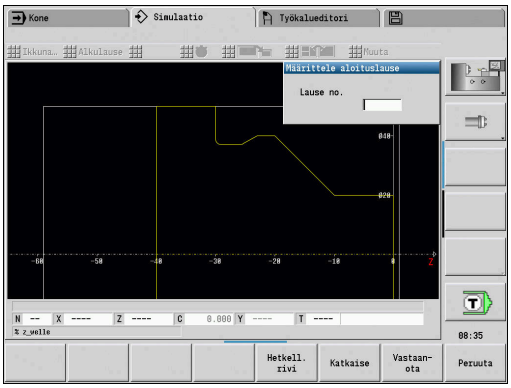
Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi	
↓ ↑ ← →	Kursorinäppäimet siirtävät punaista suorakulmiota nuolen suuntaan.
PG DN	Pienentää punaista suorakulmiota
PG UP	Suurentaa punaista suorakulmiota

9.5 Simulaatio aloituslauseella

Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla

smart.Turn-ohjelmat simuloidaan yleensä alusta lähtien ja riippumatta siitä, missä ohjelman kohdassa kursori kulloinkin on. Jos käytät **Alkulause**, alakäyttötapa **Simulaatio** mitätöi kaikki tehtävät aloituslauseeseen saakka. Jos simulaatio on edennyt tähän kohtaan saakka, mahdollinen aihio jälkiseurataan ja piirretään.

Simulaatio piirtää siirtoliikkeet aloituslauseesta lähtien.





Aloituslausehaun aktivointi:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Alkulause**.



- Syötä aloituslauseen numero.
- Vastaanota aloituslause alakäyttötavalla **Simulaatio**.



- Takaisin alakäyttötavan **Simulaatio** päävalikkoon.**Simulaatio**



- Simulaation käynnistys

> Ohjaus simuloi NC-ohjelman alkulauseeseen saakka, suorittaa aihion jälkiseurannan ja pysähtyy tähän kohtaan.



- Simulaation jatkaminen

Aloituslauseen numero siirretään näyttökentän alimmalle riville. Aloituslauseen kenttä ja lauseen numero esitetään näytössä keltaisella taustalla, kun simulaatio suorittaa aloituslausehaun.

Aloituslausehaku pysyy päällä myös silloin, kun simulaatio keskeytetään. Kun simulaatio alkaa uudelleen keskeytyksen jälkeen, se pysähtyy jaksotunnukseen **KONEISTUS**. Nyt sinulla on mahdollisuus muuttaa asetuksia, ennen kuin jatkat simulaatiota.

Ohjelmanäppäin toiminnolle Alkulause	
Current line	Näytöllä olevan NC-lausenumeron vastaanotto alkulauseeksi
Switch off	Aloituslausehaun kytkentä pois päältä
Vastaan-ota	Määritellyn aloituslauseen vastaanotto ja aloituslausehaun aktivointi
Peruuta	Aloituslausehaun keskeytys

Aloituslause työkierto-ohjelmoinnilla

Työkierto-ohjelmilla asetat ensin kursorin työkierron kohdalle ja kutsut sitten alakäyttötavan **Simulaatio**. Simulaatio alkaa tällä työkierrolla. Kaikki edeltävät työkierrot jätetään huomiotta.

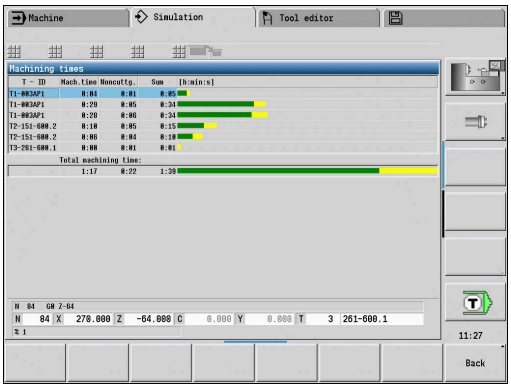
Valikkokohta **Alkulause** deaktivoidaan työkierto-ohjelmien yhteydessä.

9.6 Aikalaskenta

Koneistusaikojen näyttö

Simulaation aikana lasketaan pää- ja sivuaikoja. Taulukko **Aikalaskenta** esittää pää-, sivu- ja kokonaisaikoja (vihreä: pääajat; keltainen: sivuajat). Työkierto-ohjelmissa jokainen työkierto esitetään yhdellä rivillä. DIN-ohjelmilla kukin rivi edustaa uuden työkalun käyttöönottoa (ratkaisevaa on **T**-kutsu).

Jos taulukon sisäänsyöttöjen lukumäärä ylittää kuvaruudulla esitettävissä olevien rivien lukumäärän, lisäinformaatiota saadaan esiin kursorinäppäimillä ja näppäimillä **PgUp** ja **PgDn**.



Koneistusajat kutsutaan seuraavasti:



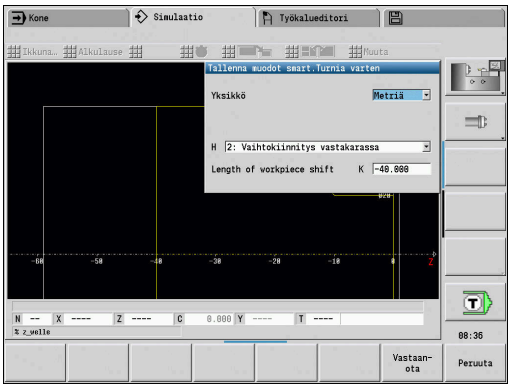
- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Aikalaskenta**.

9.7 Muodon tallennus

Luodun muodon tallennus alakäyttötavalla Simulaatio



Voit tallentaa alakäyttötavalla **Simulaatio** luodun muodon ja lukea ne sisään käyttötavalla **smart.Turn** .

Esimerkki: Kuvaat työkappaleen aihion ja valmisosan muodon ja simuloit ensimmäisen kiinnityksen koneistuksen. Sen jälkeen tallennat koneistetun muodon ja käytät sitä toiseen kiinnitykseen.

Muodon luonnin yhteydessä ohjaus tallentaa kaikki valitun muotoryhmän muodot.

Alakäyttötapa **Simulaatio** huomioi seuraavat työkappaleen nollapisteen siirron tyypit ja/tai työkappaleen peilauksen:

- 0: Vain siirto
- 1: Kierto pääkarassa (peilaus)
- 2: Vaihtokiinnitys vastakarassa (siirto ja peilaus)

Muodon tallennus:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muuta**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muodon tallennus**.
- > Ohjaus avaa dialogi-ikkunan, jossa voit määritellä seuraavat sisäänsyöttökentät:
  - Yksikkö: Muodon kuvaus metriä tai tuumaa.
  - Muotoryhmän valinta **Q**
  - Siirron tyyppi **H**
  - Työkappaleen siirtopituus **K**: Työkappaleen nollapisteen siirto

Tallennetun muodon lisäys

ℹ	Lisää tallennettu muoto vain uutena laadittavaan tai kopioituun ohjelmaan, koska kaikki aiemmin luodut muodot korvataan. Tätä toimenpidettä ei voi kumota.

Simulaatiossa luotu aihio- ja valmisosamuoto luetaan sisään käyttötavalla **smart.Turn**. Valitse sitä varten **ICP**-valikossa toiminto **Lisää muoto**.

Sisäänlukemisen yhteydessä ensin poistetaan automaattisesti kaikki muodot kaikissa tasoissa. Sen jälkeen vastaanotetaan kaikki tallennetut muodot kaikissa tasoissa alakäyttötavalta **Simulaatio**.

Toiminto **Muodon tallennus** alakäyttötavalla **Simulaatio** muuntaa kaikki muodot valitun muotoryhmän kaikissa tasoissa ja NC-editori korvaa kaikki muodot. Jos ohjelma sisältää muotoryhmiä, varmistuskyselyn jälkeen korvataan jokainen muotoryhmä, jossa kursori sijaitsee.

9.8 Mitoitus

Luodun muodon mitoitus alakäyttötavalla Simulaatio

Voit mitata alakäyttötavalla **Simulaatio** luodun muodon tai näyttää ohjelmoinnissa käytettävät mitat.



Muodon mitoitus:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



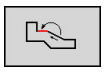
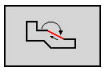
- Valitse valikkokohta **Muuta**.



- Valitse valikkokohta **Mitoitus**.

Käytettävissä olevat mahdollisuudet:

- Elementin mitoitus
- Pistemitoitus
- Peruspisteen asetus

Ohjelmanäppäimet toiminnolle Mitoitus	
	**Seuraava elementti**
	**Edellinen elementti**
	Valitse **seuraava muotoryhmä** (aktiivinen useammilla muotoryhmillä).
	Valitse **Seuraava muoto**.
	Valitse **Edellinen muoto**.

Valikkokohta Elementtimitoitus

Valikkokohta Elementtimitoitus on automaattisesti aktiivinen vain, kun olet valinnut mitoitustoiminnon. Grafiikan näytön alapuolella näytetään merkityn muotoelementin kaikkia tietoja.

- Nuoli esittää muotokuvauksen suuntaa.
- Seuraavaan muotoelementtiin: Paina ohjelmanäppäintä **Seuraava / Edellinen elementti**
- Muodon vaihto: Paina ohjelmanäppäintä **Edellinen muoto** tai **Seuraava muoto**.

> Kuvioiden osalta mitoitetaan yksittäiselementti.

Valikkokohta Pistemitoitus

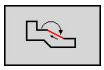
Ohjaus näyttää muotopisteen mitat nollapisteen suhteen.

- Seuraavaan muotopisteeseen: Paina ohjelmanäppäintä **Seuraava/Edellinen elementti**
- Muodon vaihto: Paina ohjelmanäppäintä **Edellinen muoto** tai **Seuraava muoto**.

Valikkokohta Peruspisteen asetus

Tämä toiminto on mahdollinen vain pistemitoitukseen liittyen. Näin voit toteuttaa nollapisteen siirron ja mitata etäisyyden nollapisteeseen.

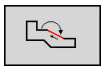
Peruspisteen asetus:



- ▶ Valitse uusi nollapiste ohjelmanäppäimellä **Edellinen elementti**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Peruspisteen asetus**.
- > Pistesymboli vaihtaa väriä.



- ▶ Valitse piste ohjelmanäppäimellä **Edellinen elementti**.
- > Ohjaus näyttää suhteellista etäisyyttä valittuun nollapisteeseen.

Valikkokohta Peruspiste pois

Peruspisteen peruutus:

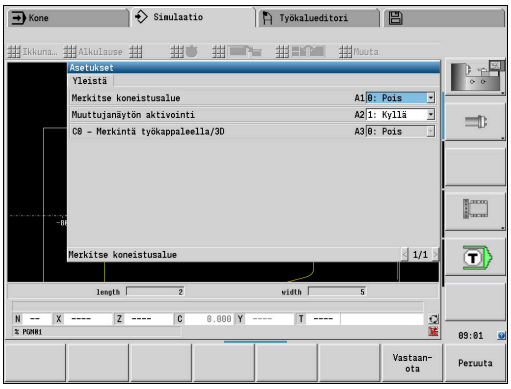


- ▶ Valitse valikkokohta **Peruspiste pois**.
- > Asetettu peruspiste peruutetaan.
- > Näytetyt arvot perustuvat taas alkuperäiseen nollapisteeseen.

9.9 Asetukset

Yleiset Asetukset

Voit määritellä alakäyttötavalle **Simulaatio** yleiset Asetukset.



Asetukset määrittely:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Muuta**.



- Valitse valikkokohta **Asetukset**.

Sinulla on seuraavat asetusmahdollisuudet:

- Merkitse koneistusalue
  Lisätietoja: "Merkitse koneistusalue", Sivu 548
- Muuttujanäytön aktivointi
  Lisätietoja: "Muuttujat", Sivu 548
- C0 – Merkintä työkappaleella/3D
  Lisätietoja: "C0 – Merkintä työkappaleella/3D", Sivu 549

Merkitse koneistusalue

2D-simulaatiossa voit merkitä seuraavia koneistusalueita.

- 0: Pois - Ei koneistusalueen merkintää.
- 1: Suora - Todellinen koneistettu työkierto merkitään sinisenä.
- 2: Pinta - Todellinen koneistettu työkierto saapumis- ja poistumisalueella merkitään sinisillä kehyksillä.

Asetusta ei tallenneta yleisesti.

Muuttujat

Muuttujanäytön aktivointi

2D- ja 3D-simulaatiossa voidaan näyttää kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt muuttujat.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Muuttujanäytön aktivointi

- 0: Ei - Muuttujia ei näytetä.
- 1: Kyllä - Muuttujat näytetään simulaatioikkunan alla.

Muuttujien muokkaus

2D- ja 3D-simulaatiossa voidaan näyttää kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt Muuttujien muokkaus.

Muuttujien muokkaus:



- Paina ohjelmanäppäintä **Muuttujien muokkaus**.

> Muuttujia voidaan nyt muuttaa.



- Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.

Jos muutat muuttujia Simulaatio aikana, tarvittaessa Simulaatio keskeytetään.

C0 – Merkintä työkappaleella/3D

3D-simulaatiossa voidaan näyttää **C0**-merkintä työkappaleella C-akselikoneistuksen aseman tarkastamiseksi:

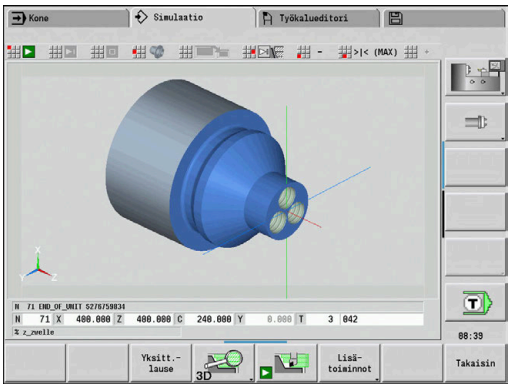
- 0: Pois - Ei **C0**-merkinnän näyttö
- 1: Päälle - **C0**-merkintä esitetään vihreällä viivalla

Asetusta ei tallenneta yleisesti.

9.10 3D-simulaatio

3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio

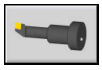
Voit testata ohjelman alakäyttötavalla **Simulaatio** 3D-simulaation avulla.



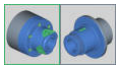
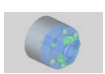
Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Valikkokohta **3D-simulaatio** aktivoi 3D-simulaation.
	Valikkokohta **2D-simulaatio** deaktivoi 3D-simulaation.

Seuraavat toiminnot ovat identtisiä 2D-simuloinnin kanssa:

- Simulaation käyttö
  Lisätietoja: "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 529
- 3D-kuvaus
  Lisätietoja: "3D-kuvaus", Sivu 538
- Aloituslausehaku
  Lisätietoja: "Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla", Sivu 542
- Aikalaskenta
  Lisätietoja: "Aikalaskenta", Sivu 544
- Muotojen tallennus
  Lisätietoja: "Muodon tallennus", Sivu 545

Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten- Miscellaneous functions	
	Asettaa pinnalle kierrekuvion
	Näyttää työkappaleen reunat
	Näyttää työkalunpitimen

> Tätä toimintoa varten täytyy pitimen määrittelyn sisältää arvot valinnaisiin parametreihin **WHT** ja **TOF**.
> **Lisätietoja:** "Pitimen editori", Sivu 578

	Vaihtaa seuraavaan muotoryhmään tai vaihtaa tarkennuksen (vihreä kehys) useille samanaikaisesti näytettäville muotoryhmille. Vain jos NC-ohjelma sisältää useampia muotoryhmiä, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäppäimen.
	Vaihtaa useamman muotoryhmän ja aktiivisten muotoryhmien välillä. Vain jos NC-ohjelma sisältää useampia muotoryhmiä, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäppäimen.
	Vaihtaa puoliläpinäkyvään työkappaleen näyttön ja takaisin.

3D-zoomaus

Zoomaustoiminto mahdollistaa aihion ja valmisosan esittämisen erilaisissa perspektiiveissä.

3D-zoomauksen aktivointi:



- Paina ohjelmanäppäintä **3D-zoomaus**.

Voit kiertää 3D-simulaatiota valikkokohtien ja hiiren avulla.

Lisätietoja: "3D-kuvauksen kierto valikkotoiminnoilla", Sivu 539

Lisätietoja: "3D-kuvauksen kierto ja siirto hiiren avulla", Sivu 539

Jos työkappaleen terä törmää työkappaleeseen pikaliikkeellä, leikkaustasot esitetään punaisena.

3D-zoomauksen ohjelmanäppäimet	
	Reikien ja jyrsintämuotojen kierto vasemmalle
	Reikien ja jyrsintämuotojen kierto oikealle
	Valitse leikkauskuvaus - pysyy aktiivisena myös koneistuksen aikana.
	Valitse sivunäkymä. Sivunäkymän kierto 90°
	Perspektiivikuvauksen valinta

10

Sorvit useammilla luisteilla (optio #153)

10.1 Perusteet

Jos työskentelet koneella useammilla luisteilla, sinulla on lisämahdollisuuksia. Lisätoiminnot on koottu yhteen tähän kappaleesen.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Seuraavat toimnnot ovat käytettävissä vain koneella, jossa on käytettävissä useampia kanavia (optio #153).

Manuaalikäytölle pätee:

- Kaikki manuaalikäytöt perustuvat valittuihin luisteihin.
- Luistinvaihtopainikkeella vaihdetaan eri luistien välillä. Luistinvaihtopainike riippuu koneen valmistajasta.

Ohjelmoinnille pätee:

- Kaikki luistit ohjelmoidaan **yhdessä** NC-ohjelmassa.
- NC-ohjelman sisällä ohjaus tapahtuu luistitunnuksilla, jotka osoitetaan luisteille.
- Jokainen luisti toteuttaa NC-lauseet siinä järjestyksessä kuin ne ovat NC-ohjelmassa.
- Synkronointitoiminnoilla voit ohjata toteutusta aikaperusteella.

10.2 Konekäyttötapa

Alakäyttötapa Referenssi

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

Koneen päällekytkennän jälkeen voi olla tarpeen suorittaa referenssiinajo. Voit valita, referoidaanko kaikki akselit samanaikaisesti vaiko jokainen luisti yksitellen.

Referoitavien luistien valinta:

GOTO

- ▶ Paina näppäintä **GOTO**.

- ▶ Valitse kyseinen luisti nuolinäppäinten avulla.
- > Kun olet valinnut luistin, voit referoida akselit yksitellen tai samanaikaisesti.
- > Kun olet valinnut kaikki luistit, voit referoida kaikki akselit.

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Referenssi", Sivu 110

Luistin valinta

Käyttötavalla **Kone** voit vaihtaa luistien välillä seuraavasti:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto**.
- > Ohjaus merkitsee valitut luistit konetietojen näytössä sinisenä.

Konetietojen sisäänsyöttö

Seuraavat tiedot voidaan syöttää jokaista luistia varten erikseen.

- Tyokalu
- Syöttöarvo
- M-toiminnot

Ohjaus avaa työkalunvalinnan yhteydessä automaattisesti luistille osoitetun työkalukannattimen. Kun painat työkalun sisäänsyötön yhteydessä luistinvaihtopainiketta, ohjaus sulkee työkaluvalinnan.

Koneen asetus ja manuaalikäyttö

Voit ohjelmoida myös asetustoiminnot ja manuaaliset työkierrot luistista riippumatta.

Seuraavat toiminnot voidaan syöttää jokaista luistia varten erikseen.

- **Aseta akseliarvot**
- **Aseta suojavyöhyke**
- **Aseta työkalunvaihtopiste**
- **Yksittäislastut**
- **MDItyökierrot**

Toiminnot **Set machine dimensions** ja **Aseta C-akseliarvot** ovat riippumattomia valittuna olevasta luistista.

Sisäänopettelun alakäyttötapa

Kun asetat päälle sisäänopettelun alakäyttötavan eikä vielä ole tallennettu mitään työkiertokulkuja, ohjaus kysyy automaattisesti luistin numeron.

Voit muuttaa luistin numeroa seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Muuta työkierto**.



- Paina näppäintä **GOTO**.



- Valitse haluamasi luisti nuolinäppäinten avulla.

10.3 DIN-ohjelmointi

Seuraavilla DIN-ohjelmoinnin toiminnoilla voidaan määritellä koneistus yksittäisille luisteille.

Jakso OHJELMAN OTSIKKO

Jaksossa **OHJELMAN OTSIKKO** on käytettävissä **Luisti** valintaluettelo.

Käytettävissä olevat mahdollisuudet:

- Ei sisäänsyöttöä: Ohjaus suorittaa NC-ohjelman kaikilla luisteilla.
- Yksi luistinumero: Ohjaus suorittaa NC-ohjelman tällä luistilla.
- Useira luistinumeroita: Ohjaus suorittaa NC-ohjelman määritellyillä luisteilla.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Luistitunnuksen lisäys

Voit osoittaa yhteen NC-lauseeseen yhden tai useamman luistin.

Kyseiset luistit ohjelmoidaan seuraavalla tavalla:



- NC-lauseen valinta



- Paina valikkokohtaa **Extraa**.



- Paina valikkokohtaa **Luisti...**.
- Syötä sisään luistin numero.

Tunnus LUISTIJÄRJESTELY

Tunnus **LUISTIJÄRJESTELY** osoittaa seuraavan koneistuksen määritellylle luistille. Jos määrittelet useampia luisteja, ohjaus suorittaa koneistuksen määritellyillä luisteilla.

Osoitus palautetaan ohjelmoimalla tunnus **LUISTIJÄRJESTELY** ilman luistien määrittelyä. Ohjaus käyttää taas kaikkia luisteja ohjelman otsikkoalueelta,

Jos ohjelmoit NC-lauseessa yhden luistitunnuksen, tällä luistitunnuksella on ensisijaisuus.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Referenssiluisti lastuamisnopeutta ja kierroslukua varten

Jokaiselle koneistusta suorittavalle luistille on ohjelman alussa ohjelmoitava lastuamisnopeus ja kierrosluku. Viimeksi G96-/G97-koodin suorittanut luisti on referenssiluisti. Koneistusta varten on voimassa referenssiluistin lastuamisnopeus tai kierrosluku. Vakion lastuamisnopeuden yhteydessä karan kierrosluku riippuu referenssiluistin X-asemasta.

Kun referenssiluisti lopettaa työn ennen toista luistia, aja sellaiseen X-asemaan, joka varmistaa riittävän kierrosluvun.

C-akseli moniluistikoneissa

Ohjaus huomioi C-akselille luistikohtaisia koneparametreja.

Kun luisti suorittaa C-akselikoneistuksen, ohjaus laskee automaattisesti oikean korjausarvon. Näin ohjelmoitava C-asema perustuu työkappaleeseen eikä luistiin.

Aliohjelmat

Aliohjelma koskee luistia, jonka luistitunnus on ohjelmoitu. Kutsuvan luistin tulee päättää aliohjelma **Paluu**.

Ohjelmoi **Paluu** ilman luistitunnusta kaikkien luistien ohjelmoimiseksi.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Ohjelman loppu

Jokaisen aktiivisen luistin täytyy suorittaa **M30**- tai **M99**-toiminto NC-ohjelman päättämiseksi.

Ohjelmoi **M30**- ja **M99**-toiminto ilman luistitunnusta kaikkien luistien ohjelmoimiseksi.

10.4 Synkrononointitoiminnot

Ohjaus tukee luistien synkronointia seuraavilla toiminnoilla:

- Synkronointitoiminto M97
- Synkronointimerkin asetus G162
- Yksipuolinen synkronointi G62
- Liikkeiden synkronointialku G63

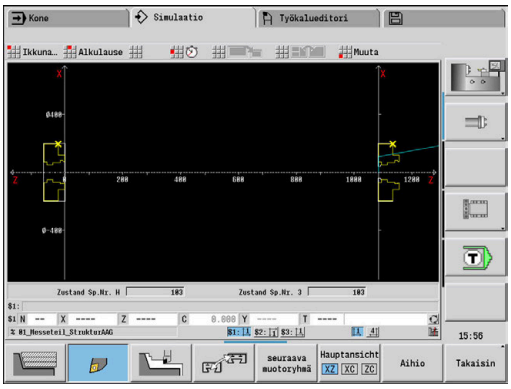
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

10.5 Simulaatio

Simulation tarjoaa seuraavat mahdollisuudet, jos useampia luisteja on käytössä:

- Useampien luistien siirtoliikkeiden esitys
- Kaikissa NC-ohjelmissa olevien työkappaleiden, työkalujen ja kiinnittimien esitys
- Valitun luistin NC-lauseiden ja paikoitusarvojen näyttö
- Synkronipisteanalyysi

Lisätietoja: "Synkronipisteanalyysi", Sivu 561



Asetukset

Valitsemalla Asetukset voit määritellä useampia luistiasemia.



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Muuta**.



- Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- Valitse **Luistiasema**.

Käytettävissä olevat mahdollisuudet:

- 0: Kuten määritetty
- 1: Positiivisella X-akselilla

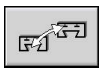
Simulaatioikkunan asetus

Valikkokohdan **Ikkuna** näkymäasetusten avulla voidaan valita, perustuuko lähdelausenäyttö nykyiseen luistiin tai kaikkiin valittuihin luisteihin.

Simulaatio aloituslauseella

Aloituslausedialogi näyttää luistit, jotka perustuvat aloituslauseeseen.

Vaihda luistia seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto**.

Luistin näyttö

Ohjaus näyttää ruudun alareunassa, mikä luisti ja mikä muotoryhmä on kulloinkin näytöllä.

Vaihda näytettävää luistia seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto**.
- Ohjaus näyttää valittuna olevaa luistia sinisellä taustalla. Tilarivi perustuu valittuun luistiin.

Vaihda tilarivin näyttöä seuraavasti:

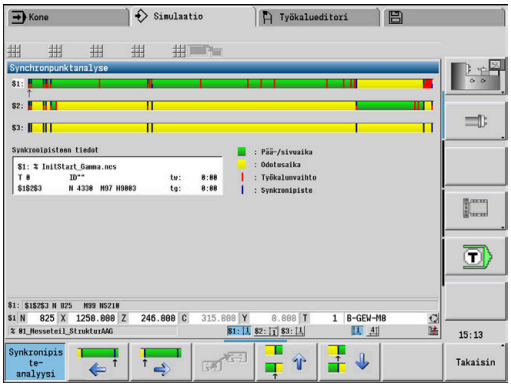


- Paina **kolminuolinäppäintä**.

Synkronipisteanalyysi

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Nämä toiminnot ovat käytettävissä vain koneissa, joissa on useampia kanavia (optio #153).



Synkronipisteanalyysi esittää useampien luistien koneistuksessa luistien keskinäisiä riippuvuuksia graafisesti. Näin voidaan paremmin organisoida ja optimoida monikanavaohjelmia.

Pää- ja sivuaikojen lisäksi ohjaus esittää myös odotusajat, työkalunvaihdot ja synkronipisteet.

Synkronipisteanalyysin näyttö

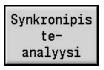
Synkronipisteanalyysi kutsutaan seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Aikalaskenta**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Synkronipisteanalyysi**.

> Ohjaus näyttää pylväsdiagrammin kaikilla luisteilla.

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Edellisen synkronipisteen näyttö Ohjaus esittää kulloinkin näytettävät synkronipisteet pylväsdiagrammissa olevan nuolen avulla.
	Seuraavan synkronipisteen näyttö
	Vaihto edelliseen luistiin
	Vaihto seuraavaan luistiin

Voit navigoida kahden synkronipisteen välillä myös nuolinäppäinten avulla.

Synkronipisteen tiedot

Pylväsdiagrammin graafisen esityksen lisäksi ohjaus näyttää synkronipisteen tietoja:

Ohjaus näyttää kullekin synkronipisteelle seuraavia tietoja:

- NC-ohjelma
- Työkalu
- Luisti
- NC-lausenumero
- tw: Odotusaika tässä synkronipisteessä
- tg: Laskettu suoritusaika ohjelman alusta

10.6 Automaattinen työsuunnitelman luonti

Toiminnolla **TURN PLUS** ohjaus voi laatia työsuunnitelman automaattisesti myös useamman luistin koneille. Ohjaus huomioi tällöin kaikki luistit, jotka on määritelty jaksossa **OHJELMAN OTSIKKO**.

Voit määritellä **Koneistussarja** parametrissa **CH** ne luistit, joilla koneistus suoritetaan.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

10.7 Ohjelmanajo

Lausenäytön asetus

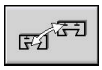
Voit asettaa lausenäytön seuraavasti useampaan luistiin:



- Avaa NC-ohjelma alakäyttötavalla Ohjelmankulku.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lausenäyttö**.



- Valitse haluamasi luisti ohjelmanäppäimen avulla.

Ohjaus näyttää jokaiselle luistille aktiivista NC-lausetta. Kun valitset useamman kuin yhden kanavan, ohjaus näyttää ohjelmanäppäimen **Peruslauseet** mukaan joko lausenäytön tai peruslauseet.

Yksittäislausekäyttö

Voit toteuttaa NC-lauseita useammilla luisteilla myös yksittäislauseessa. Ohjaus pysäyttää jokaisen luistin sen siirtoliikkeen lopussa. **NC-käyntiin**-painikkeella voit käynnistää uudelleen paikallaan olevan luistin.

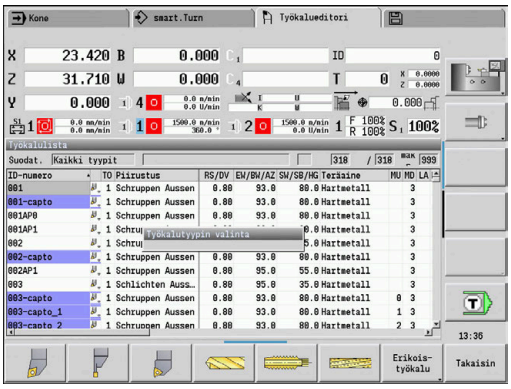
Aloituslausehaku

Aloituslausehaku ei ole mahdollinen useamman luistin koneissa.

11

Työkalu- ja teknologiatieto-pankki

11.1 Työkalutietopankki



Yleensä muodon koordinaatit ohjelmoidaan niin, kuinka työkappaleen piirustus on mitoitettu. Jotta ohjaus voisi laskea luistien radat, määrittää nirkon sädekorjaukset ja lastunjaon, täytyy työkalulle syöttää sisään pituusmitat, nirkon säteen arvo, asetuskulma, jne.

Ohjaus tallentaa muistiin enintään 250 työkalutietuetta, ja kukin työkalutietue merkitään ID-numero (nimellä). Ohjelmisto-optiolla **Tools and Technology** (optio #10) ohjaus tallentaa jopa 999 työkalutietuetta. Työkalulistassa näet työkalutietueiden maksimilukumäärän ja löydettyjen tietueiden lukumäärän. Työkalun lisäkuvaus helpottaa tietojen löytämistä uudelleen.

Käyttötavalla **Kone** ovat käytettävissä toiminnot työkalun pituusmittojen määrittämistä varten.

Lisätietoja: "Työkalujen mittaus", Sivu 156

Kulumiskorjaukset käsitellään erikseen. Näin voit milloin tahansa, siis myös ohjelman suorituksen aikana, syöttää sisään korjausarvoja.

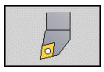
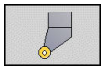
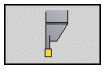
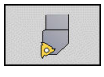
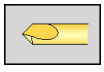
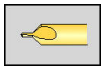
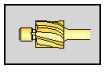
Voi määritellä työkaluille **teräaineen**, jonka avulla voit päästä teknologiatietokantaan (syöttöarvo, lastuamisnopeus). Näin helpotat työskentelyä, koska lastuamisarvot määritetään ja syötetään sisään vain yhden kerran.

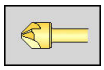
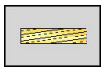
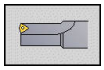
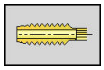
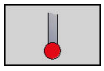
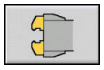
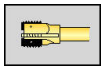
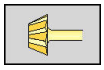
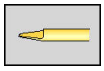
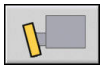
Työkalutyypit

Hiontatyökalun, poran, pistoterän jne. muodot ovat hyvin erilaisia. Seuraavassa esitetään peruspisteet pituusmittojen määritystä varten sekä muut erilaiset työkalutiedot.

Seuraavassa taulukossa esitetään työkalutyyppien yleiskuvaus:

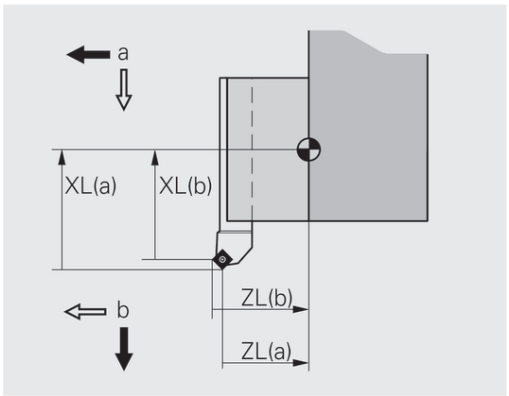
Työkalutyypit

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Kuvaus
	**Standardisorvaustyökalut** ■ Rouhintatyökalut ■ Hiontatyökalut	Sivu 586
	**Lautastyökalut**	Sivu 586
	**Pistotyökalu** ■ Uranpistotyökalut ■ Katkaisutyökalut ■ Pistosorvaustyökalut	Sivu 587
	**Kierteit.työkalu**	Sivu 588
	**NC-keskiöpora**	Sivu 590
	**Keskiöpora**	Sivu 591
	**Tasoupotin**	Sivu 592

Työkalutyypit		
	**Kartioupotuspora**	Sivu 593
	**Standardijyrsintätyökalu**	Sivu 586
	**Kierukkapora**	Sivu 589
	**Kääntöpalapora**	Sivu 589
	**Kierrepora**	Sivu 595
	**Kalvain**	Sivu 594
	**Kosketuspää**	Sivu 601
	**Tarttuja**	Sivu 603
	**Kierteitysterä**	Sivu 597
	**Kulmajyrsin**	Sivu 598
	**Jyrsintappi**	Sivu 599
	**Pyällystyökalu**	Sivu 600
	**Vastetyökalu**	Sivu 602

Moniterätyökalu

Tämä toiminto on käytettävissä myös työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa. Ohjaus käyttää makasiinilistaa revolverilistan sijaan.



Työkalu useammilla terillä tai useammilla referenssipisteillä merkitään moniterätyökaluksi. Tällöin jokaielle terälle tai jokaiselle referensspisteelle määritellään oma tietue. Sen jälkeen moniterätyökalun kaikki tietueet **ketjutetaan**.

Lisätietoja: "Moniterätyökalujen muokkaus", Sivu 574

Työkalulistan sarakkeessa **MU** määritellään moniterätyökalun kunkin tietueen paikka moniterätyökaluketjun sisällä. Numerointi alkaa arvosta **0**.

Moniterätyökalut näytetään kaikilla terillä tai referenssipisteillä revolverilistassa. Kuva esittää työkalua kahdella referenssipisteellä.

Työkalun kestoaikavalvonta

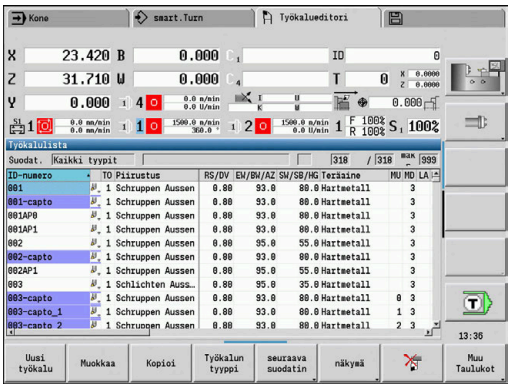
Ohjaus rekisteröi työkalun käyttöajan (aika, jonka työkalu syötetään syöttönopeudella) tai laskee työkalulla valmistettujen työkappaleiden lukumäärän. Tämä on myös perustana työkalunvalvontatoiminnon käytölle.

Kun työkalun kestoaika on ummessa tai kappalemäärä saavutettu, järjestelmä asettaa **diagnoosibitin 1**. Tällöin ennen seuraavaa työkalukutsua annetaan virheilmoitus ja ohjelman ohjaus pysähtyy, jos vaihtotyökalua ei ole saatavilla.

Aloitettu työkappale voidaan valmistaa **NC-KÄYNTIIN**-painikkeella.

11.2 Käyttötapa Työkalueditori

Navigointi työkalulistassa



Ohjaus näyttää työkalulistassa tärkeät parametrit ja työkalukuvaukset. Skissikuvana esitettävä työkalun kärki esittää työkalun tyyppiä ja työkalun suuntausta.

Kursorinäppäinten ja näppäinten **PgUp**/**PgDn** avulla voit navigoida työkalulistan sisällä ja tarkastella tehtyjä työkalumäärittelyjä. Harvoin käytettävät työkaluparametrit ovat listassa oikealla ja nämä sarakkeet tulevat näkyviin navigoimalla oikeaan reunaan.

Suuntaista varten pysyvät seuraavat sarakeet aina näkyvissä:

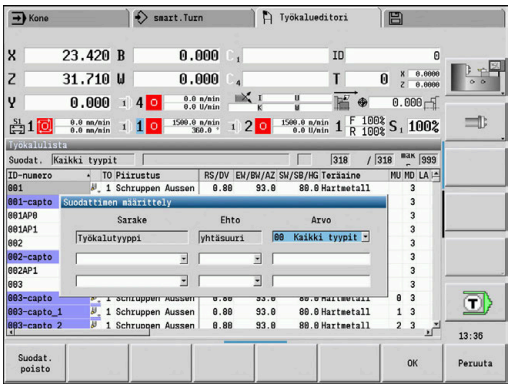
- ID-numero
- Työkalutyyppi
- Työkalun suuntaus
- Piirustus

Navigointinäppäimet

↓ ↑	Vaihtaa seuraavaan/edelliseen riviin (työkaluun) työkalulistassa
← →	Vaihtaa seuraavaan/edelliseen sarakkeeseen työkalulistassa
PG DN PG UP	Selaa työkalulistaa yhden sivun alaspäin/ylöspäin

Navigointi työkalulistassa tapahtuu samalla tavalla kaikilla käyttötavoilla.

Työkalulistan järjestely ja suodatus



Vain työkalulistaan tehtyjen syötteiden näyttäminen:

Työkalun tyyppi

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalutyyppi**.
- ▶ Valitse työkalutyyppi seuraavissa ohjelmanäppäinpalkeissa.
- > Ohjaus luo listan, jossa näytetään vain halutun tyyppisiä työkaluja.

Työkalulistan suodatus:

More filters

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **seuraava suodatin**.

Filter orientatn.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **suodatin Suuntaus**.
- > Ohjaus luo listan, jossa näytetään vain valitun suuntauksen mukaisia työkaluja.

Filter assignment

- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Suodatin Sijainti**.
- > Ohjaus näyttää vuorotellen työkaluja työkalukannattimessa tai vapaita työkaluja.

Filter details

- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Suodat. yksit.**.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan mahdollisilla valintakriteereillä.
- ▶ Suodatuskriteerien määrittely

OK

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

Suodatin poistaminen:

Filter off

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Suodat. Pois**.
- > Ohjaus poistaa valitun suodattimen ja näyttää koko työkalulistan.

Työkalulistan järjestely:

Kuvaus

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kuvaus**.

Järjestele ID / Tyy

- ▶ Paina ohjelmanppäintä **Lajittele ID/tyyppi**.
- > Työkalulista vaihtuu välillä **Lajittelu ID-numeroiden mukaan** ja **Lajittelu työkalutyypin mukaan** (ja työkalun suuntaus).

Lajittelu toisinpäin

- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lajittelu toisinpäin**.
- > Työkalulista vaihtuu nousevan ja laskevan lajittelujärjestyksen mukaan.

Työkalun haku ID-numero mukaan:

- ▶ Syötä ID-numero ensimmäiset kirjaimet tai numerot.
- > Ohjaus siirtyy avatussa listassa halutun ID-numeron kohdalle.ID-numero

Työkalutietojen muokkaus

Uuden työkalun luonti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi työkalu**.

- Valitse työkalutyyppi
- > Ohjaus avaa sisäänsyöttöikkunan.
- Aseta työkalun suuntaus.
- Syötä sisään muut parametrit.
- Anna työkalun tunnusnumero (1–16 merkkipaikkaa, aakkosnumeerinen).
- Osoita työkaluteksti.

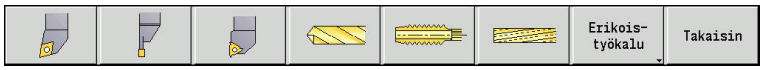
Lisätietoja: "Työkalutekstit", Sivu 573

Ohjaus näyttää apukuvat yksittäiselle parametrille vain, jos työkalun suuntaus on tunnettu.

Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä



Avaa seuraavan tyyppivalinnan uuden työkalun määrittelyä varten



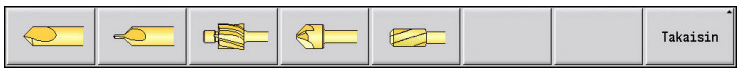


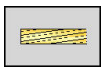
Vaihtaa ohjelmanäppäinpalkkiin erikoistyökaluilla





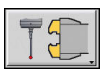
Erikoisporaustyökalujen tyyppivalinta



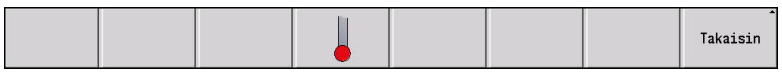


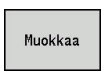
Erikoisjyrsintätyökalujen tyyppivalinta





Käsittelyjärjestelmien ja mittauspäiden tyyppivalinta





Avaa työkaludialogin valittua työkalua varten



Kopioi hetkellisesti valittuna olevan työkalun ja luo sen avulla uuden työkalun

Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä	
	Poistaa valitun työkalun varmistuskyselyn jälkeen tietokannasta
Teknologia-editori	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Muu Taulukot**. Avaa alakäyttötavan **Teknologiaeditori**. **Lisätietoja:** "Alakäyttötapa Teknologiaeditori", Sivu 605
Holder editor	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Muu Taulukot**. Avaa **Table of the tool holder**.

Uuden työkalun määrittely kopioimalla:



- ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle

Kopioi

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kopioi**.
- > Ohjaus avaa sisäänsyöttöikkunan työkalutiedoissa.
- ▶ Syötä uusi työkalutunnusnumero.
- ▶ Tarkasta/mukauta muut työkalutiedot.

Tallenna

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Uusi työkalu vastaanotetaan tietokantaan.

Työkalutietojen muuttaminen:



- ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle

Muokkaa

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- > Työkaluparametri valmistellaan muokkausta varten.

Määrittelyn poisto:



- ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle

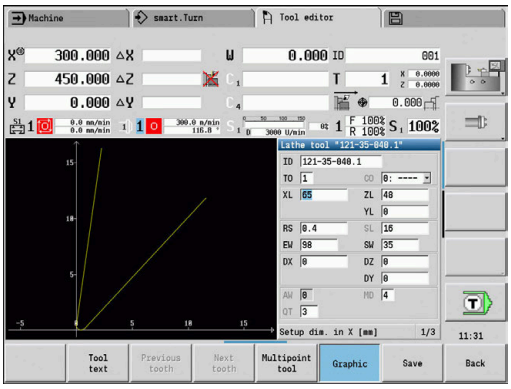


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.

KYLLÄ

- ▶ Vahvista painamalla **KYLLÄ**.
- > Ohjaus poistaa työkalun.

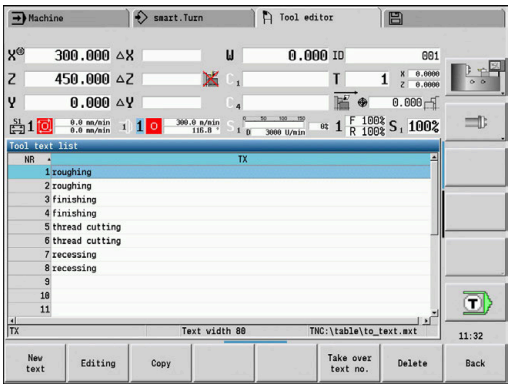
Työkalunvalvontagrafiikka



Avatussa työkaludialogissa ohjaus mahdollistaa valvontagrafiikan sisäänsyötettyjä työkaluja varten. Valitse sitä varten ohjelmanäppäin **Grafiikka**.

Ohjaus muodostaa työkalukuvan sisäänsyötettyjen parametrien perusteella. Työkaluvalvontagrafiikka mahdollistaa sisäänsyötettyjen tietojen valvonnan. Muutokset suoritetaan heti, kun poistutaan sisäänsyöttökentästä.

Työkalutekstit



Työkaluille voidaan määritellä työkalutekstit, jotka näytetään työkalulistassa. Ohjaus näyttää työkalutekstit erillisessä listassa.

Yhteydet:

- Kuvauksia hallitaan työkalutekstien listassa. Jokaiselle määrittelylle on annettu **QT**-numero.
- Parametri **Työkaluteksti QT** sisältää referenssinumeron listaan **Työkalutekstit**. Työkalulistassa teksti esitetään tunnuksen **QT** mukaan.

Avatussa työkaludialogissa ohjaus antaa mahdollisuuden työkalutekstien sisäänsyöttämiseen. Valitse sitä varten ohjelmanäppäin **Työkalutekstit**.

Työkalutekstejä voidaan määritellä enintään 999, ja teksti voi olla 80 merkkiä pitkä.

- Uusi teksti lisätään kursorin jälkeen seuraavalla vapaalle riville.
- Kun poistat tai muutat työkalutekstejä, huomaa, että se voi olla jo valmiiksi käytössä useammille työkaluille

Ohjelmanäppäimet työkalulistassa	
Uusi teksti	Tämä luo uuden rivin tekstilistaan ja avaa sen tekstin sisäänsyöttöä.
Muokkaa	Tämä avaa valitun työkalutekstin muokkaamista varten.
Kopioi	Tämä kopioi valittuna olevan työkalutekstin uudelle tekstiriville. Sitä kautta luodaan uusi työkaluteksti.
Vast.ota tekstino.	Tämä ottaa vastaan tekstin numeron referenssiksi työkaludialogiin ja päättää työkalutekstieditorin
Tallenna	Tämä tallentaa uuden tai muokatun työkalutekstin.
Peruuta	Tämä hylkää nykyisen muutoksen.
TYÖKAPP.	Tämä poistaa valitun työkalutekstin varmistuskyselyn jälkeen.
Takaisin	Tämä sulkee työkalutekstieditorin ja kääntää takaisin työkaludialogiin ilman tekstireferenssin muuttamista.

Moniterätyökalujen muokkaus

Moniterätyökalun määrittely:

- Määrittele jokaista työkalua tai jokaista referenssipistettä varten erillinen tietue työkalukuvauksilla.

↓

- Aseta kursori työkalulistassa ensimmäisen terän sisältävän tietueen kohdalle.

Muokkaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.

Multipoint tool

- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.

> Käyttötapa **Työkalueditori** huomioi tämän terän **pääteräksi** (**MU**=0)

↓

- Aseta kursori työkalulistassa seuraavan terän sisältävän tietueen kohdalle.

Syötä toinen särmä

- Paina ohjelmanäppäintä **Syötä toinen särmä**.

> Käyttötapa **Työkalueditori** järjestää tämän terän moniterätyökaluketjuun.

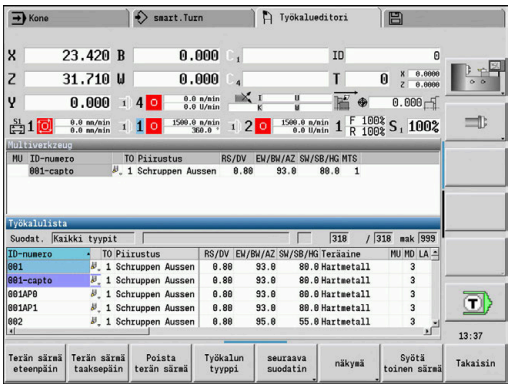
Terän särmä eteenpäin

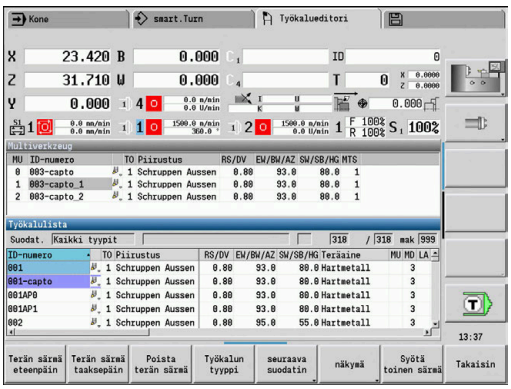
- Valitse paikka seuraavaa terää varten.

- Toista toimenpiteet moniterätyökalun muille terille.

Takaisin

- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.





Moniterätyökalun yhden terän irrotus:



- Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.

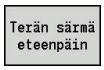


- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.

> Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.



- Valitse terä.



- Irrota terä moniterätyökaluketjusta.

Moniterätyökalun poistaminen kokonaan:



- Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.

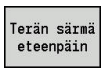


- Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.

> Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.



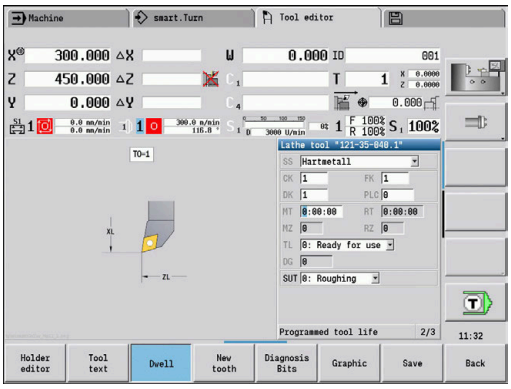
- Aseta kursori moniterätyökalun terän **0** kohdalle.



- Moniterätyökalu poistetaan.

Työkalun kestoaikatietojen muokkaus

Ohjaus laskee kestoaikaa parametrissa **RT** ja kappalemäärää parametrissa **RZ**. Kun esimääritelty kestoaika tai kappalemäärä saavutetaan, työkalu katsotaan loppuunkäytetyksi.



Kestoajan määrittely:

Kestoaika

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kestoaika**.
- > Käyttötavalla **Työkalueditori** sisäänsyöttökenttää **Kestoaika MT** voidaan vapaasti muokata.
- ▶ Syötä terän kestoaika muodossa **h:mm:ss** (**h** = tuntia, **m** = minuuttia, **s** = sekuntia), ja vaihda tässä yhteydessä oikealla ja vasemmalle osoittavien kursorinäppäinten avulla välillä **h**, **m** ja **s**.

Kappalemäärän määrittely:

Kpl-määrä

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kestoaika**.
- > Ohjaus vaihtaa ohjelmanäppäimen **Kestoaika** näppäimeen **Kpl-määrä**.
- > Käyttötavalla **Työkalueditori** sisäänsyöttökenttää **Kpl-määrä MZ** voidaan vapaasti editoida.
- ▶ Syötä sisään työkappaleiden kappalemäärä, joka valmistetaan yhdellä terällä.

Uuden terän asetus:

- ▶ Ota käyttöön uusi terä.
- ▶ Kutsu asiaankuuluva tietu käyttötavalla **Työkalueditori**.

Uusi terä

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.
- > Kestoaika tai kappalemäärä asetetaan arvoon **0** ja diagnoosibitit uudelleenasetetaan.

- Kestoaikahallinta asetetaan päälle ja pois koneparametrissa **lifeTime** (nro 601801).
  Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 614
- Kappalemäärään lisätään yksi joka kerralla, kun ohjelman loppu saavutetaan.
- Kestoajan tai kappalemäärän valvontaa jatketaan myös ohjelman vaihdon jälkeen.

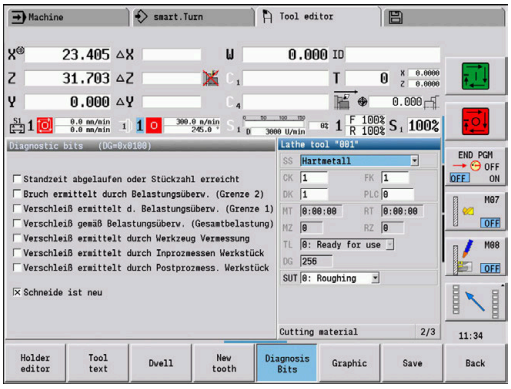
Diagnoosibitit

Ohjaus tallentaa diagnoosibittiin tietoa työkappaleen tilasta: Bitin asetus tapahtuu joko ohjelmoimalla se NC-ohjelmassa tai automaattisesti työkalu- ja kuormitusvalvonnan kautta.

Käytettävissäsi ovat seuraavat diagnoosibitit:

- **1 Kestoaika umpeutunut tai kappalemäärä saavutettu**
- **2 Rikkoutuminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 2)**
- **3 Kuluminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 1)**
- **4 Kuluminen kuormitusvalvonnan mukaan (kokonaiskuormitus)**
- **5 Kuluminen määritetty työkalun mittauksen avulla**
- **6 Kuluminen määritetty prosessin aikaisen työkappaeen mittauksen avulla**
- **7 Kuluminen määritetty prosessin jälkeisen Työkappale**
- **8 Terä on uusi**
  - Uusi = **1**
  - Käytetty = **0**
- **9 – 15 Vapaa**

Aktiivisella kestoaika- ja kappalemäärävalvonnalla asetettu diagnoosibitti saa aikaan sen, että työkalua ei vaihdeta tilalle alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**. Jos vaihtotyökalu on määritelty, silloin ohjaus vaihtaa sen tilalle. Jos vaihtotyökalua ei ole määritelty tai vaihtoketju on lopussaan, NC-ohjelma pysähtyy ennen seuraavaa työkalukutsua.



Diagnoosibittien muuttaminen

Voit muuttaa diagnoosibittiä käyttötavalla **Työkalueditori** seuraaavasti:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Diagnoosi bittiä**.
- ▶ Valitse haluamasi bitti nuolinäppäinten avulla.



- ▶ Paina näppäintä **GOTO** bitin muuttamiseksi.



- ▶ Tallenna bitti ohjelmanäppäimellä Vastaanota muutokset.
- > Ohjaus vastaanottaa uudet diagnoosibitit parametreihin **DG**. Kestoajan ja kappalemäärän tiedot pysyvät ennallaan.

Diagnoosibittien uudelleenasetus

Voit uudelleenasettaa diagnoosibitit käyttötavalla **Työkalueditori** seuraaavasti:

Muokkaa

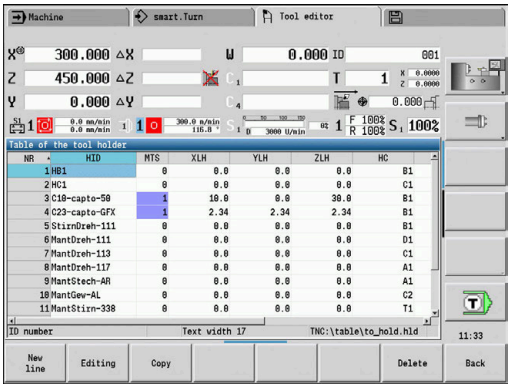
- Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.

Uusi terä

- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.

> Ohjelmanäppäimellä **Uusi terä** uudelleenasetetaan diagnoosibitit ja asetetaan bitti 8 **Terä on uusi**. Heti kun ohjaus vaihtaa tilalle työkalun, tämä bitti myös uudelleenasetaan.

Pitimen editori



Työkalun esitys työkaluvalvontagrafiikassa ja alakäyttötavalla **Simulaatio** huomioi työkalunpitimen muodon ja kiinnitysaseman työkalukannattimella.

Lisätietoja: "Työkalunvalvontagrafiikka", Sivu 573

Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 550

Työkalunpitimen taulukossa **to_hold.hld** määritellään pitimen tyyppi ja työkalunpitimen asetusmitta.

Työkalunpidintaulukon muokkaus käyttötavalla **Työkalueditori**:

Other tables

- Paina ohjelmanäppäintä **Muu Taulukot**.

Holder editor

- Paina ohjelmanäppäintä **Holder editor**.

Työkalunpidintaulukko sisältää seuraavat määrittelyt:

- **NR**: **Rivinumero**
- **HID**: **Pitimen nimi** – Pitimen yksiselitteinen nimi (maks. 16 merkkiä)
- **MTS**: **Käsivaihtojärjestelmä**
  - **0: Tool holder**
  - **1: Manual change tool**
- **XLH**: **Asetusmitta X**
- **YLH**: **Asetusmitta Y**
- **ZLH**: **Asetusmitta Z**

- **HC**: **Pidintyyppi**
  - **A1**: Poratangon pidin
  - **B1**: Oikea lyhyt
  - **B2**: Vasen lyhyt
  - **B3**: Oikea lyhyt, yläpää
  - **B4**: Vasen lyhyt, yläpää
  - **B5**: Oikea pitkä
  - **B6**: Vasen pitkä
  - **B7**: Oikea pitkä, yläpää
  - **B8**: Vasen pitkä, yläpää
  - **C1**: Oikea
  - **C2**: Vasen
  - **C3**: Oikea, yläpää
  - **C4**: Vasen, yläpää
  - **D1**: Monikertakiinnitin
  - **A**: Poratangon pidin
  - **B**: Poranpidin jäähdytysnesteen syötöllä
  - **C**: Nelikulmio pitkittäin
  - **D**: Nelikulmio poikittain
  - **E**: Otsapinnan takapuolen koneistus
  - **E1**: U-pora
  - **E2**: Lieriövarsikiinnitin
  - **E3**: Pihtikiinnitin
  - **F**: Poranpidin MK (Morsekartio)
  - **K**: Poraistukka
  - **T1**: Pyörivä aksiaalinen
  - **T2**: Pyörivä säteittäinen
  - **T3**: Poratangon pidin
  - **X5**: Pyörivä aksiaalinen
  - **X6**: Pyörivä säteittäinen
- **MP**: **Kiinnittimen asema**
  - **0**: Suunta -Z
  - **1**: Suunta - X/-Z
  - **2**: Suunta - X/+Z
  - **3**: Suunta +Z
- **WH**: **Pitimen korkeus**
- **WB**: **Pitimen leveys**
- **AT**: **Kiinnitintyyppi**
- **WHT**: **Pitimen syvyys** (Oletus: parametri **WB**)
- **TOF**: **Syvyyden siirto** (Oletus: parametri **WHT**/2)

Työkalunpidintaulukossa pitimen nimille saa käyttää vain ASCII-merkkejä. Korostusmerkkejä ja aasialaisia merkkejä ei sallita.

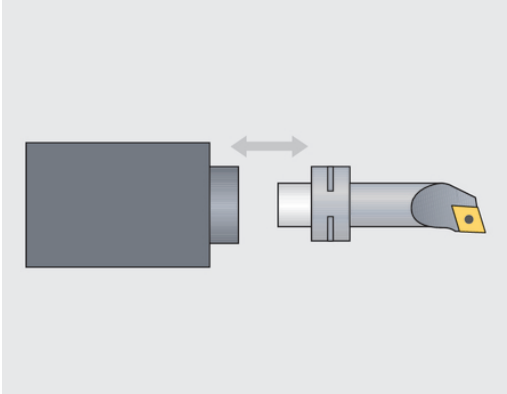
Voit tarkastella ja muokata työkalunpidintaulukkoa myös avatussa työkalulomakkeessa. Tätä varten esitetään ohjelmanäppäin **Holder editor**.

Ohjelmanäppäimet työkalunpidintaulukossa	
New line	Tämä luo uuden rivin ja lisää sen taulukon loppuun.
Muokkaa	Tämä avaa valitun työkalunpitimen muokkaamista varten.
Kopioi	Tämä kopioi valittuna olevan työkalunpitimen uudelle tekstiriville. Sitä kautta luodaan uusi työkalunpidin.
Tallenna	Tämä tallentaa uuden tai muokatun työkalunpitimen.
Peruuta	Tämä hylkää nykyisen muutoksen.
TYÖKAPP.	Tämä poistaa valitun työkalunpitimen varmistuskyselyn jälkeen. Jos olet kirjautunut sisään kirjautumiskoodilla 123, käytössäsi on ohjelmanäppäin **Delete All**. Varmistuskyselyn jälkeen poistetaan koko työkalunpidintaulukko ja kirjoitetaan ohje lokitiedostoon.
Takaisin	Sulkee **Table of the tool holder**.

Käsivaihtojärjestelmät

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja valmistelee käsivaihtojärjestelmän käyttöä varten.



Käsivaihtojärjestelmäksi merkitään työkalunpidin, johon voidaan kiinnittää erilaisia työkaluistukoita integroidun kiinnityslaitteen avulla. Yleisimmin käytetty monikulmiokytkimen mallinen kiinnityslaite mahdollistaa työkaluistukoiden vaihtamisen tarkasti ja nopeasti.

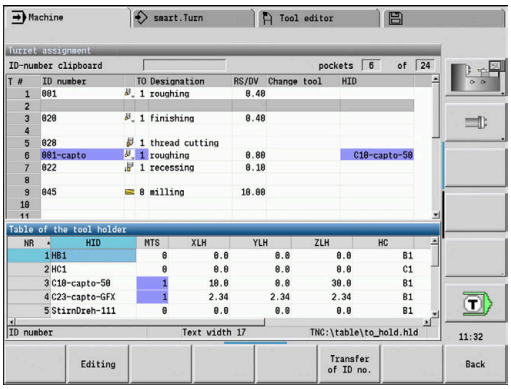
Käsivaihtojärjestelmässä on mahdollista vaihtaa ohjelman suorittamisen aikana sellaisia työkaluja, jotka eivät ole revolverissa. Tätä varten ohjaus tarkastaa, onko kutsuttu työkalu revolverissa tai täytyykö se vaihtaa paikalleen. Jos työkalunvaihtoa tarvitaan, ohjaus keskeyttää ohjelman. Kun työkaluistukka on vaihdettu käsin, vahvista työkalunvaihto ja jatka ohjelmanajoa.

Käsivaihtojärjestelmän käyttö edellyttää seuraavia toimenpiteitä:

- Sijoita työkalunpidin pidintaulukkoon.
- Valitse työkalunpidin revolverijärjestelyssä.
- Syötä sisään työkalutiedot käsivaihtotyökalua varten.

Aseta pidin käsivaihtojärjestelmiä varten.

Aseta käsivaihtojärjestelmän pidin revolverijärjestelyssä:





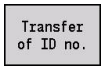
- Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Pitimen asetus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Transfer of ID no.**.

Kun olet asettanut pitimen käsivaihtojärjestelmää varten revolverijärjestelyssä, jokaisella rivillä kolme kenttää merkitään värillisenä.

Ohjelmanäppäimellä **Pitimen poisto** voit edelleen poistaa käsivaihtojärjestelmän pitimen.

Voit asettaa revolverijärjestelyssä vain pitimen tyypin **MTS1** (käsivaihtojärjestelmä). Pitimen tyypillä **MTS0** (standardipidin) ohjaus antaa virheilmoituksen.

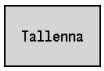
Jos parametri **MTS** on määritelty työkaluasetuksella **1: Manual change tool**, voit määritellä työkalunpitimen. Jos määrittely on **0: Tool holder**, ohjelmanäppäin Pidin näkyy harmaalla.

Käsivaihtojärjestelmän valitseminen työkalutiedoissa

Työkalun määrittely käsivaihtotyökaluksi työkalutietojen lomakkeessa:



- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- Valitse kolmannella lomakkeen sivulla **MTS 1: KÄSIVAIHTOTYÖKALU**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Jos määrittelet työkalun käsivaihtojärjestelmänä, työkalulistassa työkalutyypin kenttä (työkalun symboli) näytetään värillisenä.

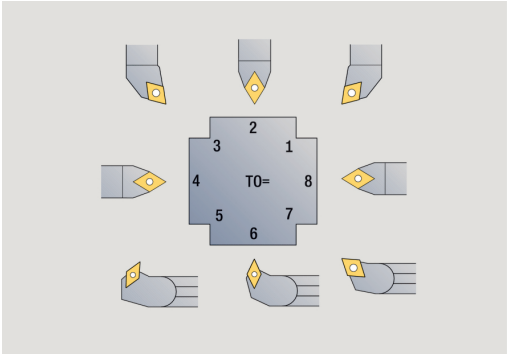
Käsivaihtotyökaluilla ei saa valita työkalunpidintä **HID** (tyhjä kenttä). Pitimien ja työkalun järjestely tehdään revolverijärjestelyn kautta. Vastaavassa revolveripaikassa tulee käsivaihtojärjestelmän olla asetettuna.

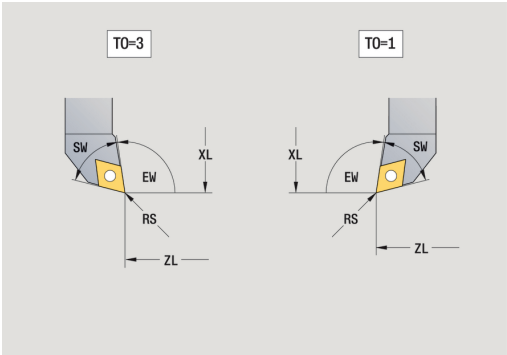
Moniterätyökaluilla sinun täytyy määritellä sisäänsyöttöarvo **MTS** samaksi kaikille terille.

11.3 Työkalutiedot

Yleinen työkaluparametri

Seuraavissa taulukoissa olevat parametrit ovat käytettävissä kaikille työkalutyypeille. Työkalutyypistä riippuvat parametrit esitellään seuraavissa kappaleissa.





- **ID**: **Tunnusnumero** – Työkalun nimi (enintään 16 merkkiä)
- **TO**: **Työkalun suuntaus** (Katso tunnukset apukuvasta)
- **XL**: **Asetusmitta X**
- **ZL**: **Asetusmitta Z**
- **DX**: **Kulumiskorjaus X** (Alue: –10 < **DX** < 10)
- **DZ**: **Kulumiskorjaus Z** (Alue: –10 < **DZ** < 10)
- **DS**: **Erikoiskorjaus** (Alue: –10 < **DS** < 10)
- **MD**: **Pyörintäsuunta M3=3, M4=4** (Oletus: ei esimäärittelyä)
  - 3: **M3**
  - 4: **M4**
- **QT**: Referenssi parametrille **Työkaluteksti**
- **CW**: **C-kääntötasokulma** – C-akselin asetus työkalun työskentelyaseman määritystä varten (koneesta riippuva)
- **SS**: **Terän materiaali** – Teräaineen tunnus pääsylle teknologiatietokantaan
- **CK**: **G96-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **FK**: **G95-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **DK**: **DEEP-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **PLC**: **Lisäinformaatio**
  Lisätietoja: Koneen käsikirja
- **MT**: **Ohjelmoitu työkalun kestoaika** – Esimäärittelyarvo standardiaikahallintaa varten (Oletus: ei määritelty)
- **MZ**: **Ohjelmoitu kappalemäärä** – Esimäärittelyarvo standardiaikahallintaa varten (Oletus: ei määritelty)
- **RT**: **Jäljelläoleva työkalun kestoaika**
- **RZ**: **Jäljelläoleva kappalemäärä**
- **HID**: **Työkalunpitimen merkintä** – Pitimen yksiselitteinen nimi (maks. 16 merkkiä)
- **MTS**: **Käsivaihtojärjestelmä**
  - **0: Tool holder**
  - **1: Manual change tool**
- **PTYP**: **Paikkatyyppi** (koneesta riippuva)
- **NMX**: **Maksimikierrosluku** (Kierroslukurajoitus)

Lisätyökaluparametrit ja poikkeavat nimitykset työkalulistassa:

Jotkut työkaluparametreista ovat käytettävissä myös revolveri- tai makasiinijärjestelyissä.

- **Tunnusnumero**: **ID**-sisältö työkalumäärittelystä
- **Piirustus**: **QT**-sisältö työkalumäärittelystä
- **RS/DV**: **RS**- tai **DV**-sisältö työkalumäärittelystä
- **EW/BW/AZ**: **EW-**, **BW**- tai **AZ**-sisältö työkalumäärittelystä
- **SW/SB/HG**: **SW**-, **SB**- tai **HG**-sisältö työkalumäärittelystä
- **Terän materiaali**: **SS**-sisältö työkalumäärittelystä
- **MU**: Työkalu on **Monityökalu**
- **LA**: Työkalu vaihdettu
- **Kest**: Jäljellä oleva kestoaika/kappalemäärä (kestoaikavalvonnassa)
- **Tila**: Kestoaikavalvonnassa
- **Diagn.**: Diagnoosibitin arviointi (kestoaikavalvonnassa)
- **Pidin nro**: **HID**-sisältö työkalumäärittelystä

Parametrit poraustyökalujen yhteydessä

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **BW**: **Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **AW**: **Pyör.työkalu ei=0/ky=1**
  Tämä parametri määrittelee porien ja kierreporien yhteydessä, luodaanko kytkentäkäskyt työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
  - **0**: Kiinteä työkalu
  - **1**: Pyörivä työkalu
- **NL**: **Hyötypituus**
- **RW**: **Asemakulma** – Poikkeama pääkoneistussuunnasta (Alue: –90° ... +90°)
- **AX**: **Ulkopituus suunnassa X**
- **FH**: **Pyörivän työkalun istukan korkeus**
- **FD**: **Istukan halkaisija**

Työkaluparametrien selitykset

- **ID-numero** (**ID**): Ohjaus tarvitsee jokaista työkalua varten yksiselitteisen nimen. Tämä **ID-numero** saa sisältää enintään 16 aakkosnumeerista merkkiä.
- **Työkalun suuntaus** (**TO**): Työkalun suuntauksen perusteella ohjaus ohjaa terän sijaintia ja työkalutyypin mukaisesti muita tietoja, kuten asetuskulman suuntaa, peruspisteen sijaintia, jne. Näitä tietoja tarvitaan nirkon/jyrsimen sädekorjauksen, sisäsyöttökulman jne. laskennassa.
- **Asetusmitat** (**XL**, **ZL**): perustuvat työkalun peruspisteeseen. Peruspisteen sijainti riippuu työkalutyypistä (katso apukuvia)

- **Korjausarvot** (**DX**, **DZ**, **DS**): kompensoivat terän kulumista. Pisto- ja nappityökalujen yhteydessä **DS** ilmoittaa kolmannen terän sivun korjausarvoa, joka on peruspisteestä poispäin oleva sivu. Korjausarvoissa sallitaan 4 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa **millimetrimitoissa** ja 5 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa **tuumamitoissa**. Työkierrot vaihtavat automaattisesti erikoiskorjaukseen. Koodilla **G148** voidaan vaihtaa myös yksittäisliikkeisiin.
- **Pyörintäsuunta** (**MD**): Jos pyörintäsuunta on määritelty, tätä työkalua käyttävissä työkierroissa muodostetaan kytkentäkäsky (**M3** tai **M4**) joko pääkaraa tai pyörivien työkalujen tapauksessa lisäkaraa varten.

  Kytkentäkäskyjen käsittely riippuu koneen PLC-ohjelmistosta. Jos PLC ei käsittele näitä kytkentäkäskyjä, tätä parametria ei pidä myöskään määritellä. Katso tiedot koneen asiakirjoista.

- **Työkaluteksti** (**QT**): Jokaiselle työkalulle voidaan määritellä työkaluteksti, jota näytetään työkalulistoissa. Koska työkalutekstit sijoitetaan erillisiin listoihin, tekstin referenssi kirjoitetaan parametriin **QT**.
  Lisätietoja: "Työkalutekstit", Sivu 573
- **Terän materiaali** (**SS**): Tätä parametria tarvitaan, kun halutaan käyttää teknologiatietokannan lastuamistietoja.
  Lisätietoja: "Teknologiatietokanta", Sivu 604
- **Korjauskertoimet** (**CK**, **FK**, **DK**): Nämä parametrit ovat lastuamisarvojen työkalukohtaisia mukautuksia varten. Teknologiatietokannan lastuamistiedot kerrotaan korjauskertoimilla, ennen kuin ne syötetään suositusarvoiksi.
- **Lisäinformaatio** (**PLC**): Katso näitä parametreja koskevat tiedot koneen käsikirjasta. Tätä tietoa voidaan käyttää konekohtaisiin asetuksiin.
- **Kestoaika** (**MT**, **RT**): Jos käytät kestoaikavalvontaa, aseta työkalun terän kestoaika parametriin **MT**. Parametrissa **RT** ohjaus näyttää valmiiksi **käytetyt** kestoajat.
- **Kpl-määrä** (**MZ**, **RZ**): Jos käytät kestoaikavalvontaa, aseta parametriin **MZ** työkappaleiden lukumäärä, joka valmistetaan yhdellä työkalun terällä. Parametrissa **RZ** ohjaus näyttää työkappaleiden lukumäärää, joka on valmistettu tällä terällä.

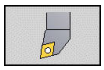
  Kestoaikavalvontaa ja kappalemäärän laskentaa käytetään vaihtoehtoisesti.

- **Käsivaihtojärjestelmä** (**MTS**): Työkakalukiinnittimen määrittely

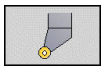
Standardisorvaustyökalut



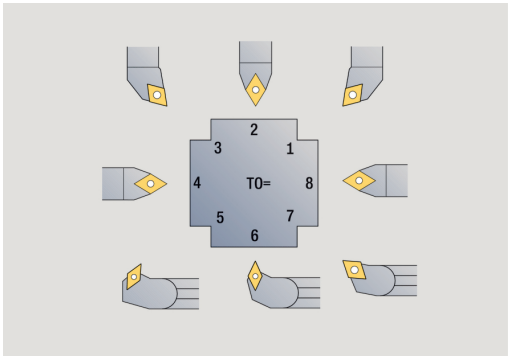
- Valitse **Uusi työkalu**

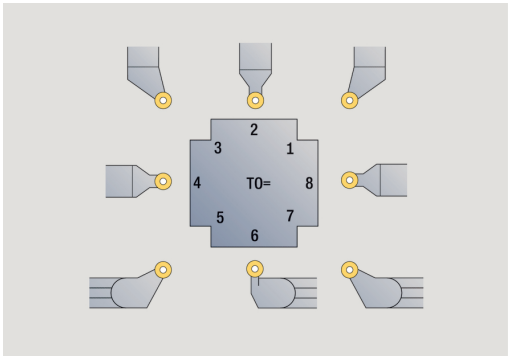


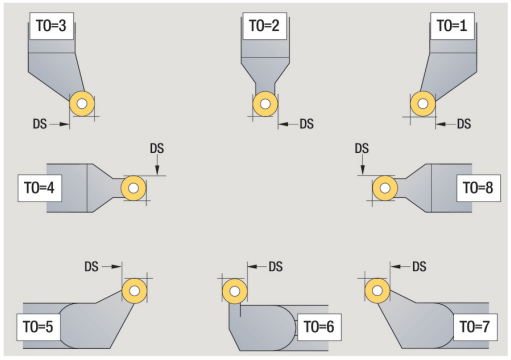
- Paina ohjelmanäppäintä **Sorvaustyökalu**.



- Vaihtoehtona pyöreän teräpalan työkaluille vaihda **Lautastyökalut** dialogiin.







Työkalun suuntaukset **TO**=**1, 3, 5 ja 7** mahdollistavat **Asetuskulma EW** syöttämisen. Työkalujen suuntaukset **TO**=**2, 4, 6 ja 8** työkaluja. Sellaiset työkalut merkitään **neutraaleiksi**, jotka ovat tarkalleen kärjessä. Yksi asetusmitoista perustuu neutraaleilla työkaluilla nirkon säteen keskipisteeseen.

Erikoisparametrit rouhinta- ja silitystyökaluille:

- **CO**: **Teräpalan sijainti**
  Työkalun pääkoneistussuuntaan vaikuttavat asetuskulman suunta **EW** ja kärkikulman suunta **SW** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**).
  - **1: Ensij. pitkittäin**
  - **2: Ensisij. poikittain**
  - **3: Vain pitk.**
  - **4: Vain poikittain**
- **RS**: **Terän säde**
- **EW**: **Asetuskulma** (Alue: 0° <= **EW** <= 180°)
- **SW**: **Kärkikulma** (Alue: 0° <= **SW** <= 180°)
- **SUT**: **Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583

Erikoisparametrit nappityökaluja varten:

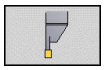
- **RS**: **Terän säde**
- **EW**: **Asetuskulma** (Alue: 0° <= **EW** <= 180°)
- **DS**: **Erikoiskorjaus** (Erikoiskorjauksen asema: katso kuvaa)
- **NL**: **Hyötypituus** (neutraaleilla lautastyökalu)
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583

Kulumiskorjauksella DX, **DZ** kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista. **Erikoiskorjaus DS** kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.

Pistotyökalut

Uusi työkalu

▶ Valitse **Uusi työkalu**

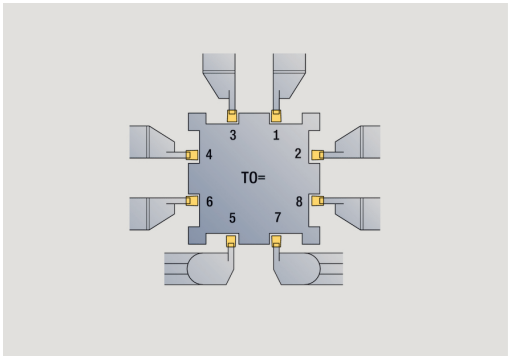


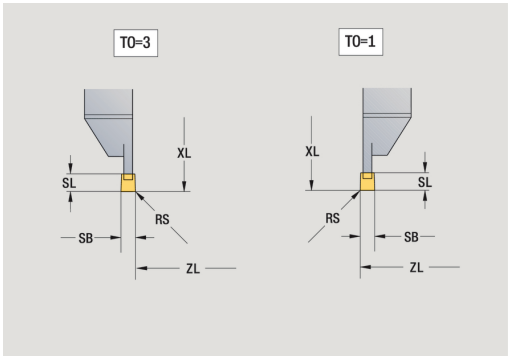
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Pistotyökalu**.

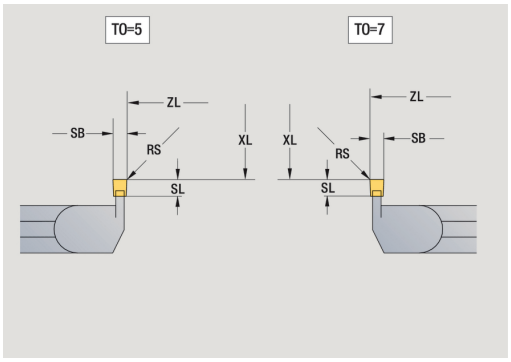
Pistotyökalua voidaan käyttää uranpistoon, katkaisuun, pistosorvaukseen ja silitykseen (vain käyttötavalla **smart.Turn**).

Erikoisparametrit pistotyökaluja varten:

- **RS**: **Terän säde**
- **SW**: **Kärkikulma**
- **SB**: **Terän leveys**
- **SL**: **Terän pituus**
- **DS**: **Erikoiskorjaus**
- **SUT**: **Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)
  - **0: Uranpisto**
  - **1: Katk.pisto**
  - **2: Pistosorv.**
- **DN**: **Työkalun leveys**
- **SD**: **Varren halkaisija**
- **ET**: **Maks. tunkeutumissyvyys**
- **NL**: **Hyötypituus**
- **RW**: **Kulmasiirto** (vain B-akselilla)
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583





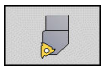


Kulumiskorjauksella DX, **DZ** kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista. **Erikoiskorjaus DS** kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.

Kierretyökalut



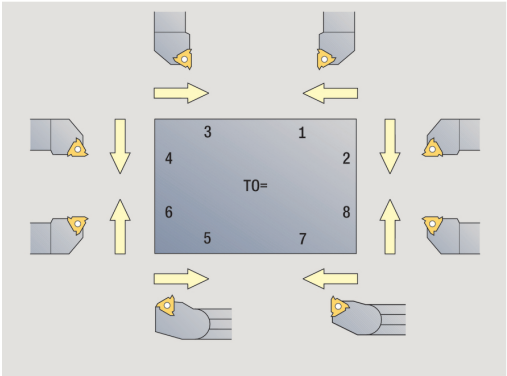
- Valitse **Uusi työkalu**

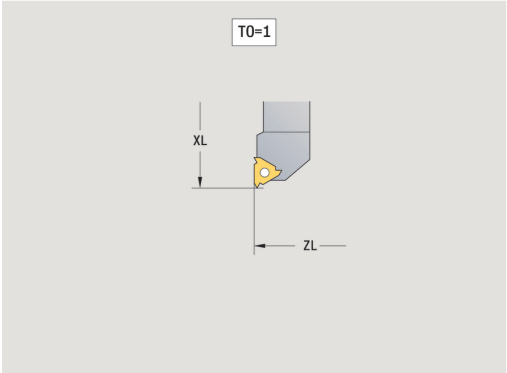


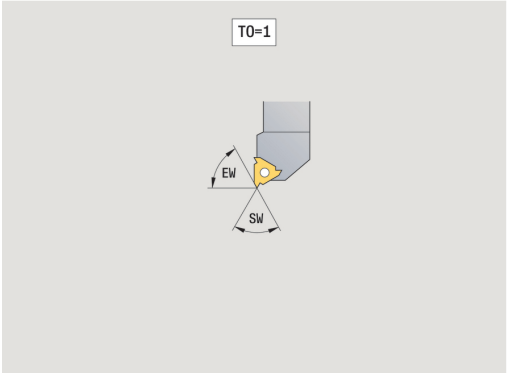
- Paina ohjelmanäppäintä **Kierteit.työkalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.
Erikoisparametrit kierretyökaluja varten:

- **RS**: **Terän säde**
- **SB**: **Terän leveys**
- **EW**: **Asetuskulma** (Alue: 0° <= **EW** <= 180°)
- **SW**: **Kärkikulma** (Alue: 0° <= **SW** <= 180°)
- **DN**: **Työkalun leveys**
- **SD**: **Varren halkaisija**
- **ET**: **Maks. tunkeutumissyvyys**
- **NL**: **Hyötypituus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583







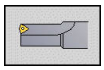
Kierukka ja kääntöteräporat



▶ Valitse **Uusi työkalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poraustyökalu**.

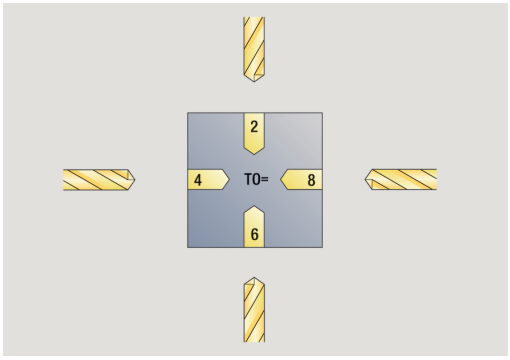


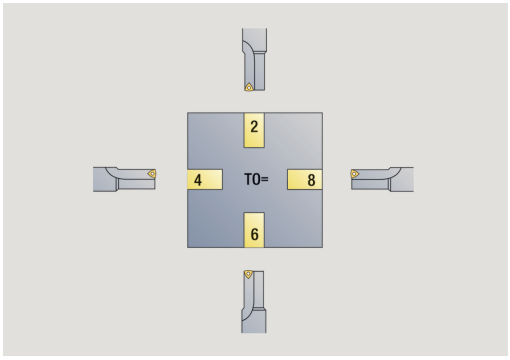
▶ Vaihtoehtona kääntöteräporilla vaihda dialogiin **Kääntöpalapora**.

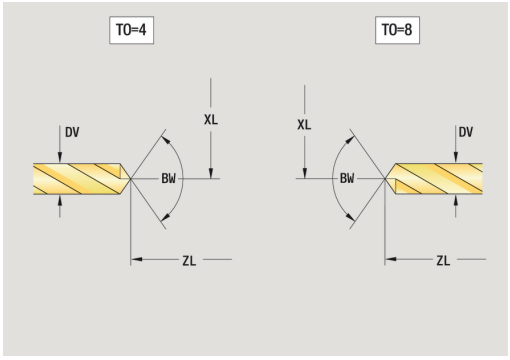
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kierukkaporaa varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **BW**: **Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **AW**: **Pyör.työkalu ei=0/ky=1**
  Tämä parametri määrittelee porien ja kierreporien yhteydessä, luodaanko kytkentäkäskyt työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
  - **0**: Kiinteä työkalu
  - **1**: Pyörivä työkalu
- **NL**: **Hyötypituus**
- **RW**: **Asemakulma** – Poikkeama pääkoneistussuunnasta (Alue: –90° ... +90°)
- **AX**: **Ulkopituus suunnassa X**
- **FH**: **Pyörivän työkalun istukan korkeus**
- **FD**: **Istukan halkaisija**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583







> Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

NC-esipora



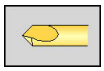
▶ Valitse **Uusi työkalu**



▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**

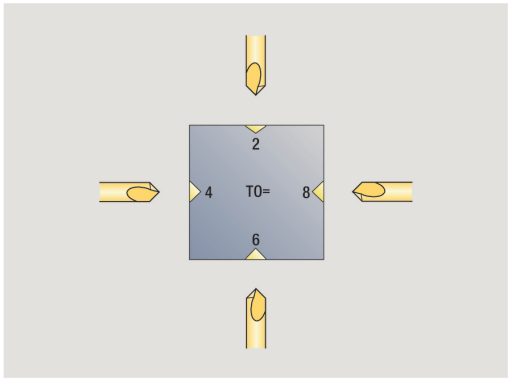


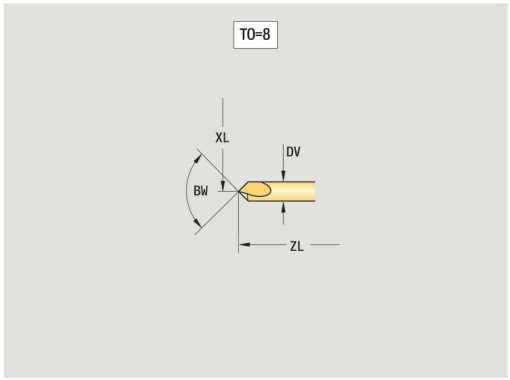
▶ Paina ohjelmanäppäintä **NC-keskiöpora**.

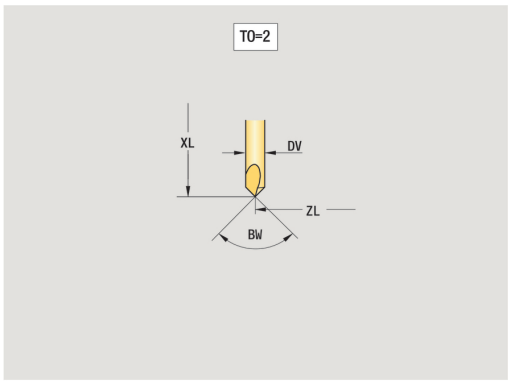
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit NC-esiporia varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **BW**: **Porauskulma** – Poran kärkikulma
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583







Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Keskiöpora



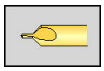
▶ Valitse **Uusi työkalu**



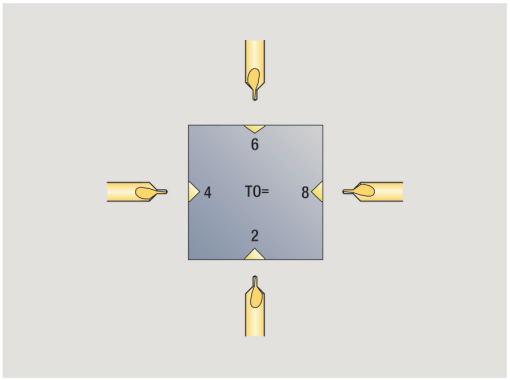
▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



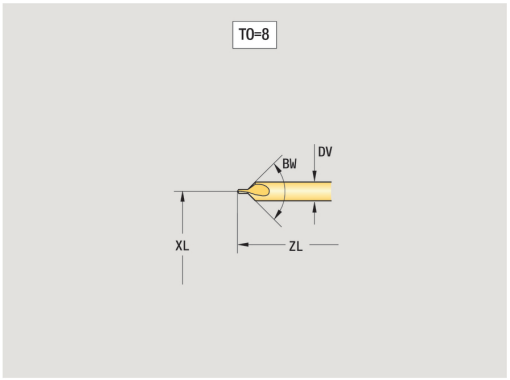
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Keskiöpora**.

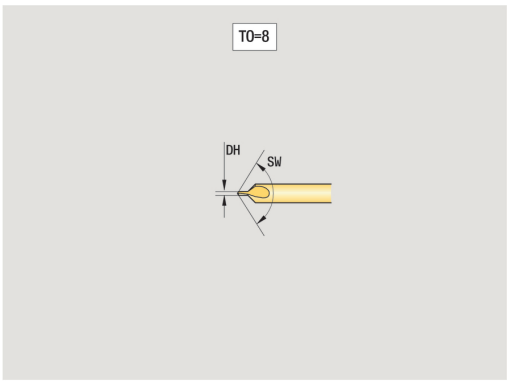


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit keskiöteriä varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **DH**: **Tapin halkaisija**
- **BW**: **Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **SW**: **Kärkikulma**
- **ZA**: **Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583





> Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Tasopotuspora



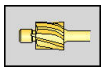
- Valitse **Uusi työkalu**



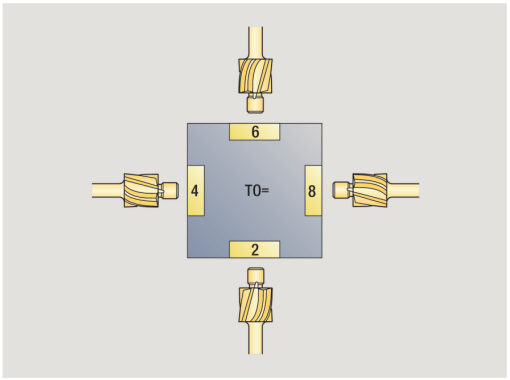
- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



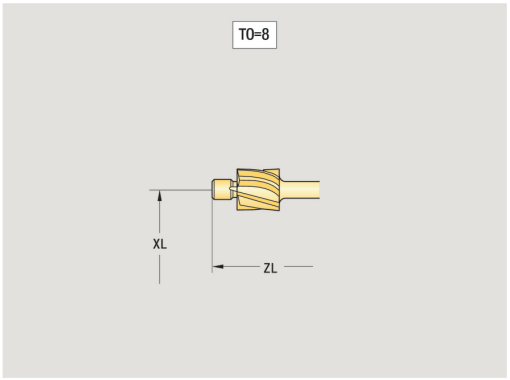
- Paina ohjelmanäppäintä **Tasopotuspora**.

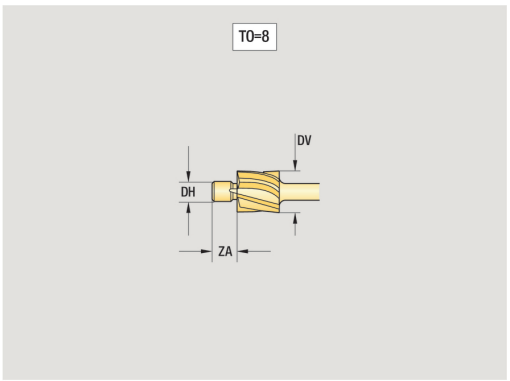


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit tasoupotusteriä varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **DH**: **Tapin halkaisija**
- **ZA**: **Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583





Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Kartioupotuspora



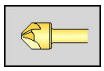
▶ Valitse **Uusi työkalu**



▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**

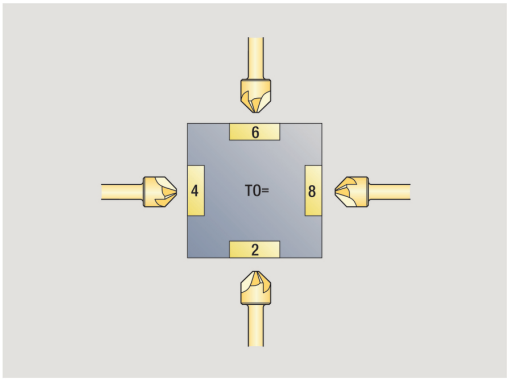


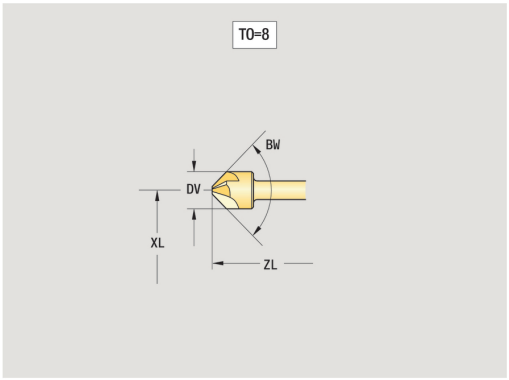
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kartioupotuspora**.

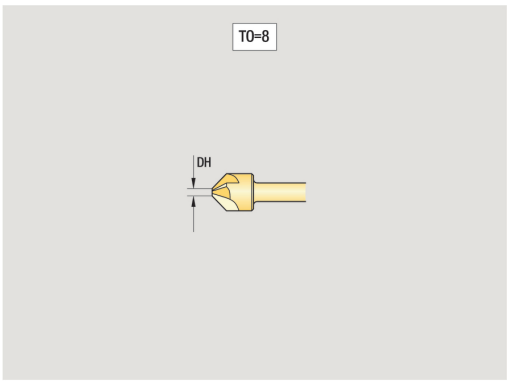
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kartioupotusteriä varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **DH**: **Tapin halkaisija**
- **BW**: **Porauskulma**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583







> Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Kalvain



▶ Valitse **Uusi työkalu**



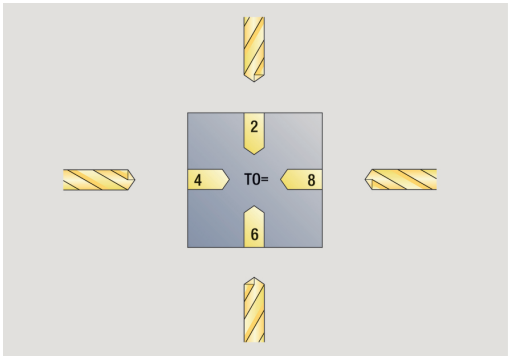
▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



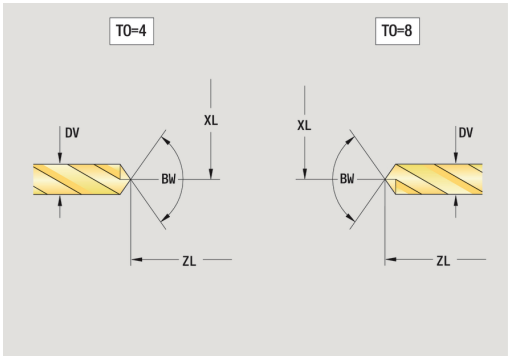
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kalvain**.



Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kalvaimia varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **DH**: **Tapin halkaisija**
- **AL**: **Viistoamispit.**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583

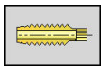


Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Kierrepora



▶ Valitse **Uusi työkalu**



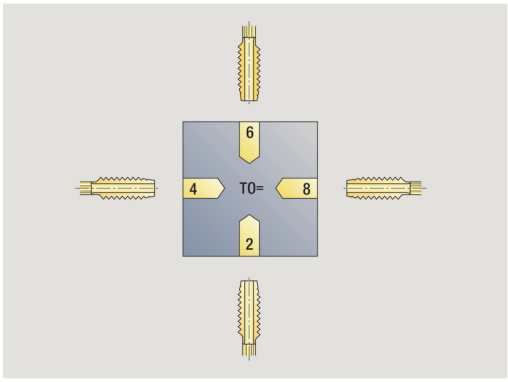
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kierrepora**.

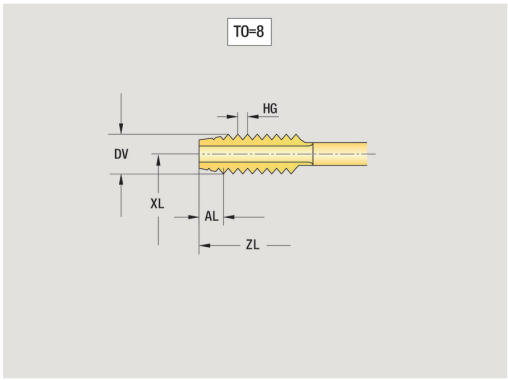
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

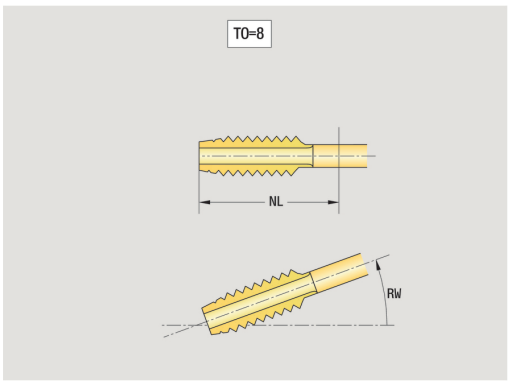
Erikoisparametrit kierreporia varten:

- **DV**: **Kierteen halkaisija**
- **HG**: **Kierteen nousu**
- **AL**: **Viistoamispit.**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583

Kierteen nousu HG arvioidaan, jos vastaavaa parametria ei määritellä kierreporauksen työkierrossa.



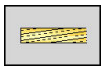




Standardijyrsintätyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**

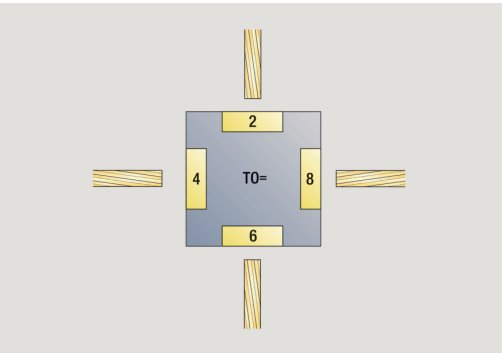


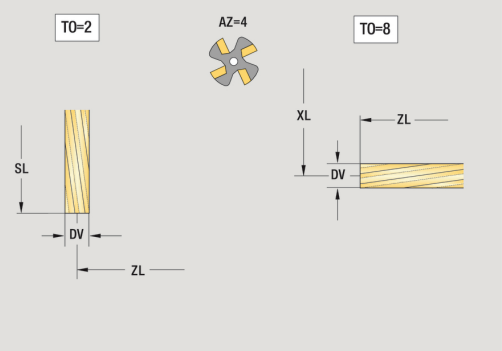
- Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.

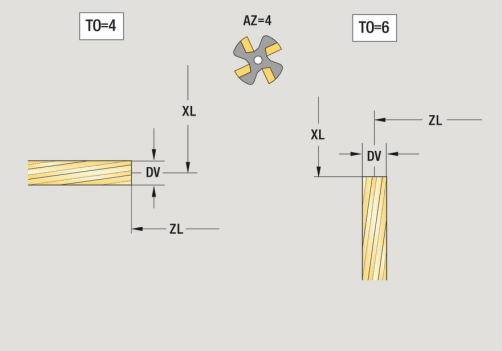
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit standardijyrsintätyökaluja varten:

- **DV**: **Jyrsimen halk.**
- **AZ**: **Hampaiden lukumäärä**
- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- **SL**: **Terän pituus**
- **R2**: **Työkalun säde 2**
- **DR2**: **Työkalun säteen työvara 2**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583







- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.

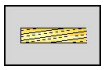
Kierteenjyrsintätyökalut



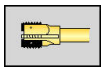
▶ Valitse **Uusi työkalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistyökalu**.



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.

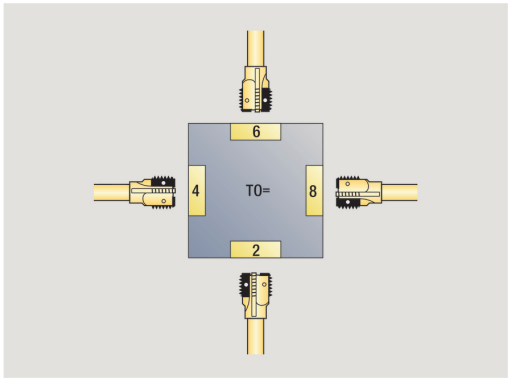


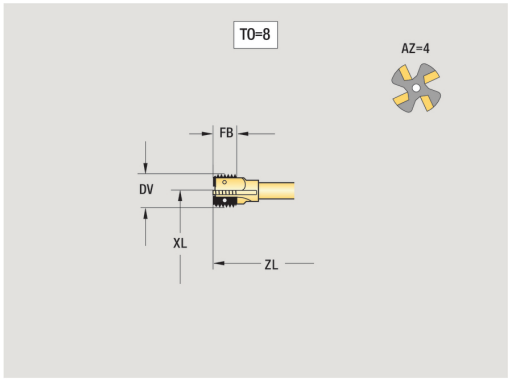
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kierrejyrsin**.

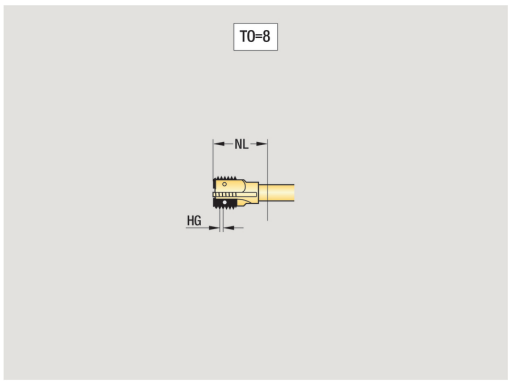
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kierteenjyrsintätyökaluja varten:

- **DV**: **Jyrsimen halk.**
- **AZ**: **Hampaiden lukumäärä**
- **FB**: **Jyrsimen leveys/korkeus**
- **HG**: **Kierteen nousu**
- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583







- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.

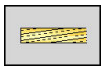
Kulmajyrsintätyökalut



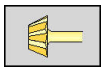
▶ Valitse **Uusi työkalu**



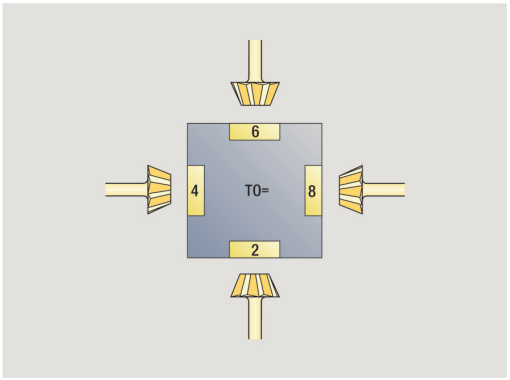
▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



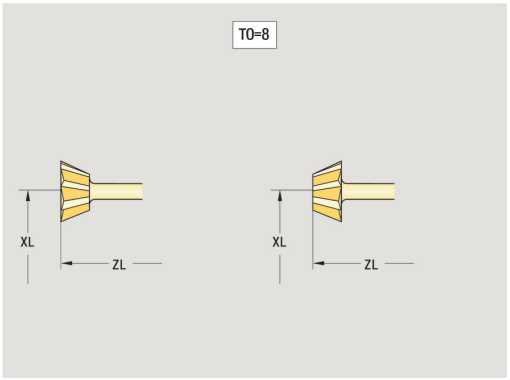
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kulmajyrsin**.

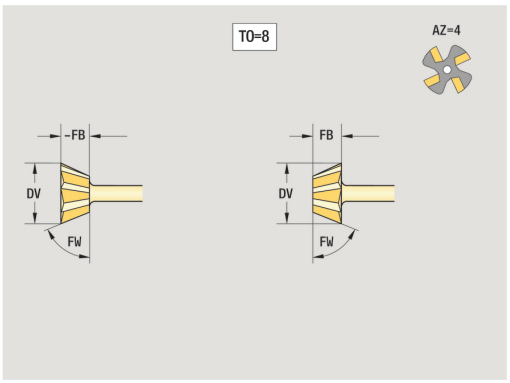


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kulmajyrsintätyökaluja varten:

- **DV**: **Jyrsimen halk.**
- **AZ**: **Hampaiden lukumäärä**
- **FB**: **Jyrsimen leveys/korkeus**
  - **FB** < 0: Suurempi jyrsintähalkaisija edessä
  - **FB** > 0: Suurempi jyrsintähalkaisija takana
- **FW**: **Jyrsimen kulma**
- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583





- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.

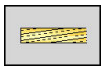
Jyrsintapit



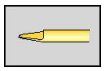
▶ Valitse **Uusi työkalu**



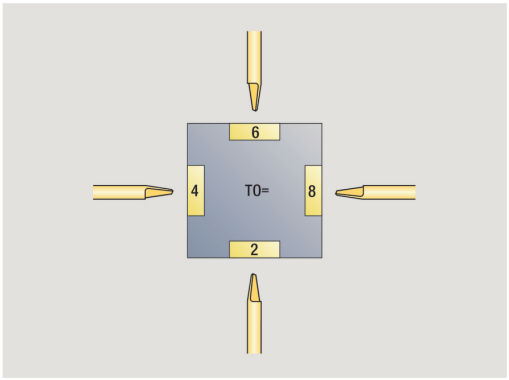
▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



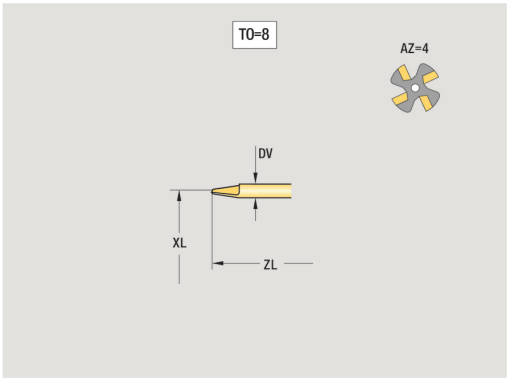
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintappi**.

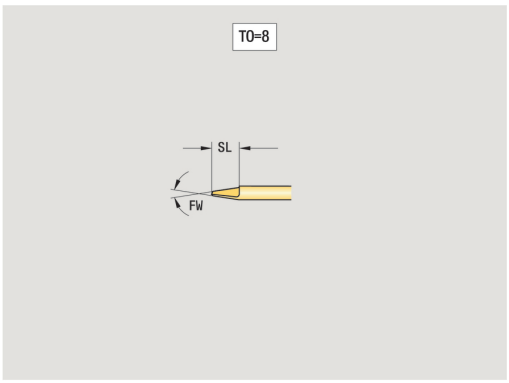


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit jyrsintätappeja varten:

- **DV**: **Jyrsimen halk.**
- **AZ**: **Hampaiden lukumäärä**
- **SL**: **Terän pituus**
- **FW**: **Jyrsimen kulma**
- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583





- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.

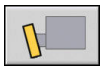
Pyällystyökalu



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**

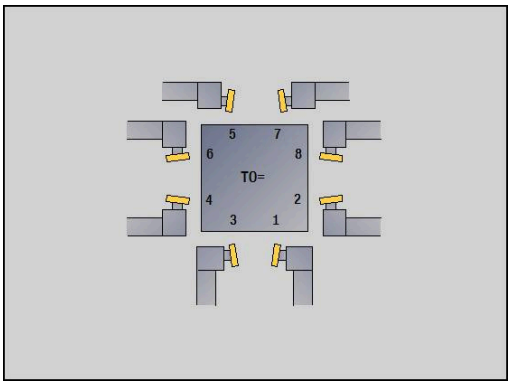


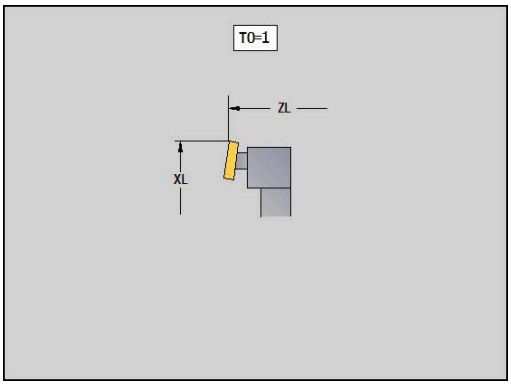
- Paina ohjelmanäppäintä **Pyällystyökalu**.

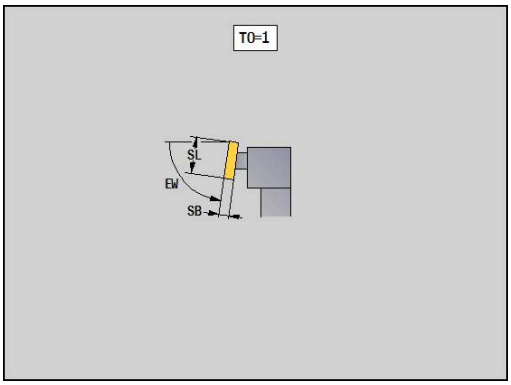
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit pyällystyökaluja varten:

- **SL**: **Terän pituus**
- **EW**: **Asetuskulma**
- **SB**: **Terän leveys**
- **DN**: **Työkalun leveys**
- **SD**: **Varren halkaisija**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583







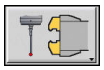
Mitta-anturit



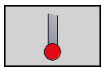
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**

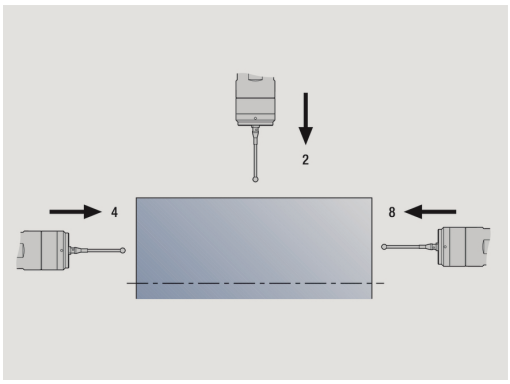


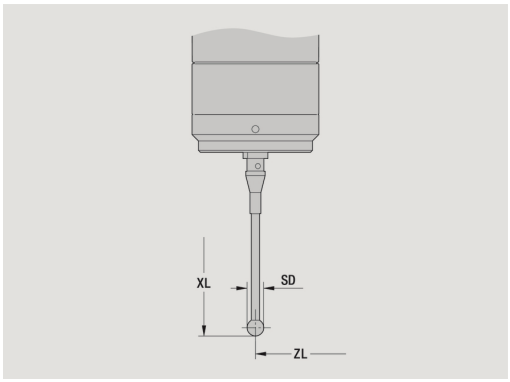
- Paina ohjelmanäppäintä **Kosketuspää**.

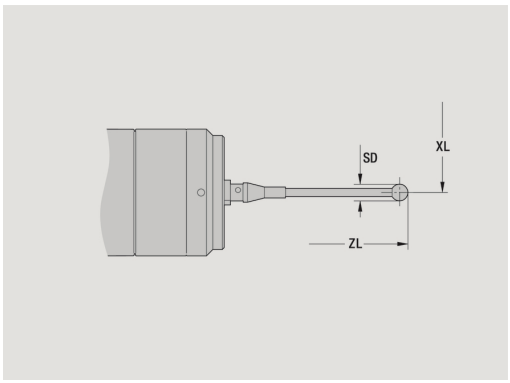
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit mittakosketuspäitä varten:

- **TP**: **Kosk.järjest. numero** - jos sarjanumero on määritetty kosketusjärjestelmän taulukossa, se näkyy valintaluettelossa tyypin vieressä.
- **SD**: **Kuulan halkaisija**
- **CA1**: **Keskip.siirto pääakseli** – Määritys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- **CA2**: **Keskip.siirto sivuakseli** – Määritys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583









Korjausarvoja **CA1** und **CA2** voidaan muokata myös manuaalisesti työkalulomakkeessa.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja valmistelee 3D-kosketusjärjestelmän ohjauksessa käyttöä varten.

HEIDENHAIN takaa kosketustyökiertojen toimivuuden vain silloin, kun käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiä!

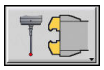
Vastetyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**



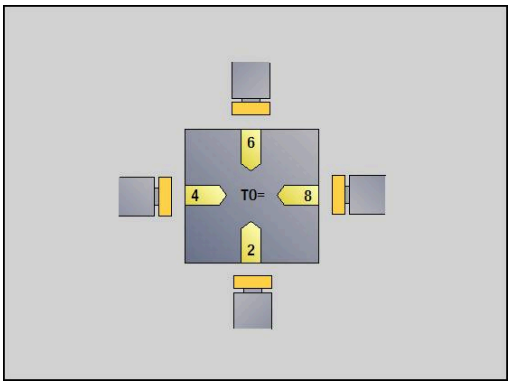
- Valitse **Erikoistyökalu**

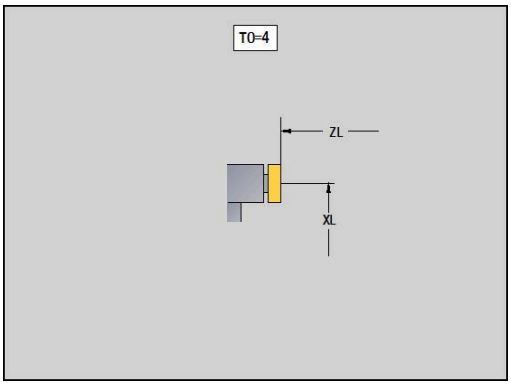


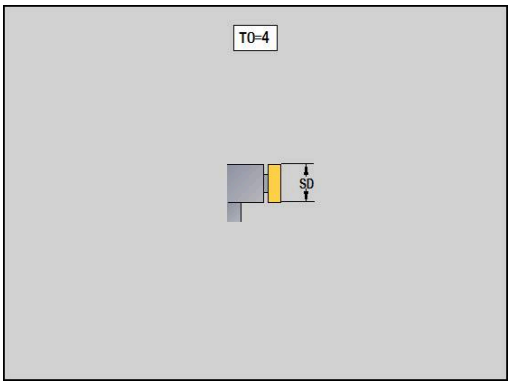
- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- Paina ohjelmanäppäintä **Vastetyökalu**.







Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit vastetyökaluja varten:

- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583

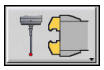
Tarttuja



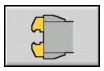
- Valitse **Uusi työkalu**



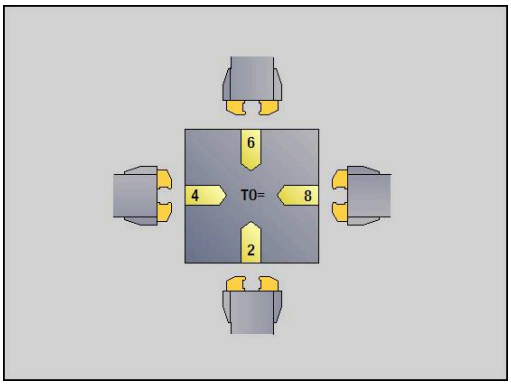
- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



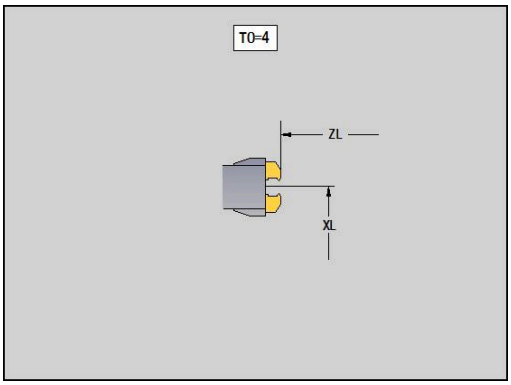
- Paina ohjelmanäppäintä **Tarttuja**.

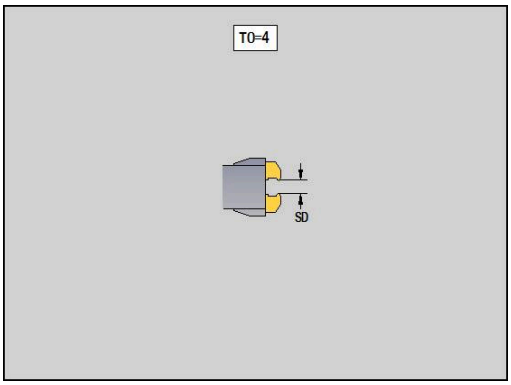


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

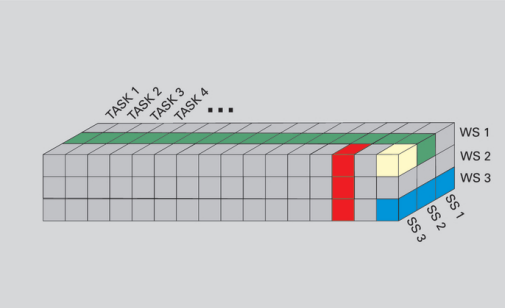
Tarttujan erityinen karaparametri

- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 583





11.4 Teknologiatietokanta



Teknologiatietokanta hallitsee lastuamistietoja koneistustapaan, työkappaleen materiaaliin ja teräaineeseen liittyen. Viereinen kuva esittää teknologiatietokannan rakennetta. Jokainen yksittäinen kuutio edustaa tietuetta lastuamistiedoilla.

Standardivarustelussa teknologiatietokanta voi sisältää yhdeksän työkappaleen materiaalin ja teräaineen käyttöyhdistelmää. Ohjelmisto-optiolla **Tools and Technology** (optio #10) voidaan tietokantaa laajentaa tallentamaan jopa 62 materiaalin ja teräaineen käyttöyhdistelmää.

Ohjaus määrittääkriteerit seuraavasti:

- **Koneistustapa**: Työkierto-ohjelmoinnissa (Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**) jokaista työkiertoa varten käyttötavalla **smart.Turn** määritellään jokaiselle yksikölle koneistustapa.
- **Materiaali**: Työkierto-ohjelmoinnissa määritellään materiaali **TSF-valikossa** ja käyttötavalla **smart.Turn** ohjelman otsikossa.
- **Teräaine**: Jokainen kuvaus sisältää teräaineen.

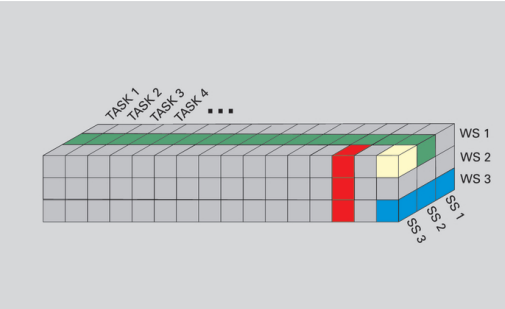
Näiden kolmen kriteerin perusteella ohjaus poimii lastuamisarvojen tietueen (esitetään kuvassa keltaisena) ja muodostaa niistä teknologiatietojen ehdotuksen.

Kuvassa käytettyjen lyhenteiden selitys:

- **Task**: Koneistustapa
- **WS**: Työkappaleen materiaali
- **SS**: Työkalun teräaine

Koneistustavat	
Esiporaus	ei käytetä
Rouhinta	2
Silitys	3
Kierteen sorvaus	4
Muotopisto	5
Katkaisupisto	6
Keskiöporaus	9
Poraus	8
Upotus	9
Kalvinta	ei käytetä
Kiert. poraus	11
Jyrsintä	12
Silitysjyrsintä	13
Jäysteenpoisto	14
Kaiverrus	15
Pistosorvaus	16

Alakäyttötapa Teknologiaeditori



Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** on kutsuttavissa käyttötavoilta **Työkalueditori** ja **smart.Turn**.

Seuraavia tietokantakäytön yhdistelmiä tuetaan:

- materiaali-loneistustapa-yhdistelmät (sininen)
- teräaine-koneistustapa-yhdistelmät (punainen)
- materiaali-teräaine-yhdistelmät (vihreä)

Materiaali- ja teräainemerkintöjen muokkaus:
Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** toteuttaa listan materiaali- ja teräainemerkinnöillä.

Halutessasi:

- voit **lisätä** uusia materiaaleja ja teräaineita
- **et voi muuttaa** materiaali- tai teräainemerkintöjä
- voit **poistaa** materiaali- tai teräainemerkintöjä. Samalla poistetaan myös niihin liittyvät lastuamisarvot.

Kuvassa käytettyjen lyhenteiden selitys:

- **Tehtävä**: **Koneistustapa**
- **WS**: **Materiaali**
- **SS**: **Terän materiaali**

Materiaali- tai teräainemerkintöjen poistamisen yhteydessä poistetaan myös niihin liittyvät lastuamisarvot.

> Sen jälkeen ohjaus ei pysty määrittämään kyseisille ohjelmille ja työkaluille lastuamisarvoja.

Lastuamistietojen muokkaus: materiaali-teräaine-yhdistelmän lastuamisarvot merkitään **tietueeksi**.

Halutessasi:

- voit määritellä materiaali-teräaine-yhdistelmille lastuamisarvoja ja laatia näin uuden tietueen
- voit poistaa materiaali-teräaine-yhdistelmien lastuamistietoja (tietue)

Näin voit kutsua alakäyttötavan **Teknologiaeditori** käyttötavalla **Työkalueditori**:

Other tables

▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muu Taulukot**.

Teknologia-editori

▶ Paina ohjelmanäppäintä **Teknologiaeditori**.

Muokkaa materiaali- tai teräainelistaa.

Materiaalilistan muokkaus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Teräaineiden lista...**.
- > Editori avaa listan teräainemerkinnöillä.

Lisää materiaali

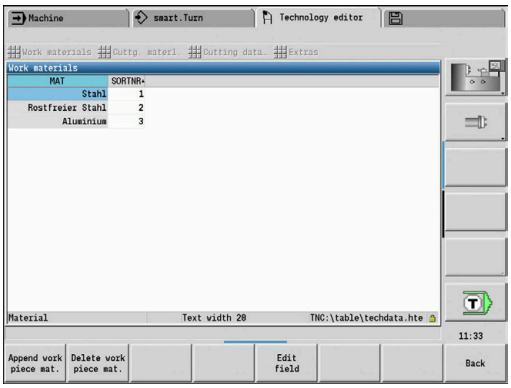
Materiaalin lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää materiaali**.
- ▶ Syötä materiaalimerkinnän nimi (maks. 16 merkkiä)
- > Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Poista materiaali

Materiaalin poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista materiaali**.
- > Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa materiaalin kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.



Teräainelistan muokkaus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Teräaine**.
- > Editori avaa listan teräainemerkinnöillä.

Lisää teräaine

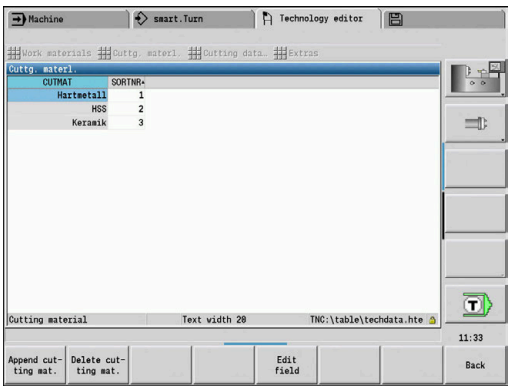
Teräaineen lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää teräaine**.
- ▶ Syötä teräainemerkinnän nimi (maks. 16 merkkiä)
- > Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Poista teräaine

Teräaineen poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista teräaine**.
- > Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa teräaineen kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.



Järjestysnumero määräytyy yksinomaan listan sisäisen järjestyksen mukaan.

Järjestysnumeron muuttaminen:

- ▶ Järjestysnumeron valinta

Muokkaa kenttää

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttää**.
- ▶ Uuden numeron syöttäminen

Materiaali- ja teräaineluettelon täydentäminen ei vielä sinällään luo lastuamisarvoja. Uuden materiaali-teräaine-yhdistelmän lastuamisarvojen tietue määritellään vasta, kun pyydät sitä ohjelmanäppäimellä **Uusi tietue**.

Lastuamisarvojen näyttö ja muokkaus

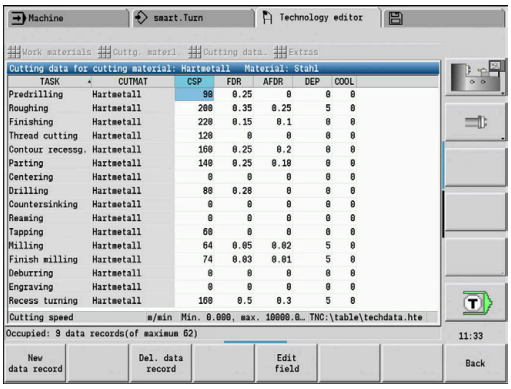
Koneistustapojen lastuamisarvojen näyttö:



- ▶ Valitse valikkokohta **Lastuamisarvo...**.
- > Editori avaa dialogin materiaali-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Materiaalin lastuamistietojen näyttö:



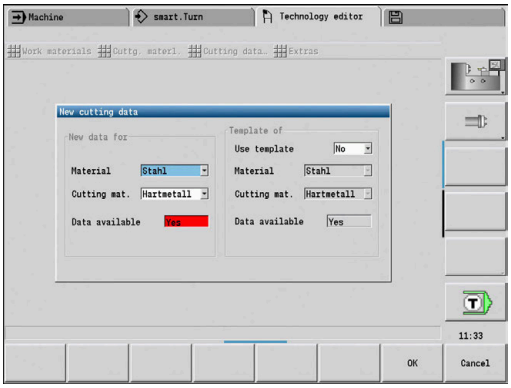
- ▶ Valitse valikkokohta **Muut**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Taul Materiaalit...**.
- > Editori avaa dialogin koneistustapa-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Teräaineen lastuamistietojen näyttö:



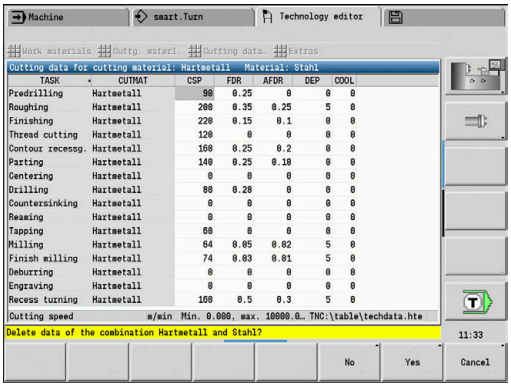
- ▶ Valitse valikkokohta **Muut**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Taul Teräaineet...**.
- > Editori avaa dialogin materiaali-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Arvo **0** tietueessa tarkoittaa, että yksikkö- tai työkiertodialogiin ei ole vastaanotettu mitään arvoa.

Lastuamistietojen muokkaus:

- Kutsu lastuamistietojen taulukko.



- Valitse muutettava lastuamistietojen kenttä kursorinäppäinten avulla.

Muokkaa kenttää

- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttää**.
- Syötä arvo.

ENT

- Paina näppäintä **ENT**.

Uusien lastuamistietojen tallennus:

- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä.

Uusi tietue

- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi tietue**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** avaa dialogin **Uudet lastuamisarvot**.
- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä.
- Päätä, käytetäänkö olemassa olevaa materiaali-teräaine-yhdistelmää pohjana. Muussa tapauksessa kaikki syötteet esiasetetaan arvolla **0**.

OK

- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

Tietueen poistaminen lastuamistietojen kanssa:

- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä (tietue).

Del. data record

- Paina ohjelmanäppäintä **Tietueen poisto**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** kysyy varmuuden vuoksi, haluatko todella poistaa tietueen.

KYLLÄ

- Paina ohjelmanäppäintä **KYLL**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** poistaa annetun materiaali-teräaine-yhdistelmän tietueen.

12

Käyttötapa
Organisointi

12.1 Käyttötapa Organisointi

Käyttötapa **Organisointi** sisältää toiminnot yhteydenpitoa varten muiden järjestelmien kanssa, tiedonsiirtoa, parametriasetuksia ja diagnostiikkaa varten.

Käytettävissä ovat seuraavat työskentelymahdollisuudet:

- **Kirjautumiskoodi**: Tiettyjä parametriasetuksia ja toimintoja saavat suorittaa vain siihen valtuutetut henkilöt. Tässä valikkohaarassa toteutetaan käyttäjän kirjautuminen avainkoodin avulla
- **Parametriasetukset**: Parametrien avulla ohjaus sovitetaan koneen ja työtehtävän vaatimuksiin. Parametreja voidaan tarkastella ja muuttaa valikkohaarassa Koneparametri.
- **Lähetä**: Alakäyttötapaa **Lähetä** käytetään sekä tiedonsiirtoon muiden järjestelmien kanssa että tietojen tallentamiseen. Se käsittää ohjelmien, parametrien ja työkalutietojen sisäänsyötön ja tulostuksen.
- **Diagnoosi**: Diagnoosi sisältää toimintoja, joita käytetään järjestelmän tarkastuksiin ja virheen syiden tutkintaan.

Konfigurointitietojen ja diagnoosien toiminnot on tarkoitettu käyttöönotto- ja huoltohenkilöitä varten.

Ohjelmiston numerot

Seuraavat ohjelmistojen numerot näytetään ohjelmanäppäimen **Avainkoodi** valinnan jälkeen ohjauksen kuvaruudulla:

- HEIDENHAIN
  - **Ohjaustyyppi**: Ohjauksen merkintä (HEIDENHAIN hallitsee)
  - **NC-SW**: NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)
  - **NCK**: NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)
- Toiminnallinen turvallisuus
  - **MC-FS**: MC-ohjauksen SKERN-ohjelmisto
  - **MC-FS**: CC-ohjauksen SKERN-ohjelmiston numro x
  - **SPLC-SW**: SPLC-ohjelman numero
- PLC-
  - **PLC-SW**: PLC-ohjelmiston numero tai nimi (koneen valmistaja hallitsee)

Tätä näytetään vain, kun koneessa on käytettävissä toiminnallinen turvallisuus.

Kirjautumiskoodi

Kirjautumiskoodi (Avainkoodi)	Mahdollisuudet

	■ Valittujen koneparametrien muuttaminen
	■ Alakäyttötapa **Lähetä**:
	  ■ Ohjelmien lähetys tai vastaanotto
	  ■ Huoltotiedostojen luonti

123	■ Kaikkien koneparametrien muuttaminen
	■ Alakäyttötapa **Lähetä**:
	  ■ Parametrien varmistus
	  ■ Työkalujen varmuuskopiointi ja palautus

sik	■ Optiodialogi ■ Dialogi ohjelmisto-optioiden aktivoimiseksi SIK:ssä (System-Identification-Key (Järjestelmätunnuskoodi))
Huoltokoodi	■ Konfigurointitietojen muokkaus ■ Diagnoositoiminnot ■ Parametrien palautus

12.2 Parametri

Parametrieditori

Parametriarvojen sisäänsyöttö tehdään konfiguraatioeditorin avulla.

Jokainen parametriobjekti käsittää nimen esim. **CfgDisplayLanguage** (nro 101300), jonka avulla sen alainen parametri voidaan liittää tiettyyn toimintoon. Yksiselitteinen tunniste määrittelee jokaiselle objektille avaimen, jolle käytetään nimitystä **Avain**.

Parametripuun jokaisen rivin alussa ohjaus näyttää kuvaketta, joka antaa tähän riviin liittyvää lisätietoa. Kuvakkeilla on seuraavat merkitykset.

Kuvake	Merkitys
	Tiedostopolun haara olemassa, mutta se on kiinni
	Tiedostopolun haara auki
	Tyhjä objekti, mutta ei avattavissa
	Alustettu koneparametri
	Alustamaton koneparametri (valinnainen)
	Luettavissa mutta ei muokattavissa
	Ei luettavissa eikä muokattavissa

Koneparametrit (käyttäjäparametrit)

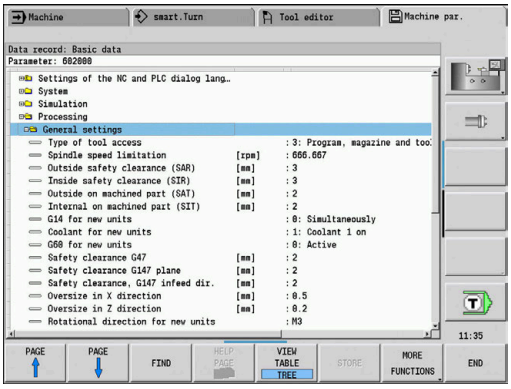
Koneparametrien avulla voidaan muuttaa ohjauksen käyttäytymistä.

Koneparametrit, joita käyttäjä tarvitsee päivittäisessä käytössä, on järjestelty käyttäjäparametreiksi.



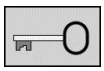
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi asettaa käyttöön lisää koneparametreja ja antaa ne sinun käyttöösi käyttäjäparametreiksi.



Käyttäjäparametrien muokkaus

Koneparametrien muokkaus:



- Paina ohjelmanäppäintä **Avain**.
- Syötä sisään avainluku 123.

USER PARAMETER

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **USER PARAMETER**.

Ohjetekstin näyttö

Ota esiin ohjeteksti:



- Paikoita kursori parametrin kohdalle.



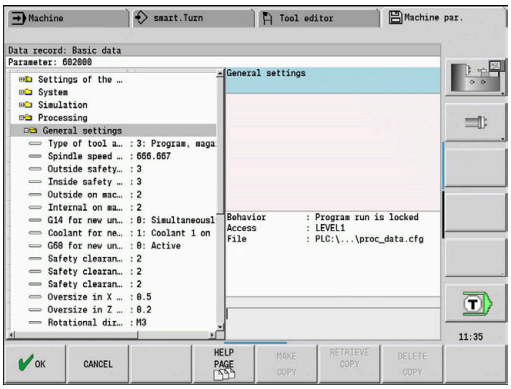
- Paina näppäintä **Info**.

> Parametrieditori avaa ikkunan, jossa on tätä parametria koskevaa informaatiota.



- Paina uudelleen näppäintä **Info**.

> Parametrieditori avaa ikkunan, jossa on tätä parametria koskevaa informaatiota.



Parametrin etsintä

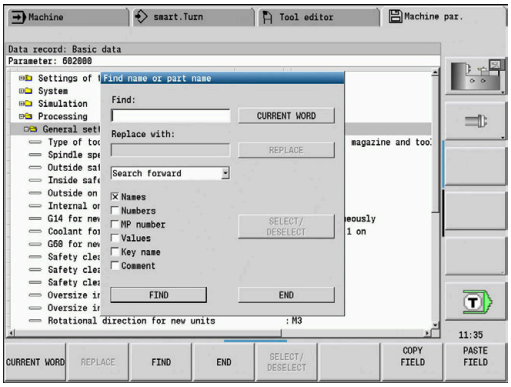
Parametrin haku:

ETSI

- Paina ohjelmanäppäintä **ETSI**.
- Syötä sisään hakukriteerit.

ETSI

- Paina uudelleen ohjelmanäppäintä **ETSI**.



Parametrieditorin lopetus

Lopeta parametrieditori:

LOPP

- Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.

Koneparametrien lista

Kieliasetus

NC- ja PLC-dialogikielien asetus (nro 101300)

NC-dialogikieli (nro 101301)

ENGLANTI
SAKSA
TSEKKI
RANSKA
ITALIA
ESPANJA
PORTUGALI
RUOTSI
TANSKA
SUOMI
HOLLANTI
PUOLA
UNKARI
VENÄJÄ
KIINA
KIINA_PERINT.
SLOVENIA
KOREA
NORJA
ROMANIA
SLOVAKIA
TURKKI

Vastaanota NC:n kieli (nro 101305)

FALSE: Ohjauksen käynnistyksessä käytetään käyttöjärjestelmän HEROS kieltä.
FALSE: Ohjauksen käynnistyksessä käytetään koneparametreista vastaanotettua kieltä.

PLC-dialogikieli (nro 101302)

Katso NC-dialogikieli

PLC-virheilmoituskieli (nro 101303)

Katso NC-dialogikieli

Ohjekieli (nro 101304)

Katso NC-dialogikieli

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Näyttöä varten voimassa olevien mittayksiköiden määrittely (nro 101100)

Näytön mittayksikkö ja käyttäjäliityntä (nro 101101)

Metri: Käytä metrimitoitusta
Tuuma: Käytä tuumamitoitusta

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Yleiset näyttöasetukset (nro 604800)

Akselinäyttö (nro 604803)

Oletusarvo

REFIST: Hetkellisarvo (oloarvo)

RFSOLL: Asetusarvo (ohjearvo)

SCHPF: Jättövirhe

RESTW: Loppumatka

Tiedostokatselu ohjelmavalinnalla (nro 604804)

TRUE: Tiedostokatselu ohjelmavalinnalla näytetään

FALSE: Tiedostokatselua ohjelmavalinnalla ei näytetä

Rajakytkinvaroituksia ei näytetä (nro 604805)

TRUE: Rajakytkinvaroituksia ei näytetä, jos yksi akseli on paikoittunut ohjelmistoliikerajalle

TRUE: Rajakytkinvaroituksia näytetään

Järjestelmä

Automaattikäytön asetuskset (nro 601800)

Kestoaikahallinta (nro 601801)

On: Kestoaikavalvonta voimassa

Off: Kestoaikavalvonta ei voimassa

Ohjelmankulku viimeksi valitulla työkierrolla (nro 601809)

On: Ohjelmanajon valinnalla viimeksi valittu työkierto pysyy aktiivisena

Off: Ohjelmanajon valinnalla ensimmäinen työkierto on aktiivisena

Aloituslausehaku aloituslauseen jälkeen (nro 601810)

TRUE: Ohjelman suoritus alkaa aloituslausehaun jälkeen seuraavasta NC-lauseesta

FALSE: Ohjelman suoritus alkaa aloituslausehaun jälkeen valitusta NC-lauseesta

Nappityökalujen erikoismitoitus (nro 601812)

On: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuuri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä kuten neutraali työkalu

Off: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuuri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä työkalukärjen suuntausta vastaavaan pisteeseen

Automaattinen ohjelmavalinta (nro 601814)

On: Viimeksi aktiivinen ohjelma valitaan automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankulku"

Off: Viimeksi aktiivista ohjelma ei valita automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankulku"

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Työkalun mittaus (nro 604600)

Mittaussyöttö (nro 604602)

[mm/min] : Syöttönopeus mittapään saapumisliikettä varten

Mittausliike (nro 604603)

[mm]: Mittauspään on lauettava mittausliikkeen sisällä. Muuten annetaan virheilmoitus

---

Järjestelmä

Asetukset käyttötavalla Kone (nro 604900)

Työkierron tallennus ilman simulaatiota (nro 604903)

TRUE: Työkierto voidaan tallentaa ilman simulointia tai suorittamista

FALSE: Työkierto voidaan tallentaa vain simuloinnilla tai suorittamalla

Suorita työkaluakseliajot NC-käynnistyksellä (nro 604904)

TRUE: Työkalunvaihto TSF-dialogilla suoritetaan työkierron käynnistyksellä

FALSE: Työkalunvaihtoa ei suoriteta työkierron käynnistyksellä

Erillinen dialogi työkalunvaihtoa varten. Kierrosluku ja syöttöarvo (TSF) (nro 604906)

TRUE: Tietojen sisäänsyöttö työkalunvaihtoa varten, kierrosluku ja syöttöarvo erillisessä dialogissa

FALSE: TSF-dialogi kaikkien lastuamistietojen sisäänsyötöllä

Järjestelmä

Asetukset kuormituksen valvontaa varten (nro 124700)

Kuormitusvalvonnan aktivointi (nro 124701)

TRUE: Kuormitusvalvonta on aktiivinen.

FALSE: Kuormitusvalvonta ei ole aktiivinen.

Kuormituksen raja-arvon-1 kerroin (nro 124702)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määriteltyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormituksen raja-arvon-1.

Kuormituksen raja-arvon-2 kerroin (nro 124703)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määriteltyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormituksen raja-arvon-2.

Kuormitussumman raja-arvon kerroin (nro 124704)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määriteltyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormitussumman raja-arvon.

Kanavien asetukset

Kanavat

CH_NC1

Koneistustyökiertojen konfiguraatio (nro 201000)

Jäännösmateriaalin jäljelläolon varoitusta ei näytetä (nro 201010)

On: Varoitusta ei näytetä

Off: Varoitus näytetään

CH_NC2

katso CH_NC1

CH_NC3

katso CH_NC1

Simulaation asetukset

Simulaatio

Yleiset asetukset (nro 114800)

Uudelleenkäynnistys M99:llä (nro 114801)

Päällä: Simulaatio alkaa taas ohjelman alusta

Off: Simulaatio pysähtyy

Liikkeen hidastus (nro 114802)

[s]: Odotusaika jokaisen liikkeen esityksen jälkeen. Näin vaikutat simulointinopeuteen.

Ohjelmistorajakytkin aktiivinen (nro 114803)

On: Ohjelmistorajakytkin aktiivinen myös simulaatiossa

Off: Ohjelmistorajakytkin ei aktiivinen simulaatiossa

Simulaatio

NC-toimintojen koneistusajat yleensä (nro 115000)

Aikalisä työkalunvaihtoa varten (nro 115001)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

Aikalisä vaihteenvaihtoa varten (nro 115002)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

Yleinen aikalisä M-toiminnoille (nro 115003)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

---

Simulaation asetukset

Simulaatio

Koneistusajat M-toiminnoille (Nr. 115100): Yksittäiset aikalisät maks. 20 M-toiminnolle

T01 (nro 115100)

M-toiminnon numero

M-toiminnon käsittelyaika

[s]: Aikamääritys lisää tämän ajan yleiseen aikalisään M-toiminnoille

TXX (nro 115100)

Katso T01

Simulaatio

Asetus (standardi) ikkunakoolle (nro 115200): Simulaatio sovittaa ikkunan koon aihiolle. Jos mitään aihiota ei ole ohjelmoitu, simulaatio työskentelee standardilla ikkunakoolla.

Nollapisteen X-asema (nro 115201)

[mm]: Koordinaatiston nollakohdan etäisyys ikkunan alareunasta

Nollapisteen Z-asema (nro 115202)

[mm]: Koordinaatiston nollakohdan etäisyys ikkunan vasemmasta reunasta

Delta X (nro 115203)

[mm]: Grafiikkaikkunan pystysuuntainen laajennus

Delta Z (nro 115204)

[mm]: Grafiikkaikkunan vaakasuuntainen laajennus

Simulaatio

Asetus (standardi) aihion koolle (nro 115200): Jos mitään aihiota ei ole ohjelmoitu, simulaatio työskentelee standardilla ikkunakoolla.

Ulkohalkaisija (nro 115301)

[mm]

Aihion pituus (nro 115302)

[mm]

Oikea aihion reuna (nro 115303)

[mm]

Sisähalkaisija (nro 115304)

[mm]

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Yleiset asetukset (nro 602000)

Työkalutartunnan tyyppi (nro 602001)

0: Ensin NC-ohjelmasta, sitten työkalutaulukosta

1: Vain NC-ohjelmasta

2: Ensin NC-ohjelmasta, sitten makasiinista

3: Ensin NC-ohjelmasta, sitten makasiinista, työkalutaulukosta

Varmuusetäisyys ulkopuolella (SAR) (nro 602005)

[mm]: Varmuusetäisyys ulkopuolella aihiolla

Varmuusetäisyys sisäpuolella (SIR) (nro 602006)

[mm]: Varmuusetäisyys sisäpuolella aihiolla

Ulkopuolella koneistettavalla osalla (SAT) (nro 602007)

[mm]: Varmuusetäisyys ulkopuolella koneistettavalla osalla

Sisäpuolella koneistettavalla osalla (SIT) (nro 602008)

[mm]: Varmuusetäisyys sisäpuolella koneistettavalla osalla

G14 uusille yksiköille (nro 602009): Esimäärittelyarvo työkalunvaihtopistettä varten G14

Ei akselia

0: Samanaikaisesti

1: Ensin X, sitten Z

2: Ensin Z, sitten X

3: Vain X

4: Vain Z

5: Vain Y

6: Samanaik. kuin Y

Jäähdytysneste uusille yksiköille (nro 602010): Esimäärittelyarvo jäähdytysnesteelle CLT

0: Ilman

1: Kierto 1 päälle

2: Kierto 2 päälle

G60 uusille yksiköille (nro 602011): Esimäärittelyarvo suojavyöhykkeelle G60

0: aktiivinen

1: ei aktiivinen

Varmuusetäisyys G47 (Nro 602012)

[mm]: Esimäärittelyarvo varmuusetäisyyttä G47 varten

Varmuusetäisyys G147 tasossa (nro 602013)

[mm]: Esimäärittelyarvo varmuusetäisyyttä SCK varten

Varmuusetäisyys G147 Asetussuuntaa varten (nro 602014)

[mm]: Esimäärittelyarvo varmuusetäisyyttä SCI varten

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Työvara X-suunnassa (nro 602015)

[mm]: Esimäärittelyarvo työvaraa varten (X) I

Työvara Z-suunnassa (nro 602016)

[mm]: Esimäärittelyarvo työvaraa varten (Z) K

Pyörintäsuunta uusille yksiköille (nro 602017): Esimäärittelyarvo jäähdytysnesteelle MD

M3

M4

Nollapistesiirto (nro 602022)

On: AAG luo nollapistesiirron

Off: AAG ei luo nollapistesiirtoa

Istukan etureuna pääkaralla (nro 602018)

[mm]: Istukan etureunan Z-asema työkappaleen nollapisteen laskentaa varten

Istukan etureuna vastakaralla (nro 602019)

[mm]: Istukan etureunan Z-asema työkappaleen nollapisteen laskentaa varten

Leuan leveys pääkaralla (nro 602020)

[mm]: Leuan leveyden Z-komponentti työkappaleen nollapisteen laskentaa varten

Leuan leveys vastakaralla (nro 602021)

[mm]: Leuan leveyden Z-komponentti työkappaleen nollapisteen laskentaa varten

ICP-muotojen muunnos (nro 602023)

0: Laskettujen parametrien tulostus

1: Ohjelmoitujen parametrien tulostus

Muotoryhmien luonti (nro 602024)

OFF: AAG ei luo muotoryhmiä

ON: AAG luo kaksi muotoryhmää pää- ja vastakaran täydennyskoneistuksessa

Rakenneohjelman luonti (nro 602025)

OFF: AAG ei luo rakenneohjelmaa

ON: AAG luo rakenneohjelman

Muotoryhmän poisto vastakaralla (nro 602026)

OFF: Muotoryhmiä vastakaralla ei poisteta

ON: AAG poistaa muotoryhmän vastakaralla

Työkalunpitimen G891 työvara (nro 602027)

[mm]

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Globaali valmisosaparametri (nro 601900)

Maks. sisäkopiointikulma (EKW) (nro 601903)

[°]: Rajakulma sorvaus- ja pistokoneistuksen väliseen erottamiseen

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Keskitetty esiporaus (nro 602100)

1. Poran rajahalkaisija [UBD1] (nro 602101)

[mm]: Rajahalkaisija 1. esiporausvaiheelle

2. Poran rajahalkaisija [UBD2] (nro 602102)

[mm]: Rajahalkaisija 2. esiporausvaiheelle

Kärkikulman toleranssi [SWT] (nro 602103)

[°]: Lisäkärkikulmapoikkeama vinoilla porarajoituselementeillä

Poraustyövara - halkaisija [BAX] (nro 602104)

[mm]: Poraushalkaisijan koneistustyövara X-suunnassa (sädemitta)

Poraustyövara - Syvyys [BAZ] (nro 602105)

[mm]: Poraussyvyyden koneistustyövara Z-suunnassa

Saapuminen alkureiän poraukseen [ANB] (nro 602106): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen työkalunvaihtoon [ABW] (nro 602106): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Varmuusetäisyys aihiolle [SAB] (nro 602108)

[mm]: Varmuusetäisyys aihiolle

Sisempi varmuusetäisyys [SIB] (nro 602109)

[mm]: Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa (B koodilla G74)

Poraussyvyyssuhde [BTV] (nro 602110)

Suhde alkuporausvaiheen tarkastusta varten (BTV <= BT/dmax)

Poraussyvyyssuhde [BTF] (nro 602111)

Kerroin ensimmäisen poraussyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa (bt1 = BTF*db)

Poraussyvyyden vähennys [BTR] (nro 602112)

[mm]: Vähennys syvänreiänporauksessa (bt2 = bt1 – BTR)

Ylimenopituus - Alkuporaus [ULB] (nro 602113)

[mm]: Esimäärittelyarvo umpi-/läpiporauspituudelle A

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Rouhinta (nro 602200)

Asetuskulma - ulko/pituus [RALEW] (nro 602201)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/pituus [RALSW] (nro 602202)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - ulko/poikittais [RAPEW] (nro 602203)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/poikittais [RAPSW] (nro 602204)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - sisä/pituus [RILEW] (nro 602205)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - sisä/pituus [RILSW] (nro 602206)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - sisä/poikittais [RIPEW] (nro 602207)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/poikittais [RIPSW] (nro 602208)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Koneistus ulko/pituus [RAL] (nro 602209): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla

1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa

Koneistus ulko/pituus [RIL] (nro 602210): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla

1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa

Koneistus ulko/poikittais [RAP] (nro 602211): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla

1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa

Koneistus sisä/poikittaus [RIP] (nro 602212): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla

1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa

Sivukulmatoleranssi [RNWT] (nro 602213)

[°]: Toleranssialue työkalun sivuterää varten

Vapaalastuamiskulma [RFW] (nro 602214)

[°]: Minimiero, muoto - sivuterä

Työvaran tyyppi [RAA] (nro 602215)

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - ei yksittäistyövaraa
32: Tasaetäisyyksinen työvara - ei yksittäistyövaraa
144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - yksittäistyövaralla
160: Tasaetäisyyksinen työvara - yksittäistyövaralla

Tasaetäisyyksinen tai pituus [RLA] (nro 216)
[mm]: Tasaetäisyyksinen työvara tai pituustyövara

Poikittaistyövara [RPA] (nro 602217)
[mm] Tasotyövara

Saapuminen/ulkorouhinta [ANRA] (nro 602218): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisärouhinta [ANRI] (nro 602219): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkorouhinta [ABRA] (nro 602220): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisärouhinta [ABRI] (nro 602221): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poikittais-/pituussuhde - ulko [PLVA] (nro 602222)
Suhde pituus- tai poikittaiskoneistuksesta päättämistä varten

Poikittais-/pituussuhde - sisä [PLVI] (nro 602223)
Suhde pituus- tai poikittaiskoneistuksesta päättämistä varten

Minimipoikittaispituus [RMPL] (nro 602224)
[mm]: Sädemitta koneistustyypin määritystä varten

Poikittaiskulmapoikkeama [RWA] (nro 602225)
[°]: Toleranssialue, jossa elementti on voimassa tasoelementtinä

Ylimenopituus - ulko [ULA] (nro 602226)
[mm]: Pituus, jonka verran ulkokoneistuksessa rouhitaan tavoitepisteen yläpuolelle

Ylimenopituus - sisä [ULI] (nro 602227)
[mm]: Pituus, jonka verran sisäkoneistuksessa rouhitaan tavoitepisteen yläpuolelle

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Irtinostopituus - ulko [RAHL] (nro 602228)

[mm]: Irtinostopituus tasoitusversioita H = 1 ja H = 2 varten

Irtinostopituus - sisä [RIHL] (nro 602229)

[mm]: Irtinostopituus tasoitusversioita H = 1 ja H = 2 varten

Leikkaussyvyyden vähennyskerroin [SRF] (nro 602230)

Kerroin asetuksen (lastuamissyvyyden) vähentämiseksi - työkaluille, joita ei käytetä pääkoneistussuunnassa

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Silitys (nro 602300)

Asetuskulma - ulko/pituus [FALEW] (nro 602301)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - ulko/pituus [FALSW] (nro 602302)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - ulko/poikittais [FAPEW] (nro 602303)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - ulko/poikittais [FAPSW] (nro 602304)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - sisä/pituus [FILEW] (nro 602305)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - sisä/pituus [FILSW] (nro 602306)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - sisä/poikittais [FIPEW] (nro 602307)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - sisä/poikittais [FIPSW] (nro 602308)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Koneistus ulko/pituus [FAL] (nro 602309): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus sisä/pituus [FIL] (nro 602310): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus ulko/poikittaus [FAP] (nro 602311): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus sisä/poikki [FIP] (nro 602312): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Sivukulmatoleranssi [FNWT] (nro 602313)

[°]: Toleranssialue työkalun sivuterää varten

Vapaalastuamiskulma [FFW] (nro 602314)

[°]: Minimiero, muoto - sivuterä

Saapuminen/ulkorouhinta [ANFA] (nro 602315): Saapumismenetelmä

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisärouhinta [ANFI] (nro 602316): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkorouhinta [ABFA] (nro 602317): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisärouhinta [ABFI] (nro 602318): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Min. silitystasosyvyys [FMPL] (nro 602319)
[mm]: Mitta koneistustyypin määritystä varten

Maks. silitysleikkaussyvyys [FMST] (nro 602320)
[mm]: Sallittu sisäänpistosyvyys työstämättömälle vapaapistolle

Kiertojen lkm viist./pyörist. [FMUR] (nro 602321)
Kiertojen vähimmäislukumäärä, syöttöarvoa pienennetään automaattisesti

Terän pituuden tarkastus (nro 602322)
On: Tarkastetaan, riittääkö käytettävissä oleva terän pituus silityksessä koneistamista varten
Off: Ei tarkasteta, riittääkö käytettävissä oleva terän pituus silityksessä koneistamista varten

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Uranpisto (nro 602400)

Saapuminen/ulkopuolinen uranpisto [ANESA] (nro 602401): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisäpuolinen uranpisto [ANESI] (nro 602402): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkopuolinen uranpisto [ABESA] (nro 602403): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisäpuolinen uranpisto [ABESI] (nro 602404): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/ulkopuolinen muotopisto [ANKSA] (nro 602405): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisäpuolinen muotopisto [ANKSI] (nro 602406): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkopuolinen uranpisto [ABKSA] (nro 602407): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisäpuolinen muotopisto [ABKSI] (nro 602408): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Pistoleveysjakaja [SBD] (nro 602409)

Työkalun valinnan arvo muotopistossa lineaarielementeillä sisäänpiston pohjalla

Työvaran tyyppi [KSAA] (nro 602410)

16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - ei yksittäistyövaraa
32: Tasaetäisyyksinen työvara - ei yksittäistyövaraa

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - yksittäistyövaralla

160: Tasaetäisyyksinen työvara - yksittäistyövaralla

Tasaetäisyyksinen tai pituus [KSLA] (nro 602411)

[mm]: Tasaetäisyyksinen työvara tai pituustyövara

Poikittaistyövara [KSPA] (nro 602412)

[mm] Tasotyövara

Pistoleveyskerroin [SBF] (nro 602413)

Kerroin maksimityökalusiirron määritykseen

Uranpisto/silitys (nro 602414): Silityslastun kulku

1: Akselinsuuntaisen pohjaelementin jako keskellä (tähänastinen menettely)

2: Läpiajoliike nostolla

Prosessointi

Kierteen sorvaus (nro 602500)

Saapuminen/ulko - Kierre [ANKSI] (nro 602501): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisä - Kierre [ANGI] (nro 602502): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulko - Kierre [ABBS] (nro 602503): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisä - Kierre [ABGI] (nro 602504): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Kierteen aloituspituus [GAL] (nro 602505)

[mm]: Esiasetusarvo aloituspituudelle B

Kierteen lopetuspituus [GUL] (nro 602506)

[mm]: Esiasetusarvo lopetuspituudelle P

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Mittaus (nro 602600)

Mittaussilmukkalaskin [MC] (nro 602602)

Määrittely, missä jaksovälillä mitataan

Mittauspoistumispituus Z [MLZ] (nro 602603)

[mm]: Poistumispituus Z

Mittauspoistumispituus X [MLX] (nro 602604)

[mm]: Poistumispituus X

Mittaustyövara [MA] (nro 602605)

[mm]: Työvara mitattavalla elementillä

Mittausleikkauspituus [MSL] (nro 602606)

[mm] Mittausleikkauspituus

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Poraus (nro 602700)

Saapuminen/otsapinta - Poraus [ANBS] (nro 602701): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/Vaippapinta - Poraus [ANBM] (nro 602702): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/otsapinta - Poraus [ABBS] (nro 602703): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/Vaippapinta - Poraus [ABBM] (nro 602704): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Sisempi varmuusetäisyys [SIBC] (nro 602705)

[mm]: Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa B

Pyörivä poraustyökalu [SBC] (nro 602706)

[mm]: Varmuusetäisyys pyöriville työkaluille

Ei-pyörivä poraustyökalu [SBCF] (nro 602707)

[mm]: Varmuusetäisyys ei-pyöriville työkaluille

Pyörivä kierrepora [SGL] (nro 602708)

[mm]: Varmuusetäisyys pyöriville työkaluille

Ei-pyörivä kierrepora [SGCF] (nro 602709)

[mm]: Varmuusetäisyys ei-pyöriville työkaluille

Poraussyvyyssuhde [BTCF] (nro 602710)

Kerroin ensimmäisen poraussyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa

Poraussyvyyden vähennys [BTRC] (nro 602711)

[mm]: Vetäytyminen syvänreiänporauksessa

Halkaisijatoleranssi/Pora [BDT] (nro 602712)

[mm]: Poraustyökalujen valintaan

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi
Jyrsintä (nro 602800)
Saapuminen/otsapinta - Jyrsintä [ANMS] (nro 602801): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/Vaippapinta - Jyrsintä [ANMS] (nro 602802): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/otsapinta - Jyrsintä [ABMS] (nro 602803): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/Vaippapinta - Jyrsintä [ABMM] (nro 602804): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Varmuusetäisyys asetusrenkaassa [SMZ] (nro 602805)
[mm]: Etäisyys aloitusaseman ja jyrsintäobjektin yläreunan välillä

Varmuusetäisyys jyrsintäsuunnassa [SME] (nro 602806)
[mm]: Etäisyys jyrsintämuodon ja jyrsintäkyljen välillä

Työvara jyrsimen suunnassa [MEA] (nro 602807)
[mm]: Työvara

Työvara asetussuunnassa [MZA] (nro 602808)
[mm]: Työvara

Prosessointi
ExpertPrograms
Erityisohjelmat (nro 606800)
Parametrilista
Parametrilistan avain

Parametrilistat erityisohjelmia varten (nro 606900)
Erityisohjelman nimi
Erityisohjelman nimi ilman polkimäärittelyä

Parametri
Parametrin arvo

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

ProgramUnits

Yksiköiden määrittely (nro 607000)

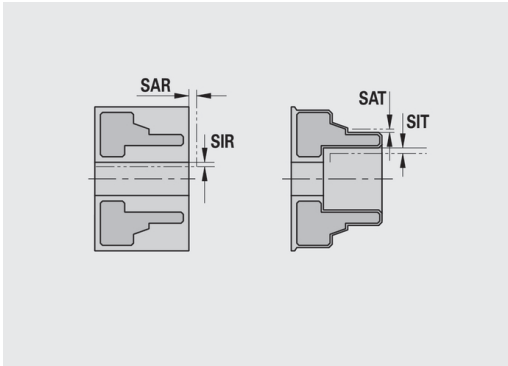
Mallineiden luettelo

Tärkeimpien koneistusparametrien selitykset (prosessointi)

Koneistusparametreja käytetään työsuunnitelman luonnissa **AWG** (käyttötapa **TURN PLUS**) ja erilaisissa koneistustyökierroissa.

Yleiset asetukset

Globaalit teknologiaparametrit - turvavälit



Globaalit turvavälit

Parametri	Merkitys
■ Ulkona aihiolla **SAR** ■ Sisällä aihiolla **SAR**	**TURN PLUS** huomioi parametrit **SAR** ja **SIR**: ■ Kaikissa sorvausrouhintakoneistuksissa ■ Keskitetyssä esiporauksessa
■ Ulkona koneistetulla osalla **SAT** ■ Sisäpuolella koneistettavalla osalla **SIT**	**TURN PLUS** huomioi parametrit **SAT** und **SIT** esikoneistetuilla työkaluilla seuraavia varten: ■ valmiskoneistus ■ pistosorvaus ■ muotopisto ■ uranpisto ■ kierteen lastuaminen ■ mittaus
Suojavyöhyke **G60** uusille yksiköille	Standardiasetus suojavyöhykkeille (aloitusyksikkö: parametri **G60**): ■ 0: Aktiivinen ■ 1: Ei-aktiivinen
Yleinen varmuusetäisyys **G47**	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle (aloitusyksikkö: parametri **G60**):
Globaali varmuusetäisyys **G147** tasossa	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle tasossa (aloitusyksikkö: parametri **SCK**):
Globaali varmuusetäisyys **G147** asetussuuntaan	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle asetussuuntaan (aloitusyksikkö: parametri **SCI**):
Globaali työvara X-suunnassa	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle X-suunnassa (aloitusyksikkö: parametri **I**):

Parametri	Merkitys
Globaali työvara Z-suunnassa	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle Z-suunnassa (aloitusyksikkö: parametri **K**):
Istukan etureuna pääkarassa	Istukan etureunan Z-asema työkappaleen nollapisteen laskentaan (alakäyttötapa **AWG**)
Istukan etureuna vastakarassa	Istukan etureunan Z-asema työkappaleen nollapisteen laskentaan (alakäyttötapa **AWG**)
Leuan leveys pääkaralla	Leuan leveys Z-suunnassa työkappaleen nollapisteen laskentaan (alakäyttötapa **AWG**)
Leuan leveys vastakaralla	Leuan leveys Z-suunnassa työkappaleen nollapisteen laskentaan (alakäyttötapa **AWG**)

Muut globaalit teknologiaparametrit

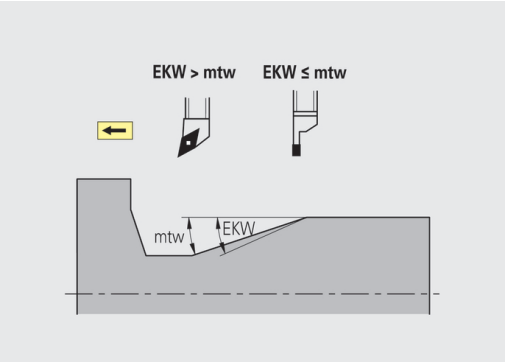
Globaalit teknologiaparametrit

Parametri	Merkitys
G14 uusille yksiköille	Standardiasetus akselijärjestystä varten (aloitusyksikkö: parametri **GWW**), jolla ajetaan työkalunvaihtopisteeseen: ■ Ei akselia ■ 0: Samanaikaisesti ■ 1: Ensin X, sitten Z ■ 2: Ensin Z, sitten X ■ 3: Vain X ■ 4: Vain Z ■ 5: Vain Y ■ 6: Samanaik. kuin Y
Jäähdytysaine uusille yksiköille	Standardiasetus jäähdytysnestettä varten (aloitusyksikkö: parametri **CLT**): ■ 0: Ilman jäähdytysainetta ■ 1: Jäähdytysnesteen kierto 1 päälle ■ 2: Jäähdytysnesteen kierto 2 päälle
Kiertosuunta uusille yksiköille	Karan pyörintäsuunnan esiasetus **MD** uuden yksikön luonnin tai avaamisen yhteydessä (välilehti **Tool**)
ICP-muotojen muokkausICP-muodot	ICP-muodot muokkaustavan valinta: ■ 0: Laskettujen parametrien tulostus ■ 1: Ohjelmoitujen parametrien tulostus

Globaali valmisosaparametri

Globaali valmisosaparametri

Parametri	Merkitys
Maks. sisäänkopiointikulma **EKW**	Rajakulma sisäänpistettävien muotoalueiden yhteydessä sorvaus- ja pistokoneistuksen väliseen erottamiseen (mtwmuotokulma): ■ **EKW** > **mtw**: Vapaasorvaus ■ **EKW** <= **mtw**: määrittelemätön uranpisto (ei kuvioelementtiä)

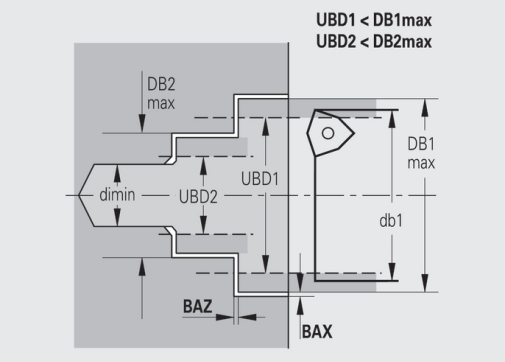


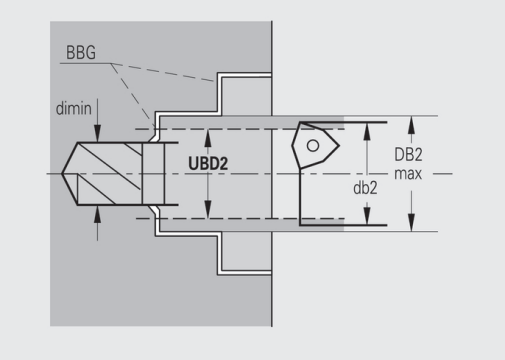
Keskitetty esiporaus

Keskitetty esiporaus – Työkalunvalinta

Työkalunvalinta

Parametri	Merkitys
1. porausrajahalkaisija **UBD1**	■ 1. alkuporausvaihe: kun **UBD1** < **DB1max** ■ Työkaluvalinta: **UBD1** <= **db1** <= **DB1max**
2. porausrajahalkaisija **UBD2**	■ 2. alkuporausvaihe: kun **UBD2** < **DB2max** ■ Työkaluvalinta: **UBD2** <= **db2** <= **DB2max**





Alkuporaus taphtuu enintään 3-vaiheisena:

- 1. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD1**)
- 2. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD2**)
- Valmisporausvaihe
  - Valmisporaus tapahtuu, kun: dimin <= **UBD2**
  - Työkaluvalinta: **db** = **dimin**

Merkinnät kuvissa:

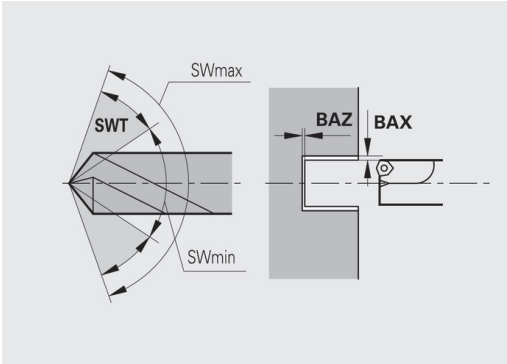
- **db1**, **db2**: Poran halkaisija
- **DB1max**: Maks. sisähalkaisija 1. porausvaihe
- **DB2max**: Maks. sisähalkaisija 2. porausvaihe
- **dimin**: Minimisisähalkkaisija
- **BBG** (Porausrajoituselementit): Muotoelementit, jotka **UBD1** und **UBD2** lastuaa

- **UBD1** ja **UBD2** ovat vailla merkitystä, jos pääkoneistus **Keskitetty esiporaus** pelkistetään alakoneistuksella **Vamisporaus**
  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi
- Edellytys: **UBD1** > **UBD2**
- **UBD2**:n tulee sallia seuraava sisäpuolinen koneistus poratangoilla

Keskitetty esiporaus – Työvarat

Työvarat

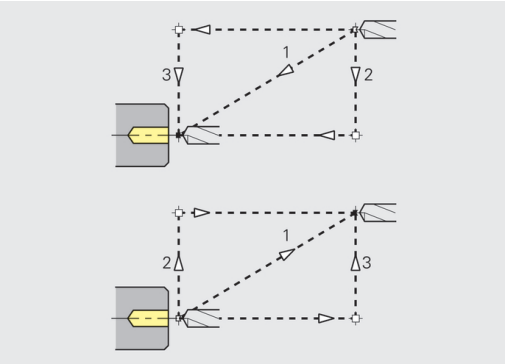
Parametri	Merkitys
Kärkikulman toleranssi **SWT**	Jos poran rajoituselementti on vino, **TURN PLUS** etsii ennalta kierukkaporan sopivalla kärkikulmalla. Jos sopivaa kierukkaporaa ei ole saatavilla, esiporaus tapahtuu kääntöteräporalla. **SWT** määrittelee sallitun kärkikulmapoikkeaman.
Poraustyövara – halkaisija **BAX**	Poraushalkaisijan koneistustyövara (X-suunta – sädemitta)
Poraustyövara – syvyys **BAZ**	Poraussyvyyden koneistustyövara (Z-suunta)



BAZ ei toteudu, jos

- seuraava sisähiontakoneistus ei ole mahdollinen pienen halkaisijan vuoksi
- umpireiän valmisporausvaiheessa dimin < 2 * **UBD2**

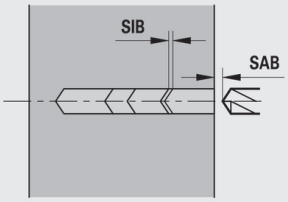
Keskitetty esiporaus – Saapuminen ja poistuminen



Saapuminen ja poistuminen

Parametri	Merkitys
■ Saapuminen esiporaukseen **ANB** ■ Poistuminen työkalunvaihtoon **ABW**	Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen: ■ 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti ■ 2: ensin X- sitten Z-suunta ■ 3: ensin Z- sitten X-suunta

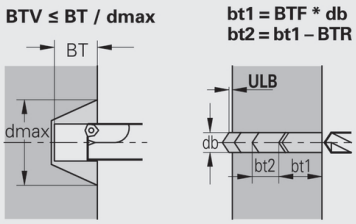
Keskitetty esiporaus – Varmuusetäisyydet



Varmuusetäisyydet

Parametri	Merkitys
Varmuusetäisyys aihioon **SAB**	
Sisempi varmuusetäisyys **SIB**	Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa (**B** bei **G74**)

Keskitetty esiporaus – Koneistus



Koneistus

Parametri	Merkitys
Poraussyvyyssuhde **BTV**	**TURN PLUS** tarkastaa 1. ja 2. porausvaiheet. Porausvaihe suoritetaan, kun: **BTV** <= **BT** / **dmax**
Poraussyvyyskerroin **BTF**	1. Poraussyvyys syvänreiänporauksen työkierrossa (**G74**): **bt1** = **BTF** * **db**
Poraussyvyyden vähennys **BTR**	Vähennys syvänreiänporauksen työkierrossa (**G74**): **bt2** = **bt1** – **BTR**
Ylimenopituus – esiporaus **ULB**	Läpiporauspituus

Rouhinta

Rouhinta – Työkalustandardit

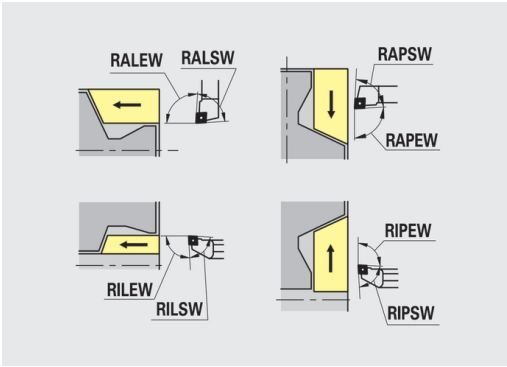
Lisäksi pätee:

- Ensisijaisesti käytetään standardirouhintatyökaluja.
- Vaihtoehtoisesti käytetään työkaluja, jotka mahdollistavat koko koneistuksen.

Työkalustandardit

Parametri

- Asetuskulma – ulko/pituus **RALEW**
- Kärkikulma – ulko/pituus **RALSW**
- Asetuskulma – ulko/poikki **RAPEW**
- Kärkikulma – ulko/poikki **RAPSW**
- Asetuskulma – sisä/pituus **RILEW**
- Kärkikulma – sisä/pituus **RILSW**
- Asetuskulma – sisä/poikki **RIPEW**
- Kärkikulma – sisä/poikki **RIPSW**

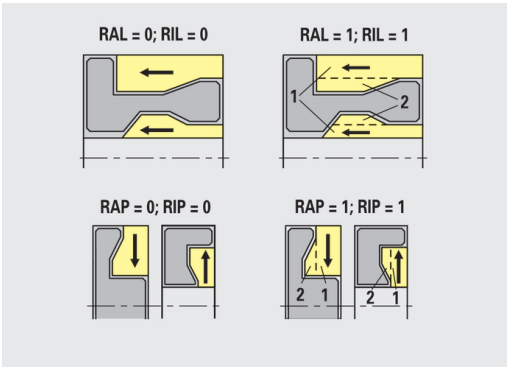


Rouhinta – Koneistusstandardit

Koneistusstandardit

Parametri

- Standardi/täydennys – ulko/pituus **RAL**
- Standardi/täydennys – sisä/pituus **RIL**
- Standardi/täydennys – ulko/poikki **RAP**
- Standardi/täydennys – sisä/poikki **RIP**



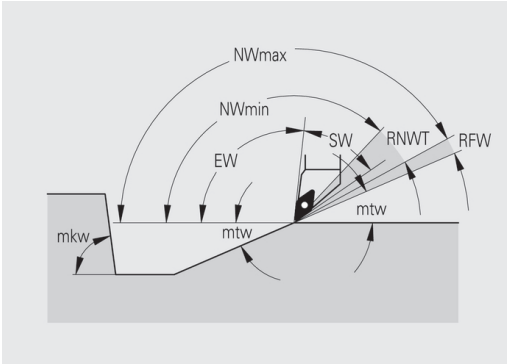
Sisäänsyöttö parametreilla **RAL**, **RIL**, **RAP**, **RIP**:

- 0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla. **TURN PLUS** etsii työkalun täydennyskoneistusta varten
- 1: Täydennysrouhinta ilman sisäänpistoa

Rouhinta – Työkalutoleranssit

Työkaluvalinnalle pätee:

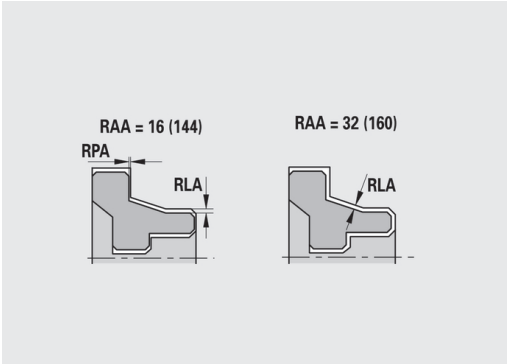
- Asetuskulma **EW**: **EW** >= **mkw** (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: **NWmin** < (**EW**+**SW**) < **NWmax**
- Sivukulma **RNWT**: **RNWT** = **NWmax** – **NWmin**



Työkalutoleranssi

Parametri	Merkitys
Vieruskulmatoleranssi **RNWT**	Toleranssialue työkalun sivuterää varten
Vapaaleikkauskulma **RFW**	Minimiero, muoto – sivuterä

Rouhinta – Työvarat

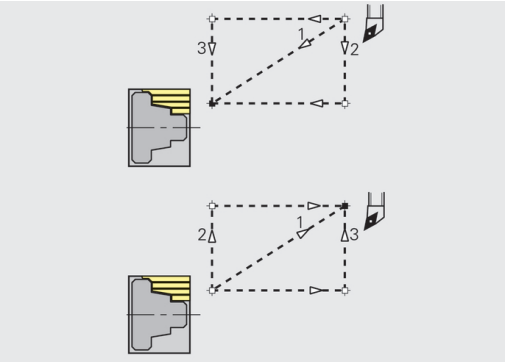


Työvarat

Parametri	Merkitys
Työvaran tyyppi **RAA**	■ 16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara – ei yksittäistyövaraa ■ 32: Tasaetäisyyksinen työvara – ei yksittäistyövaraa ■ 144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyyksinen työvara – yksittäistyövaralla
Samaetäisyys tai pituus **RLA**	Tasaetäisyyksinen työvara tai pituusmitta
Ei tai poikki **RPA**	Tasotyövara

Rouhinta – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

Parametri

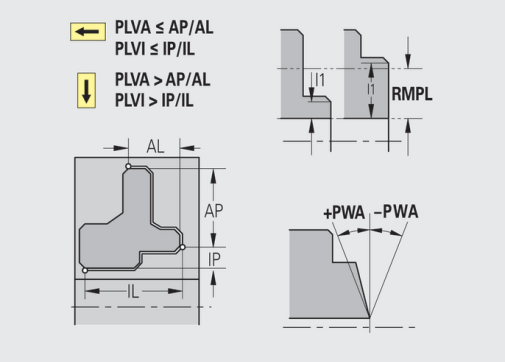
- Saapuminen ulkorouhinnassa **ANRA**
- Saapuminen sisärouhinnassa **ANRI**
- Poistuminen ulkorouhinnassa **ABRA**
- Poistuminen sisärouhinnassa **ABRI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Rouhinta – Koneistusanalyysit

TURN PLUS päättää parametrien **PLVA** und **PLVI** perusteella, suoritetaanko koneistus pituussuuntaan vai poikittain.



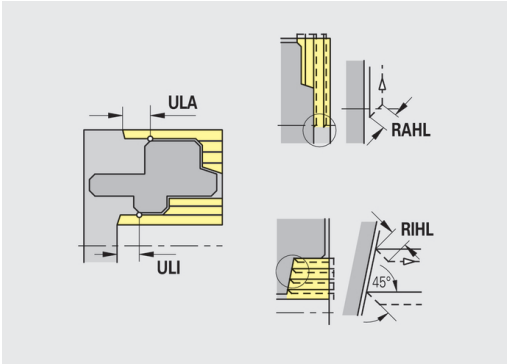
Koneistusanalyysi

Parametri	Merkitys
Taso-/pituussuhde - ulko **PLVA**	■ **PLVA** <= **AP** / **AL**: Pituustyöstö ■ **PLVA** > **AP** / **AL**: Poikittaistyöstö
Taso-/pituussuhde - sisä **PLVI**	■ **PLVI** <= **IP** / **IL**: Pituustyöstö ■ PLVI > IP/IL: **PLVI** > **IP** / **IL**: Poikittaistyöstö
Minimipoikittaispituus **RMPL** (sädearvo)	Määrittää, tasorouhitaanko valmisosan ulkomuodon etummainen tasoelementti ■ **RMPL** > **l1**: ilman ylimääräistä tasorouhintaa ■ **RMPL** < **l1**: ylimääräisellä tasorouhinnalla ■ **RMPL** = **0**: Erikoistapaus
Tasokulmapoikkeama **PWA**	Ensimmäinen etuelementti pätee tasoelementtinä, kun se on parametrien **+PWA** ja **-PWA** sisäpuolella

Koneistustyökierrot

Koneistusanalyysi

Parametri	Merkitys
Ylimenopituus ulko **ULA**	Pituus, jonka verran ulkokoneistuksessa rouhitaan pituussuunnassa tavoitepisteen yläpuolelle. **ULA** BAZ ei toteudu, jos lastunrajoitus on ylimenopituuden edessä tai sisäpuolella.
Ylimenopituus sisä **ULI**	■ Pituus, jonka verran sisäkoneistuksessa rouhitaan pituussuunnassa tavoitepisteen yläpuolelle. **ULI** ei toteudu, jos lastunrajoitus on ylimenopituuden edessä tai sisäpuolella. ■ Käytetään poraussyvyyden laskentaan keskiön esiporauksessa.
Irtinostopituus ulko **RAHL**	Irtinostopituus rouhintatyökiertojen (**G810** ja **G820**) tasoitusvaihtoehdoille (**H** = 1 ja 2) ulkokoneistuksessa (**RAHL**).
Nostopituus sisä **RIHL**	Irtinostopituus rouhintatyökiertojen (**G810** ja **G820**) tasoitusvaihtoehdoille (**H** = 1 ja 2) sisäkoneistuksessa (**RIHL**).
Lastuamissyvyyden vähennyskerroin **SRF**	Rouhinassa työkaluilla, joita ei käytetä pääkoneistussuunnassa, pienennetään asetusta (lastuamissyvyys). Asetus (**P**) rouhintatyökierroille (**G810** ja **G820**): **P** = **ZT** * **SRF** (**ZT**: Asetusarvo teknologiatietokannasta)

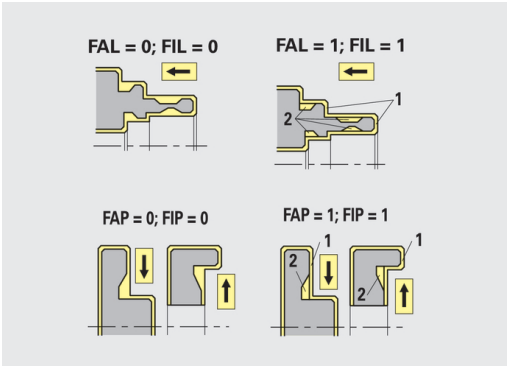


Silitys

Silitys – Työkalustandardit

Työkaluvalinta:

- Ensisijaisesti käytetään standardisilitystyökaluja.
- Jos standardisilitystyökalu ei pysty koneistamaan vapaasorvauksen (**kuvio FD**) ja vapaapiston (**kuvio E, F, G**) kuvioelementtejä, kuvioelementit ohitetaan peräjälkeen. **TURN PLUS** yrittää koneistaa **loppumuodon** iteratiivisesti. Ohitetut kuvioelementit koneistetaan sen jälkeen yksitellen sopivalla työkalulla.



Työkalustandardit

Parametri

- Asetuskulma – ulko/pituus **FALEW**
- Kärkikulma – sisä/pituus **FILEW**
- Asetuskulma – ulko/poikki **FAPEW**
- Kärkikulma – sisä/poikki **FIPEW**

Silitys – Koneistusstandardit

Koneistusstandardit

Parametri

- Standardi/täydennys – ulko/pituus **FAL**
- Standardi/täydennys – sisä/pituus **FIL**
- Standardi/täydennys – ulko/poikki **FRAP**
- Standardi/täydennys – sisä/poikki **FIP**

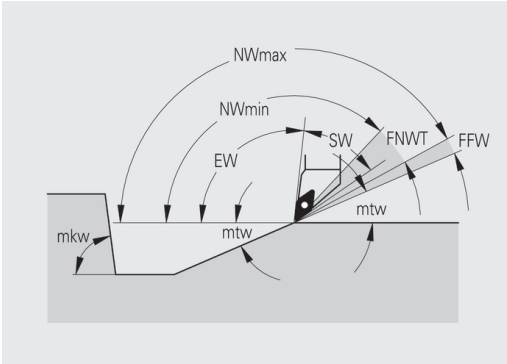
Muotoalueen työstö seuraavasti:

- Täydennys: **TURN PLUS** etsii optimaalista työkalua koko muotoalueen koneistukseen
- Standardi:
  - Suoritetaan ensisijaisesti standardisilitystyökaluilla. Vapaasorvaukset ja vapaapistot koneistetaan sopivalla työkalulla.
  - Jos standardisilitystyökalu ei sovellu vapaasorvauksille ja vapaapistoille, **TURN PLUS** toteutta alajaon standardikoneistuksissa ja kuvioelementtien koneistuksessa.
  - Jos jaottelu ei onnistu standardi- ja kuvioelementin koneistuksessa, **TURN PLUS** vaihtaa **täydennyskoneistukseen**.

Silitys – Työkalutoleranssit

Työkaluvalinnalle pätee:

- Asetuskulma **EW**: **EW** >= **mkw** (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: **NWmin** < (**EW**+**SW**) < **NWmax**
- Sivukulma **FNWT**: **FNWT** = **NWmax** – **NWmin**

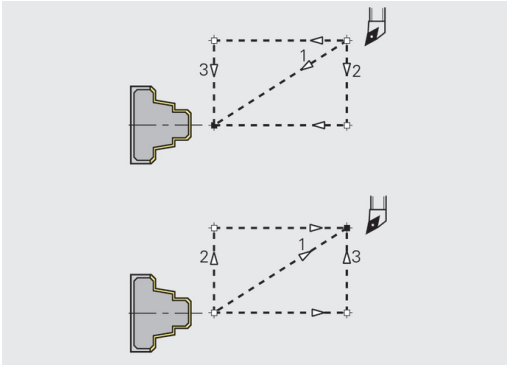


Työkalutoleranssi

Parametri	Merkitys
Vieruskulmatoleranssi **FNWT**	Toleranssialue työkalun sivuterää varten
Vapaaleikkauskulma **FFW**	Minimiero, muoto – sivuterä

Silitys – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

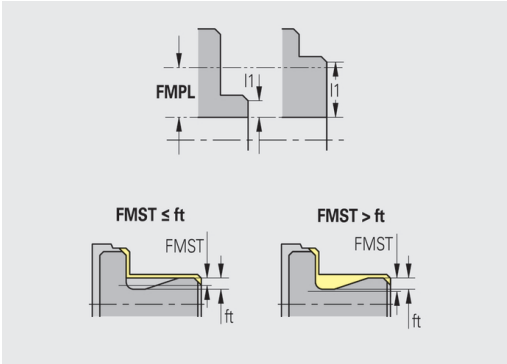
Parametri

- Saapuminen, ulkosilitys **ANFA**
- Saapuminen, sisäsilitys **ANFI**
- Poistuminen, ulkosilitys **ABFA**
- Poistuminen, sisäsilitys **ABFI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Silitys – Koneistusanalyysi



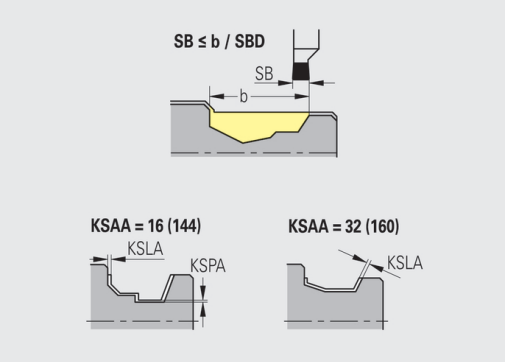
Koneistusanalyysi

Parametri	Merkitys
Minimitasopituus **FMPL**	**TURN PLUS** tutkii silitettävän ulkomuodon etummaisen elementin. Tällöin pätee: ■ ilman sisämuotoa: aina ylimääräisellä tasolastulla ■ sisäpuolisella muodolla – **FMPL** >= **l1**: ilman ylimääräistä tasolastua ■ sisäpuolisella muodolla – **FMPL** < **l1**: ylimääräisellä tasolastulla
Maks. silitysleikkaussyvyys **FMST**	**FMST** määrittelee sallitun sisäänpistosyvyyden työstämättömälle vapaapistolle. Silitystyökierto (**G890**) ratkaisee parametrin perusteella, työstetäänkö vapaapistot (**kuvio E, F, G**) muotosilityksen koneistusvaiheessa. Tällöin pätee: ■ **FMST** > **ft**: vapaapistokoneistuksella (**ft**: vapaapistosyvyys) ■ **FMST** <= **ft**: ilman vapaapistokoneistusta
Kierrosten lukumäärä viisteellä tai pyöristyksellä **FMUR**	Syöttöarvoa pienennetään niin paljon, että vähintään **FMUR** kierrosta suoritetaan (arviointi: silitystyökierto **G890**).

FMPL:lle pätee:
- Ylimääräinen tasolastu suoritetaan ulkoa sisään.
- **Tasokulmapoikkeama PWA** ei vaikuta tasoelementin analyysin kulkuun

Uran ja muodon pisto

Uran ja muodon pisto – Työkalunvalinta



Työkalunvalinta

Parametri	Merkitys
Pistoleveydenjakaja **SBD**	Jos muotopiston koneistustavalla on vain lineaarielementtejä, mutta ei yhtään akselinsuuntaista elementtiä pistouran pohjalla, työkalunvalinta tapahtuu **pistoleveydenjakajan SBD** mukaan. **SB** <= **b** / **SBD** (**SB**: Pistotyökalun leveys; **b**: Koneistusalueen leveys)

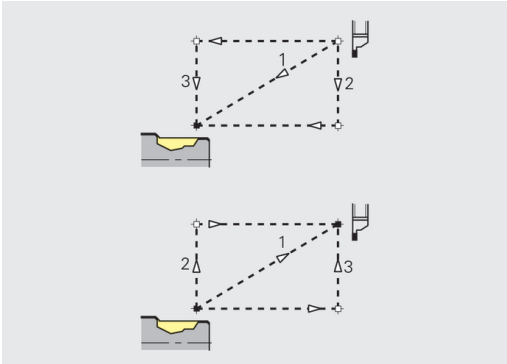
Uran ja muodon pisto – Työvarat

Työvarat

Parametri	Merkitys
Työvaran tyyppi **KSAA**	Työstettävä pistouran alue voidaan varustaa työvaroilla. Jos työvarat on määritelty, ura esipistetään ja toinen työvaihe tehdään silittämällä. Sisäänsyötöt: ■ 16: Erilainen pituus-/ poikittaistyövara – ei yksittäistyövaraa ■ 32: Tasaetäisyyksinen työvara – ei yksittäistyövaraa ■ 144: Erilainen pituus-/ poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyyksinen työvara – yksittäistyövaralla
Samaetäisyys tai pituus **KSLA**	Tasaetäisyyksinen työvara tai pituusmitta
Ei tai poikki **RPA**	Tasotyövara

- Työvarat huomioidaan muodon muodon piston käyttötavalla muotolaaksoissa.
- Standardoidut uranpistot (**kuvio D, S, A**) tehdään valmiiksi yhdellä työvaiheella. Jaottelu rouhintaan ja silitykseen on mahdollinen vain **DIN PLUS**:ssa

Uran ja muodon pisto – Saapuminen ja poistuminen
Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

Parametri

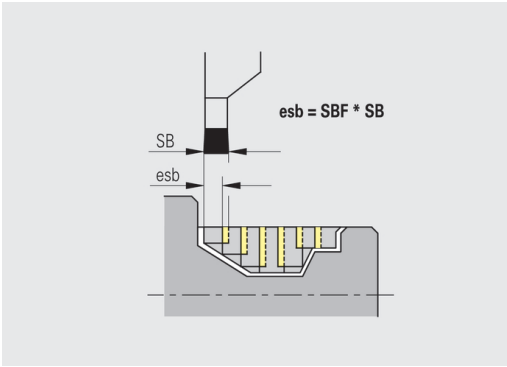
- Saapuminen ulkouranpisto **ANESA**
- Saapuminen sisäuranpisto **ANESI**
- Poistuminen ulkouranpisto **ABESA**
- Poistuminen sisäuranpisto **ABESI**

- Saapuminen ulkomuotopisto **ANKSA**
- Saapuminen ulkomuotopisto **ANKSI**
- Poistuminen ulkomuotopisto **ABKSA**
- Poistuminen sisämuotopisto **ABKSI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Uran ja muodon pisto – Koneistus
Arviointi: **DIN PLUS**



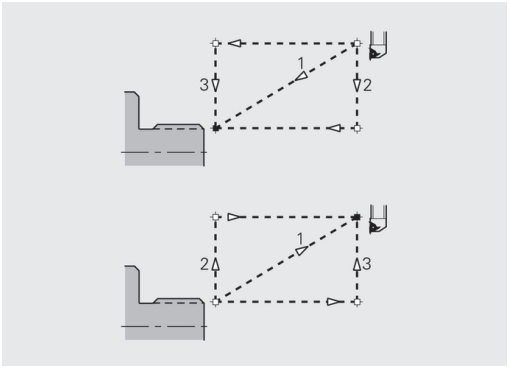
Koneistus

Parametri	Merkitys
Pistoleveyskerroin **SBF**	**SBF**:llä maksimisiirto määritetään pistotyökierroilla **G860** ja **G866**: **esb** = **SBF** * **SB** (**esb**: vaikuttava uran leveys; **SB**: Pistotyökalun leveys)

Kierteen sorvaus

Kierteen sorvaus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

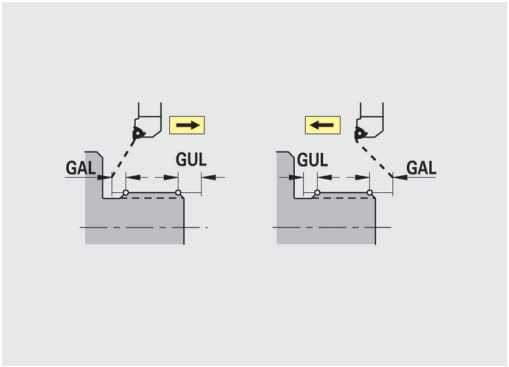
Parametri

- Saapuminen ulko – kierre **ANGA**
- Saapuminen sisä – kierre **ANGI**
- Poistuminen ulko – kierre **ABGA**
- Poistuminen sisä – kierre **ABGI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Kierteen sorvaus – koneistus



Koneistus

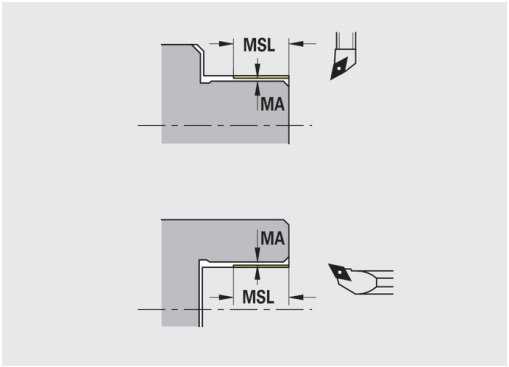
Parametri	Merkitys
Kierteen aloituspituus **GAL**	Aloitus ennen kierrelastua
Kierteen lopetuspituus **GUL**	Lopetus (yliajo) kierrelastun jälkeen

GAL ja **GUL** vastaanotetaan kierreattribuutteina **Saap.pituus B** ja **Lopetuspit. P**, jos niitä ei ole syötetty attribuutteina.

Mittaus

Mittaus – Mittausmenettely

Mittaparametrit osoitetaan sovituselemeteille arrtibuutteina.



Mittausmenettely

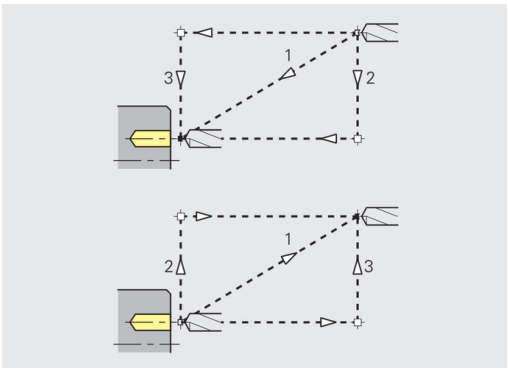
Parametri	Merkitys
Mittaussilmukkalaskin **MC**	Määrittely, millä jaksovälillä mitataan
Mittauspoistumispituus Z **MLZ**	Poistumisliikkeen Z-etäisyys
Mittauspoistumispituus X **MLX**	Poistumisliikkeen X-etäisyys
Mittaustyövara **MA**	Työvara, joka on vielä mitattaval-la elementillä

Mittausleikkauspituus **MSL**

Poraus

Poraus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

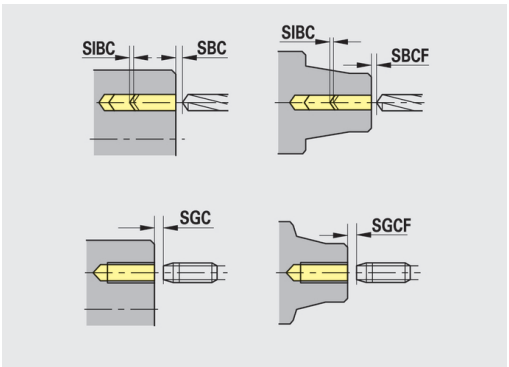
Parametri

- Saapuminen otsapinnalla **ANBS**
- Saapuminen vaippapinnalla **ANBM**
- Poistuminen otsapinnalla **ABGA**
- Poistuminen vaippapinnalla **ABBM**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Poraus – Varmuusetäisyydet

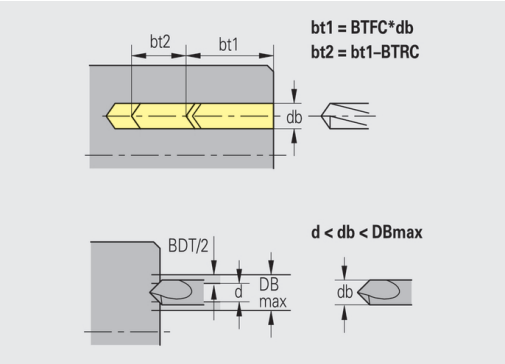


Varmuusetäisyydet

Parametri	Merkitys
Sisempi varmuusetäisyys **SIBC**	Vetäytymisetäisyys syvänreiän-porauksessa (**B** bei **G74**)
Pyörivät poraustyökalut **SBC**	Varmuusetäisyys otsa- ja vaippapinnalla pyöriviä työkalu-ja varten
Ei-pyörivät poraustyökalut **SBCF**	Varmuusetäisyys otsa- ja vaippapinnalla ei-pyöriviä työka-luja varten
Pyörivät kierreporat **SGC**	Varmuusetäisyys otsa- ja vaippapinnalla pyöriviä työkalu-ja varten
Ei-pyörivä kierrepora **SGCF**	Varmuusetäisyys otsa- ja vaippapinnalla ei-pyöriviä työka-luja varten

Poraus – Koneistus

Parametrit koskevat porausta syvänreiänporauksen työkierrolla (**G74**).



Koneistus

Parametri	Merkitys
Poraussyvyyskerroin **BTFC**	1. Poraussyvyys: **bt1** = **BTFC** * **db** (**db**: Poraushalkaisija)
Poraussyvyyden vähennys **BTRC**	2. Poraussyvyys: **bt2** = **bt1** – **BTRC** Muita porausvaiheita vähennetään vastaavasti.
Halkaisijatoleranssi pora **BDT**	Poraustyökalujen valintaan (keskiöpora, alkupora, kartioupotin, astepora, kartiokalvin). ■ Poraushalkaisija: **DBmax** = **BDT** + **d** (**DBmax**: maks. sisähalkaisija) ■ Työkaluvalinta: **DBmax** > **DB** > **d**

Jyrsintä

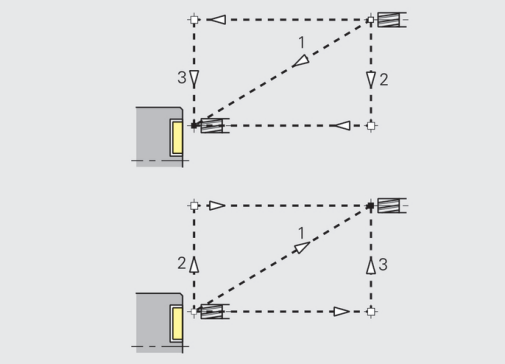
Jyrsintä – Työvarat

Työvarat

Parametri
Työvara jyrsintäsuunnassa **MEA**
Työvara asetussuunnassa **MZA**

Jyrsintä – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



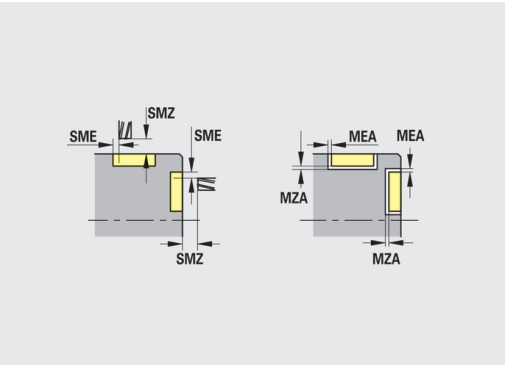
Saapuminen ja poistuminen

Parametri
■ Saapuminen otsapinnalla **ANMS**
■ Saapuminen vaippapinnalla **ANMM**
■ Poistuminen otsapinnalla **ABMS**
■ Poistuminen vaippapinnalla **ABMM**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Jyrsintä – Varmuusetäisyydet



Varmuusetäisyydet

Parametri	Merkitys
Varmuusetäisyys asetussuunnassa **SMZ**	Etäisyys aloitusaseman ja jyrsintäobjektin yläreunan välillä
Turvaetäisyys jyrsintäsuuntaan **SME**	Etäisyys jyrsintämuodon ja jyrsintäkyljen välillä

12.3 Alakäyttötapa Siirto

Alakäyttötapaa **Lähetä** käytetään tietojen tallentamiseen ja tietojen vaihtoon verkkojen tai USB-laitteiden kautta. Kun seuraavassa esityksessä puhutaan **tiedostoista**, sillä tarkoitetaan ohjelmia, parametreja tai työkalutietoja.

Seuraavia tiedostotyyppejä siirretään:

- Ohjelmat (työkierto-ohjelmat, smart.Turn-ohjelmat, DIN-pää- ja aliohjelmat, ICP-muotokuvaukset)
- Parametri
- Työkalutiedot

Ruutukuvien siirto (näppäin **PRT SC**) tapahtuu alueella **Huolto**.

Tietojen varmuustallennus

HEIDENHAIN suosittelee, että ohjauksessa luodut uudet ohjelmat ja tiedostot tallennetaan ulkoiselle laitteelle säännöllisin välein.

Myös parametrit tulee varmuuskopioida. Koska niitä ei muuteta kovinkaan usein, niiden varmistus voidaan tehdä vain tarpeen mukaan.

Tiedonvaihto TNCremon kanssa

HEIDENHAIN tarjoaa ohjaukselle täydentävää PC-ohjelmaa TNCremo. Tällä ohjelmalla on mahdollista päästä ohjauksen tietoihin PC-tietokoneelta.

Ulkoinen käyttöoikeus

Koneen valmistaja voi konfiguroida ulkoisia käyttöoikeuksia. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Ohjelmanäppäimellä **Ulkoinen käyttöoikeus** voit vapauttaa tai estää LSV2-liitännän käytön.

Ulkoisen käyttöoikeuden sallinta:



- ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- ▶ Aseta ohjelmanäppäin **Ulkoinen käyttöoikeus** asetukseen **PÄÄLLE**.
- > Ohjaus sallii pääsyn tietoihin LSV2-liitännän kautta

Ulkoisen käyttöoikeuden esto:



- ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- ▶ Aseta ohjelmanäppäin **Ulkoinen käyttöoikeus** asetukseen **POIS**.
- > Ohjaus estää pääsyn tietoihin LSV2-liitännän kautta

Yhteydet

Yhteydet perustetaan verkon (Ethernet) kautta tai USB-tietovälineen avulla. Tiedonsiirto tapahtuu **Ethernet**- tai **USB**-liitännän kautta.

- Verkko (Ethernet): Ohjaus tukee **SMB**-verkkoja (**S**erver **M**essage **B**lock, WINDOWS) ja **NFS**-verkkoja (**N**etwork **F**ile **S**ervice)
  Lisätietoja: "Ethernet-liitäntä ", Sivu 703
- USB-tietoväline voidaan liittää suoraan ohjaukseen. Ohjaus käyttää vain ensimmäistä ositusta USB-tietovälineellä
  Lisätietoja: "USB-liitäntä", Sivu 654

OHJE

Huomaa törmäysvaara!
Varoitus, tietoja voi hävitä!

Suojaamattomat ja puutteellisesti konfiguroidut verkot mahdollistavat ohjauksen tietojen luvattoman ja vaarallisen käytön. Tällöin NC-ohjelmiin ja koneen asetuksiin voi tapahtua muutoksia ja ne voivat hävitä. Tietojen häviämisen lisäksi voi tällöin esiintyä korkeampi törmäyksen vaara!

- Se mahdollistaa myös luvattomien henkilöiden pääsyn ohjaukseen verkon kautta.
- Tarvittaessa deaktivoi ulkoinen käyttö käyttötavalla **Organisointi**.
- Vaihtoehtoisesti aseta tietoihin tarvittaessa kirjoitussuojaus.

HEIDENHAIN suosittelee myös tietojen varmuuskopiointia säännöllisin väliajoin.

Voit luoda myös uusia kansioita liitetyn USB-muistin tai verkon kautta. Paina ohjelmanäppäintä **Siirtokansion sijoitus** ja anna kansion nimet.

Ohjaus näyttää kaikki aktiiviset liitännät valintaikkunassa. Jos kansiossa on muita alakansioita, voit avata ja valita niitä.

Verkkokonfiguraatio on HEROS-valikossa.

Lisätietoja: "Yleiset verkkoasetukset", Sivu 703

USB-liitäntä

USB-yhteyden luonti:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

- USB-liitännässä oleva USB-tietoväline voidaan liittää suoraan ohjaukseen.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.
> USB-tietovälinettä näytetään.



- USB-tietoväline voidaan erottaa tai yhdistää uudelleen ohjelmanäppäinten avulla.



Periaatteessa useimpien USB-ulaitteiden pitäisi olla liitettävissä. Joissakin tilanteissa, esim. ja päätietokoneen välisen kaapelin ollessa pitkä, voi käydä niin, että ohjaus ei tunnista USB-laitetta oikein. Käytä näissä tapauksissa toista USB-laitetta.

USB-liitännän ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tämä näppäin sijoittaa halutun nimen mukaisen kansion UDB-tietovälineeseen.
	Tämä näppäin katkaisee yhteyden USB-tietovälineeseen ja valmistelee laitteen poistamista.
	Mahdollistaa pääsyn sellaisille vastaanotettaville tiedostoille, joita ei ole tallennettu oikein projektikansioon.
	Tämä näppäin valitsee aiemmin kursorinäppäinten avulla poimitun projektikansion.
	Vaihtaa takaisin ohjelmistovalikkoon siirtotoiminnoilla.

Tiedonsiirron mahdollisuudet

Ohjaus hallitsee DIN-ohjelmia, DIN-aliohjelmia, työkierto-ohjelmia ja **ICP-muodot** eri hakemistoissa. **Ohjelmaryhmän** valinnalla tapahtuu automaattinen vaihto vastaavaan hakemistoon.

Parametrit ja työkalutiedot sijoitetaan zip-tiedostossa ohjauksen kansioon **para** tai **tool** sen tiedostonimen alle, joka määritellään varmuuskopionimen kentässä. Tämä varmuuskopiotiedosto voidaan lähettää vastapuolen projektikansioon.

- Jos ohjelmatiedostot avataan jollakin muulla käyttötavalla, niitä ei voi korvata.
- Työkalutietojen ja parametrien sisäänluku on mahdollista vain, jos alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** ei ole käynnistetty mitään ohjelmaa.

Käytettävissä ovat seuraavat siirtotoiminnot:

- **Ohjelmat**: Tiedostojen lähetys ja vastaanotto
- **Parametrivarmistus** luonti, lähetys ja vastaanotto
- **Parametrin palautus**: Parametrien varmuuskopion lukeminen takaisin sisään
- **Työkalujen varmuuskopio** luonti, lähetys ja vastaanotto
- **Työkalujen palautus**: Työkalujen varmuuskopion lukeminen takaisin sisään
- **Huoltotiedostojen** luonti ja lähetys
- **Tietojen varmuuskopion** luonti: Kaikkien tietojen tallennus projektikansioon
- **Ulkoinen vapaa valinta** valitsee ohjelmatiedostot vapaasti USB-tietovälineestä
- **Lisätoiminnot**: MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierto- ja DIN-ohjelmien tuonti, CNC PILOT 4290 -ohjauksen tykalutietojen tuonti

Kansiorakenne - tiedostoarkisto

Kansio	Tiedostotyypit
\dxf	Piirustukset DXF-formaatissa
\gtb	Koneistussarjat (**TURN PLUS**)
\gti	ICP-muotokuvaukset: ■ ***.gmi** (Pyörähdysmuoto) ■ ***.gmr** (Aihion muoto) ■ ***.gms** (C-akselin otsapinta) ■ ***.gmm** (C-akselin vaippapinta)
\gtz	Työkierto-ohjelmat (Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**) ***.gmz**
\ncps	DIN-ohjelmat (Käyttötapa **smart.Turn**): ■ ***.nc** (Pääohjelmat) ■ ***.ncs** (Aliohjelmat)
\para	Parametrien varmuuskopiotiedostot PA_*.zip (Parametri)
\table	Parametrien varmuuskopiotiedostot TA*.zip (Taulukot)
\tool	Työkalujen varmuuskopiotiedostot TO*.zip (Työkalu- ja teknologiatiedot)
\pictures	Kuvatiedostot aliohjelmia varten ***.bmp**, ***.png** tai ***.jpg**
\data	Huoltotiedostot Service*.zip

Siirtokansio

Ohjauksen tietojen siirtäminen ulkoiseen tietovälineeseen on mahdollista vain aiemmin sijoitettuun siirtokansioon. Kuhunkin siirtokansioon tallennetaan tiedostot samanlaisessa kansiostruktuurissa kuin ohjauksen vastaava struktuuri.

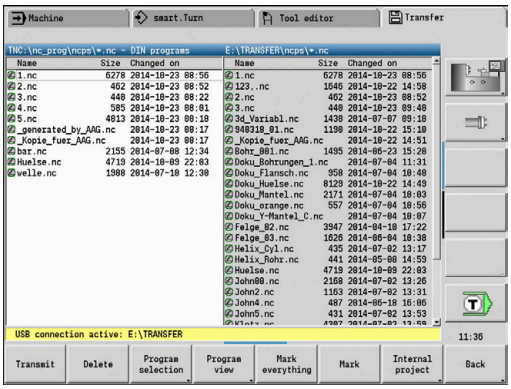
Siirtokansiota voidaan käyttää vain suoraan valitussa verkkopolussa tai USB-tietovälineessä.

Ohjelmien (tiedostojen) siirto

Ohjelmaryhmän valinta

Ruutukuvien siirto (näppäin **PRT SC**) tapahtuu alueella **Huolto**.

Ohjelmaryhmän valinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

TRANSFER

- Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.

Lii-
tännät

- Valitse haluamasi projektikansio ja paina sen jälkeen ohjelmanäppäintä **Valinta** (USB).

Valinta

- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**, tiedonvalintaan.

Takaisin

- Vaihda ohjelmansiirtoon.

Ohjelmat

- Avaa ohjelmatyypin valinta.

Ohjelman
valinta

- Paina ohjelmanäppäintä DIN-ohjelmat (tai muu ohjelmatyyppi) siirron aktivoimiseksi.

DIN-
ohjelmat

Automatiikkatöiden siirrossa ohjaus siirtää automaattisesti valitut työ kaikilla pääohjelmilla ja niissä olevilla aliohjelmilla.

Ohjelmaryhmävalinnan ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
DIN- ohjelmat	***.nc**: DIN- ja smart.Turn-pääohjelmat. Alakäyttötapa **Lähetä** käy läpi pääohjelmat ja hakee niissä käytettävät aliohjelmat ehdottaen myös niiden siirtämistä mukana.
DIN -aliohjelma	***.ncs**: DIN- ja smart.Turn-aliohjelmat. Apukuvat siirretään mukana.
Työkierto ohjelmat	***.gmz**: Työkierto-ohjelmat. Alakäyttötapa **Lähetä** käy läpi työkierto-ohjelmat ja hakee niissä käytettävät aliohjelmat ja **ICP-muodot** ehdottaen myös niiden siirtämistä mukana.
ICP- muodot	**ICP-muodot** työkierto-ohjelmia varten: ■ ***.gmi** (Pyörähdysmuoto) ■ ***.gmr** (Aihion muoto) ■ ***.gms** (C-akselin otsapinta) ■ ***.gmm** (C-akselin vaippapinta)
Seuraava tiedostot.	Vaihto mahdollisten tiedostotyyppien välillä. Tässä voit myös valita automatiikkatyöt.
Vapaa ulkoinen	Tämä mahdollistaa ohjelmatiedostojen vapaan valinnan USB-tietovälineestä ilman projektikansion käyttämistä.
Tied.maski	Tiedostonimien maskaus valittujen ohjelmaryhmien sisällä.

Ohjelman valinta

Ohjaus näyttää vasemmassa ikkunassa tiedostolistaa ohjauksessa olevilla tiedoilla. Kun yhteys on voimassa, oikeanpuoleisessa ikkunassa näytetään vastapuolen tiedostoja. Kursorinäppäimillä vaihtuu kohdennus vasemman ja oikean ikkunan välillä.

Ohjelmien valinta tapahtuu sijoittamalla kursori halutun ohjelman kohdalle ja painamalla ohjelmanäppäintä **Merkitse**, tai voit myös merkitä kaikki ohjelmat painamalla ohjelmanäppäintä **Merkitse kaikki**.

Merkityt ohjelmat tunnistetaan niiden väristä. Merkintä voidaan poistaa painamalla uudelleen Merkitse.

Ikkunan alapuolella Ohjaus näyttää tiedoston kokoa ja kursorin osoittaman ohjelman muutoksen ajankohtaa luettelossa, jos tiedostonimen pituus vain sen sallii.

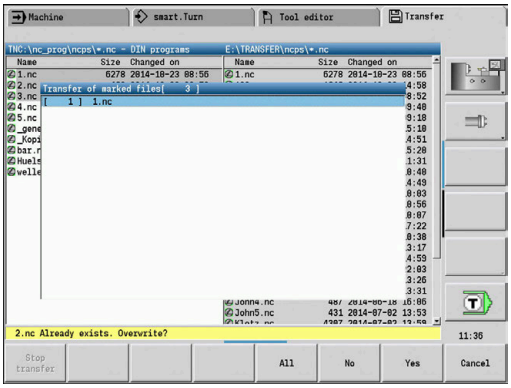
DIN-ohjelmien/-aliohjelmien lisäksi NC-ohjelmaa voidaan tarkastella myös ohjelmanäppäimen **Ohjelman kuvaus** avulla.

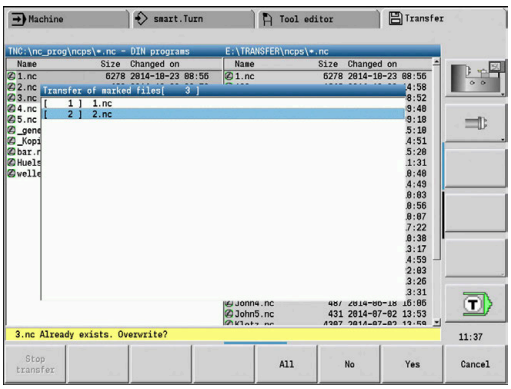
Tiedostojen siirto käynnistetään ohjelmanäppäimellä **Lähetä** tai **Vastaanota**.

Tiedonsiirron aikana ohjaus näyttää seuraavia tietoja siirtoikkunassa:

- Ohjelman nimi, jota juuri parhaillaan siirretään
- Jos kohdemediassa on jo kyseinen tiedosto olemassa, ohjaus kysyy, korvataanko se uudella tiedostolla. Tällöin on myös mahdollisuus valita kaikkien seuraavien tiedostojen korvaaminen uudella tiedostolla

Jos Ohjaus on tiedonsiirron yhteydessä todennut, että siirrettäville tiedoille on olemassa sidonnaisia tiedostoja (aliohjelmat, **ICP-muodot**), avautuu dialogi, jossa voidaan valita sidonnaiset tiedostot ja siirtää ne mukana.





Ohjelmanäppäimet ohjelmanvalinnassa

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Merkitse kaikki	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
Merkitse	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
Ohjelman kuvaus	Avaa DIN-, pää- ta aliohjelman lukemista varten

Projektitiedostojen siirto

Kun haluat siirtää tiedostoja projektista, voit avata ohjauksen projektinhallinnan ohjelmanäppäimellä **Projekti** ja valita vastaavan projektin.

Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 186

Ohjelmanäppäimellä **Projekti sisäinen** hallita projektiasi ja siirtää kokonaisen projektikansion.

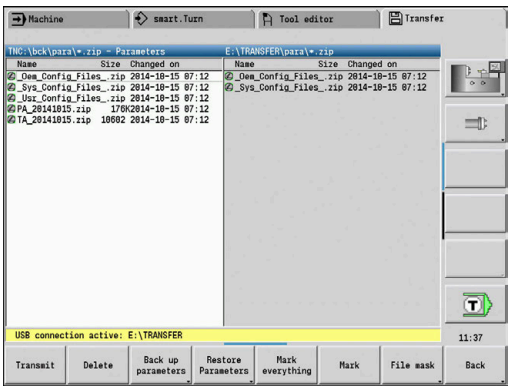
Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 186

Parametrien siirto

Parametrien siirto

Parametrien tallennus ja palautus sisältää seuraavat vaiheet:

- **Parametrivarmuuskopion luonti**: Parametrit kootaan ZIP-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen.
- **Parametrivarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto**
- **Parametrien palautus**: Tallennetun varmuuskopion lukeminen takaisin ohjauksen aktiivisiin tietoihin (vain kirjautumisen yhteydessä).



Parametrin valinta

Parametrivarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

Tietovarmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

TRANSFER

- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Parametrit

- Parametrien siirron avaus

Parametrien siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Lähetä	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
Vastaanota	Tämä vastaanottaa kaikki vastapuolella merkityt tiedostot
TYÖKAPP.	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistus-kyselyn jälkeen.
Varmista parametrit	Huoltotiedostotietueiden luonti ZIP-tiedostoiksi
Palauta parametrit	Tämä lukee tiedot hetkellisesti valitusta varmuus-kopiotietueesta takaisin aktiiviseen ohjausjärjes-telmään.
Merkitse kaikki	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
Merkitse	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedos-ton tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
Tied.maski	Avaa tiedostomaskin

Parametrivarmuuskopioiden tiedot

Parametrivarmuuskopio sisältää ohjauksen parametrit ja taulukot lukuunottamatta työkaluja ja teknologiatietoja.

Varmuuskopiotiedostojen polku ja tiedostonimet:

- Konfiguraatiotiedot: \para\PA_*.zip
- Taulukot: \table\TA_*.zip

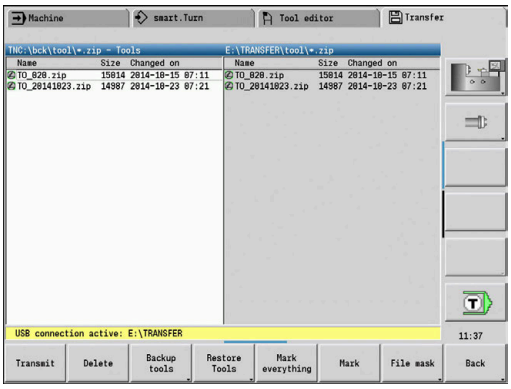
Siirtoikkunassa näytetään aina vain kansiota **para** vastaava taulukossa **table** oleva tiedosto luodaan ja siirretään mukana.

Tiedostojen siirto käynnistetään ohjelmanäppäimellä **Lähetä** tai **Vastaanota**.

Työkalutietojen siirto

Työkalutietojen tallennus ja palautus sisältää seuraavat vaiheet:

- **Työkaluvarmuuskopion luonti**: Parametrit kootaan ZIP-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen.
- **Työkaluvarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto**
- **Työkalujen palautus**: Tallennetun varmuuskopion lukeminen takaisin ohjauksen aktiivisiin tietoihin (vain kirjautumisen yhteydessä)



Työkalujen valinta

Työkaluvarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

Työkalujen varmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

TRANSFER

- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Työkalut

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut**.

Työkalujen siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Lähetä	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
Vastaanota	Tämä vastaanottaa kaikki vastapuolella merkityt tiedostot
TYÖKAPP.	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistus-kyselyn jälkeen.
Työkalujen varmistus	Työkalutiedostotietueiden luonti ZIP-tiedostoiksi

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Työkalujen palautus	Tämä lukee tiedot hetkellisesti valitusta varmuuskopiotietueesta takaisin aktiiviseen ohjausjärjestelmään.
Merkitse kaikki	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
Merkitse	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
Tied.maski	Valitse tiedostotyyppi ZIP tai HTT. Työkalutiedot voidaan siirtää myös HTT-tiedostoon (esim. työkalun esiasetuslaitteesta).

Työkaluvarmuuskopioiden tiedot

Voit valita työkalun varmuuskopioinnin yhteydessä, haluatko tallentaa kaikki työkalut tai yksittäisiä työkaluja. Ne valitaan työkalulistasta tai revolverilistasta.

Työkalujen valinta työkalujen varmuuskopiota varten:

Työkalujen varmistus
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalujen varmistus**.

Työkalu-lista
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalulista**.

Revolveri-luettelo
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.

Magasiini-luettelo
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Magasiiniluettelo**. (koneesta riippuva)

Merkitse
- Paina ohjelmanäppäintä **Mark**.

Confirm selection
- Paina ohjelmanäppäintä **Valinnan vahvistus**.

Ohjaus näyttää valintaikkunaa. Tässä valintaikkunassa voit määritellä, mitkä työkalutiedot haluat tallentaa.

Varmuuskopiotiedostojen sisälön valinta:

- Työkalut
- Työkalutekstit
- Teknologiatiedot
- Kosketuspää
- Työkalunpidin

Varmuuskopiotiedostojen polku ja tiedostonimet: \bck\tool\TO_*.zip

Tiedostojen siirto käynnistetään ohjelmanäppäimellä **Lähetä** tai **Vastaanota**.

Varmuuskopiointitietojen palautuksessa näytetään kaikkia käytettävissä olevia tietoja. Ohjelmanäppäimellä **Työkalulista** voit valita yksittäisen varmuuskopiotiedoston.

Varmuuskopiointitiedostoista voidaan valita, mitkä työkalutiedot haluat lukea sisään.

Huoltotiedostojen luonti

Huoltotiedostot sisältävät erilaisia Logfile-tietoja, joita voidaan käyttää asiakaspalvelussa vianetsintään. Kaikki tärkeät tiedot kootaan huoltotiedostojen tietueeseen ZIP-tiedostoksi.

Varmuuskopiotiedostojen polku ja tiedostonimet: \data \SERVICEx.zip („x“ bezeichnet eine fortlaufende Nummer)

Ohjaus luo huoltotiedoston aina numerolla **1**. Jo valmiiksi olemassa olevat tiedostot nimitetään uudelleen numeroiksi **2 – 5**. Olemassa oleva tiedosto numerolla **5** poistetaan.

Huoltotiedostot tallennetaan seuraavin toimenpitein:

- **Huoltotiedoston luonti**: Tiedot kootaan ZIP-tiedostoihin ja tallennetaan ohjaukseen
- **Huoltotiedoston lähetys**

Huoltotiedoston valinta

Huoltotiedosto voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

Huoltotiedostojen luonti:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

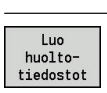


- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- Paina ohjelmanäppäintä **Huolto**.

Huoltotiedostojen siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistus-kyselyn jälkeen.
	Valitse TNC-päähakemisto esim. aiemmin luodun ruutukuvan siirtämiseksi (näppäin **PRT SC**)
	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedos-ton tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
	Huoltotiedostotietueiden luonti ZIP-tiedostoiksi

Huoltotiedostojen tallennus

Huoltotiedostojen tallennus:

Luo huolto-tiedostot

- Paina ohjelmanäppäintä **Luo huoltotiedostot**.
- Syötä syötä sisään tiedoston nimi, jonka mukaan huoltotiedosto tallennetaan.

Tallenna

- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Tietovarmuuskopion laadinta

Tietojen varmuuskopiointi käsittää seuraavat vaiheet:

- Ohjelmatiedostojen kopiointi siirtokansioon
  - NC-pääohjelmat
  - NC-aliohjelmat (kuvilla)
  - Työkierto-ohjelmat
  - ICP-muodot
- Parametrivarmuuskopion luonti ja kaikkien varmuuskopiotiedostojen kopiointi lähteistä **para** ja **table** projektikansioon. (PA_Backup.zip, TA_Backup.zip)
- Työkaluvarmuuskopion luonti ja kaikkien työkaluvarmuuskopioiden kopiointi kansiosta **tool** projektikansioon (TO_Backup.zip)
- Huoltotiedostoja **ei** luoda eikä kopioida

Tietovarmuuskopioiden valinta

Tietovarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

Tietovarmuuskopion laadinta:

- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

TRANSFER

- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Tietojen varmistus

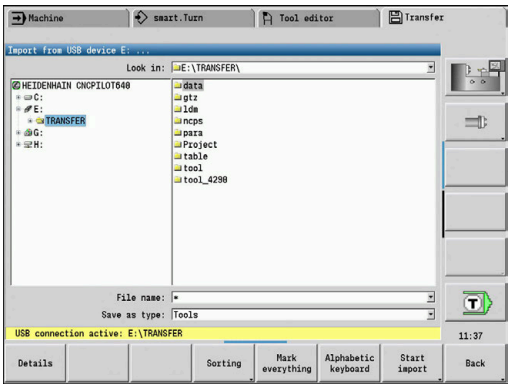
- Paina ohjelmanäppäintä **Tietojen varmistus**.

Tietovarmuuskopion siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Aloita varmistus	Tämä näppäin käynnistää tietojen varmuuskopioinnin yhteen siirtokansioon.

- Olemassa olevat tiedostot korvataan ilman kyselyä.
- Tietojen varmuuskopiointi voidaan keskeyttää ohjelmanäppäimellä **Peruuta**. Aloitettu osavarmuuskopio päättyy

NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista



Edeltävien MANUALplus 4110- ja CNC PILOT 4290 -ohjausten ohjelmaformaatit poikkeavat MANUALplus 620- ja CNC PILOT 640 -ohjausten ohjelmaformaateista. Edeltävien ohjausten ohjelmat voidaan kuitenkin mukauttaa uuteen ohjaukseen. Tämä konvertteri on sinun ohjauksesi rakenteellinen osa. Konvertteri tekee vaadittavat mukautukset automaattisest niiltä osin kuin se on mahdollista.

Muunnettavien NC-ohjelmien yleiskuvaus:

- MANUALplus 4110
  - Työkierto-ohjelmat
  - ICP-muotokuvaukset
  - DIN-ohjelmat
- CNC PILOT 4290: DIN-PLUS-ohjelmat

CNC PILOT 4290 -ohjauksen TURN PLUS -ohjelmia **ei** voi muunnella.

NC-ohjelmien tuonti liitetystä tietovälineestä

NC-ohjelmien tuonti:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

TRANSFER

- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Lisä-toiminnot

- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Lisätoiminnot**.

Vast.otto-toiminnot

- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Vast.ottotoiminnot**.

Työkierto ohjelmat

- MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierto-ohjelmien tai ICP-muodot valinta (*.gtz)

DIN-ohjelmat

- Vaihtoehtoisesti MANUALplus 4110 -ohjauksen DIN-ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)

DIN-ohjelmat

- Vaihtoehtoisesti CNC PILOT 4290 -ohjauksen ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)

ENT

- Valitse hakemisto kursorinäppäimellä ja vaihda sen jälkeen oikeaan ikkunaan **ENT**-näppäimellä.
- Valitse muunnettava NC-ohjelma kursorinäppäimellä

Merkitse kaikki

- Vaihtoehtoisesti merkitse kaikki NC-ohjelmat.

Käynnistä vastaanotto

- Käynnistä tuontisuodatin ohjelman tai ohjelmien muuntamiseksi ohjauksesi formaattiin.



Tuotavat työkierto-ohjelmat, ICP-muotokuvaukset, DIN-ohjelmat ja DIN-aliohjelmat sisältävät nimietuliitteen **CONV_...**.

Lisäksi ohjaus mukauttaa päätetunnuksen ja tuo NC-ohjelmat oikeaan hakemistoon.

Työkierto-ohjelmien muuntaminen

MANUALplus 4110 ja MANUALplus 620 tai CNC PILOT 640 käsittävät erilaisia konsepteja työkalunhallinnan, teknologiatietojen jne. yhteydessä.

Lisäksi MANUALplus 620- tai CNC PILOT 640 -ohjauksen työkierrot sisältävät enemmän parametreja kuin MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierrot.

Huomioi seuraavat kohdat:

- **Työkalukutsu**: Työkalunumero vastaanotto riippuu siitä, onko kyseessä **Multifix-ohjelma** (2-merkkinen työkalun numero) tai **revolverohjelma** (4-merkkinen työkalun numero).
  - 2-merkkinen työkalun numero: Työkalun numero vastaanotetaan **ID**-osoitteena ja merkitään työkalun numerona **T1**.
  - 4-merkkinen työkalun numero (Tddpp): Työkalun numeron molemmat ensimmäiset merkit (dd) vastaanotetaan **ID**-osoitteena ja molemmat viimeiset merkit (pp) **T**-osoitteena.
- **Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen**: Konvertteri merkitsee **Työkalunvaihtopiste G14** asetuksen **Ei akselia**. 4110-ohjauksessa tätä parametria ei käytetä.
- **Varmuusetäisyys**: Konvertteri merkitsee parametriin **Yleiset asetukset** määritellyt varmuusetäisyydet kenttiin **Varmuusetäisyys G47**, ... **SCI**, ... **SCK**
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana
- **ICP-muodot** kutsu: Konvertteri täydentää ICP-muodot kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**
- **DIN-työkiertojen kutsu**: Konvertteri täydentää DIN-työkierron kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- ▶ Tarkasta NC-ohjelma alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

DIN-ohjelmien muuntaminen

DIN-ohjelmien yhteydessä on työkalunhallinnassa, teknologiatiedoissa jne. olevien erilaisten konseptien lisäksi huomioitava vielä muotokuvaus ja muuttujaohjelmointi.

Huomioi seuraavat asiat MANUALplus 4110 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

- **Työkalukutsu**: Työkalunumero vastaanotto riippuu siitä, onko kyseessä **Multifix-ohjelma** (2-merkkinen työkalun numero) tai **revolverohjelma** (4-merkkinen työkalun numero).
- **Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen**: Konvertteri merkitsee **työkalunvaihtopisteeksi G14** asetuksen **Ei akselia**. 4110-ohjauksessa tätä parametria ei käytetä.
- **Aihion kuvaus**: 4110-ohjauksen aihion kuvaus **G20** ja **G21** muuntuu sinun ohjauksessasi parametriksi **APUAIHIO**
- **Muotokuvaukset**: 4110-ohjelmissa koneistustyökierrot seuraavat muotokuvausta. Muuntamisen yhteydessä muotokuvaus muunnetaan parametriin **APUAIHIO**. Siihen liittyvät työkierto jaksossa **KONEISTUS** viittää tällöin tähän apumuotoon.
- **Muuttujaohjelmointi**: Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa.
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana.
- **Tuuma tai metri**: Konvertteri ei voi määrittää 4110-ohjelman mittajärjestelmää. Siksi kohdeohjelmaan ei myöskään merkitä mittajärjestelmää. Käyttäjän on noudettava se myöhemmin.

Huomioi seuraavat asiat CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

- **Työkalukutsu** (**jakson T**-käskyt **REVOLEVRI**):
  - **T**-käskyt, jotka sisältävät referenssin työkalutietokantaan, vastaanotetaan muuttumattomana (esimerkki: T1 ID“342-300.1“)
  - **T**-käskyjä, jotka sisältävät työkalutietoja, ei voi muuntaa.
- **Muuttujaohjelmointi**: Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa.
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana.
- **Ulkoisten aliohjelmien nimet**: Konvertteri täydentää ulkoisten aliohjelmien kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**

Jos DIN-ohjelma ei sisällä muunnettavia elementtejä, vastaava NC-lause tallennetaan kommenttina. Tälle kommentille määritellään etukäteen määrite **VAROITUS**. Tilanteen mukaan muuntamaton käsky vastaanotetaan kommenttiriville tai muuntamaton NC-lause seuraa kommentin jälkeen.

OHJE

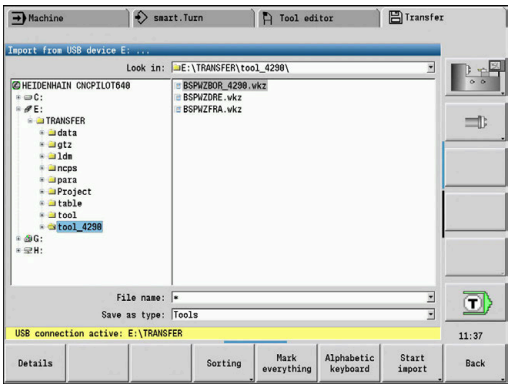
Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- Tarkasta NC-ohjelma alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti

CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalulistan formaatti poikkeaa MANUALplus 620- ja CNC PILOT 640 -ohjausten formaateista. Voit kuitenkin mukauttaa työkalutiedot ohjelmakonvertterin avulla uuteen ohjaukseen.



Työkalutietojen tuonti liitetystä tietovälineestä

Työkalutietojen tuonti:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

TRANSFER

- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Lisä-toiminnot

- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Lisätoiminnot**.

Vast.otto-toiminnot

- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Vast.ottotoiminnot**.

Työkalut

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut**.

ENT

- Valitse hakemisto kursorinäppäimellä ja vaihda sen jälkeen oikeaan ikkunaan **ENT**-näppäimellä.



- Valitse työkalutiedot kursorinäppäinten avulla.

Merkitse kaikki

- Vaihtoehtoisesti merkitse kaikki työkalutiedot.

Käynnistä vastaanotto

- Käynnistä muunnoksen tuontisuodatin.

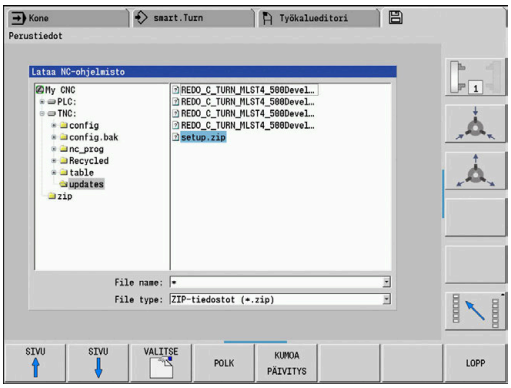
Ohjaus luo jokaista tuotua tiedostoa varten taulukon nimellä CONV_*.HTT. Voit lukea sen palautustoiminnolla, kun asetat tiedostomaskin tiedostotyyppiin ***.htt**.

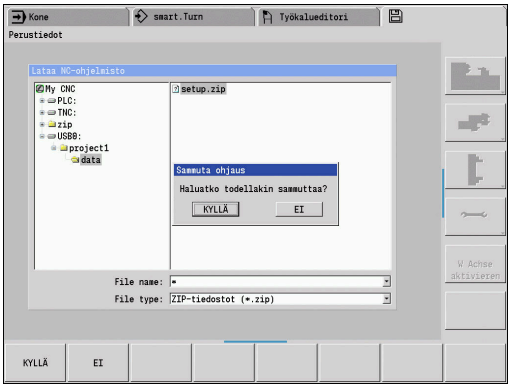
12.4 Palvelupaketti

Kun ohjausohjelmistossa tarvitaan muutoksia tai laajennoksia, koneen valmistaja antaa sitä varten huoltopaketin. Yleensä huoltopaketti asennetaan 1 Gtavun USB-muistitikun (tai suuremman) avulla. Huoltopakettia varten tarvittava ohjelmisto on pakattu tiedostoon **setup.zip**. Tämä tiedosto tallennetaan USB-tikkuun.

Palvelupaketin asennus

Huoltopaketin asennuksen yhteydessä ohjaus sammutetaan. Lopeta siksi NC-ohjelmien muokkaus jne. ennen toimenpiteen aloittamista.





OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Ohjaus ei suorita mitään automaattista tietojen varmuuskopiointia ennen huoltopaketin asentamista. Virtakatkokset tai muut ongelmat voivat häiritä huoltopaketin asentamista. Tällöin tietoja voi tuhoutua tai hävitä peruuttamattomasti.

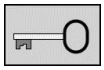
- Varmista tiedot varmuuskopioinnin avulla ennen huoltopaketin asentamista.

Huoltopaketin asennus

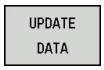
- Liitä USB-tikku.



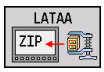
- Vaihda **Organisointi**-käyttötavalle.



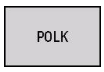
- Paina ohjelmanäppäintä **Avain**.
- Syötä sisään avainluku 231019.



- Paina ohjelmanäppäintä **UPDATE DATA** (tarvittaessa vaihda ohjelmanäppäinpalkkia, jos ohjelmanäppäin ei ole näkyvissä).



- Paina ohjelmanäppäintä **LATAA**.



- Paina ohjelmanäppäintä **POLK** hakemiston valitsemiseksi vasemmasta ikkunasta.



- Paina ohjelmanäppäintä **TIEDOSTOT** tiedoston valitsemiseksi oikeanpuoleisessa ikkunassa.
- Paikoita kursori tiedoston **setup.zip** kohdalle.



- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE**.
- Ohjaus tarkastaa, voidaanko huoltopakettia käyttää nykyiselle ohjauksen versiolle.
- Vastaa varmistuskyselyyn **Haluatko todellakin sammuttaa?**.
- Päivitysohjelma käynnistyy.
- Kielen (saksa tai englanti) asetus
- Suorita päivitys



Päivityksen päättymisen jälkeen ohjaus käynnistyy uudelleen.

13

HEROS-toiminnot

13.1 Remote Desktop Manager (optio #133)

Johdanto

Remote Desktop Manager mahdollistaa ulkoisen tietokoneyksikön tietojen näytön ohjauksen näyttöruudulla Ethernetin kautta ja siinä olevien toimintojen käyttämisen ohjauksen avulla. Lisäksi ohjelmia voidaan käynnistää kohdennetusti HEROSin alaisuudessa tai näyttää ulkoisen palvelimen Web-sivuja.

HEIDENHAIN tarjoaa Windows-tietokoneeksi mallia IPC 6641. Windows-tietokoneen IPC6641 avulla voit käynnistää ja käyttää Windows-pohjaisia sovelluksia suoraan ohjauksesta.

- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Esittää etäkäytettävän Windows-tietokoneen työpöydän ohjauksen näytöllä.
- **VNC**: Yhteys ulkoiseen tietokoneeseen. Esittää etäkäytettävän Windows-, Apple- tai Unix-tietokoneen työpöydän ohjauksen näytöllä.
- **Switch-off/restart of a computer**: Windows-tietokoneen automaattisen sammuttamisen konfigurointi.
- **Web-selain**: Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **SSH**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **XDMCP**: Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **User-defined connection**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.

HEIDENHAIN takaa HEROS 5:n ja IPC 6641:n välisen yhteyden toimivuuden.

Tästä poikkeaville yhdistelmille ja yhteisille ei anneta takuina.

Yhteyden konfigurointi – Windows Terminal Service (RemoteFX)

Ulkoisen tietokoneen konfigurointi

Yhteys Windows Terminal Service -palveluun ei vaadi mitään muita lisäohjelmistoja ulkoisessa tietokoneessasi.

Konfiguroi ulkoinen tietokone seuraavalla tavalla, esim. käyttöjärjestelmässä Windows 7:

- Paina Windowsin käynnistyspainiketta ja valitse tehtäväpalkin avulla valikkokohta **Järjestelmäohjaus**.
- Valitse valikkokohde **Järjestelmä ja turvallisuus**.
- Valitse valikkokohde **Järjestelmä**.
- Valitse valikkokohde **Etäasetukset**.
- Aktivoi alueella **Etätuki** toiminto **Salli etätukiyhteys tämän tietokoneen kanssa**.
- Aktivoi alueella **Etätyöpöytä** toiminto **Salli yhteys niihin tietokoneisiin, joissa haluttu etätyöpöydän versio suoritetaan**.
- Vahvista asetukset painamalla **OK**.

Ohjauksen konfigurointi

Konfiguroi ohjaus seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ Valitse valikkokohde **Remote Desktop Manager**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Palvelinkäyttöjärjestelmän valinta**.
- ▶ Valitse haluamasi käyttöjärjestelmä
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Muu Windows
- ▶ Paina **OK**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- ▶ Muokkaa yhteyttä

Asetus	Merkitys	Sisään-syöttö
Yhteysnimi	Yhteyden nimi ikkunassa Remote Desktop Manager	Pakollinen
Uusi käynnistys yhteyden päättymisen jälkeen	Toimenpiteet yhteyden katketessa: ■ Käynnistä aina uudelleen ■ Älä ikinä käynnistä uudelleen ■ Aina virheen jälkeen ■ Kysely virheen jälkeen	Pakollinen
Automaattinen käynnistys sisäänkirjauksessa	Yhteyden perustaminen automaattisesti ohjauksen käynnistymisen yhteydessä	Pakollinen
Lisää suosikkeihin	Yhteyden kuvake tehtäväpalkissa: ▶ Napsauta kerran hiiren vasemmalla painikkeella. > Ohjaus vaihtaa yhteyttä vastaavaan työpöytään. ▶ Napsauta kerran hiiren oikealla painikkeella. > Ohjaus avaa yhteysvalikon.	Pakollinen
Siirrä seuraavaan työtasoon (Workspace)	Työpöydän numero yhteyttä varten, jossa työpöytä 0 on varattu NC-ohjelmistoa varten. Oletusarvoisena asetuksena on kolmas työpöytä. Valitse työpöytä 1 yhteyden työtasoksi	Pakollinen
USB-massamuisti vapautettu	Sallii pääsyn liitettyyn USB-massamuistiin	Pakollinen
laskin	Ulkoisen tietokoneen isäntänimi tai IP-osoite HEIDENHAIN suosittelee seuraavaa asetusta koneelle IPC(6641): **IPC6641.machine.net** Sitä varten täytyy IPC:lle määritellä Windows-käyttöjärjestelmässä isäntänimi **IPC6641**. **i** Siinä yhteydessä koodilla **.machine.net** on tärkeä merkitys. Sisäänsyötöllä **.machine.net** ohjaus etsii automaattisesti Ethernet-liitännän **X116** eikä liitäntää **X26**, mikä lyhentää käyttöaikaa.	Pakollinen
Käyttäjänimi	Käyttäjän nimi	Pakollinen
Salasana	Käyttäjän salasana	Pakollinen
Windows-toimialue	Ulkoisen tietokoneen toimialueen nimi	Valinnainen
Täysnäyttötila tai **Käyttäjän määrittelemä ikkunakoko**	Suuri yhteysikkuna	Pakollinen
Multimedia-laajennukset	Mahdollistaa laitekiihdyttimen videon katselussa. Tiettyjä formaatteja, esim. MP4-tiedostoja, varten tarvitaan ehdottomasti maksullinen Fluendo Codec Pack. Koneen valmistaja tekee lisäohjelmiston asennuksen.	Valinnainen
Touch-Screen-syöte	Mahdollistaa Multitouch-järjestelmien ja sovellusten käytön	Valinnainen
Salaus	Asettaa valitulle Windows–järjestelmälle sopivan salauksen	Pakollinen

Asetus	Merkitys	Sisäänsyöttö
	Toiminnon **Salaus** aktivoinnin yhteydessä täytyy syötteet **-sec-tls -sec-nla** poistaa sisäänsyöttökentästä **Lisävalinnat**. Ongelmien esiintyessä pitää yrittää yhteydenottoa toiminnon ollessa deaktivoituna. Analyysi on mahdollinen vain Windows-lokitiedostojen avulla.	
Värisyvyys	Asetus ulkoisen järjestelmän näyttämiseksi ohjauksessa	Pakollinen
Paikallisvaikutteiset näppäimet	Lyhytvalinnat aktiivisten yhteyksien ja työtasojen (työtasot tai työpöydät) automaattista uudelleenkytkentää varten. Oletusasetus: ■ **Super_R** vastaa oikeanpuoleista DIADUR-painiketta ja kytkeytyy uudelleen päälle aktiivisten yhteyksien välissä. ■ **F12** kytkee uudelleen päälle työtasojen välissä. Oletusasetusten tai lisäsyöttöjen mukautukset ovat tässä yhteydessä mahdollisia.	Pakollinen
Maks. yhteysaika (sek.)	Yhteyden odotusaika Aikaylitys vastaa keskeytettyä yhteyttä.	Pakollinen
Lisävalinnat	Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön. Lisäkomentorivit siirtoparametreilla Toiminnon **Salaus** aktivoinnin yhteydessä täytyy syötteet **-sec-tls -sec-nla** poistaa sisäänsyöttökentästä **Lisävalinnat**.	Pakollinen
USB-laitteen läpikytkentä	Ohjaukseen liitettyjen USB-laitteiden läpikytkentä Windows-tietokoneeseen, esim. 3D-hiiri CAD-ohjelmien käyttämiseen. Tätä varten on Windows-tietokoneessa oltava ehdottomasti Eltima EveUSB -ohjelmisto. Kaikki läpikytketyt USB-laitteet eivät ole käytettävissä ohjauksessa.	Valinnainen

HEIDENHAIN suosittelee ICP 6641 -tietokoneen yhdistämiseen RemoteFX-yhteyttä.

RemoteFX-yhteyden kautta näyttöruudulle ei avata ulkoista tietokonetta, kuten VNC, vaan sitä varten on oma työpöytä. Tällöin yhteyden muodostamisen hetkellä aktiivinen ulkoisen tietokoneen työpöytä lukitaan ja käyttäjä kirjataan ulos. Tällä suljetaan pois se, että tietokonetta käytettäisiin kahdelta taholta samaan aikaan.

Yhteyden konfigurointi - VNC

Ulkoisen tietokoneen konfigurointi

VNC-yhteys vaatii VNC-lisäpalvelimen ulkoista tietokonettasi varten.

Asenna ja konfiguroi VNC-palvelin, esim. TightVNC-palvelin, ennen ohjauksen konfigurointia.

Konfiguroi ohjaus seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ Valitse valikkokohde **Remote Desktop Manager**.
- > Ohjaus avaa **Remote Desktop Manager** -sovelluksen.
- ▶ Paina **Uusi yhteys**.
- ▶ Paina **VNC**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- ▶ Muokkaa yhteyttä

Asetus	Merkitys	Sisään-syöttö
Yhteysnimi:	Yhteyden nimi ikkunassa Remote Desktop Manager	Pakollinen
Uusi käynnistys yhteyden päättymisen jälkeen:	Toimenpiteet yhteyden katketessa: ■ Käynnistä aina uudelleen ■ Älä ikinä käynnistä uudelleen ■ Aina virheen jälkeen ■ Kysely virheen jälkeen	Pakollinen
Automaattinen käynnistys sisäänkirjauksessa	Yhteyden perustaminen automaattisesti ohjauksen käynnistymisen yhteydessä	Pakollinen
Lisää suosikkeihin	Yhteyden kuvake tehtäväpalkissa: ▶ Napsauta kerran hiiren vasemmalla painikkeella. > Ohjaus vaihtaa yhteyttä vastaavaan työpöytään. ▶ Napsauta kerran hiiren oikealla painikkeella. > Ohjaus avaa yhteysvalikon.	Pakollinen
Siirrä seuraavaan työtasoon (Workspace)	Työpöydän numero yhteyttä varten, jossa työpöydät 0 ja 1 on varattu NC-ohjelmistoa varten. Oletusarvoisena asetuksena on kolmas työpöytä.	Pakollinen
USB-massamuisti vapautettu	Sallii pääsyn liitettyyn USB-massamuistiin	Pakollinen
Laskin	Ulkoisen tietokoneen isäntänimi tai IP-osoite. ICP 6641 -tietokoneen suositeltu määritys on IP-osoite 192.168.254.3	Pakollinen
Käyttäjänimi:	Sisäänkirjautuneen käyttäjän nimi	Pakollinen
Salasana	Aktivoi vain yhteydessä asiakaspalvelun kanssa	Pakollinen

Asetus	Merkitys	Sisään-syöttö
Täysnäyttötila tai **Käyttäjä-määritteinen ikkunakoko:**	Suuri yhteysikkuna	Pakollinen
Salli lisäyhteydet (share)	Pääsy VNC-palvelimelle sallittu myös muiden VNC-yhteyksien kautta	Pakollinen
Vain huomioi (view only)	Ulkoista tietokonetta ei voi käyttää näyttötilassa.	Pakollinen
Sisäänsyötöt alueelle **Laaj. opt.**	Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.	Valinnainen

VNC:n avulla näytölle avataan suoraan ulkoisen tietokoneen näyttö. Ulkoisen tietokoneen aktiivista työpöytää ei lukita automaattisesti.

Sen lisäksi VNC-yhteyden avulla on mahdollista sammuttaa ulkoinen tietokone Windows-valikon kautta. Koska tietokonetta ei voi käynnistää tämän yhteyden kautta, se on tosiasiassa kytkettävä pois päältä ja uudelleen päälle.

Ulkoisen tietokoneen sammuttaminen ja käynnistäminen

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Jos ulkoista tietokonetta ei sammuteta asianmukaisesti, tiedot voivat vahingoittua peruuttamattomasti ja hävitä.

- Suorita Windows-tietokoneen automaattisen sammutuksen konfigurointi.

Konfiguroi ohjaus seuraavalla tavalla:

- Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- Valitse valikkokohde **Remote Desktop Manager**.
> Ohjaus avaa **Remote Desktop Manager** -sovelluksen.
- Paina **Uusi yhteys**.
- Paina **Tietokoneen poiskytkentä/uud.käynnistys**.
> Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- Muokkaa yhteyttä

Asetus	Merkitys	Sisään-syöttö
Yhteysnimi:	Yhteyden nimi ikkunassa Remote Desktop Manager	Pakollinen
Uusi käynnistys yhteyden päättymisen jälkeen:	Ei tarvita tässä yhteydessä	-
Automaattinen käynnistys sisäänkirjauksessa	Ei tarvita tässä yhteydessä	-
Lisää suosikkeihin	Yhteyden kuvake tehtäväpalkissa: - Napsauta kerran hiiren vasemmalla painikkeella. > Ohjaus vaihtaa yhteyttä vastaavaan työpöytään. - Napsauta kerran hiiren oikealla painikkeella. > Ohjaus avaa yhteysvalikon.	Pakollinen

Asetus	Merkitys	Sisäänsyöttö
Siirrä seuraavaan työtasoon (Workspace)	Ei aktiivinen tässä yhteydessä	-
USB-massamuisti vapautettu	Ei merkityksellinen tässä yhteydessä	-
Laskin	Ulkoisen tietokoneen isäntänimi tai IP-osoite. ICP 6641 -tietokoneen suositeltu määritys on IP-osoite 192.168.254.3	Pakollinen
Käyttäjänimi	Käyttäjänimi, jolla yhteyteen tulee kirjautua	Pakollinen
Salasana	Aktivoi vain yhteydessä asiakaspalvelun kanssa	Pakollinen
Windows-toimialue:	Kohdetietokoneen toimialuenimi, jos tarpeen	Valinnainen
Maks. odotusaika (sek.):	Ohjaus käskee sammuttamisen yhteydessä myös Windows-tietokoneen sammuttamisen. Ennen kuin ohjaus näyttää viestiä **Nyt voit sammuttaa ohjauksen**, ohjaus odottaa **<Timeout>** sekuntia. Tässä ajassa ohjaus tarkastaa, onko Windows-tietokone vielä saavutettavissa (portti 445). Jos tietokone kytketään pois päältä ennen **<Timeout>** sekunnin umpeutumista, ei kauempaa enää odoteta.	Pakollinen
Lisäodotusaika:	Odotusaika, jonka jälkeen Windows-tietokone ei ole enää saavutettavissa. Windows-sovellukset voivat hidastaa PC:n sammumista portin 445 sulkemisen jälkeen.	Pakollinen
Pakota	Kaikki Windows-tietokoneen ohjelmat suljetaan, myös kun dialogi on vielä auki. Jos pakotusta ei ole asetettu, Windows odottaa enintään 20 sekuntia. Näin sammuttamista viivytetään tai Windows-tietokone kytketään pois päältä, ennen kuin Windows on sammunut.	Pakollinen
Uudelleenaloitus	Suorita Windows-tietokoneen uudelleenkäynnistys	Pakollinen
Toteuta uudelleenaloituksessa	Windows-tietokoneen käynnistys, kun ohjaus suorittaa uudelleenkäynnistyksen. Tämä vaikuttaa vain ohjauksen uudelleenkäynnistyksessä tehtäväpalkin alla oikealla olevan sammutuskuvakkeen tai uudelleenkäynnistyksessä järjestelmäasetusten (esim. verkkoasetusten) muutosten seurauksena.	Pakollinen
Toteuta poiskytkennässä	Windows-tietokoneen kytkeminen pois päältä, kun ohjaus suorittaa sammutuksen (ei uudelleenkäynnistystä). Tämä on normaalitapaus. Myöskään **END**-näppäin ei silloin enää laukaise uudelleenkäynnistystä.	Pakollinen
Sisäänsyötöt alueelle **Laaj. opt.**	Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.	Valinnainen

Grafiikan käynnistys ja täydentäminen

Sen jälkeen kun yhteys on konfiguroitu, tätä yhteyttä näytetään symbolina Remote Desktop Managerin ikkunassa. Kun yhteyden symbolia napsautetaan hiiren oikealla painikkeella, avautuu valikko, jossa voidaan käynnistää ja lopettaa näyttö.

Kun ulkoisen yhteyden tai ulkoisen tietokoneen työpöytä on aktiivinen, kaikki hiiren avulla ja aakkosnäppäimistön kautta tehdyt sisäänsyötöt siirretään sinne.

Jos HEROS 5 -käyttöjärjestelmä sammutetaan, kaikki yhteydet päättyvät automaattisesti. Huomaa kuitenkin, että tässä päätetään vain se yhteys, jota ulkoinen tietokone tai ulkoinen järjestelmä ei lopeta automaattisesti.

Lisätietoja: "Ulkoisen tietokoneen sammuttaminen ja käynnistäminen", Sivu 677

Voit vaihtaa seuraavasti kolmannen työpöydän ja ohjausliittymän välillä:

- Napsautus aakkosnäppäimistön oikeanpuoleisella DIADUR-painikkeella
- Tehtäväpalkin avulla
- Käyttötapanäppäinten avulla

13.2 ITC:n lisätyökalut

Seuraavan lisätyökalun avulla voit tehdä erilaisia asetuksia liitetyn ITC:n kosketusnäytöllä.

ITC on teollisuuskäyttöön tarkoitettu PC-tietokone ilman muistivälineitä ja sen vuoksi ilman omaa käyttöjärjestelmää. Nämä ominaisuudet erottavat ITC:n IPC:stä.

ITC-tietokoneita on monissa suurkonekäytöissä, esim. varsinaisen ohjauksen klooneina.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja määrittelee ja konfiguroi liitettyjen ITC- ja IPC-tietokoneiden toiminnot.

Lisätyökalu	Käyttö
ITC Calibration	4-pistekalibrointi
ITC Gestures	Vierasohjauksen konfiguraatio
ITC Touchscreen Configuration	Liikeherkkyyden valinta

ITC-tietokoneiden lisätyökalut antavat ohjauksen tehtäväpalkin vain liitettyjä ITC-tietokoneita varten.

ITC Calibration -lisätyökalun avulla voit täsmäyttää näytettävän hiiren osoittimen sijainnin sormesi varsinaiseen liikekohtaan.

ITC Calibration -lisätyökalun kalibrointia suositellaan seuraavissa tapauksissa:

- kosketusnäytön vaihtamisen jälkeen
- kosketusnäytön asennon muutoksen jälkeen (parallaksivirhe muuttuneen katselukulman vuoksi)

Kalibrointi käsittää seuraavat vaiheet:

▶ Käynnistä ohjauksen lisätyökalu tehtäväpalkin avulla.
> ITC avaa kalibrointitason, jossa on neljä kosketuspistettä näyttöruudun neljässä nurkassa.
▶ Liiku peräjälkeen neljään näytettyyn kosketuspisteeseen.
> ITC sulkee kalibrointitason onnistuneen kalibroinnin jälkeen.

ITC Gestures -lisätyökalun avulla koneen valmistaja konfiguroi kosketusnäytön vierasohjauksen.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tätä toimintoa saa käyttää vain koneen valmistajan antaman hyväksynnän perusteella!

ITC Touchscreen Configuration -lisätyökalun avulla koneen valmistaja konfiguroi kosketusnäytön liikeherkkyyden.

ITC tarjoaa lisäksi seuraavat valintamahdollisuudet:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0) (Normaali herkkyys)**
- **High Sensitivity (Cfg 1) (Korkea herkkyys)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2) (Matala herkkyys)**

Käytä yleensä asetusta **Normal Sensitivity (Cfg 0)** (Normaali herkkyys). Jos tällä asetuksella esiintyy käytön yhteydessä vaikeuksia, valitse asetus **High Sensitivity (Cfg 1)** (Korkea herkkyys).

Jos ITC:n näyttöruutua ei ole suojattu roiskevedellä, valitse asetus **Low Sensitivity (Cfg 2)** (Matala herkkyys). Näin vältetään, ettei ITC tulkitse vesipisaroita liikkeiksi.

Konfigurointi käsittää seuraavat vaiheet:

- ▶ Käynnistä ohjauksen lisätyökalu tehtäväpalkin avulla.
- > ITC avaa ponnahdusikkunan, jossa on kolme valintapistettä.
- ▶ Liikeherkkyyden valinta
- ▶ Paina näyttöpainiketta **OK**.
- > ITC sulkee ponnahdusikkunan.

13.3 Ikkunanhallinta

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja perustaa ikkunanhallinnan toimintoympäristön ja toimintaominaisuudet.

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 (käyttäjäliitännät) 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.

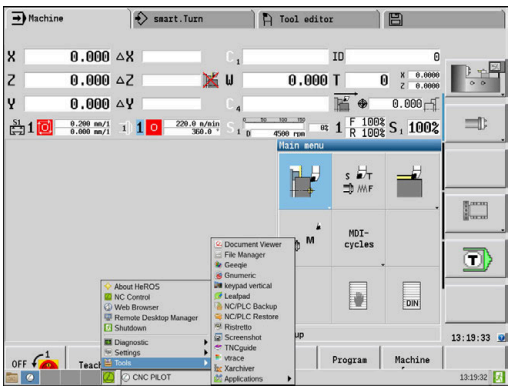
Ohjaus antaa näytön vasempaan yläkulmaan tähden, jos virheen syynä on Windows-hallinnan sovellus tai itse Window-hallinta. Vaihda tässä tapauksessa Windows-hallintaan ja poista ongelma, katso tarvittaessa sanakirjaa.

Tehtäväpalkin yleiskuvaus

Tehtäväpalkin avulla valitaan erilaisia työalueita hiirtä käyttäen.

Ohjaus asettaa käyttöön seuraavat työalueet:

- Työalue 1: Aktiivinen koneen käyttötapa
- Työalue 2: Aktiivinen ohjelmointikäyttötapa
- Työalue 3: Koneen valmistajan sovellukset (valinnaisesti käytettävissä)
- Työalue 4: Ulkoisen tietokoneyksikön etäkäyttö (optio #133) tai tai koneen valmistajan sovellukset (valinnaisesti käytettävissä)



Sen lisäksi voit tehtäväpalkin kautta valita myös muita sovelluksia, jotka olet käynnistänyt samanaikaisesti ohjausohjelmiston kanssa, esim. **TNCguide**.

Kaikki avoimet sovellukset, jotka ovat vihreän HEIDENHAIN-symbolin oikealla puolella, voidaan siirtää työalueiden välillä painamalla samaan aikaan hiiren kakkospainiketta.

Vihreän HEIDENHAIN-symbolin avulla voit hiiren painikkeella avata valikon, jossa voit katsella tietoja, tehdä asetuksia tai avata sovelluksia.

Käytettävissä ovat seuraavat toiminnot:

- **Tietoja HeROS**: Ohjauksen käyttöjärjestelmää koskevien tietojen avaus
- **NC-ohjaus**: Ohjausohjelmiston käynnistys ja pysäytys (vain diagnoositarkoituksia varten)

- **Web-selain**: Web-selaimen käynnistys
- **Touchscreen Configuration**: Näytön ominaisuuksien asetus (vain kosketuskäytöllä)
  Lisätietoja: "Kosketusnäytön kalibrointi", Sivu 105
- **Touchscreen Cleaning**: Näytön lukitus (vain kosketuskäytöllä)
  Lisätietoja: "Kosketusnäytön kalibrointi", Sivu 105
- **Remote Desktop Manager** (optio #133): Ulkoisen tietokoneyksikön näyttö ja etäkäyttö
  Lisätietoja: "Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 672
- **Diagnostiikka**: Diagnoosisovellukset
  - **GSmartControl**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
  - **HE Logging**: Asetukset sisäisiä diagnoositiedostoja varten
  - **HE Menu**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
  - **perf2**: Prosessin ja prosessorin kuormituksen tarkastus
  - **Portscan**: Aktiivisen yhteyden testaus
    Lisätietoja: "Portscan", Sivu 685
  - **Portscan OEM**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
  - **RemoteService**: Grafiikan käynnistys ja täydentäminen
    Lisätietoja: "Etähuolto", Sivu 686
  - **Terminal**: Konsolikäskyjen sisäänsyöttö ja suoritus
- **Settings**: Käyttöjärjestelmän asetukset
  - **Date/Time**: Päiväyksen ja kellonajan asetukset
  - **Firewall**: Palomuurin konfigurointi
    Lisätietoja: "Palomuuri", Sivu 698
  - **HePacketManager**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
  - **HePacketManager Custom**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
  - **Language/Keyboards**: Järjestelmän dialogikielen ja näppäimistöversion valinta – käynnistyksen yhteydessä ohjaus korvaa järjestelmän dialogikielen koneparametrin **CfgDisplayLanguage** (nro 101300) asetuksen mukaisella kielellä.
  - **Network**: Verkkoasetusten käyttöönotto
    Lisätietoja: "Yleiset verkkoasetukset", Sivu 703
  - **Printer**: Tulostimen määrittely ja käyttäytyminen
    Lisätietoja: "Printer", Sivu 687
  - **Näytönsäästäjä**: Näytönsäästäjän asetus
    Lisätietoja: "Näytönsäästäjä lukituksella", Sivu 739
  - **Current User**: Nykyisen käyttäjän näyttö
    Lisätietoja: "Current User", Sivu 741
  - **UserAdmin** : Käyttäjähallinnan konfigurointi
    Lisätietoja: "Käyttäjähallinnan konfigurointi", Sivu 712
  - **OEM Function Users**: OEM-toimintokäyttäjän muokkaus
    Lisätietoja: "HEIDENHAINin toimintokäyttäjä", Sivu 726
  - **SELinux**: Linux-pohjaisen käyttöjärjestelmän turvaohjelmisto

- **Shares**: Ulkoisten verkkolaitteiden yhdistäminen ja hallinta
  Lisätietoja: "Laitekohtaiset verkkoasetukset", Sivu 708
- **State Reporting Interface** (optio #137): **SRI**:n aktivointi ja tilatietojen poisto
  Lisätietoja: "State Reporting Interface (optio #137)", Sivu 689
- **VNC**: Asetukset ulkoista ohjelmistoa varten, joka on ohjauksessa esim. huoltotöitä varten (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Lisätietoja: "VNC", Sivu 692
- **WindowManagerConfig**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön

- **Tools**: Tiedostosovellukset
  - **Document Viewer**: Tiedostojen näyttö ja tulostus, esim. PDF-tiedostot
  - **File Manager**: Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
  - **Geeqie**: Grafiikan avaus, hallinta ja tulostus
  - **Gnumeric**: Taulukoiden avaus, työstö ja tulostus
  - **Keypad**: Virtuaalisen näppäimistön avaus
  - **Leafpad**: Tekstitiedostojen avaus ja käsittely
  - **NC/PLC Backup**: Varmuustiedoston luonti
    Lisätietoja: "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 695
  - **NC/PLC Restore**: Varmuustiedoston palautus
    Lisätietoja: "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 695
  - **QupZilla**: vaihtoehtoinen verkkoselain kosketuskäyttöä varten
  - **Ristretto**: Grafiikan avaus
  - **Screenshot**: Näyttökuvan sieppaus
  - **TNCguide**: Ohjejärjestelmän kutsu
  - **Xarchiver**: Kansion pakkauksen purku ja pakkaus
  - **Applications**: Lisäsovellukset
    - **Orage Calender**: Kalenterin avaus
    - **Real VNC viewer**: Asetukset ulkoista ohjelmistoa varten, joka on ohjauksessa esim. huoltotöitä varten (Virtual Network Computing)
  - **Poiskytkentä**: Ohjauksen poiskytkentä

    Lisätietoja: "Käyttäjän vaihtaminen/uloskirjautuminen", Sivu 738

Portscan

PortScan-toiminnon avulla voidaan etsiä syklisesti ja manuaalisesti kaikki järjestelmän avoimet, sisääntulevat TCP- ja UDP-luetteloportit. Kaikkia löydettyjä portteja vertaillaan Whitelist-luetteloihin. Kun ohjaus löytää toteutumattoman portin, se näyttää vastaavan ponnahdusikkunan.

HEROS-valikossa **Diagnostic** on sitä varten sovellukset **Portscan** ja **Portscan OEM**. **Portscan OEM** voidaan toteuttaa vain koneen valmistajan antaman salasanan avulla.

Portscan etsii kaikki järjestelmän avoimet ja sisääntulevat TCP- ja UDP-luetteloportit ja vertaa niitä Whitelist-luetteloihin:

- Järjetelmän sisäisen Whitelist-luettelot **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** ja **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist-luettelot koneen valmistajan määrittelemien toimintojen portteja varten, kuten esim. Python-sovellukset, ulkoiset sovellukset: **/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 yhtä syötettä kohden porttityypin (TCP/UDP), porttinumern ja syöttävän ohjelman sekä valinnaisen kommentin. Jos automaattinen portinskannaustoiminto on aktiivinen, vain Whitelist-luetteloissa määritellyt portit saavat olla auki, muut portit saavat aikaan ohjeikkunan ilmestymisen näytölle.

Skannauksen tulos syötetään lokitiedostoon (LOG:/portscan/scanlog ja LOG:/portscan/scanlogevil) ja ne näytetään, jos ne ovat uusia eikä niitä ole löydetty jostakin Whitelist-luetteloihin määritellyistä porteista.

Portscanin manuaalinen käynnistys

Käynnistä Portscan manuaalisesti seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
  Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 682
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Diagnostic**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Portscan**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HEROS Portscan**.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **Start**.

Portscanin syklinen käynnistys

Portscan voidaan avata automaattisesti syklisesti seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Diagnostic**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Portscan**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HEROS Portscan**.
- ▶ Paina **Automatic update on** -näyttöpainiketta.
- ▶ Aikavälin säätäminen liukupainikkeen avulla

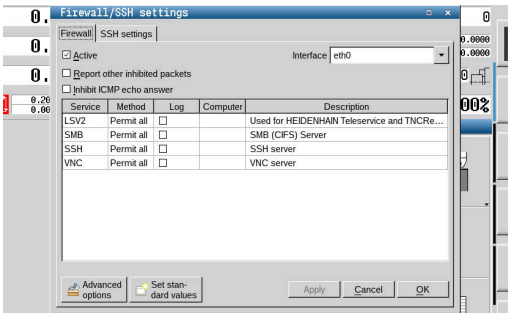
Etähuolto

HEIDENHAINn TeleService-palvelu tarjoaa yhdessä Remote Service Setup Tool -työkalun avulla mahdollisuuden muodostaa salattu pääteyhteys huoltotietokoneen ja työstökoneen välille.

Jotta HEIDENHAIN-ohjaus voisi saada yhteyden HEIDENHAIN-palvelimeen, ohjauksen on oltava yhdistettynä internetiin.

Perustilassa ohjauksen palomuuri estää kaikki tulevat ja lähtevät yhteydenotot. Tästä syystä palomuuri täytyy poistaa toiminnasta huoltoistunnon ajaksi tai palomuuri on deaktivoitava.

Ohjauksen asetus



- Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- Valitse valikkokohde **Settings**.
- Valitse valikkokohde **Firewall**.

> Ohjaus avaa dialogin **Palomuurin asetukset**.

- Poista palomuuri käytöstä poistamalla **Active**-asetus **Firewall**-välilehdessä.
- Paina **Apply**-näyttöpainiketta asetusten tallentamiseksi.
- Paina näyttöpainiketta **OK**.

> Palomuuri on poistettu käytöstä.

Älä unohda, että palomuuri on palautettava taas toimintaan huoltoistunnon päättymisen jälkeen.

Vaihtoehto palomuurin deaktivoinnille

PC-ohjelmiston TeleService kautta tapahtuva etädiagnoosi käyttää **LSV2**-palvelua, minkä vuoksi tämä palvelu on sallittava palomuurin asetuksissa.

Seuraavat palomuurin vakioasetuksista poikkeavat asetukset ovat tarpeellisia:

- Aseta menetelmä **Hyväksy muutamaLSV2**-palvelua varten.
- Syötä palvelutietokoneen nimi sarakkeeseen **Tietokone**.

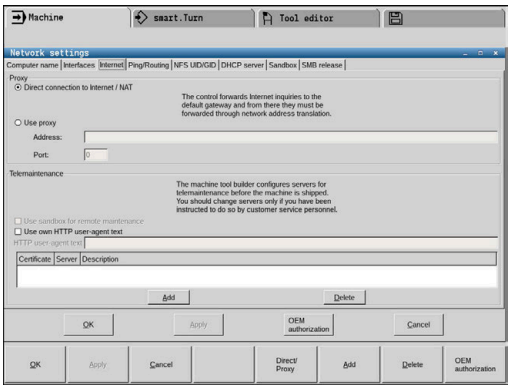
Näin varmistetaan käyttöturvallisuus verkkoasetusten avulla. Verkkokäytön turvallisuus on koneen valmistajan tai verkon pääkäyttäjän vastuulla.

Istuntosertifikaatin automaattinen asennus

NC-ohjelmiston asennuksen yhteydessä asennetaan automaattisesti sillä hetkellä voimassa olevan ohjauksen sertifikaatti. Asennuksen ja myös päivityksen voi tehdä vain koneen valmistajan huoltoteknikko.

Istuntosertifikaatin manuaalinen asennus

Jos ohjaukseen ei ole asennettu voimassa olevaa istuntosertifikaattia, on asennettava uusi sertifikaatti. Selvitä huoltotyöntekijältä, mikä sertifikaatti tarvitaan. Se asettaa käyttöön tarvittaessa myös voimassa olevan sertifikaattitiedoston.



- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Network**.
- > Ohjaus avaa dialogin **Network settings**.
- ▶ Vaihda välilehteen **Internet**. Koneen valmistaja konfiguroi asetukset kentässä **Etähuolto**.
- ▶ Paina **Lisää**-painiketta.
- ▶ Valitse haluamasi tiedosto valintavalikossa.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **Avaa**.
- > Sertifikaatti avataan.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- ▶ Tarvittaessa ohjaus on käynnistettävä uudelleen asetusten saattamiseksi voimaan.

Huoltoistunnon käynnistys

Käynnistä huoltoistunto seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Diagnostic**.
- ▶ Valitse valikkokohde **RemoteService**.
- ▶ Syötä sisään koneen valmistajan antama **Session key**.

Printer

Toiminnolla **Printer** voit määritellä HEROS-valikossa ja hallita sitä.

Tulostimen asetusten avaus

Avaa Printer-asetukset seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Printer**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HeRos Printer Manager**.

Syöttökenttään määritellään tulostimen nimi.

Ohjelmanäppäin	Merkitys
LUONTI	Syöttökentässä mainitun tulostimen luonti
MUUTOS	Valitun tulostimen ominaisuuksien mukautus
KOPIOINTI	Syöttökentässä mainitun tulostimen luonti valitun tulostimen määreiden avulla. Jos samalla tulostimella tulee tulostaa sekä pysty- että vaakasuoraan, tämä voi olla hyödyllinen.
POISTO	Valitun tulostimen poisto
YLÖS	Tulostimen valinta
ALAS	
TILAN	Valitun tulostimen tilatietojen tulostus
TESTISIVUN TULOSTUS	Tulostaa testisivun valitulla tulostimella

Jokaisessa tulostimessa voidaan asettaa seuraavat ominaisuudet:

Asetusmahdollisuus	Merkitys
Tulostimen nimi	Tässä kentässä voidaan mukauttaa tulostimen nimi.
Liityntä	Liityntäkuvaus ■ USB - tässä voidaan määritellä USB-liitäntä. Nimi näytetään automaattisesti. ■ Verkko - tässä voidaan syöttää sisään kohdetulostimen verkkonimi tai IP-osoite. Sen lisäksi tässä määritellään verkkotulostimen portti (oletus: 9100) ■ Tulostinta ei ole yhdistetty
Timeout	Määrittää tulostimen aikaviiveen, jonka jälkeen tulostimessa olevaa tulostettavaa tiedostoa ei enää muuteta. Kun tulostettava tiedosto täyttyy FN-toiminnoilla esim. kosketuksen yhteydessä, tämä vioi olla hyödyllinen.
Standarditulostin	Valitaan standarditulostin, kun tulostimia on useampia. Määritellään automaattisesti ensimmäisen tulostimen asetuksen yhteydessä.
Tekstitulosteen asetukset	Nämä asetukset koskevat tekstidokumenttien tulostamista: ■ Paperikoko ■ Kopioiden lukumäärä ■ Tehtävänimi ■ Kirjasinkoko ■ Otsikkorivi ■ Tulostusvalinnat (mustavalkoinen, värillinen, duplex)
Suuntaus	Pystysuora, vaakasuora kaikille tulostettaville tiedostoille
Erityisasetukset	Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.

Tulostamisen mahdollisuudet:

- Tulostettavien tiedostojen kopiointi tulostimessa (PRINTER): Tulostettava tiedosto siirretään edelleen automaattisesti standarditulostimeen ja poistetaan hakemistosta tulostustehtävän suorittamisen jälkeen.

Kaikkien tulostettavien tiedostojen listaus.

- Tekstitiedostot
- Grafiikkatiedostot
- PDF-tiedostot

Liitettävän tulostimen on oltava jälkikäsittelykelpoinen.

State Reporting Interface (optio #137)

Johdanto

Pienempien eräkokojen ja yksilöllisten tuotteiden aikana järjestelmien käyttötietomäärityksillä on yhä suurempi merkitys.

Eräänä käyttötietomäärityksen tärkeimmistä osa-alueista käyttölaitetiedot kuvaavat käyttölaitteiden tiloja aikaskaalassa. Työstökoneilla määritetään yleensä pysähdys- ja koneajat sekä häiriöihin liittyvät tiedot. NC-ohjelmien lisäseurannalla voidaan myös toteuttaa työkappalekohtaisia arviointeja.

Yksi yleisimpiä käyttötietomäärityksen soveltamistapauksia on laitteen suoritustehokkuuden mittaaminen. Laitteiston kokonaistehokkuuden käsite on laitteiston lisäarvon mittari. Sen avulla voidaan selvittää laitteiston tuottavuus sekä tuotantohävikki.

Liitännällä **State Reporting Interface**, lyhennettynä **SRI**, tarjoaa HEIDENHAIN yksinkertaisen ja toimivan liitännän koneen käyttötilojen määrittämiseen.

Vastoin kuin muilla liitännöillä, **SRI** antaa tallentaa myös nk. historialliset käyttötiedot. Jos yrityksen verkko on pois päältä useampiakin tunteja, käyttötiedot eivät häviä.

Historiallisten käyttötietojen tallennusta varten on käytettävissä välimuisti, joka kattaa 2 x 10 000 syötettä. Yksi syöte vastaa yhtä tilan muutosta.

Ohjauksen konfigurointi

Palomuurin asetusten mukautus:

State Reporting Interface käyttää määritettyjen tilojen siirtoon **TCP-porttia 19090**.

Yritysverkon (X26-liitäntä) SRI-käyttöä varten on oltava lupa palomuurin asetuksissa.

- Salli **SRI**

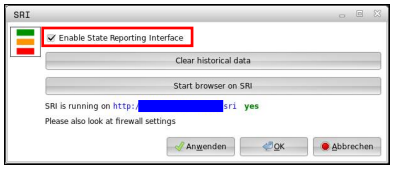
Lisätietoja: "Palomuuri", Sivu 698

> Koneen verkkoon (X116) liitetyn IPC:n kautta tapahtuvassa paikallisessa käytössä voidaan **SRI** myös estää eth0 (X26) -yhteys.

State Reporting Interface **-liitännän aktivointi:**

Ohjaus toimitetaan niin, että **SRI** on deaktivoitu.

- Avaa HeROS-valikko näppäimellä **DIADUR**.
- Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- Valitse valikkokohde **State Reporting Interface**.
- Aktivoi **State Reporting Interface** ponnahdusikkunassa **SRI**.



Lisätietoja: "Tehtäväpalkin yleiskuvaus", Sivu 682

> Näyttöpainikkeen **Clear historical data** avulla voidaan poistaa kaikki aiemmat käyttötilat.

Käyttötilojen määritys

State Reporting Interface käyttää käyttötilojen siirtoon **HTTP**-protokollaa (**Hypertext Transfer Protocol**).

Seuraavien **URL**-osoitteiden (**Uniform Resource Locator**) avulla voit päästä verkkoselaimella ohjauksen käyttötiloihin:

- **http://<hostname>:19090/sri** kaikkien tietojen pääsyä varten (maks. 20 000 syötettä)
- **http://<hostname>:19090/sri?lineno=<line>** uusiempien tietojen pääsyä varten

URL-osoitteen mukautus:

- Vaihda **<hostname>** ohjauksen verkkonimeen.
- Vaihda **<line>** ensimmäiseen kutsuttuun riviin.

> Ohjaus siirtää vaaditut tiedot.

```
<html>
    <head></head>
    <body>
        <pre style="word-wrap: break-word; white-space: pre-wrap;">
            State Reporting Interface: 1.0.6
            HOST:     XXX
            HARDWARE: MC64XX 0.1
            SOFTWARE: 340590 10
            1 ; 2018-07-04 ; 09:52:22 ; TNC:\nc_prog\TS.h ; SUSPEND
            2 ; 2018-07-04 ; 09:52:28 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            3 ; 2018-07-04 ; 09:52:30 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
            4 ; 2018-07-04 ; 09:52:35 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
            5 ; 2018-07-04 ; 09:52:40 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            6 ; 2018-07-04 ; 09:52:49 ; TNC:\nc_prog\$mdi.h ; SUSPEND
            7 ; 2018-07-04 ; 09:53:14 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
            8 ; 2018-07-04 ; 09:53:19 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
            9 ; 2018-07-04 ; 09:53:24 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
        </pre>
    </body>
</html>
```

Käyttötilat ovat HTML-tiedoston kohdassa `<body>` **CSV**-sisältönä (**Comma Separated Values**).

CSV-sisältö:

- Otsikko

Merkintä	Merkitys
State Reporting Interface -liitäntä:	Liitännän versio. Sovelluksen vastakkaissopivuuden varmistamiseksi on tietojen arvioinnissa huomioitava version numero.
SOFTWARE:	Liitetyn ohjauksen ohjelmisto.
HOST:	Liitetyn ohjauksen täydellinen verkkonimi.
HARDWARE:	Liitetyn ohjauksen laitteisto.

- Käyttötiedot

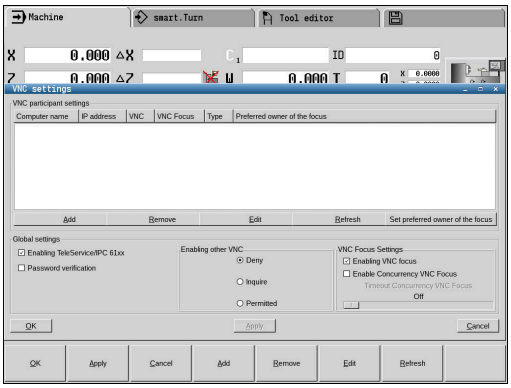
Sisältö	Merkitys
1 **2** ...	Juokseva numero
2018-07-04	Päiväys (yyyy-mm-dd)
09:52:22	Kellonaika (hh:mm:ss)
TNC:\nc_prog\TS.h	Valittu tai aktiivinen NC-ohjelma
Tilat ■ **OPERATE** ■ **SUSPEND** ■ **ALARM**	Tila: ■ Ohjelmanajo aktiivinen ■ Ohjelma keskeytynyt ilman virhettä ■ Ohjelma keskeytynyt virheeseen

VNC

Toiminnolla **VNC** konfiguroidaan erilaisten VNC-laitteiden käyttäytyminen. Siihen kuuluvat esim. ohjelmanäppäinten, hiiren ja aakkosnäppäimistön käyttö.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

- Asiakkaiden sallima luettelo (IP-osoite tai nimi)
- Yhteyden salasana
- Palvelimen lisämääritykset
- Lisäasetukset kohdennusmäärittelyä varten



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kohdennusmäärittelyn toimenpiteet useammilla laitteilla ja käyttöyksiköillä riippuvat koneen rakenteesta ja käyttötilanteesta.

Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.

VNC-asetusten avaus

Avaa VNC-asetukset seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **VNC**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HeRos Portscan**.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

- Lisää: VNC-Viewer-sovelluksen tai laitteen lisäys
- Poista: valitun laitteen poisto. Mahdollinen vain manuaalisesti sisäänsyötetyillä laitteilla.
- Muokaa: valitun laitteen konfiguraation muokkaus
- Päivitä: näytön päivitys. Tarvitaan yhteydenottoja varten dialogin ollessa auki.

VNC-asetukset

Dialogi	Lisävaruste	Merkitys
VNC-laiteasetukset	**Tietokoneen nimi:**	IP-osoite tai tietokoneen nimi
	VNC:	Laitteen yhteys VNC-Viewer-sovellukseen
	VNC fokus	Laite on mukana kohdennusmääritelyssä
	Tyyppi	■ Manuaalinen Manuaalinen syötetty laite ■ Estetty Tälle laitteelle ei ole sallittu yhteyttä ■ Mahdollinen TeleService ja IPC Laite TeleService-yhteyden kautta ■ DHCP Muu tietokone, jonka IP-osoite liittyy tähän tietokoneeseen
Palomuurivaroitus		Varoitukset ja ohjeet, kun näiden ohjauksen palomuurin asetusten kautta ei ole saatu VNC-protokollan vapautusta kaikille VNC-laitteille. **Lisätietoja:** "Palomuuri", Sivu 698.
Globaalit asetukset	**Mahdollinen TeleService ja IPC**	Yhteys on aina sallittu
	Salasanan varmennus	Laite on varmistettava salasanan avulla. Jos tämä valinta on aktiivinen täytyy salasana syöttää yhteyden perustamisen yhteydessä.

Dialogi	Lisävaruste	Merkitys
Mahdollinen muu VNC	**Hylkäys**	Kaikki muut VNC-laitteet suljetaan pääsääntöisesti pois.
	Kysely	Yhteydenoton yhteydessä avataan vastaava dialogi.
	Salli	Kaikki muut VNC-laitteet ovat pääsääntöisesti sallittuja.
VNC-kohdennusasetukset	**Mahdollinen VNC-fokus**	Mahdollistaa kohdennuksen määrittelyn tälle järjestelmälle. Muuten mitään keskitettyä kohdennuksen määrittelyä ei ole. Oletusasetuksen mukaan kohdennus tulee aktiiviseksi, kun kohdennuksen haltija napsauttaa kohdennussymbolia. Jokainen muu laite voi siis noutaa kohdennuksen vasta sen vapautumisen jälkeen, mikä tapahtuu napsauttamalla kohdennussymbolia asianomaisella laitteella.
	Mahdollinen ei-sulkeva VNC-kohdennus	Oletusasetuksen mukaan kohdennus tulee aktiiviseksi, kun kohdennuksen haltija napsauttaa kohdennussymbolia. Jokainen muu laite voi siis noutaa kohdennuksen vasta sen vapautumisen jälkeen, mikä tapahtuu napsauttamalla kohdennussymbolia asianomaisella laitteella. Jos kohdennuksen hakua ei ole estetty, osallislaite voi noutaa kohdennuksen milloin vain ilman sen hetkisen kohdennuksen haltijan antamaa vapautusta.
	Kilpailevan VNC-kohdennuksen aikaraja	Aikaraja, jonka mukaan sen hetkinen kohdennuksen haltija voi kieltää kohdennuksen hakemisen tai estää kohdennuksen luovuttamisen. Jos yksi osallislaite pyytää kohdennusta, kaikissa osallislaitteissa avautuu dialogi, jonka avulla kohdennuksen vaihto voidaan torjua.
Kohdennussymboli		VNC-kohdennuksen hetkellinen tila kyseisessä osallislaitteessa: kohdennus on toisessa osallislaitteessa. Hiiri ja aakkosnäppäimistö ovat estettyjä.
		VNC-kohdennuksen hetkellinen tila kyseisessä osallislaitteessa: kohdennus on nykyisessä osallislaitteessa. Sisäänsyötöt ovat mahdollisia.
		VNC-kohdennuksen hetkellinen tila kyseisessä osallislaitteessa: kohdennuksen haltijalla on kysely kohdennyksen luovuttamisesta toiselle osallislaitteelle. Hiiri ja aakkosnäppäimistö ovat estettyjä, kunnes kohdennus on yksiselitteisesti luovutettu.

Asetuksella **Mahdollinen ei-sulkeva VNC-kohdennus** näytölle tulee ponnahdusikkuna. Tämän dialogin avulla voidaan pidättää kohdennuksen luovutus pyytävältä osallislaitteelta. Jos näin ei tapahdu, kohdennus vaihtuu asetetun aikarajan jälkeen pyytävälle osallislaitteelle.

Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus

Toiminnoilla **NC/PLC Backup** ja **NC/PLC Restore** voidaan tallentaa ja ottaa uudelleen esiin yksittäisiä kansioita tai koko **TNC**-levyaseman, Ne voivat tallentaa varmuuskopioituja tiedostoja verkkoasemaan sekä USB-tietovälineisiin.

Varmuuskopiointiohjelma luo tiedoston ***. tncbck**, joka voidaan käsitellä myös PC-Tool TNCbackup -sovelluksessa (kuuluu osana TNCremoon). Restore-ohjelma voi palauttaa nämä tiedostot kuten myös TNCbackup-ohjelmat. **NC/PLC Restore** käynnistyy automaattisesti, kun *. tncbck-tiedosto valitaan ohjauksen tiedostonhallinnassa.

Tallennus ja palautus jakautuu useampiin vaiheisiin. Ohjelmanäppäimillä **ETEENPÄIN** ja **TAAKSEPÄIN** voidaan navigoida useampien vaiheiden välillä. Vaiheeseen liittyvät toimenpiteet esitetään selektiivisesti ohjelmanäppäiminä.

NC/PLC Backupin tai NC/PLC Restoren avaaminen

Avaa toiminto seuraavalla tavalla:

- Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- Valitse valikkokohde **Tools**.
- Valitse valikkokohde **NC/PLC Backup** tai **NC/PLC Restore**.

> Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.

Tietojen tallennus

QR-parametrit tallennetaan varmuuskopion sisällä.

Jos koneen valmistaja ei määrittele mitään poikkeavaa polkua, ohjaus tallentaa **QR**-parametriarvot seuraavaan polkuun **SYS:\runtime\sys.cfg**. Tämä ositus tallennetaan yksinomaan täydellisen varmuuskopioinnin yhteydessä.

Koneen valmistajalle on käytettävissä seuraavia valinnaisia koneparametreja polkumäärittelyä varten:

- **pathNcQR** (nro 131201)
- **pathSimQR** (nro 131202)

Jos koneen valmistaja määrittelee valinnaisiin koneparametreihin TNC-osituksen polun, voit suorittaa tallennuksen toiminnolla **NC/PLC Backup** myös ilman avainluvun sisäänsyöttöä.

Tallenna (varmuuskopioi) ohjauksessa olevat tiedot seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse **NC/PLC Backup**.
- ▶ Valitse tyyppi.
  - Tallenna **TNC:n** ositus.
  - Hakemistopuun tallennus: tallennettavan hakemiston valinta tiedostonhallinnassa
  - Tallenna koneen konfiguraatio (vain koneen valmistajaa varten).
  - Täydellinen varmuuskopio (vain koneen valmistajaa varten).
  - Kommentti: vapaasti valittava kommentti varmuuskopioon
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEENPÄIN**.
- ▶ Tarvittaessa pysäytä ohjaus ohjelmanäppäimellä **PYSÄYTÄ NC-OHJELMISTO**.
- ▶ Hylkäysssääntöjen määrittely
  - Käytä esiasetettuja hylkäyssääntöjä.
  - Kirjoita taulukkoon omat säännöt.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEENPÄIN**.
- > Ohjaus luo tiedostoluettelon, joka tallennetaan.
- ▶ Testaa luettelo. Tarvittaessa poista tiedostoja.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEENPÄIN**.
- ▶ Syötä sisään varmuuskopiotiedoston nimi.
- ▶ Valitse tallennuspolku.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEENPÄIN**.
- > Ohjaus luo varmuuskopiotiedoston.
- ▶ Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**.
- > Ohjaus päättää tallennuksen ja käynnistää NC-ohjelmiston uudelleen.

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 varmuuskopioinnin avulla ennen tietojen palauttamista.

Palauta (Restore) tiedostot seuraavalla tavalla:

- Valitse **NC/PLC Restore**.
- Valitse arkisto, jonne palautus tehdään.
- Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEENPÄIN**.

> Ohjaus luo tiedostoluettelon, joka palautetaan.

- Testaa luettelo. Tarvittaessa poista tiedostoja.
- Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEENPÄIN**.
- Tarvittaessa pysäytä ohjaus ohjelmanäppäimellä **PYSÄYTÄ NC-OHJELMISTO**.
- Pakkaa arkisto

> Ohjaus palauttaa tiedostot.

- Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**.

> Ohjaus käynnistää NC-ohjelmiston uudelleen.

13.4 Palomuuri

Käyttö

Sinulla on halutessasi mahdollisuus määritellä palomuuri ohjauksen ensisijaisia verkkoliitäntöjä varten. Ne voidaan konfiguroida niin, että tuleva verkkoliikenne estetään lähettäjän ja palvelun mukaan ja/tai ilmoitusta näytetään. Palomuuria ei voi käynnistää ohjauksen toista verkkoliitäntää varten.

Kun palomuuri on aktivoitu, sitä näytetään heti tehtäväpalkin alla olevalla symbolilla. Tämä symboli muuttuu palomuurin aktivoinnin turvallisuustasosta riippuen ja ilmoittaa turvallisuusasetusten tasoa kuvaavaa tietoa:

Symboli	Merkitys
	Palomuurin suojausta ei ole vielä toteutettu, vaikka se konfiguraation mukaan on aktivoitu. Näin on tilanne, jos esim. konfiguraatiossa on käytetty tietokoneen nimeä, mutta sitä ei ole vielä vaihdettu IP-osoitteeseen.
	Palomuuri on aktivoitu keskimääräisellä turvallisuustasolla.
	Palomuuri on aktivoitu korkealla turvallisuustasolla. (Kaikki palvelut paitsi SSH on estetty)

Anna perusasetukset verkkoasiantuntijan tarkastettavaksi ja tarvittaessa muutettavaksi.

Palomuurin konfigurointi

- Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki hiiren avulla.
- Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- Valitse valikkokohta **Palomuuri.**

HEIDENHAIN suosittelee palomuurin aktivointia valmistelluilla standardiasetuksilla:

- Aseta vaihtoehto **Aktiivinen** palomuurin kytkemiseksi päälle.
- Paina näyttöpainiketta **Aseta standardiarvot** aktivoidaksi HEIDENHAINin suosittelemat standardiasetukset.
- Vahvista muutokset painamalla **Käytä**.
- Lopeta dialogi toiminnolla **OK**.

Palomuurin asetukset

Lisävaruste	Merkitys
Aktiivinen	Palomuurin päälle- ja poiskytkentä
Liitäntä	Liitännän **eth0** valinta vastaa yleistä päätietokoneen X26-liitäntää, **eth1** vastaa X116-liitäntää. Voit tarkastaa nämä verkkoasetusten Liitännät-välilehdessä. Kun päätietokoneessa on kaksi Ethernet-liitäntää, toiselle (ei ensisijainen) liitännälle on yleensä aktiivisena DHCP-palvelin koneen verkkoa varten. Tällä asetuksella palomuuria ei voi aktivoida liitännälle **eth1**, koska palomuuri ja DHCP-palvelin ovat keskenään toisensa poissulkevia.
Ilmoita muut estetyt paketit	Palomuuri on aktivoitu korkealla turvallisuustasolla. (Kaikki palvelut paitsi SSH on estetty)
Estä ICMP-Echo-vastaus	Kun tämä vaihtoehto on asetettu, ohjaus ei enää vastaa PING-kyselyyn.
Palvelu	Tässä sarakkeessa on sen palvelun lyhenne, joka on konfiguroitu tämän dialogin avulla. Jos palvelut on itse käynnistetty, konfiguraatio ei tässä yhteydessä ole merkityksellinen. ■ **DNC** osoittaa palvelun, jonka DNC-palvelin ottaa käyttöön RPC-protokollan avulla ulkoisia sovelluksia varten, jotka on luotu RemoTools SDK:n avulla (portti 19003) Lisätietoja on käsikirjassa RemoTools SDK. ■ **LDAPS** sisältää käyttäjätietojen pavelimen ja käyttäjähallinnan konfiguraatio tallennetaan. ■ **LSV2** sisältää toiminnot **TNCremo** ja TeleService sekä muut HEIDENHAIN-PC-työkalut (portti 19000). ■ **OPCUA** osoittaa palvelun, jonka HEIDENHAIN OPC UA NC Server ottaa käyttöön (portti 4840) ■ **SMB** perustuu tulevaan SMB-yhteyteen, jos siis NC:llä laaditaan Windows-vapautus. Lähtevää SMB-yhteyttä (kun siis Windows-vapautus on sidottu NC:hen) ei voi estää. ■ **SRI** perustuu käyttötietojen määritykseen option **State Reporting Interface** kautta sisältyviin yhteyksiin. ■ **SSH** on SecureShell-protokolla (portti 22). Tämän SSH-protokollan kautta voidaan versiosta HEROS 504 lähtien kehittää turvallinen LSV2-kanava aktiivisella käyttäjähallinnalla. **Lisätietoja:** "Käyttäjän todennus ulkoisesta sovelluksesta", Sivu 732 ■ **VNC**-protokolla tarkoittaa pääsyä näyttöruudun sisältöön. Jos tämä palvelu on estetty, näyttöruudun sisältöä (esim. näyttöruudun valokuvia) ei voi käyttää Heidenhainin Teleservice-ohjelmien avulla. Jos tämä palvelu estetään, HEROS VNC-konfiguraatiodialogi näyttää varoitusta, että Firewall VNC on estetty.
Menetelmä	Kohdassa **Method** voidaan konfiguroida, ettei kukaan pääse käyttämään palvelua (**Prohibit all**), kaikki voivat käyttää palvelua (**Permit all**) tai yksittäiset käyttäjät voivat käyttää palvelua (**Permit some**). Jos määrittely on **Permit some**, on myös tietokoneella määriteltävä, kenellä on pääsy vastaavaan palveluun. Jos kohdassa **Computer** ei määritellä mitään tietokonetta, konfiguraation tallennuksen yhteydessä aktivoituu automaattisesti asetus **Prohibit all**.
Kirjaus	Kun **Protokollatoiminto** on aktivioitu, annetaan **punainen** ilmoitus, jos verkkopaketti tätä palvelua varten on lukittu. Jos verkkopaketti tätä palvelua varten on hyväksytty, annetaan (sininen) ilmoitus.

Lisävaruste	Merkitys
laskin	Jos kohdassa **Method** on konfiguroitu asetus **Permit some**, voidaan tässä määritellä tietokone. Tietokone voidaan määritellä IP-osoitteella tai isäntänimellä pilkulla eroteltuna. Jos isäntänimeä käytetään, dialogin lopettamisen tai tallentamisen yhteydessä tarkastetaan, voidaanko tälle isäntänimelle kääntää IP-osoite. Jos näin ei ole, käyttäjä saa virheilmoituksen ja dialogi lopetetaan. Kun kelvollinen isäntänimi annetaan, ohjauksen jokaisen käynnistyksen yhteydessä tämä isäntänimi käännetään IP-osoitteeseen. Jos nimellä määritellyn tietokoneen IP-osoite muuttuu, saattaa ohjaus olla tarpeen käynnistää uudelleen tai palomuurin konfiguraatiota pitää muuttaa, jotta ohjaus voi käyttää palomuurissa uutta IP-osoitetta isäntänimelle.
Laajennetut optiot	Nämä asetukset ovat vain verkkoasiantuntijoita varten.
Aseta standardiarvot	Tämä asettaa määritykset takaisin HEIDENHAINin suosittelemiin standardiarvoihin.

13.5 Ohjelmisto tiedonsiirtoa varten

Ohjaukseen ja ohjauksesta tapahtuvaa tiedonsiirtoa varten on käytettävä ohjelmistoa **TNCremo**. **TNCremo**-ohjelmiston avulla voit ohjata kaikkia HEIDENHAIN-ohjauksia Ethernet-liitännän kautta.

> Voit ladata ajantasaisen **TNCremo**-version veloituksetta HEIDENHAIN-kotisivulta.

Järjestelmävaatimukset TNCremoa varten:

- Käyttöjärjestelmä
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 8.1
  - Windows 10
- 2 GB työmuisti
- 15 MB vapaata tilaa kiintolevyllä
- Yksi vapaa sarjaliitäntäportti tai yhteys TCP/IP-verkkoasemaan

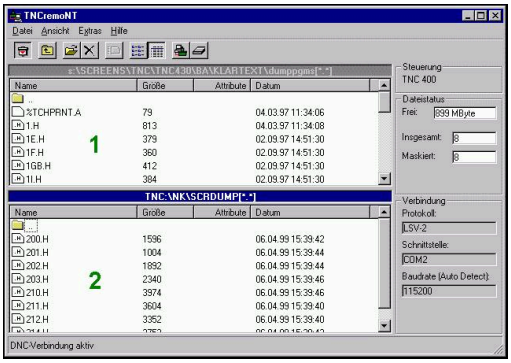
Asennus Windows-käyttöjärjestelmään

- ▶ Käynnistä asennusohjelma SETUP.EXE tiedostonhallinnassa (Explorer)
- ▶ Toimi asennusohjelmassa annettavien ohjeiden mukaan

TNCremon käynnistys Windows-käyttöjärjestelmässä

- ▶ Osoita <Käyntiin>, <Ohjelmat>, <HEIDENHAIN>, <**TNCremo**>

Tiedonsiirto ohjauksen ja TNCremon välillä



Tarkasta, onko ohjaus liitetty tietokoneesi tai verkkoaseman oikeaan sarjaliitäntäporttiin.

Sen jälkeen kun olet käynnistänyt **TNCremon**, näyttöikkunan **1** yläpuoliskossa esitetään kaikkia tiedostoja, jotka on tallennettu esillä olevaan hakemistoon. Toiminnoilla <Tiedosto>, <Vaihda kansio> voit valita tähän ikkunaan haluamasi levyaseman tai toisen hakemiston.

Jos haluat ohjata tiedonsiirtoa PC:ltä, tällöin muodostat yhteyden PC:llä seuraavasti:

- ▶ Valitse <Tiedosto>, <Luo yhteys>. Sen jälkeen **TNCremo** vastaanottaa tiedosto- ja hakemistorakenteet ohjauksesta ja näyttää niitä pääikkunan **2** alaosassa.
- ▶ Siirtääksesi tiedoston ohjauksesta PC:hen valitse tiedosto hiiren avulla ohjauksen ikkunassa ja vedä merkitsemäsi tiedosto hiirinäppäimen ollessa painettuna PC-ikkunaan **1**
- ▶ Siirtääksesi tiedoston PC:stä ohjaukseen valitse tiedosto hiiren avulla PC-ikkunassa ja vedä merkitsemäsi tiedosto hiirinäppäimen ollessa painettuna ohjauksen ikkunaan **2**

Jos haluat ohjata tiedonsiirtoa ohjauksesta, tällöin muodostat yhteyden PC:llä seuraavasti:

- ▶ Valitse <Muut>, <TNC-palvelin>. **TNCremo** käynnistää tällöin palvelinkäytön ja voi ottaa vastaan ohjauksen tietoja ohjaukselta tai lähettää tietoja ohjaukseen.
- ▶ Valitse ohjauksella tiedostonhallinnan toiminnot näppäimellä **PGM MGT** ja siirrä halutut tiedostot.

TNCremon lopetus

Valitse valikolta <Tiedosto>, <Lopeta>.

Voit avata ohjelmiston **TNCremo** sisältöperusteisen aputoiminnon näppäimellä **F1**.

13.6 Ethernet-liitäntä

Johdanto

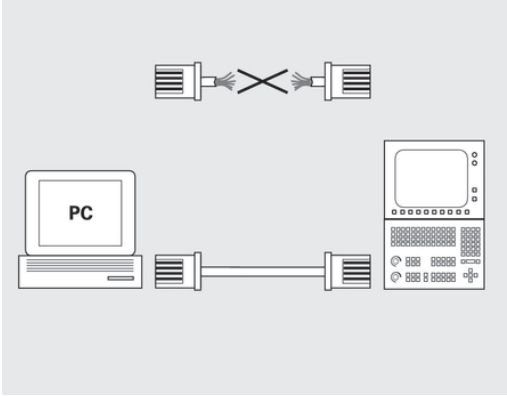
Ohjauksen vakiovarusteena on Ethernet-kortti, jonka avulla voit yhdistää ohjauksen Client-serverikäytöllä verkkoasemaasi.

Ohjaus siirtää tiedot Ethernet-kortin kautta:

- **SMB**-protokollan mukaisesti (**S**erver **M**essage **B**lock) Windows-käyttöjärjestelmään tai
- **TCP/IP**-protokollaperheen (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/ **I**nternet **P**rotocol) ja **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ystem) avulla. Ohjaus tukee myös **NFS V3** -protokollaa, jonka avulla päästään suurempiin tiedonsiirtonopeuksiin.

Liitäntämahdollisuudet

Voit yhdistää ohjauksen Ethernet-kortin omaan verkkoosi joko **RJ45**-liitännän kautta tai suoraan PC:n avulla. Liitäntä on varustettu galvanoidulla eristyksellä ohjauselektroniikasta.



Ohjauksen ja solmukohdan välinen kaapelin maksimipituus riippuu kaapelin laatuluokasta, suojavaipasta ja verkkoaseman tyypistä.

Kun yhdistät ohjauksen suoraan PC:hen, käytä vain risteytettyä kaapelia.

Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.

Huomioi, että ohjaus suorittaa automaattisen uudelleenkäynnistyksen, kun muutat ohjauksen IP-osoitetta.

Yleiset verkkoasetukset

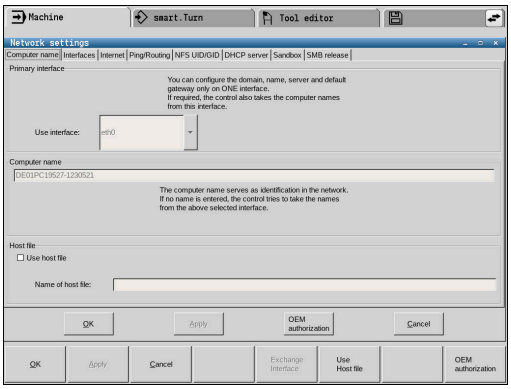
Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.

Näyttöasetukset ovat käytettävissä seuraavin toimenpitein:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta HEROS-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Network**.
- > Ohjaus avaa dialogin **Network settings**.

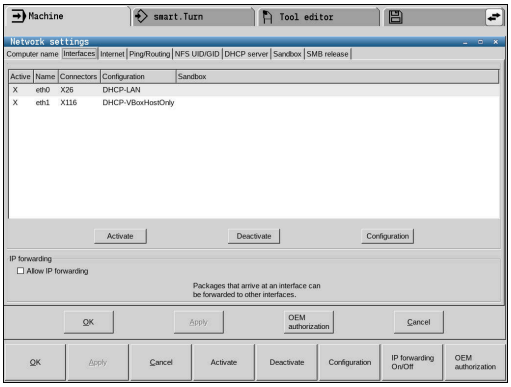
Välilehti Tietokoneen nimi

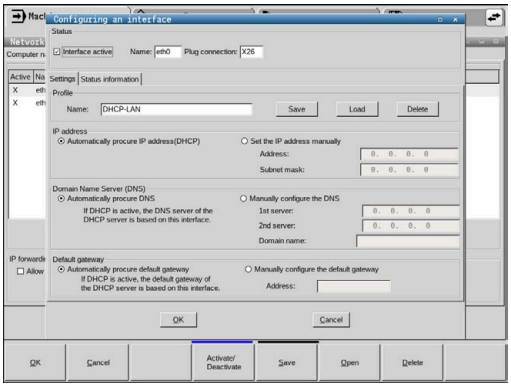
HEROS-käyttöjärjestelmä hallitsee tätä asetusdialogia. Jos haluat muuttaa ohjauksen dialogikieltä, ohjaus on käynnistettävä uudelleen kielen aktivoimiseksi.



Asetus	Merkitys
Primäre Schnittstelle	Ethernet-liitännän nimi, johon yrityksen verkossa aiotaan liittyä. Aktiivinen vain, jos ohjauksen laitevarusteeseen kuulu lisävarusteena toinen käytettävissä oleva Ethernet-liitäntä.
Rechnername	Nimi, jonka mukaan ohjauksen tulee olla näkyvillä yrityksen verkossa
Isäntätiedosto	**Tarvitaan vain erikoissovelluksia varten**: Tiedoston nimi, johon on määritelty IP-osoitteen ja tietokonenimien väliset osoitukset.

Välilehti Liitännät





Asetus	Merkitys
IP-Forwarding erlauben	**Tämän toiminnon on yleensä oltava deaktivoituna**. Aktivoi vain asiakaspalvelun kanssa diagnoositarkoituksia varten. Aktivoi toiminto vain, jos ohjauksen kautta täytyy järjestää ulkoinen pääsy valinnaiseen toiseen Ethernet-liitäntään.

Konfiguraatiovalikko on käytettävissä seuraavin toimenpitein:

- Paina **Konfiguraatio**-painiketta.

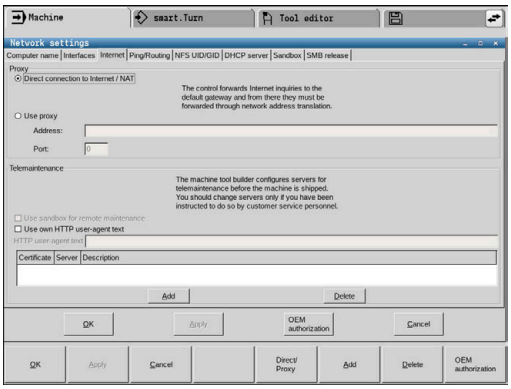
Asetus	Merkitys
Tila	■ **Liitäntä aktiivinen**: Valitun Ethernet-liitännän yhteystila ■ **Nimi**: Sen liitännän nimi, jota parhaillaan konfiguroit ■ **Pistoliitäntä:** Tämän liitännän pistoliittimen numero ohjauksen logiikkayksikössä.

Asetus	Merkitys
Profiili	Tässä voit laatia tai valita profiilin, johon kaikki tässä ikkunassa näkyvät asetukset on tallennettu. HEIDENHAIN antaa käyttöön kaksi standardiprofiilia: ■ **DHCP-LAN**: Asetukset standardityyppiselle Ethernet-liitännälle, jonka pitäisi toimia standardityyppisessä yritysverkossa. ■ **MachineNet**: Asetukset toiselle, valinnaiselle Ethernet-liitännälle koneen verkkoon konfiguroimista varten Vastaavan näyttöpainikkeen avulla voit tallentaa, ladata ja poistaa profiileja.
IP-osoite	■ Optio **IP-osoitteen automaattinen määritys**: Ohjauksen tulee määrittää IP-osoite dynaamisesti DHCP-palvelimelta. ■ Optio **IP-osoitteen manuaalinen määrittely**: IP-osoitteen ja aliverkon peitteen manuaalinen määrittely. Sisäänsyöttö: Neljä pisteellä toisistaan erotettua lukua, esim.**160.1.180.20** ja **255.255.0.0**
Verkkotunnuspalvelin (DNS)	■ Optio **Selvitä DNS automaattisesti**: Ohjauksen tulee määrittää automaattisesti verkkotunnuspalvelimen IP-osoite. ■ Optio **Konfiguroi DNS manuaalisesti**: Palvelimen ja verkkotunnuksen IP-osoitteen manuaalinen sisäänsyöttö.
Oletuskäytävä	■ Optio **Selvitä oletuskäytävä automaattisesti**: Ohjauksen tulee määrittää automaattisesti oletusarvoinen yhdyskäytävä. ■ Optio **Konfiguroi oletuskäytävä manuaalisesti**: Oletusyhdyskäytävän IP-osoitteen manuaalinen sisäänsyöttö

▶ Vastaanota muutokset näyttöpainikkeella **OK** tai hylkää ne näyttöpainikkeella **Peruuta**.

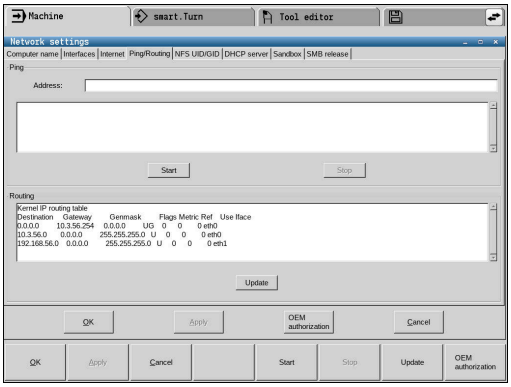
Välilehti Internet

Asetus	Merkitys
Proxy	■ **Suora Internet/NAT-yhteys**: Internet-kyselyt ohjaavat ohjauksen oletusarvoiseen yhdyskäytävään, josta ne täytyy siirtää edelleen Network Address Translation -toiminnon avulla (esim. suoralla liitännällä modeemiin). ■ **Käytä proxy'ä**: Määrittele internet-reitittimen **osoite** ja **portti**, kysy verkon pääkäyttäjältä.
Etähuolto	Koneen valmistaja konfiguroi tässä yhteydessä palvelimen etähuoltoa varten. Tee muutoksia vain keskusteltuasi ensin koneen valmistajan kanssa.



Välilehti Ping/Reititys

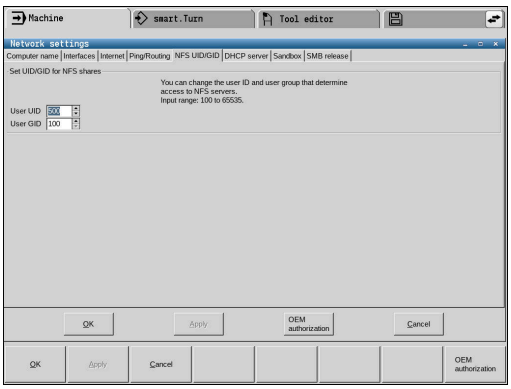
Asetus	Merkitys
Ping	Syötä sisäänsyöttökenttään **Osoite:** se IP-numero, jonka verkkoliitännän haluat tarkastaa. Sisäänsyöttö: Neljä pisteellä toisistaan erotettua lukua, esim.**160.1.180.20**. Vaihtoehtoisesti voit syöttää sisään myös sen tietokoneen nimen, jonka yhteyden haluat tarkastaa. ■ Näyttöpainike **Aloita**: Testauksen käynnistys, ohjaus antaa näytölle Ping-kentän ■ Näyttöpainike **Seis**: Testauksen lopetus
Reititys	Verkkoasiantuntijalle: käyttöjärjestelmän tilatietoja sen hetkiselle reititykselle ■ Näyttöpainike **Päivitä**: Reitityksen päivitys



Välilehti NFS UID/GID

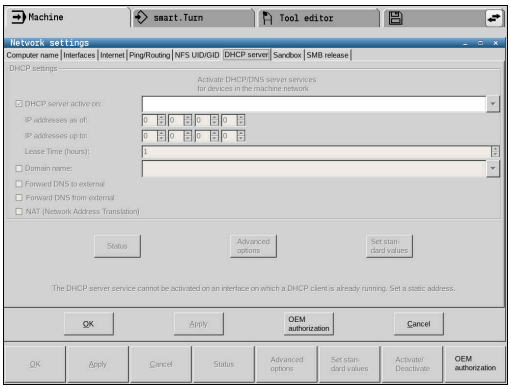
> Kun käyttäjähallinta on voimassa, ohjaus ei näytä tätä välilehteä. Käyttäjäkohtaiset asetusmahdollisuudet ovat käyttäjähallinnassa.

Syötä välilehteen **NFS UID/GID** käyttäjä- ja ryhmätunnukset.



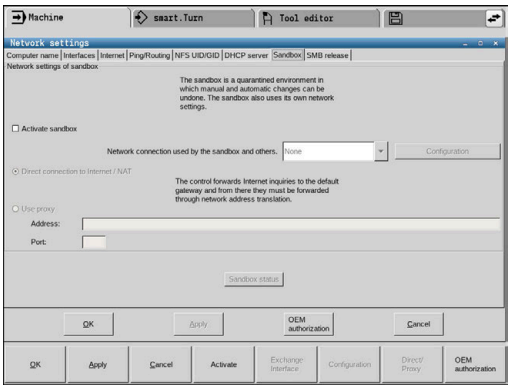
Asetus	Merkitys
Aseta UID/GID NFS-ositusta varten	■ **User ID**: Määrittely, millä käyttäjätunnuksella loppukäyttäjä pääsee verkkoaseman tiedostoihin. Arvo pyydetään verkkoaseman hallinnan yhteydessä. ■ **Group ID**: Määrittely, millä ryhmätunnuksella käytät verkkoaseman tiedostoja. Arvo pyydetään verkkoaseman hallinnan yhteydessä.

Välilehti DHCP Server



Asetus	Merkitys
DHCP Server	■ **IP-osoite alkaen:**: Määrittely, mistä IP-osoitteesta alkaen ohjauksen tulee määrittää dynaamisten IP-osoitteiden pooli. Ohjaus ottaa harmaalla merkityt arvot määritellyn Ethernet-liitännän pysyvästä IP-osoitteesta, ja ne eivät ole käytettävissä. ■ **IP-osoitteet saakka**: Määrittely, mihin IP-osoitteeseen saakka ohjauksen tulee määrittää dynaamisten IP-osoitteiden pooli. ■ **Lease Time (tuntia)**: Aika, jonka verran dynaamiset IP-osoitteet tulee pitää varattuina asiakkaalle. Jos asiakas antaa ilmoituksen tämän ajan kuluessa, silloin ohjaus osoittaa edelleen samaa dynaamista IP-osoitetta. ■ **Domainname**: Tässä voit tarvittaessa määritellä koneen verkon nimen. Tämä on tarpeellinen, jos esim. koneen verkolle ja ulkoiselle verkolle on annettu sama nimi. ■ **DNS:n edelleenlähetys ulkoiseen**: Jos **IP Forwarding** on aktivoituna (välilehti Liitännät), voit option ollessa aktivoituna määritellä, että laitteiden nimierottelua voidaan käyttää koneen verkossa myös ulkoisesta verkosta.. ■ **DNS-edelleenlähetys ulkoisesta**: Jos **IP Forwarding** on aktivoituna (välilehti Liitännät), voit option ollessa aktivoituna määritellä, että ohjauksen tulee lähettää laitteiden DNS-kyselyt koneen verkon sisällä edelleen myös ulkoisen verkon nimikkopalvelimelle, mikäli koneen ohjauksen DNS-palvelin ei voi vastata kysymykseen.. ■ Schaltfläche **Status**: Niiden laitteiden yleiskuvauksen kutsu, joita koneen verkossa käytetään dynaamisella IP-osoitteella. Lisäksi voidaan suorittaa näiden laitteiden asetuksia. ■ Näyttöpainike **Laaj. opt.**: DNS-/DHCP-palvelimen laajennetut asetusmahdollisuudet. ■ Näyttöpainike **Aseta stand.**: Tehdasasetusten palautus.

Välilehti Sandbox



Välilehdessä **Sandbox** konfiguroidaan nk. Sandbox-asetukset.

Sandboxin avulla ohjaus tarjoaa sinulle mahdollisuuden suorittaa sovelluksia ohjauksen jäljellä olevassa ympäristössä. Datakäytön eristämisen avulla Sandboxissa suoritettavat sovellukset eivät anna pääsyä virtuaalisen ympäristön ulkopuolisiin tiedostoihin. Tätä voidaan käyttää esim. selaimelle, jonka avulla käytetään internetiä.

Konfiguroi ja käytä Sandboxia ohjauksessasi: Turvallisuussyistä avaa selaimesi vain Sandboxissa.

Aktivoi Sandbox seuraavalla tavalla:

- ▶ Aktivoi optio Sandbox (aseta hakamerkki)
- > Ohjaus aktivoi Sandboxin standardiasetukset.
- > Standardiasetukset mahdollistavat selaimen käynnistämisen Sandboxissa.

Sandbox voi jakaa verkkoliitännän (esim. eth0) ohjauksen kanssa. Sandboxia varten voit määritellä omat verkkoasetukset näyttöpainikkeella **Konfiguroi**.

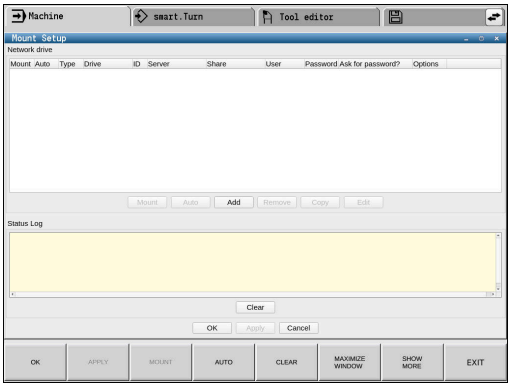
Palomuurin asetukset voisaan määritellä Sandboxia varten liitännässä **brsb0**.

Lisätietoja: "Palomuuri", Sivu 698

Se antaa mahdollisuuden sallia verkkoasetusten avulla pääsy internetiin vain Sandboxille. Ohjauksella on silloin pääsy vain paikalliseen internetiin tai koneen verkkoon. Tässä tapauksessa vain selaimella on pääsy internetiin, jos selainta käytetään myös Sandboxissa.

Sandbox saa automaattisesti oman tietokoneen nimen. Sitä varten ohjauksen tietokonenimi saa liitteen **_sandbox**.

Laitekohtaiset verkkoasetukset



Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.

Laitekohtaiset näyttöasetukset ovat käytettävissä seuraavin toimenpitein:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta HEROS-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Shares**.
- > Ohjaus avaa dialogin **Mount Setup**.

Näyttöpainikkeiden avulla voit hallita verkkoasemia.

Lisää verkkoasema seuraavalla tavalla:

- Paina näyttöpainiketta **Lisää**.

> Ohjaus käynnistää verkkoavustajan, jossa tarvittavat tiedot voidaan syöttää dialogiohjatusti.

Asetus	Merkitys
Verkkoasema	Kaikkien liitettyjen verkkoasemien luettelo. Tässä sarakkeessa ohjaus näyttää kunkin verkkoyhteyden tilan: ■ **Mount**: Verkkoaseman yhdistäminen/erottaminen ■ **Auto**: Verkkoasema on yhdistettävä automaattisesti/manuaalisesti. ■ **Tyyppi**: Verkkoyhteyden tyyppi. Mahdollisia ovat cifs ja nfs ■ **Levyasema**: Levyaseman merkintä ohjauksessa ■ **ID**: Sisäinen tunnus ilmoittaa, jos Mount-Point-pisteen avulla on määritelty useampia yhteyksiä ■ **Server**: Palvelinten nimet ■ **Vapautusnimi**: Palvelimella olevan hakemiston nimi, jota ohjauksen tulee käyttää ■ **Käyttäjä**: Käyttäjän nimi verkossa ■ **Salasana**: Verkkoaseman salasana, suojattu tai ei. ■ **Salasanakysely?**: Salasanan kysyminen yhteydenotossa/ei kysymistä ■ **Lisävalinnat**: Lisäyhteysvalintojen näyttö
Tilaloki	Tilatietojen ja virheilmoitusten näyttö. Tyhjennä-näyttöpainikkeen avulla voidaan poistaa tilaikkunan sisältö.

13.7 Turvaohjelmisto SELinux

SELinux on Linux-pohjaisen käyttöjärjestelmän laajennus. SELinux on MAC-ohjaukseen (Mandatory Access Control) perustuva lisäturvaohjelma, joka suojaa järjestelmää ei-toivottujen prosessien tai toimintojen toteutusta vastaan sekä viruksia ja muita haittaohjelmia vastaan.

MAC tarkoittaa sitä, että kaikki toimenpiteet on valtuutettava erikseen, muuten ohjaus ei suorita niitä. Ohjelma toimii Linuxin normaalien käyttörajoitusten täydentävänä suojauksena. Se sallitaan vain, jos SELinuxin standarditoiminnot ja käyttövalvonta mahdollistaa tiettyjen prosessien ja toimenpiteiden toteuttamisen.

Ohjauksen SELinux-asennus on valmisteltu niin, että vain sellaiset ohjelmat voidaan suorittaa, jotka on asennettu HEIDENHAINin NC-ohjelmiston kanssa. Muita ohjelmia ei voida suorittaa standardiasennuksen kanssa.

SELinuxin käyttöoikeutta HEROS 5 -ympäristössä säädellään seuraavasti:

- Ohjaus suorittaa vain sellaiset sovellukset, jotka on asennettu HEIDENHAINin NC-ohjelmiston kanssa.
- Ohjelmiston turvallisuuteen liittyviä tiedostoja (SELinuxin järjestelmätiedostot, HEROS 5 -käynnistystiedostot, jne.) saa muuttaa vain sitä varten nimenomaisesti valittujen ohjelmien avulla.
- Muissa ohjelmissa laadittuja tiedostoja ei pääsääntöisesti saa suorittaa.
- USB-tietovälineet voidaan peruuttaa.
- Uusien tiedostojen suorittaminen on sallittu vain kahden toimenpiteen avulla:
  - Ohjelmistopäivityksen käynnistys HEIDENHAINin ohjelmistopäivitys voi vaihtaa ja muuttaa järjestelmätiedostoja.
  - SELinux-konfiguraation käynnistys Yleensä koneen valmistaja suojaa SELinuxin konfiguraation salasanan avulla, katso koneen käsikirja.

HEIDENHAIN suosittelee pääsääntöisesti SELinuxin aktivointia, koska se antaa lisäsuojan ulkopuolista pääsyä vastaan.

13.8 Käyttäjähallinta

Johdanto

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja konfiguroi käyttäjähallinnnan tietyt alueet.

Ohjaus toimitetaan passiivisella käyttäjähallinnalla. Tätä tilaa nimitetään **Legacy-tilaksi**. **Legacy-tilassa** ohjauksen käyttäytyminen vastaa vanhemman ohjelmistoversion käyttäytymistä ilman käyttäjähallintaa.

Käyttäjähallinnan käyttäminen ei ole pakollista, sitä ei kuitenkaan sallita IT-turvajärjestelmien soveltamista varten.

Käyttäjähallinta tukee seuraavia turvallisuusalueita, jotka perustuvat IEC 62443 -standardiperheen vaatimuksiin:

- Sovellusturvallisuus
- Verkkoturvallisuus
- Alustaturvallisuus



Sinulla on käyttäjähalllinnan yhteydessä mahdollisuus määritellä käyttäjä erilaisilla käyttöoikeuksilla:

Käyttäjätietojen tallentamiseen on olemassa seuraavat vaihtoehdot:

- **Paikallinen LDAP-tietokanta**
  - Yksittäisen ohjauksen käyttäjähallinnan käyttö
  - LDAP-keskuspalvelimen muodostaminen useammille ohjauksille
  - LDAP-palvelimen konfiguraatiotiedoston vienti, kun useamman ohjauksen tulee käyttää vietyä tietokantaa

    Lisätietoja: "Paikallinen LDAP-tietokanta", Sivu 716
- **LDAP toiseen tietokoneeseen**
  - LDAP-palvelimen konfiguraatiotiedoston tuonti

    Lisätietoja: "LDAP toiseen tietokoneeseen", Sivu 716
- **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**
  - Käyttäjähallinnan integrointi useampaan ohjaukseen
  - Erilaisten roolien käyttö erilaisissa ohjauksissa

    Lisätietoja: "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 717

Windows-toimialueiden ja LDAP-tietokannan rinnakkaiskäyttö on mahdollista.

Käyttäjähallinnan konfigurointi

Ohjaus toimitetaan passiivisella käyttäjähallinnalla. Tätä tilaa nimitetään **Legacy-tilaksi**.

Ennen kuin käyttäjähallintaa voidaan käyttää, käyttäjähallinta on konfiguroitava.

Konfiguraatio sisältää seuraavia osavaiheita:

1. Käyttäjähallinnan aktivointi ja käyttäjän **useradmin** määrittely
2. Tietokannan asetus
   - **Lisätietoja:** "Paikallinen LDAP-tietokanta", Sivu 716
   - **Lisätietoja:** "LDAP toiseen tietokoneeseen", Sivu 716
   - **Lisätietoja:** "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 717
3. Lisäkäyttäjien määrittely

Lisätietoja: "Lisäkäyttäjien määrittely", Sivu 721

Kutsu käyttäjähallinta.

Kutsu käyttäjähallinta seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse **HEROS**-valikkosymboli
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohta **UserAdmin**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Käyttäjähallinta**.

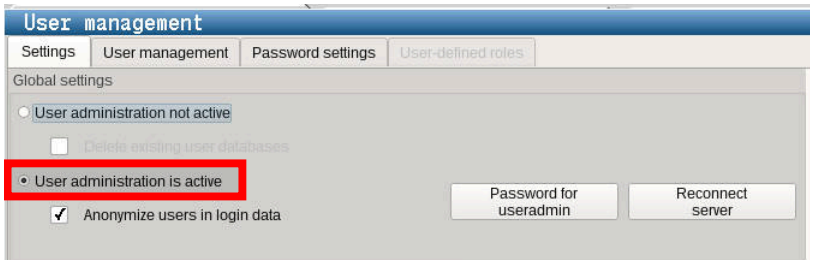
> Sinulla on mahdollisuus poistua ikkunasta **Käyttäjähallinta** konfiguraation jokaisen osavaiheen jälkeen.
>
> Kun poistut ikkunasta **Käyttäjähallinta** aktivoinnin jälkeen, ohjaus pyytää käynnistämään uudelleen yhden kerran.

Käyttäjähallinnan aktivointi

Käyttäjähallinta aktivoidaan seuraavalla tavalla:

- Kutsu käyttäjähallinta.
- Paina ohjelmanäppäintä **Käyttäjähallinta aktiivinen**

> Ohjaus antaa näytölle ilmoituksen **Käyttäjän 'useradmin' salasana puuttuu**.



Toiminto **Käyttäjän anonymisointi lokitiedoissa** toimii tietosuojana ja on yleensä aktiivinen. Kun tämä toiminto aktivoidaan, käyttäjätiedot anonymisoidaan ohjauksen kaikissa lokitiedoissa.

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.

Kun haluat estää ei-toivottujen tietojen siirron, säilytä toiminto **Käyttäjän anonymisointi lokitiedoissa** aktiivitilassa tai aktivoi se uudelleen.

Käyttäjähallinnan deaktivointi

Käyttäjähallinnan deaktivointi voidaan suorittaa vain seuraavilla toimintokäyttäjillä:

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

Lisätietoja: "HEIDENHAINin toimintokäyttäjä", Sivu 726

Käyttäjähallinta deaktivoidaan seuraavalla tavalla:

- Kirjaudu sisään vastaavan toimintokäyttäjänä.
- Kutsu käyttäjähallinta.
- Valitse **Käyttäjähallinta ei voimassa**.



- Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU**.

> Ohjaus avaa ikkunan **Järjestelmän uusi käynnistys vaaditaan**.

- Valitse **Kyllä**.

> Ohjaus toteuttaa uudelleenkäynnistyksen.

Määrittele useradmin

Käyttäjätietojen aktivoinnin jälkeen täytyy määritellä toimintokäyttäjä **useradmin**.

Käyttäjä **useradmin** luonti tehdään seuraavalla tavalla:

- Paina **Passwort für useradmin**.

> Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Käyttäjän 'useradmin' salasana**.

- Käyttäjän **useradmin** salasanan asetus
- Valitse **Uuden salasanan asetus**.

> Viesti **Käyttäjän 'useradmin' asetuksia ja salasanaa on muutettu** tulee näytölle.

Turvallisuussyistä salasanan tulee sisältää seuraavaa:

- Vähintään kahdeksan merkkiä
- Kirjaimia, numeroita ja erikoismerkkejä
- Vältä tunnustettavia sanoja ja merkkisarjoja, esim. Anna tai 123.

Käyttäjä **useradmin** vastaa samaa kuin Windows-järjestelmien paikallinen järjestelmänvalvoja.

Tili **useradmin** tarjoaa seuraavan toimintoympäristön:

- Tietokantojen määrittely
- Salasanatietojen luovutus
- LDAP-tietokannan aktivointi
- LDAP-palvelimen konfiguraatiotiedostojen vienti
- LDAP-palvelimen konfiguraatiotiedostojen tuonti
- Varakäyttö käyttäjätietokannan häiriön yhteydessä

- Tietokantayhteyden muuttaminen jälkeenpäin
- Käyttäjähallinnan deaktivointi

Käyttäjä **useradmin** saa automaattisesti roolin **HEROS.Admin**, joka mahdollistaa LDAP-tietokannan salasanan tuntemisen yhteydessä käyttäjähallinnan hallinnoinnin. Käyttäjä **useradmin** on HEIDENHAINin esimäärittelemä toimintokäyttäjä. Toimintokäyttäjille ei voi lisätä tai poistaa rooleja.

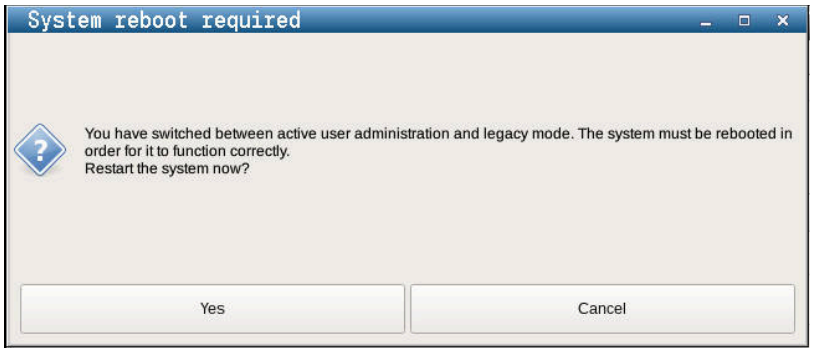
Lisätietoja: "Roolimäärittely", Sivu 727

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.

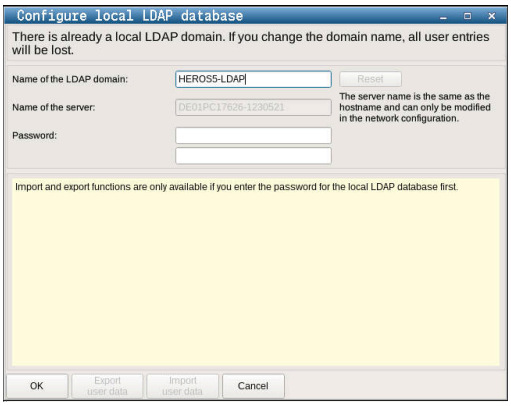
Tietokannan asetus

Tietokannan asetukset tehdään seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse tietokanta käyttäjätietojen tallennusta varten.
- ▶ Tietokannan asetus
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Järjestelmän uusi käynnistys vaaditaan**.
- ▶ Käynnistä järjestelmä uudelleen valitsemalla **Kyllä**.
- > Ohjaus käynnistyy uudelleen.



Paikallinen LDAP-tietokanta



Ennen kuin voit käyttää toimintoa **Paikallinen LDAP-tietokanta**, seuraavien ehtojen tulee täyttyä:

- Käyttäjähallinta on aktiivinen.
- Käyttäjä **useradmin** on konfiguroitu.

Aseta **Paikallinen LDAP-tietokanta** seuraavasti:

- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse toiminto **LDAP-käyttäjätietokanta**.
- > Ohjaus vapauttaa harmaan alueen LDAP-käyttäjätietokannan muokkaamista varten.
- ▶ Valitse toiminto **Paikallinen LDAP-tietokanta**.
- ▶ Valitse toiminto **Konfiguroi**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Paikallisen LDAP-tietokannan konfigurointi**.
- ▶ Syötä sisään **LDAP-toimialueen** nimi.
- ▶ Syötä salasana
- ▶ Toista salasana
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Ohjaus sulkee ikkunan **Paikallisen LDAP-tietokannan konfigurointi**.

Ennen kuin aloitat käyttäjähallinnan muokkauksen, ohjaus pyytää sinua syöttämään paikallisen LDAP-tietokannan salasanasi.

Salasanat eivät saa olla helppoja ja vain järjestelmänvalvoja saa tietää ne.

Lisätietoja: "Lisäkäyttäjien määrittely", Sivu 721

Jos muuta ohjauksen isäntänimeä tai toimialueen nimeä, paikalliset LDAP-tietokannat täytyy konfiguroida uudelleen.

LDAP toiseen tietokoneeseen

Alkuehdot

Ennen kuin voit käyttää toimintoa **LDAP toiseen tietokoneeseen**, seuraavien ehtojen tulee täyttyä:

- Käyttäjähallinta on aktiivinen.
- Käyttäjä **useradmin** on konfiguroitu.
- LDAP-tietokanta on asetettu yrityksen verkossa.
- Olemassa olevan LDAP-tietokannan palvelinkonfiguraatiotiedoston täytyy olla määritelty ohjauksessa tai verkossa olemassa PC:ssä.
- PC olemassa olevalla konfiguraatiotiedostolla on käytössä.
- PC olemassa olevalla konfiguraatiotiedostolla on käytettävissä verkossa.

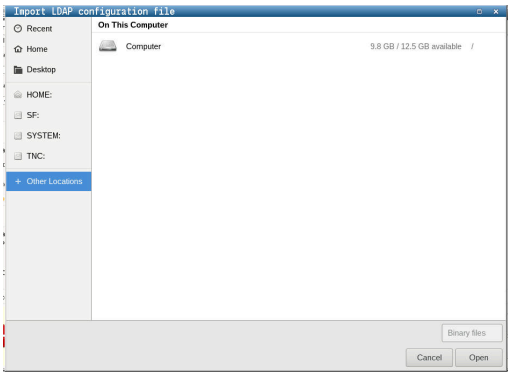
Palvelinkonfiguraatiotiedoston valmistelu

Valmistele LDAP-tietokannan palvelinkonfiguraatiotiedosto seuraavalla tavalla:

- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse toiminto **LDAP-käyttäjätietokanta**.
- > Ohjaus vapauttaa harmaan alueen LDAP-käyttäjätietokannan muokkaamista varten.
- ▶ Valitse toiminto **Paikallinen LDAP-tietokanta**.
- ▶ Valitse toiminto **Palvelin-konfig vienti**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **LDAP-konfiguraatiotiedoston vienti.**
- ▶ Syötä nimikenttään palvelinkonfiguraatiotiedoston nimi.
- ▶ Tiedoston tallennus haluttuun kansioon
- > Palvelinkonfiguraatiotiedoston vienti onnistui.

LDAP-tietokannan käyttö toisessa tietokoneessa

Käytä toimintoa **LDAP toiseen tietokoneeseen** seuraavalla tavalla:



- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse toiminto **LDAP-käyttäjätietokanta**.
- > Ohjaus vapauttaa harmaan alueen LDAP-käyttäjätietokannan muokkaamista varten.
- ▶ Valitse toiminto **LDAP toiseen tietokoneeseen**.
- ▶ Valitse toiminto **Palvelin-konfig tuonti**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **LDAP-konfiguraatiotiedoston tuonti.**
- ▶ Valitse olemassa oleva konfiguraatiotiedosto.
- ▶ Valitse **TIEDOSTO**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- > Konfiguraatiotiedoston vienti onnistui.

Kirjautuminen Windows-toimialueelle

Alkuehdot

Ennen kuin voit käyttää toimintoa **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**, seuraavien ehtojen tulee täyttyä:

- ■ Käyttäjähallinta on aktiivinen.
- ■ Käyttäjä **useradmin** on valmiiksi konfiguroitu
- ■ Verkossa on olemassa aktiivinen toimialueen valvoja (Domain Controller).
- ■ Sinulla on toimialueen valvojan salasana tiedossasi
- ■ Sinulla on toimialueen valvojan käyttöliittymän käyttöoikeus tai IT-valvoja tukee sinua.
- ■ Toimialueen valvojalla on pääsy verkkoon.

Kirjautumisen asetus

Aseta toiminto **Kirjautuminen Windows-toimialueelle** seuraavalla tavalla:

- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse toiminto **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**.
- ▶ Valitse toiminto **Toimialueen haku**.
- > Ohjaus tunnistaa löydetyt toimialueet.

Toiminnolla **Konfiguraatio** voit asettaa yhteyden erilaisia asetuksia.

- Deaktivoi toiminto **SID-tunnusten muodostus Unix UID-tunnisteisiin**.
- Voit määritellä erilaisia Windows-käyttäjien ryhmiä, joiden avulla voit rajoittaa ohjaukseen kirjautumisia.
- Voit mukauttaa organisaatioyksikön, jonka alle HEROS-roolinimet asetetaan.
- Voit muuttaa etuliitettä hallitaksesi esim. eri tehtaiden käyttäjiä. Jokainen etuliite, joka määrittelee HEROS-roolinimen, on muutettavissa, esim. HEROS-halli1 ja HEROS-halli2.
- Voit mukauttaa erotusmerkin HEROS-roolinimen sisällä.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **Yhteydenotto toimialueeseen**.

Toiminnolla **Organisaatioyks. tietokonetiliä varten:** voit syöttää, mihin olemassa olevaan organisaatioyksikköön määritellään pääsy, esim.

- ou=Ohjaukset
- cn=Tietokoneet

Määrittelyn täytyy täsmätä toimialueen ominaisuuksiin. Käsitteet eivät ole vaihtokelpoisia.

- ▶ Syötä sisään toimialueen valvojan käyttäjänimi.
- ▶ Syötä sisään toimialueen valvojan salasana.
- > Ohjaus ottaa yhteyden löydettyyn Windows-toimialueeseen.
- > Ohjaus tarkastaa, onko toimialueisiin määritelty ryhmiksi kaikki tarvittavat roolit.

Jos toimialueisiin ei ole vielä määritelty kaikki tarvittavia rooleja ryhmiksi, ohjaus antaa varoitusvinkin.

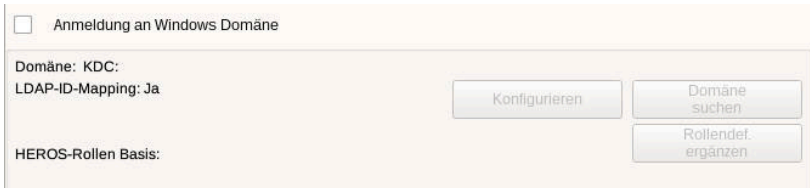
Jos ohjaus antaa varoituksen, toimi jommalla kummalla seuraavalla tavalla:

- Paina ohjelmanäppäintä **Rooli- määrittelyn täydennys**.
  - Valitse toiminto **Lisää**.

  Tässä voidaan syöttää roolit suoraan toimialueisiin.
  - Valitse toiminto **Vie**.

  Tässä voidaan tulostaa roolit ulkoisesti tiedostoon muodossa .ldif.

> Kaikki tarvittavat roolit on määritelty toimialueelle ryhmiksi.



Ryhmien määrittely

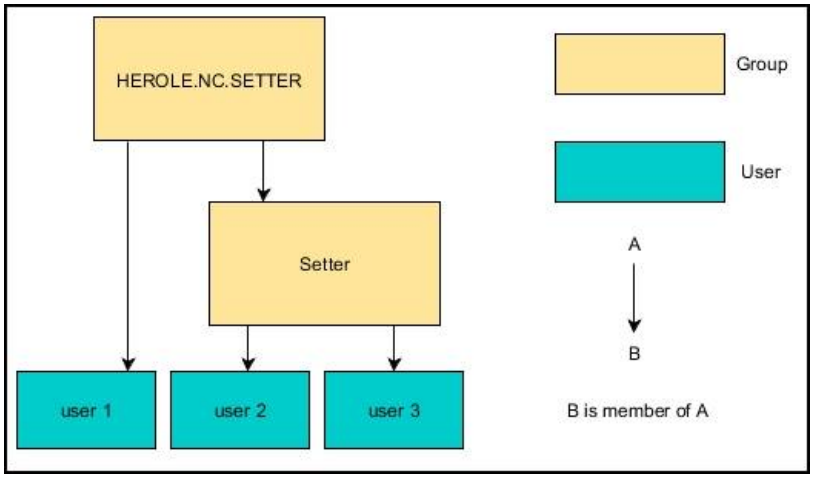
Erilaisten roolien ryhmien määrittelemiseksi sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

- Automaattisesti siirryttäessä Windows-toimialueelle määrittelemällä käyttäjä järjestelmävalvojan oikeuksilla
- Lue tuontitiedoston muodossa .ldif Windows-palvelimelle.

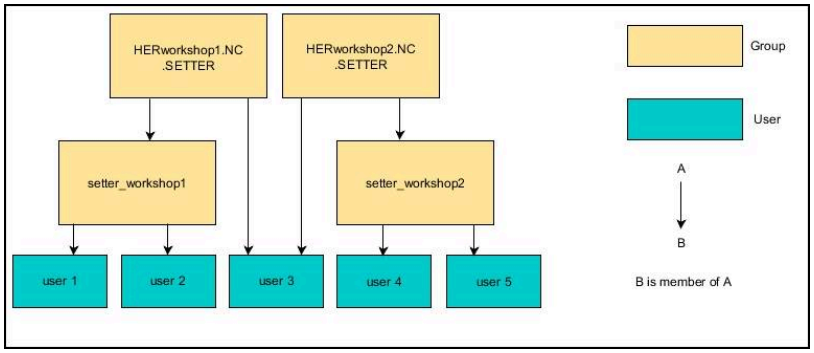
Käyttäjät on lisättävä rooleihin (Security Groups) manuaalisesti Windows-järjestelmävalvojan avulla toimialueen valvojalla.

Seuraavassa kappaleessa on HEIDENHAINin ehdotuksia siitä, kuinka Windows-järjestelmävalvoja voi toteuttaa ryhmien järjestelyn:

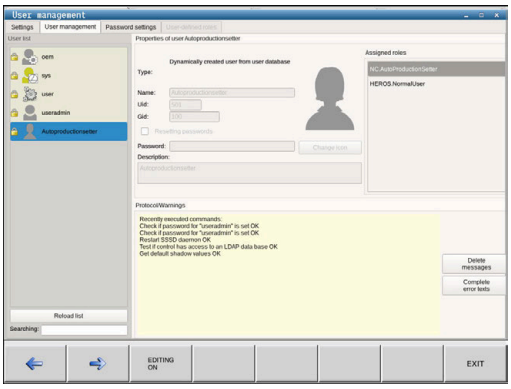
- Ehdotus 1: Käyttäjä on suoraan tai epäsuoraan vastaavan ryhmän jäsen:



- Ehdotus 2: Käyttäjät eri alueilta (tehtaista) ovat ryhmien jäseniä erilaisilla etuliitteillä:



Lisäkäyttäjien määrittely



Käyttäjähallinnan konfiguroinnin jälkeen voidaan määritellä lisää käyttäjiä.

Ennen kuin voit lisätä muita käyttäjiä, LDAP-tietokanta on konfiguroitava ja valittava.

Määrittele lisää käyttäjiä seuraavalla tavalla:

- Kutsu käyttäjähallinta.
- Valitse välilehti **Käyttäjän hallinta**.

> Välilehti **Käyttäjän hallinta** toimii vain seuraavien tietokantojen yhteydessä:
> - **Paikallinen LDAP-tietokanta**
> - **LDAP toiseen tietokoneeseen**
>
> Kun **Kirjautuminen Windows-toimialueelle** on toiminnassa, käyttäjän on oltava konfiguroitu Windows-toimialueella.
>
> **Lisätietoja:** "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 717

- Paina ohjelmanäppäintä **EDITOI ON**.
- > Ohjaus pyytää syöttämään käyttäjätietokannan salasanasi.

> Jos et ole käynnistänyt uudelleen ohjausta tietokannan konfiguroinninn jälkeen, tämä vaihe jää pois.

- > Salasanan syöttämisen jälkeen ohjaus avaa valikon **Käyttäjän hallinta**.

Sinulla on mahdollisuus muokata olemassa olevia käyttäjiä ja määritellä uusia käyttäjiä.

Uusi käyttäjä määritellään seuraavalla tavalla:

- Paina ohjelmanäppäintä **Uuden käyttäjän asetus**.
- > Ohjaus avaa ikkunan käyttäjän luontia varten.
- Syötä käyttäjänimi.
- Anna käyttäjän salasana.

> Käyttäjän täytyy muuttaa salasanansa ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä.
>
> **Lisätietoja:** "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivu 736

- Lisäksi voit valinnaisesti määritellä myös käyttäjän kuvauksen.
- Paina ohjelmanäppäintä **Roolin lisäys**.
- Valitse käyttäjällesi vastaava rooli valintaikkunasta.
  Lisätietoja: "Roolimäärittely", Sivu 727
- Vahvista valinta ohjelmanäppäimellä **LISÄÄ**.

Valikolla on käytettävissä kaksi muuta ohjelmanäppäintä:

- **ULKOISEN KIRJAUTUMISEN LISÄYS:**

lisää esim. roolin **Remote.HEROS.Admin** roolin **HEROS.Admin** sijaan.

Rooli on vapautettu vain järjestelmään etäkirjautumista varten.

- **PAIKALLISEN KIRJAUTUMISEN LISÄYS**

lisää esim. roolin **Local.HEROS.Admin** roolin **HEROS.Admin** sijaan.

Rooli on vapautettu vain paikallisa kirjautumista varten.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SULJE** .
- > Ohjaus sulkee käyttäjän luontia varten auki olevan ikkunan.
- > Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- > Ohjaus vastaanottaa muutokset.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU**.
- > Ohjaus sulkee käyttäjähallinnan.

Jos et ole käynnistänyt uudelleen ohjausta tietokannan konfiguroinninn jälkeen, ohjaus pyytää uudelleenkäynnistystä, jotta muutokset tulevat voimaan.

Lisätietoja: "Käyttäjähallinnan konfigurointi", Sivu 712

Profiilikuvien lisäys

Valinnaisesti sinulla on myös mahdollisuus osoittaa kuvia käyttäjille. Tätä varten ovat käytettävissä HEIDENHAINin **Standardikäyttäjäkuvat:**. Voit ladata myös omia kuvia JPEG- tai PNG-muodossa. Vaihtoehtoisesti voit käyttää näitä kuvia myös profiilikuvina.

Profiilikuvat asetetaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Kirjaudu käyttäjänä roolissa **HEROS.Admin** esim. nimellä **useradmin**

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivu 736

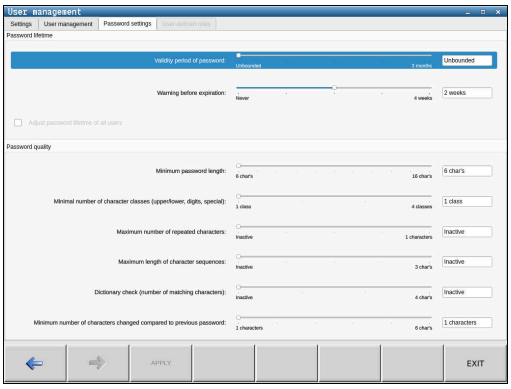
- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse välilehti **Käyttäjän hallinta**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Käyttäjän muokkaus**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kuvan muutos**.
- ▶ Valitse haluamasi kuva valikosta.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Val. kuva**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- > Ohjaus vastaanottaa muutokset.

Voit lisätä profiilikuvia myös suoran käyttäjämäärittelyn avulla.

Käyttäjähallinnan salasana-asetukset.

Käyttäjät, joiden rooli on **HEROS.Admin**, voivat määritellä käyttäjän salasanojen täsmälliset vaatimukset välilehdessä **Salasanan asetukset**.

Lisätietoja: "Oikeudet", Sivu 731



> Jos et noudata salasanan luonnissa määriteltyjä vaatimuksia, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Välilehti **Salasanan asetukset** kutsutaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Kirjaudu käyttäjän roolissa **HEROS.Admin**.
- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse välilehti **Salasanan asetukset**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **EDITOI ON**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **LDAP-tietokannan salasanan sisäänsyöttö**.
- ▶ Syötä salasana
- > Ohjaus avaa välilehden **Salasanan asetukset** vapaata muokkausta varten.

Ohjaus mahdollistaa käyttäjän salasanojen vaatimusten määrittömisen erilaisten parametrien avulla.

Parametrien muuttaminen tapahtuu seuraavasti:

- ▶ Kutsu välilehti **Salasanan asetukset** .
- ▶ Valitse haluamasi parametri.
- > Ohjaus näyttää valittuna olevaa parametria sinisellä taustalla.
- ▶ Määrittele haluamasi parametri aseteikolla.
- > Ohjaus näyttää valittuna olevaa parametria näyttöikkunassa.

PATER

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **YKS.TIEDOT**.
- > Ohjaus vastaanottaa muutoksen.

Käytettävissä ovat seuraavat parametrit:

Salasanan kestoaika

- **Salasana voimassaoloaika:**

  Ilmoittaa salasanan käyttöaikajakson.
- **Varoitus ennen toimintaa:**

  Antaa määriteltynä ajankohtana varoituksen salasanan voimassaolon päättymisestä.

Salasanan laatu

- **Salasanan minimipituus:**

  Ilmoittaa salasanan minimipituuden.
- **Merkkiluokkien minimilukumäärä (suuri/pieni, numerot, erikoismerkit):**

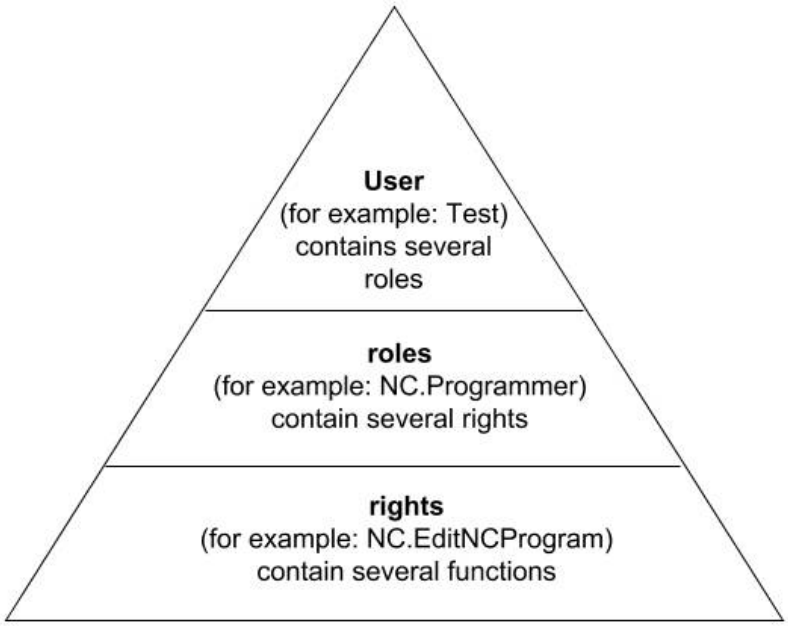
  Ilmoittaa salasanan eri merkkiluokkien merkkien minimilukumäärän.
- **Merkkitoistojen maksimilukumäärä:**

  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.

Käyttöoikeudet

Käyttäjähallinta perustuu Unixin käyttöoikeuksien hallintaan. Ohjaukseen pääsyä ohjataan oikeuksien kautta.



Käyttäjähallinnassa erotetaan seuraavat käsitteet.

- **Käyttäjä**
  - HEIDENHAINin esimäärittelemä toimintokäyttäjä
    Lisätietoja: "HEIDENHAINin toimintokäyttäjä", Sivu 726
  - Koneen valmistajan toimintokäyttäjä
  - Itsemääritelty käyttäjä
    Käyttäjä voi olla esimääritelty ohjaukseen tai määritelty käyttäjän avulla. Käyttäjä sisältää kaikki jaetut rooli.

Koneen valmistaja määrittelee toimintokäyttäjän, jota tarvitaan esim. koneen huoltamiseen.

Tehtävämäärittelystä riippuen voidaan joko esimääritellä toimintokäyttäjä tai sinun täytyy luoda uusi käyttäjä.

HEIDENHAININ toimintokäyttäjää varten on jo asetettu käyttöoikeudet ohjauksen toimituksen yhteydessä.

Roolit

Roolit perustuvat ohjauksen tietyt toiminnot kattavien oikeuksien yhdistämiseen.

- **Käyttöjärjestelmän roolit:**
- **NC-käyttäjän roolit:**
- **Koneen valmistajan (PLC)-roolit:**

Kaikki tarvittavat roolit on määritelty ohjaukseen.

Yhdelle käyttäjälle voidaan määritellä useampia rooleja.

Oikeudet

Oikeudet koostuvat ohjauksen yhden alueen kattavien toimintojen yhdistämisestä, esim. työkalutaulukon muokkaus.

- HEROS-oikeudet
- NC-oikeudet
- PLC-oikeudet (OEM)

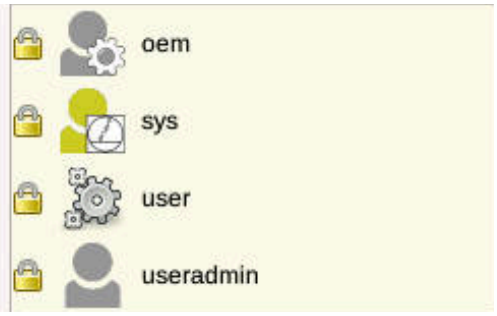
Kun käyttäjä saa useampia rooleja, hänelle annetaan näin kaikkiin rooleihin sisältyvät oikeudet.

Huomioi tällöin, että kukin käyttäjä saa kaikki tarvittavat pääsyoikeudet. Pääsyoikeudet antavat tehtäviä, joita käyttäjä suorittaa ohjauksella.

HEIDENHAINin toimintokäyttäjä

HEIDENHAINin toimintokäyttäjät ovat esimääriteltyjä käyttäjiä, jotka luodaan automaattisesti käyttäjähallinnan aktivoinnin yhteydessä. Toimintokäyttäjää ei voi muuttaa.

Ohjauksen toimituksen yhteydessä HEIDENHAIN asettaa käyttöön neljä erilaista toimintokäyttäjää.



- **oem**

  Toimintokäyttäjä **oem** on koneen valmistajaa varten. Toimintokäyttäjän **oem** oikeuksilla voidaan päästä ohjauksen PLC-ositukseen.

- **Koneen valmistajan toimintokäyttäjä**

  Katso koneen käyttöohjekirjaa!

  Koneen valmistaja voi halutessaan poiketa HEIDENHAINin esimäärittelemistä käyttäjistä.

  Koneen valmistajan toimintokäyttäjät voivat olla valmiiksi aktiivisia **Legacy-tilassa** ja korvata avainluvun käytön.

  Sinulla on mahdollisuus määritellä avainlukujen ja salasanojen avulla, mitkä avainluvut korvaavat toimintokäyttäjien **oem** oikeudet.

  Lisätietoja: "Current User", Sivu 741

- **sys**

  Toimintokäyttäjällä **sys** voidaan ohjauksessa päästä järjestelmäositukseen. Tämä toimintokäyttäjä on pidätetty JH-asiakaspalvelua varten.

- **user**

  Legacy-tilassa ohjauksen käynnistymisen yhteydessä toimintokäyttäjä **user** kirjautuu automaattisesti järjestelmään. Aktiivisella käyttäjähallinnalla **user** ei sisällä mitään toimintoa. Kirjautunutta käyttäjää **user** voi voi vaihtaa **Legacy-tilassa**.

- **useradmin**

  Toimintokäyttäjä **useradmin** luodaan automaattisesti käyttäjähallinnan aktivoinnin yhteydessä. Käyttäjän **useradmin** oikeuksilla voidaan konfiguroida ja muokata käyttäjähallintaa.

Roolimäärittely

HEIDENHAIN kokoaa 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.

Jokaisella käyttäjällä pitäisi olla vähintään yksi rooli käyttöjärjestelmän alueelta ja ohjelmoinnin alueelta.

Roolille voidaan hyväksyä vaihtoehtoisesti joko paikallinen kirjautuminen tai etäkirjautuminen. Paikallinen kirjautuminen tarkoittaa suoraa kirjautumista ohjauksen näyttöruudulla. Etäkirjautuminen (DNC) tarkoittaa yhteydenottoa SSH-protokollan kautta.

Näin voit perustaa käyttäjän oikeudet myös riippuen siitä, minkä käyttöoikeuden avulla käyttäjä pääsee ohjaukseen.

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 **Remot.**, esim. **Remote.HEROS.Admin** eikä vain **HEROS.Admin**.

Roolien jaottelun edut:

- Helpompi hallinta
- Eriaiset oikeudet ohjauksen eri ohjelmistoversioiden ja eri konevalmistaien välillä ovat yhteensopivia.

Erilaiset sovellukset vaativat pääsyä erilaisiin liitäntöihin. Järjestelmänvalvojan on tarpeen mukaan asetettava erilaisia toimintoja ja lisäohjelmia koskevien oikeuksien lisäksi myös tarvittavien liitäntöjen oikeuksia. Nämä oikeuset sisältyvät **Käyttöjärjestelmän roolit:**.

Seuraavat sisällöt voivat muuttua ohjauksen myöhemmissä ohjelmistoversioissa:

- HEROS-oikeusnimet
- Unix-ryhmät
- GID

Käyttöjärjestelmän roolit:

Rooli	Oikeudet		
	HEROS-oikeusnimet	**Unix-ryhmä**	**GID**
HEROS.RestrictedUser	Käyttäjän rooli käyttöjärjestelmän minimaalisilla oikeuksilla.		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 332
	■ HEROS.Printer	■ lp	■ 9
HEROS.NormalUser	Normaalin käyttäjän rooli rajoitetuilla käyttöjärjestelmän oikeuksilla.		
	Tämä rooli sisältää roolin **RestrictedUser** oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:		
	■ HEROS.SetShares	■ mntcfg	■ 331
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
HEROS.LegacyUser	**Legacy-User**-käyttäjänä ohjauksen käyttöjärjestelmän käyttäytyminen vastaa vanhemman ohjelmistoversion käyttäytymistä ilman käyttäjähallintaa. Käyttäjähallinta on edelleen aktiivinen.		
	Tämä rooli sisältää roolin **NormalUser** oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 334
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 338
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 333
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 330
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.Admin	Tämä rooli mahdollistaa mm. verkon ja käyttäjähallinnan konfiguroinnin.		
	Tämä rooli sisältää roolin **LegacyUser** oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:		
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 336

NC-käyttäjän roolit:

Rooli	Oikeudet		
	HEROS-oikeusnimet	**Unix-ryhmä**	**GID**
NC.Operator	Tämä rooli mahdollistaa NC-ohjelmien suorituksen.		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
NC.Programmer	Tämä rooli sisältää NC-ohjelmoinnin oikeudet.		
	Tämä rooli sisältää roolin **Operator** oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:		
	■ NC.EditNCProgram	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 300
NC.Setter	Tämä rooli mahdollistaa paikkataulukon muokkauksen.		
	Tämä rooli sisältää roolin **Programmer** oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet:		
	■ NC.ApproveFsAxis	■ NCApproveFsAxis	■ 319
	■ NC.EditPocketTable	■ NCEdPocket	■ 307
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
	■ NC.SetupProgramRun	■ NCSetupPgRun	■ 303
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	**Legacy-User**-käyttäjänä ohjauksen NC-ohjelmoinnin käyttäytyminen vastaa vanhemman ohjelmistoversion käyttäytymistä ilman käyttäjähallintaa. Käyttäjähallinta on edelleen aktiivinen. **Legacy-User** käsittää samat oikeudet kuin **AutoProductionSetter.**		
NC.AdvancedEdit	Tämä rooli mahdollistaa NC- ja taulukkoeditorin erikoistoimintojen käytön. ■ **FN 17** ja taulukon otsikon muuttaminen Korvaa avainluvun **555343**		
	■ 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 **123** oikeudet.		
	■ NC.ConfigUserAdv ■ NC.SetupDrive	■ NCConfigUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 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

Oikeudet

Seuraavat taulukot sisältävät kaikki oikeudet yksittäin luetteloituna.

Oikeudet:

HEROS-oikeusnimet	Kuvaus
HEROS.Printer	Verkkotulostimen tietojen tulostus
HEROS.PrinterAdmin	Verkkotulostimen asetus
NC.OPModeManual	Toiminnot käyttötavalla **Kone**: ■ Koneen valmistajan makrojen toteutus ■ **TSF**-valikko ■ **Sisäänopettelu**
NC.OPModeMDi	Toiminnot käyttötavalla **Kone**: ■ MDI-työkierrot ■ DIN-työkierrot ■ M-toiminnot
NC.OpModeProgramRun	Toiminnot käyttötavalla **Kone**: **Ohjelmankulku**
NC.SetupProgramRun	Toiminnot käyttötavalla **Kone**: Kosketus
NC.ScheduleProgramRun	Oikeutta ei ole
NC.EditNCProgram	NC-ohjelmien muokkaus
NC.EditToolTable	Työkalutietojen muokkaus ■ Työkalutaulukon muokkaus ■ Työkalunpidintaulukon muokkaus ■ Teknologiataulukon muokkaus
NC.EditPocketTable	Paikkataulukon muokkaus
NC.EditPresetTable	Toiminnot käyttötavalla **Kone**: ■ Akseliarvojen asetus ■ Siirron poisto
NC.EditPalletTable	Oikeutta ei ole
NC.SetupDrive	Kompensaatiokorjauksen suoritus analogia-akseleita varten
NC.ApproveFsAxis	Turvallisen akselin tarkastusaseman vahvistus
NC.EditNCProgramAdv	Oikeutta ei ole
NC.EditTableAdv	Oikeutta ei ole
HEROS.SetTimezone	Päiväyksen, kellonajan, aikavyöhykkeen ja aikasynkronoinnin asetus NTP:n ja HEROS-valikon kautta.
HEROS.SetShares	Ohjaukseen yhdistetyn 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 ■ Aputoiminnot, kuten esim. NC-ohjelmiston käynnistys ja pysäytys. ■ Fernwartung ■ Lisädiagnoositoiminnot, esim. logitiedot
HEROS.SWUpdate	Ohjelmistopäivitysten asennus ohjausta varten
HEROS.VMSharedFolders	Pääsy virtuaalikoneen yhteiseen kansioon Olennainen vain ohjelmointiaseman käytössä virtuaalikoneessa
NC.RemoteProgramRun	NC-ohjelman käynnistys ulkoisesta sovelluksesta, esim. DNC-liitännän kautta
NC.ConfigUserAdv	Konfigurointipääsy sisältöön, joka on vapautettu avainluvulla **123**.
NC.Data.AccessServiceRead	Lukupääsy huoltotietoihin huoltotöiden yhteydessä

Käyttäjän todennus ulkoisesta sovelluksesta

Johdanto

Aktiivisessa käyttäjähallinnassa täytyy myös ulkoisten sovellusten todentaa käyttäjä, jotta asianmukaiset oikeudet voidaan määritellä.

LSV2-liitännällä yhteyttä ohjataan SSH-tunnelin kautta. Tämän mekanismin kautta etäkäyttäjäksi määritellään ohjaukseen asetettu käyttäjä ja se sille annetaan nämä oikeudet.

SSH-tunnelin kautta asetetulla salauksella varmistetaan myös kommunikointi tunkeutujia vastaan.

SSH-tunnelin kautta tapahtuvan tiedonsiirron periaate

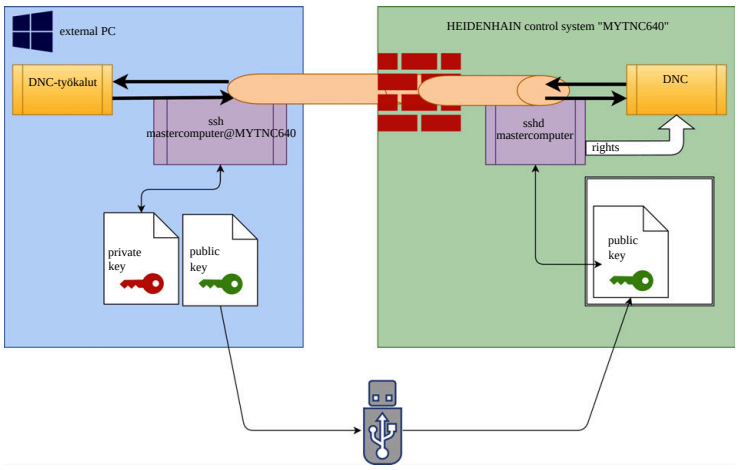
Alkuehdot:

- TCP/IP-verkko
- Ulkoinen tietokone SSH-asiakkaana
- Ohjaus SSH-palvelimena
- Avainparin sisältö:
  - Yksityinen avain
  - Julkinen avain

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.

Kun ne on kerran asetettu, TNCremon kautta tehtyjä yhteyskonfiguraatioita voidaan käyttää yhdessä kaikkien PC-työkalujen kanssa yhteyden muodostamiseen.

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.

Turvallisen yhteyden asettamiseksi kirjautuneelle käyttäjälle toimi seuraavasti:

- Valitse **HEROS**-valikkokohta.
- Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- Valitse valikkokohta **Current User**.
- Valitse ohjelmanäppäin **Sertifik. ja avain**.
- Valitse toiminto **Sallittu varmennus salasanalla**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna & palv. uusi käynnistys**.
- Käytä sovellusta **TNCremo** turvallisen yhteyden (TCP secure) asettamiseen.

  Yksityiskohtaiset tiedot, kuten menettelyohjeet, ovat TNCremon sisäisessä ohjejärjestelmässä.

> TNCremo on tallentanut julkisen avaimen ohjaukseen.

Optimaalisen turvallisuuden varmistamiseksi peruutetaan toiminto **Sallittu varmennus salasanalla** heti tallennuksen päättymisen jälkeen.

- Peruuta toiminto **Sallittu varmennus salasanalla**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna & palv. uusi käynnistys**.

> Ohjaus on vastaanottanut muutokset.

PC-työkaluilla tehtävän asetuksen lisäksi salasanan avulla tapahtuvalla todennuksella on mahdollisuus tuoda julkinen avain USB-tikun tai verkon kautta ohjaukseen.

Avaimen poistamiseksi ohjauksesta ja sitä kautta käyttäjälle turvallisen yhteyden mahdollisuuden peruuttamiseksi toimi seuraavien ohjeiden mukaisesti:

- ▶ Valitse **HEROS**-valikkokohta.
- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Current User**.
- ▶ Valitse ohjelmanäppäin **Sertifik. ja avain**.
- ▶ Valitse poistettava avain.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SSH-avaimen poisto**.
- > Ohjaus on poistanut valitun avaimen.

Turvattomien yhteyksien estäminen palomuurissa

Koska turvallisen yhteyden käyttäminen tarjoaa todellisia etuja ohjauksen IT-turvallisuuteen, DNC-protokollat LSV2 ja RPC tulisi estää palomuurissa.

Tämän mahdollistamiseksi täytyy seuraavien osapuolien vaihtaa turvallisiin yhteyksiin:

- Koneen valmistaja kaikilla ulkoisilla lisäsovelluksilla, esim. latausrobotilla.

  Kun lisäsovellus **koneverkon X116** kautta on yhdistetty, vaihto salattuun yhteyteen voi tapahtua.

- Käyttäjä omilla ulkoisilla sovelluksilla.

Kun kaikille osapuolille on hankittu turvalliset yhteydet, DNC-protokollat LSV2 ja RPC voidaan estää palomuurissa.

Protokollan estämiseksi palomuurissa toimi alla olevien ohjeiden mukaisesti:

- ▶ Valitse **HEROS**-valikkokohta.
- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Palomuuri**.
- ▶ Valitse menetelmä **Estä kaikki** yhteyksillä **DNC** ja **LSV2**.
- ▶ Valitse toiminto **Käytä**.
- > Ohjaus tallentaa muutokset.
- ▶ Sulje ikkuna valitsemalla **OK**.

Kirjautuminen käyttäjähallinnassa



Työkalutaulukot ilmestyvät seuraavissa tilanteissa:

- Heti ohjauksen käynnistymisen jälkeen aktiivisella käyttäjähallinnalla
- Toiminnon **Käyttäjän uloskirjautuminen** suorittamisen jälkeen.
- Toiminnon **Käyttäjän vaihtaminen** suorittamisen jälkeen.
- Näytönsäästäjän toteuttaman näytön sulkemisen jälkeen

Kirjautumisdialogissa sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

- Käyttäjä, joka on kirjautunut vähintään kerran
- **Muuta** käyttäjä

Kirjautumisdialogissa jo valmiiksi näytettävän käyttäjän kirjautumista varten toimi alla olevien ohjeiden mukaisesti:

- ▶ Valitse käyttäjä kirjautumisdialogissa.
- > Ohjaus suurentaa valintasi.
- ▶ Syötä sisään käyttäjäsalasana.
- > Ohjaus kirjaa sinut sisään valittuna käyttäjänä.

Kun kirjaudut sisään ensimmäisen kerran käyttäjänä, sinun tulee tehdä se valinnalla **Muuta**.

Kirjautuessasi sisään ensimmäisen kerran valinnalla **Muuta** käyttäjä toimi seuraavien ohjeiden mukaisesti:

- ▶ Valitse **Muuta** kirjautumisdialogissa.
- > Ohjaus suurentaa valintasi.
- ▶ Syötä sisään käyttäjänimi.
- ▶ Syötä sisään valitun käyttäjän salasana.
- > Ohjaus avaa kentän, jossa on viesti **Salasana on umpeutunut. Muuta nyt salasanaa.** .
- ▶ Syötä nykyinen salasana.
- ▶ Syötä uusi salasana.
- ▶ Syötä uusi salasana uudelleen.
- > Ohjaus kirjaa sinut sisään uutena käyttäjänä.
- > Käyttäjää näytetään kirjautumisdialogissa.

Turvallisuussyistä salasanan tulee sisältää seuraavaa:

- Vähintään kahdeksan merkkiä
- Kirjaimia, numeroita ja erikoismerkkejä
- Vältä tunnustettavia sanoja ja merkkisarjoja, esim. Anna tai 123.

Huomaa, että järjestelmänvalvoja voi määritellä salasanan vaatimukset. Salasanan vaatimuksiin kuuluvat:

- Minimipituus
- Erilaisten merkkityyppien lukumäärä
  - Isot kirjaimet
  - Pienet kirjaimet
  - Numerot
  - Erikoismerkit
- Merkkijonon maksimipituus, esim. 54321: 5 merkkiä
- Merkkitäsmäysten lukumäärä sanakirjatarkastuksessa
- Edellisen salasanan suhteen muuttuneiden merkkien lukumäärä

Jos uusi salasana ei täytä vaatimuksia, annetaan virheilmoitus. Sinun täytyy syöttää toinen salasana.

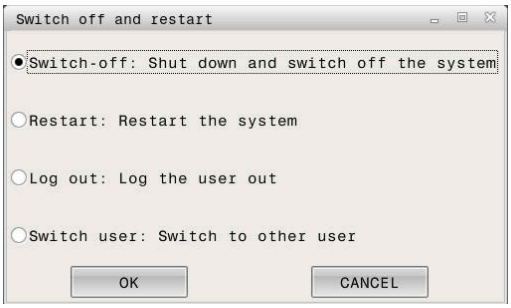
Järjestelmänvalvojat voivat määritellä salasanojen voimassaolon umpeutumisajan. Jos et muuta salsanaasi sen voimassaoloajan sisällä, kyseisen käyttäjän kirjautuminen ei ole enää mahdollinen. Siinä tapauksessa järjestelmänvalvojan tulee palauttaa käyttäjäsalasana, ennen kuin voit kirjautua uudelleen.

- Muuta salasana säännöllisin väliajoin.

Lisätietoja: "Nykyisen käyttäjän salasanan muuttaminen", Sivu 742

- Noudata salasanan muutoksen varoitusohjeita.

Käyttäjän vaihtaminen/uloskirjautuminen



Valintaikkuna **Poiskytkentä** avataan HEROS-valikkokohdan **Sammuta/Uudelleenkäynnistä** avulla tai valitsemalla samanniminen kuvake oikealla valikkopalkin alapuolella.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

- **Poiskytkentä**:
  - Kaikki lisäohjelmat ja -toiminnot pysäytetään ja päätetään.
  - Järjestelmä ajetaan alas.
  - Ohjaus sammutetaan.
- **Toteuta uudelleenaloitus**:
  - Kaikki lisäohjelmat ja -toiminnot pysäytetään ja päätetään.
  - Järjestelmä uudelleenkäynnistetään.
- **Abmelden**:
  - Kaikki lisäohjelmat lopetetaan.
  - Käyttäjä uloskirjataan.
  - Kirjautumisnäyttö avataan.

> Jatkaminen edellyttää, että uusi käyttäjä kirjautuu antamalla salasanan.
>
> NC-koneistus jatkuu edelleen aiemmin kirjautuneen käyttäjän alaisuudessa.

- **Käyttäjän vaihto**:
  - Kirjautumisnäyttö avataan.
  - Käyttäjää ei uloskirjata.

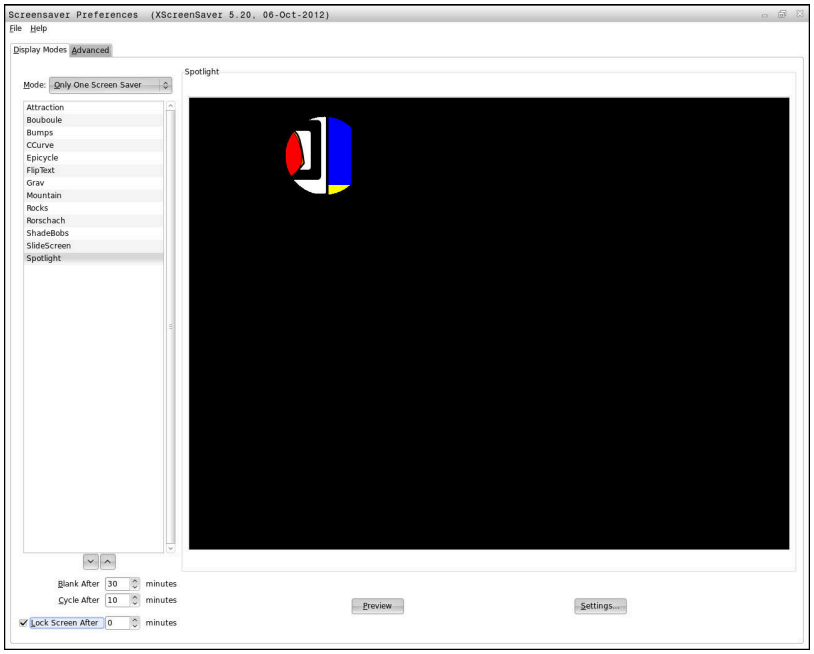
> Kirjautumisikkuna voidaan sulkea toiminnolla **Peruuta** ilman salasanan antamista.
>
> Kaikki lisäohjelmat kuten sisäänkirjautuneen käyttäjän NC-ohjelmat jatkuvat.

Näytönsäästäjä lukituksella

Sinulla on mahdollisuus lukita ohjaus näytönsäästäjän avulla. Aiemmin käynnistetyt NC-ohjelmat jatkuvat tämän aikarajan puitteissa.

Näytönsäästäjän lukituksen avaamiseksi tarvitaan salasana.

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivu 736



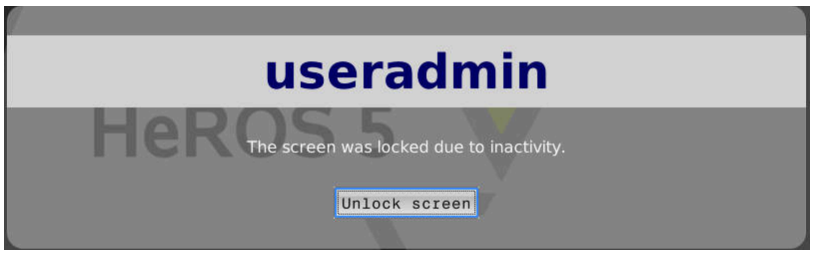
Näytönsäästäjän asetukset ovat HEROS-valikossa, joka avataan seuraavalla tavalla:

- Valitse **HEROS**-symboli.
- Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- Valitse valikkokohta **Näytönsäästäjä**.

Näytönsäästäjä tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

- Asetuksella **Aika pimenemiseen** määritellään, kuinka monta minuuttia näytönsäästäjä on aktivoituna.
- Asetuksella **Aika näytönsäästäjän lukitukseen** aktivoit lukituksen salasanasuojauksella.
- Määrittelyn **Aika näytönsäästäjän lukitukseen** avulla kuvataan, kuinka kauan näytönsäästäjän aktivoinnin jälkeen lukitus on aktiivisena. **0** tarkoittaa, että lukitus aktivoituu heti näytönsäästäjän aktivoinnin jälkeen.

Kun lukitus on aktivoitu ja käytät syöttölaitetta, esim. liikutat hiirtä, näytönsäästäjä poistuu ja lukitusnäyttö tulee esiin.

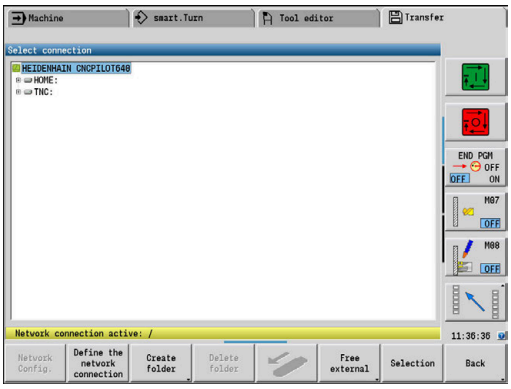


Valitsemalla **Lukituksen poisto** tai **Enter** avutuu sisäänkirjautumisnäyttö uudelleen.

Hakemisto HOME

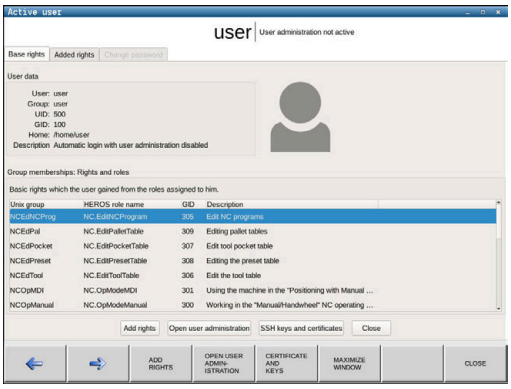
Jokaista käyttäjää varten on aktiivisella käyttäjähallinalla käytettävissä yksityinen hakemisto **HOME:**, johon voidaan tallentaa yksityisiä ohjelmia ja tiedostoja.

Hakemisto **HOME:** voi olla näkyvissä kullekin sisäänkirjautuneelle käyttäjälle.



Current User

Käyttäjällä **Current User** voit **HEROS**-valikossa nähdä kulloinkin sisäänkirjautuneena olevan käyttäjän ryhmäoikeudet.



> Legacy-tilassa ohjauksen käynnistymisen yhteydessä toimintokäyttäjä **user** kirjautuu automaattisesti järjestelmään. Aktiivisella käyttäjähallinnalla **user** ei sisällä mitään toimintoa.
>
> **Lisätietoja:** "HEIDENHAINin toimintokäyttäjä", Sivu 726

Käyttäjän **Current User** kutsuminen:

- Valitse **HEROS**-valikkosymboli.
- Valitse valikkosymboli **Asetukset**.
- Valitse valikkosymboli **Current User**.

Käyttäjähallinnassa on mahdollista korottaa sen hetkisen käyttäjän oikeuksia väliaikaisesti valittavan käyttäjän oikeuksilla.

Käyttäjän oikeuksien väliaikainen korotus tehdään alla olevien ohjeiden mukaisesti:

- Kutsu **Current User**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Oikeuden laajennus** .
- Valitse käyttäjä.
- Syötä sisään valitun käyttäjän käyttäjänimi.
- Syötä sisään valitun käyttäjän salasana.

> Ohjaus korottaa sisäänkirjautuneen käyttäjän oikeuksia väliaikaisesti toiminnossa **Oikeuden laajennus** sisäänsyötetyn käyttäjän oikeuksilla.

> Sinulla on mahdollisuus vapauttaa **oem**-toimintokäyttäjien väliaikaiset oikeudet. Syötä sen jälkeen vastaava avainluku tai koneen valmistajan määrittelemä salasana.

Peruuttaaksesi oikeuksien väliaikaisen korotuksen sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

- Syötä sisään avainluku **0**.
- Käyttäjän uloskirjautuminen
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisäoikeuden poisto**.

Valitse ohjelmanäppäin **Lisäoikeuden poisto** seuraavasti:

- Kutsu **Current User**.
- Valitse välilehti **Lisätty oikeus**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisäoikeuden poisto**.

Nykyisen käyttäjän salasanan muuttaminen

Voit vaihtaa nykyisen käyttäjän salasanan valikkokohdassa **Current User**.

Muuta nykyisen käyttäjän salasana seuraavalla tavalla:

- ▶ Kutsu **Current User**.
- ▶ Valitse välilehti **Muuta salasana**.
- ▶ Syötä vanha salasana.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vanhan salasanan tarkastus**.
- > Ohjaus tarkastaa, oletko syöttänyt vanhan salasanan oikein.
- > Kun ohjaus tunnistaa salasanan oikeaksi, kentät **Uusi salasana** ja **Toista salasana** vapautetaan.
- ▶ Syötä uusi salasana.
- ▶ Syötä uusi salasana uudelleen.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uuden salasanan asetus**.
- > Ohjaus vertaa järjestelmänvalvojan salasanavaatimuksia valitsemaasi salasanaan.

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivu 736

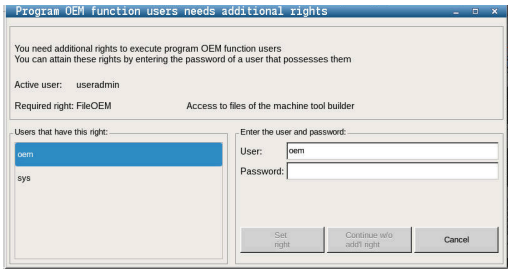
- > Näytölle tulee viesti **Salasanan poistaminen onnistui**.

Lisäoikeuksien pyynnön dialogi

Jos sinulla ei ole tarvittavia oikeuksia HEROS-valikon tiettyä valikkokohtaa varten, ohjaus avaa ikkunan lisäoikeuksien pyytämiseksi:

Ohjaus antaa sinulle tässä ikkunassa mahdollisuuden korottaa oikeuksiasi toisen käyttäjän oikeuksilla.

Ohjaus ehdottaa kentässä **Käyttäjä näillä oikeuksilla:** kaikkia olemassa olevia käyttäjiä, joilla on oikeus tähän toimintoon.



> Toiminnolla **Kirjautuminen Windows-toimialueelle** ohjaus näyttää valintavalikossa vain niitä käyttäjiä, jotka ovat hiljattain kirjautuneet sisään.
>
> Saadaksesi näytöltä puuttuvien käyttäjien oikeudet voit syöttää sisään heidän käyttäjätietonsa. Ohjaus tunnistaa tällöin käyttäjätietopankissa olemassa olevan käyttäjän.

Oikeuden korotus

Kun haluat korottaa omia käyttäjän oikeuksiasi väliaikaisesti toisen käyttäjän oikeuksilla, toimi seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse käyttäjä, joka omistaa tarvittavat oikeudet.
- ▶ Syötä sisään valitun käyttäjän nimi.
- ▶ Syötä sisään valitun käyttäjän salasana.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Oikeuden asetus**.
- > Ohjaus korottaa sinun oikeuksiasi sisäänsyötetyn käyttäjän oikeuksilla.

Lisätietoja: "Current User", Sivu 741

13.9 HEROS-dialogikielen muuttaminen

HEROS-dialogikieli mukautuu sisäisesti NC-dialogikieleen. Siitä syystä ei ole mahdollista pysyvästi asettaa kahta erilaista dialogikieltä HEROS-valikolla ja ohjauksessa.

Jos NC-dialogikieli muutetaan, HEROS-dialogikieli mukautuu NC-dialogikieleen vasta ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.

> Valinnaisella koneparametrilla **applyCfgLanguage** (nro 101305) määritellään ohjauksen käyttäytyminen, kun NC-dialogikieli ei täsmää yhteen HEROS-dialogikielen kanssa.

Seuraavassa linkissä on käsittelyohjeet NC-dialogikielen muuttamiseksi:

Lisätietoja: "Parametrieditori", Sivu 612

Näppäimistön kieliasettelun muuttaminen

Sinulla on mahdollisuus muuttaa näppäimistön kielijärjestelyä HEROS-sovelluksille.

Näppäimistön kielijärjestely HEROS-sovelluksia varten muutetaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse HEROS-valikkosymboli.
- ▶ Valitse **Asetukset**.
- ▶ Valitse **Language/Keyboards**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **helocale**.
- ▶ Valitse välilehti **Näppäimistöt**.
- ▶ Valitse haluamasti näppäimistöjärjestely.
- ▶ Valitse **Käytä**.
- ▶ Valitse **OK**.
- ▶ Valitse **Vastaanota**
- > Muutokset otetaan vastaan.

14

Taulukot ja yleiskuvaus

14.1 Kierre

Kierreparametri

Ohjaus määrittää kierreparametrit seuraavan taulukon mukaisesti.

Se tarkoittaa:

- **F**: **Kierteen nousu** määritetään kierteen tyypistä riippuen halkaisijan mukaan, jos varustettu merkinnällä *****.
  Lisätietoja: "Kierre", Sivu 746
- **P**: **Kierteen syvyys**
- **R**: **Kierteen leveys**
- **A**: **Kylkikulma, vasen**
- **W**: **Kylkikulma, oikea**

Laskenta: **Kb** = 0,26384 * **F** – 0,1 * # **F**

Kierrevälys **ac** (riippuu parametrista **Kierteen nousu**):

- **Kierteen nousu** <= 1 : **ac** = 0,15
- **Kierteen nousu** <= 2 : **ac** = 0,25
- **Kierteen nousu** <= 6 : **ac** = 0,5
- **Kierteen nousu** <= 13 : **ac** = 1

Kiert. tyyppi Q		F	P	R	A	W
Q = 1 Metrinen ISO-hienokierre	Ulkopuolinen	–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	–	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 2 Metrinen ISO-kierre	Ulkopuolinen	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 3 Metrinen ISO-kartiokierre	Ulkopuolinen	–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 4 Metrinen ISO-kartiohienokierre		–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 5 Metrinen ISO-trapetsikierre	Ulkopuolinen	–	0,5 * **F** + ac	0,633 * **F**	15°	15°
	Sisäpuolinen	–	0,5 * **F** + **ac**	0,633 * **F**	15°	15°
Q = 6 Tasainen metrinen trapetsikierre	Ulkopuolinen	–	0,3 * **F** + **ac**	0,527 * **F**	15°	15°
	Sisäpuolinen	–	0,3 * **F** + **ac**	0,527 * **F**	15°	15°
Q = 7 Metrinen sahakierre	Ulkopuolinen	–	0,86777 * **F**	0,73616 * **F**	3°	30°
	Sisäpuolinen	–	0,75 * **F**	**F** – **Kb**	30°	3°
Q = 8 Lieriömäinen putkikierre	Ulkopuolinen	*	0,5 * **F**	**F**	15°	15°
	Sisäpuolinen	*	0,5 * **F**	**F**	15°	15°

Kiert. tyyppi Q		F	P	R	A	W
Q = 9 Lieriömäinen Whitworth-kierre	Ulkopuolinen	*	0,64033 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
	Sisäpuolinen	*	0,64033 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q = 10 Kartiomainen Whitworth-kierre	Ulkopuolinen	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q = 11 Whitworth-putkikierre	Ulkopuolinen	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
	Sisäpuolinen	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q = 12 Standardisoimaton kierre		–	–	–	–	–
Q = 13 UNC US-karkeakierre	Ulkopuolinen	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 14 UNC US-karkeakierre	Ulkopuolinen	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 15 UNEF US-extrakarkeakierre	Ulkopuolinen	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 16 NPT US-kartioputkikierre	Ulkopuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 17 NPTF US-kartioputkikierre Dryseal	Ulkopuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 18 NPSC US-lieriöputkikierre voiteluaineella	Ulkopuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 19 NPFS US-lieriöputkikierre ilman voiteluainetta	Ulkopuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°

Kierteen nousu

Q = 2
Metrinen ISO-kierre

Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

Q = 8
Lieriömäinen putkikierre

Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q = 9
Lieriömäinen Whitworth-kierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/4“	6,35	1,27
5/16“	7,938	1,411
3/8“	9,525	1,588
7/16“	11,113	1,814
1/2“	12,7	2,117
5/8“	15,876	2,309
3/4“	19,051	2,54
7/8“	22,226	2,822
1“	25,401	3,175
1 1/8“	28,576	3,629
1 1/4“	31,751	3,629
1 3/8“	34,926	4,233
1 1/2“	38,101	4,233
1 5/8“	41,277	5,08
1 3/4“	44,452	5,08
1 7/8“	47,627	5,645
2“	50,802	5,645
2 1/4“	57,152	6,35
2 1/2“	63,502	6,35
2 3/4“	69,853	7,257

Q = 10
Kartiomainen Whitworth-kierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16“	7,723	0,907
1/8“	9,728	0,907
1/4“	13,157	1,337
3/8“	16,662	1,337
1/2“	20,995	1,814
3/4“	26,441	1,814
1“	33,249	2,309
1 1/4“	41,91	2,309
1 1/2“	47,803	2,309
2“	59,614	2,309
2 1/2“	75,184	2,309
3“	87,884	2,309
4“	113,03	2,309
5“	138,43	2,309
6“	163,83	2,309

Q = 11
Whitworth-putkikierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/8“	9,728	0,907
1/4“	13,157	1,337
3/8“	16,662	1,337
1/2“	20,995	1,814
5/8“	22,911	1,814
3/4“	26,441	1,814
7/8“	30,201	1,814
1“	33,249	2,309
1 1/8“	37,897	2,309
1 1/4“	41,91	2,309
1 3/8“	44,323	2,309
1 1/2“	47,803	2,309
1 3/4“	53,746	1,814
2“	59,614	2,309
2 1/4“	65,71	2,309
2 1/2“	75,184	2,309
2 3/4“	81,534	2,309
3“	87,884	2,309
3 1/4“	93,98	2,309
3 1/2“	100,33	2,309
3 3/4“	106,68	2,309
4“	113,03	2,309
4 1/2“	125,73	2,309
5“	138,43	2,309
5 1/2“	151,13	2,309
6“	163,83	2,309

Q = 13
UNC US-karkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,073“	1,8542	0,396875
0,086“	2,1844	0,453571428
0,099“	2,5146	0,529166666
0,112“	2,8448	0,635
0,125“	3,175	0,635
0,138“	3,5052	0,79375
0,164“	4,1656	0,79375
0,19“	4,826	1,058333333
0,216“	5,4864	1,058333333
1/4“	6,35	1,27
5/16“	7,9375	1,411111111
3/8“	9,525	1,5875
7/16“	11,1125	1,814285714
1/2“	12,7	1,953846154
9/16“	14,2875	2,116666667
5/8“	15,875	2,309090909
3/4“	19,05	2,54
7/8“	22,225	2,822222222
1“	25,4	3,175
1 1/8“	28,575	3,628571429
1 1/4“	31,75	3,628571429
1 3/8“	34,925	4,233333333
1 1/2“	38,1	4,233333333
1 3/4“	44,45	5,08
2“	50,8	5,644444444
2 1/4“	57,15	5,644444444
2 1/2“	63,5	6,35
2 3/4“	69,85	6,35
3“	76,2	6,35
3 1/4“	82,55	6,35
3 1/2“	88,9	6,35
3 3/4“	95,25	6,35
4“	101,6	6,35

Q = 14
UNF US-karkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,06“	1,524	0,3175
0,073“	1,8542	0,352777777
0,086“	2,1844	0,396875
0,099“	2,5146	0,453571428
0,112“	2,8448	0,529166666
0,125“	3,175	0,577272727
0,138“	3,5052	0,635
0,164“	4,1656	0,705555555
0,19“	4,826	0,79375
0,216“	5,4864	0,907142857
1/4“	6,35	0,907142857
5/16“	7,9375	1,058333333
3/8“	9,525	1,058333333
7/16“	11,1125	1,27
1/2“	12,7	1,27
9/16“	14,2875	1,411111111
5/8“	15,875	1,411111111
3/4“	19,05	1,5875
7/8“	22,225	1,814285714
1“	25,4	1,814285714
1 1/8“	28,575	2,116666667
1 1/4“	31,75	2,116666667
1 3/8“	34,925	2,116666667
1 1/2“	38,1	2,116666667

Q = 15
UNEF US-extrakarkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,216“	5,4864	0,79375
1/4“	6,35	0,79375
5/16“	7,9375	0,79375
3/8“	9,525	0,79375
7/16“	11,1125	0,907142857
1/2“	12,7	0,907142857
9/16“	14,2875	1,058333333
5/8“	15,875	1,058333333
11/16“	17,4625	1,058333333
3/4“	19,05	1,27
13/16“	20,6375	1,27
7/8“	22,225	1,27
15/16“	23,8125	1,27
1“	25,4	1,27
1 1/16“	26,9875	1,411111111
1 1/8“	28,575	1,411111111
1 3/16“	30,1625	1,411111111
1 1/4“	31,75	1,411111111
1 5/16“	33,3375	1,411111111
1 3/8“	34,925	1,411111111
1 7/16“	36,5125	1,411111111
1 1/2“	38,1	1,411111111
1 9/16“	39,6875	1,411111111
1 5/8“	41,275	1,411111111
1 11/16“	42,8625	1,411111111
1 3/4“	44,45	1,5875
2“	50,8	1,5875

Q = 16
NPT US-kartioputkikierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175
3 1/2“	101,6	3,175
4“	114,3	3,175
5“	141,3	3,175
6“	168,275	3,175
8“	219,075	3,175
10“	273,05	3,175
12“	323,85	3,175
14“	355,6	3,175
16“	406,4	3,175
18“	457,2	3,175
20“	508	3,175
24“	609,6	3,175

Q = 17
NPTF US-kartioputkikierre Dryseal

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175

Q = 18
NPSC US-lieriöputkikierre voiteluaineella

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175
3 1/2“	101,6	3,175
4“	114,3	3,175

Q = 19
NPFS US-lieriöputkikierre ilman voiteluainetta

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652

14.2 Vapaapistoparametrit

DIN 76 – Vapaapistoparametrit

Ohjaus kierteen vapaapistoparametrit (**Vapaapisto DIN 76**) kierteen noususta riippuen. Vapaapistoparametrit vastaavat DIN 13 -standardia metrisille kierteille.

Ulkokierre

Kierteen nousu	I	K	R	W
0,2	0,3	0,7	0,1	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°
1,25	2	4,4	0,6	30°
1,5	2,3	5,2	0,8	30°
1,75	2,6	6,1	1	30°
2	3	7	1	30°
2,5	3,6	8,7	1,2	30°
3	4,4	10,5	1,6	30°
3,5	5	12	1,6	30°
4	5,7	14	2	30°
4,5	6,4	16	2	30°
5	7	17,5	2,5	30°
5,5	7,7	19	3,2	30°
6	8,3	21	3,2	30°

Sisäkierre

Kierteen nousu	I	K	R	W
0,2	0,1	1,2	0,1	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°
1,25	0,5	6,7	0,6	30°
1,5	0,5	7,8	0,8	30°
1,75	0,5	9,1	1	30°
2	0,5	10,3	1	30°
2,5	0,5	13	1,2	30°
3	0,5	15,2	1,6	30°
3,5	0,5	17,7	1,6	30°
4	0,5	20	2	30°
4,5	0,5	23	2	30°
5	0,5	26	2,5	30°
5,5	0,5	28	3,2	30°
6	0,5	30	3,2	30°

Sisäkierteillä ohjaus laskee kierteen vapaapistosyvyyden seuraavasti:

Vapaapistosyvyys = (**N** + **I** - **K**) / 2

Se tarkoittaa:

- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **K**: **Vapaapistoleveys**
- **R**: **Vapaapistosäde**
- **W**: **Vapaapistokulma**
- **N**: **Kierteen nimellishalkaisija**
- **I**: taulukosta
- **K**: **Kierteen alkureiän halkaisija**

DIN 509 E – Vapaapistoparametrit

Halkaisija	I	K	R	W
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Vapaapistoparametrit määritetään riippuen lieriön halkaisijasta.

Se tarkoittaa:

- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **K**: **Vapaapistoleveys**
- **R**: **Vapaapistosäde**
- **W**: **Vapaapistokulma**

DIN 509 F – Vapaapistoparametrit

Halkaisija	I	K	R	W	P	A
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

Vapaapistoparametrit määritetään riippuen lieriön halkaisijasta.

Se tarkoittaa:

- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **K**: **Vapaapistoleveys**
- **R**: **Vapaapistosäde**
- **W**: **Vapaapistokulma**
- **P**: **Poikittaissyvyys**
- **A**: **Poikittaiskulma**

14.3 Tekniset tiedot

Tekniset tiedot	
Komponentit	■ Päätietokone MC 6441, MC 6542 tai MC 7420 ja ■ Säätöyksikkö CC 61xx tai UEC 11x ■ TFT litteä värinäyttö ohjelmanäppäimillä, koko 15 tuumaa tai 19 tuumaa ■ 15,6 tuuman LCD-värikosketusnäyttö ■ Käyttöpaneeli TE 735T tai TE 745T
Käyttöjärjestelmä	■ Tosiaikainen käyttöjärjestelmä HEROS koneen ohjausta varten
Muisti	■ 1,8 Gtavua NC-ohjelmia varten (kompaktilla Flash-muistikortilla CFR)
Sisäänsyöttöyksikkö	■ X-akseli: 0,5 µm, Halkaisija: 1 µm ■ Z- ja Y-akseli: 1 µm ■ U-, V- ja W-akseli: 1 µm ■ C-akseli: 0,001° ■ B-akseli: 0,0001°
Näyttöaskel	Konfiguroitavissa kullekin akselille ■ Lineaariakseleilla jopa 0,01 µm ■ C- ja B-akseli: ... 0,00001°
Interpolaatio	■ Suora: kahdella pääakselilla, valinnainen kolmella pääakselilla (maks. ± 100 m) ■ Ympyrä: kahdella akselilla (säde maks. 999 m), valinnaisesti kolmannen akselin lineaarinen lisäinterpolointi ■ C-akseli: X- ja Z-interpolaatio C-akselilla
Syöttöarvo	■ mm/min tai mm/kierros ■ Vakiolastuamisnopeus ■ Maks. syöttöarvo (60 000/napaparilukuu × karan nousu) kun fPWM = 5000 Hz
Pääkara	■ Maks. 60 000 r/min (napaparilla) ■ Maks. 1200 000 r/min (optio #49)
Akseliohjaus	■ Integroitu digitaalinen käyttö tahti- ja epätahtimoottoreita varten ■ Asemansäätöyksikkö: Paikoitusmittalaitteen signaalijaksot/1024 ■ Asemansäätötahti: 0,2 ms ■ Kierrosluvunsäätötahti: 0,2 ms ■ Virransäätö: 0,05 ms
Virheen kompensaatio	■ Lineaarinen ja ei-lineaarinen akselivirhe, välys, kääntöhuiput kaariliikkeillä ■ Tartuntakitka
Tiedonsiirtoliitännät	■ Pika-Ethernet-liitäntä 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 takana, 1x USB 2.0 edessä
Diagnoosi	■ Nopea ja yksinkertainen vianetsintä integroitujen diagnoosiohjeiden avulla
Ympäristön lämpötila	■ Käyttö: 5 °C ... 40 °C ■ Varastointi:-20 °C ... +60 °C

Käyttäjätoiminnot	
Konfiguraatio	■ X- ja Z-akselin perusversio, pääkara ■ Pyörivä työkalu ■ C-akseli (optio #55) ■ Y-akseli (optio #70) ■ B-akseli (optio #54) ■ Yhdensuuntaisakseli U, V, W (optio #94) ■ Digitaalinen virran ja kierrosluvun säätely ■ Takapuolinen koneistus vastakaralla (optio #132)
Käyttötapa **Kone**	■ Manuaalinen luistin liike käsisuuntapainikkeilla tai elektronisilla käsipyörillä ■ Graafisesti tuetut opettelutyökiertojen määrittelyt ja toteutukset ilman työstöaskelten tallennusta suorassa vaihdossa manuaalisen konekäytön. ■ Kierteen jälkikoneistus (kierteen korjaus) irrotettavilla ja uudelleen kiinnitettävillä (optio #11)
Alakäyttötapa **Sisäänopettelu** (optio #8)	■ Opettelutyökiertojen peräkkäinen rivitys, jolloin kukin koneistustyökierto toteutetaan tai simuloidaan graafisesti heti määrittelemisen jälkeen ja tallennetaan sen jälkeen
Alakäyttötapa **Ohjelmankulku**	Joko yksittäislausekäytöllä tai jatkuvalla ajolla: ■ DIN PLUS-ohjelmat ■ smart.Turn-ohjelma (optio #9) ■ Sisäänopettelu (optio #8)
Asetustoiminnot	■ Työkappaleen nollapisteen asetus ■ Työkalunvaihtoaseman asetus ■ Suojavyöhykkeiden asetus ■ Konemittojen määrittely ■ Manuaaliohjelma ■ Työkalun mittaus kosketuspäällä tai optiikalla (optio #17)

Käyttäjätoiminnot	
Ohjelmointi – Opettelu (optio #8)	■ Lastunpoistotyökierrot yksinkertaisille, monimutkaisille ja ICP-kuvatuille muodoille ■ Muodonmukaiset lastunpoistotyökierrot ■ Uranpistotyökierrot yksinkertaisille, monimutkaisille ja ICP-kuvatuille muodoille ■ Toistot pistotyökierroissa ■ Pistosorvaustyökierrot yksinkertaisille, monimutkaisille ja ICP-kuvatuille muodoille ■ Vapaapisto- ja katkaisutyökierrot ■ Kaiverrustyökierrot ■ Kierteitystyökierrot yksi- tai monikierreuraisille pituus-, kartio- tai API-kierteille ■ Aksiaaliset ja säteittäiset poraus-, syvänreiänporaus- ja kierreporaustyökierroille C-akselikoneistusta varten (optio #55) ■ Kierteen jyrsintä C-akselilla (optio #55) ■ Aksiaaliset ja säteittäiset jyrsintätyökierrot urien, muotokuvioiden, yksittäis- ja monisärmäpintojen sekä monimutkaisten, ICP-kuvattujen muotojen C-akselikoneistusta varten (optio #55) ■ Kierukkauran jyrsintä C-akselilla (optio #55) ■ ICP-muotojen kaiverrus (optio #55) ■ Lineaarinen ja ympyrämäinen paikkakuvio C-akselin poraus- ja jyrsintäkoneistuksia varten (optio #55) ■ Sisältöperusteiset ohjekuvat ■ Lastuamisarvojen vastaanotto teknologiatietokannasta ■ DIN-makrojen hyötykäyttö opetteluohjelmassa ■ Opetteluohjelmien muunto smart.Turn-ohjelmassa (optio #9)
Vuorovaikutteinen muodon ohjelmointi (ICP) (optio #8 tai optio #9)	■ Muotomäärittely lineaarisilla ja ympyrämäisillä muotoelementeillä ■ Sisäänsyötetyn muotoelementin näyttö heti ■ Puuttuvien koordinaattien, leikkauspisteiden, jne. laskenta ■ Kaikkien ratkaisujen graafinen esitys ja käyttäjän tekemä valinta useilla ratkaisumahdollisuuksilla ■ Viisteet, pyöristykset ja vapaapistot käytettävissä kuvioelementteinä ■ Kuvioelementtien sisäänsyöttö heti muodon luonnin yhteydessä tai myöhemmällä päälletallennuksella ■ Olemassa olevien muotojen muutosohjelmointi ■ Yksittäisten muotoelementtien koneistusmääritteet käytettävissä ■ Takapuolen ohjelmointi täydennyskoneistusta varten C- ja Y-akselilla
C-akselikoneistus otsa- ja vaippapinnalla (optio #55)	■ Yksittäisten reikien ja porauskuvoiden kuvaus ■ Kuvioiden ja kuviopaikkakuvioiden kuvaus jyrsintäkoneistuksia varten ■ Haluttujen aihiomuotojen luonti
Y-akselikoneistus XY- ja ZY-tasolla (optio #70)	■ Yksittäisten reikien ja porauskuvoiden kuvaus ■ Kuvioiden ja kuviopaikkakuvioiden kuvaus jyrsintäkoneistuksia varten ■ Haluttujen aihiomuotojen luonti
B-akselikoneistus (optio #54)	■ Koneistus B-akselilla ■ Koneistustason kääntö, työkappaleen koneistusasennon kierto

Käyttäjätoiminnot	
DXF-tuonti (optio #42)	■ Sorvauskoneistuksen muotojen tuonti ■ Jyrsintäkoneistuksen muotojen tuonti
smart.Turn-ohjelmointi (optio #9)	■ Perusteena on yksikkö, joka on työlauseen (geometria-, teknologia-, työkiertotiedot) kokonainen kuvaus ■ Dialogit ositettu yleiskuvaus- ja detaljilomakkeisiin ■ Pikaselaus lomakkeiden ja määrittelyryhmien välillä smart.Turn-näppäinten avulla ■ Sisältöriippuvaiset ohjekuvat ■ Aloitusyksikkö yleisillä asetuksilla ■ Yleisten arvojen vastaanotto aloitusyksiköstä (Start-Unit) ■ Lastuamisarvojen vastaanotto teknologiatietokannasta ■ Yksiköt kaikkiin sorvauksiin ja pistokoneistuksiin ■ ICP-kuvattujen muotojen käyttö sorvaus- ja jyrsintäkoneistukseen ■ Yksiköt kaikkiin sorvaus- ja porauskoneistuksiin C-akselilla (optio #55) ■ ICP:n avulla kuvattujen paikkakuvioiden ja muotojen käyttö C-akselikoneistusta varten (optio #55) ■ Yksiköt C-akselin aktivointii ja deaktivointiin (optio #55) ■ Yksiköt kaikkiin jyrsintä- ja porauskoneistuksiin Y-akselilla (optio #70) ■ ICP:n avulla kuvattujen paikkakuvioiden ja muotojen käyttö Y-akselikoneistusta varten (optio #70) ■ Erikoisyksiköt aliohjelmille ja toistoille ■ Valvontagrafiikka aihiota ja valmisosaa varten sekä C-akselimuodoille ja Y-akselimuodoille (optio #70) ■ Revolverijärjestely, makasiinijärjestely ja lisäasetustiedot smart.Turn-ohjelmassa ■ Rinnakkaisohjelmointi ■ Rinnakkaissimulointi
DIN PLUS-ohjelmointi	■ Ohjelmointi DIN 66025 -standardin mukaan ■ Laajennettu käskyformaatti (**IF... THEN ... ELSE...**) ■ Yksinkertaistettu geometriaohjelmointi (puuttuvien määrittelyjen laskenta) ■ Tehokkaat koneistustyökierrot lastunpoisto-, uranpisto-, pistosorvaus- ja kierrekoneistuksia varten ■ Tehokkaat koneistustyökierrot poraus- ja jyrsintäkoneistukseen C-akselilla (optio #55) ■ Tehokkaat koneistustyökierrot poraus- ja jyrsintäkoneistukseen Y-akselilla (optio #70) ■ Aliohjelmat ■ ■ Muuttujaohjelmointi ■ Muotokuvaus ICP:llä (optio #8 tai optio #9) ■ Valvontagrafiikka aihiota ja valmisosaa varten ■ Revolverijärjestely, makasiinijärjestely ja lisäasetustiedot DIN PLUS -ohjelmassa ■ smart.Turn-yksiköiden muunnos DIN PLUS -käskysarjoiksi (optio #9) ■ Rinnakkaisohjelmointi ■ Rinnakkaissimulointi

Käyttäjätoiminnot	
Testausgrafiikka	■ Opettelutyökierron, opettelu-, työkierto-, smart.Turn- tai DIN PLUS -ohjelmien graafinen simulointi ■ Työkalujen esitys ääriviivagrafiikalla tai terän teräratаesityksenä pikaliikkeiden erikoismerkinnöillä ■ Vähennyssimulaatio (radeerausesitys) ■ Sisäänsyötettyjen muotojen esitys ■ Pyörintä- tai otsapintakuvaus tai (aukilevitetyn) vaippapinnan esitys C-akselikoneistuksen valvontaan (optio #55) ■ Otsapinnan (XY-taso) ja YZ-tason esitys Y-akselikoneistuksen valvontaan (optio #70) ■ Siirto- ja zoomaustoiminnot ■ 3D-grafiikka aihioiden ja valmisosien esittämiseen volyymimallina
Koneistusaika-analyysi	■ Pää- ja sivuaikojen laskenta ■ CNC-vapautettujen kytkentäkäskyjen huomiointi ■ Yksittäisaikojen esitys työkiertokohtaisesti tai työkalunvaihtokohtaisesti
TURN PLUS (optio #63)	■ smart.Turn-ohjelmien automaattinen luonti ■ Automaattinen lastuamistietojen laskenta kiinnittimen määrittelyn kautta ■ Automaattinen työkaluvalinta ja revoverijärjestely/makasiinijärjestely
Työkalutietokanta	■ 250 työkalulle ■ 999 työkalulle (optio #10) ■ Jokaisen työkalun kuvaus mahdollinen ■ Työkalun kärjen aseman automaattinen tarkastus koneistusmuotoon perustuen ■ Työkalun kärjen aseman korjaus X/Y/Z-tasossa. ■ Työkalun hienokorjaus käsipyörällä tallentamalla samalla korjausarvot työkalutaulukkoon ■ Automaattinen terän ja jyrsimen sädekorjaus ■ Työkalunvalvonta teräpalan kestoajan tai valmistettujen työkappaleiden lukumäärän mukaan ■ Työkalunvalvonta automaattisella työkalunvaihdolla teräpalojen kulumisen yhteydessä (optio #10) ■ Monityökalujen hallinta (useampia teräpaloja tai referenssipisteitä) ■ Työkalujen pikavaihtojärjestelmien tuki
Teknologiatietokanta (optio #8 tai optio #9)	■ Lastuamistietojen saanti materiaalin, teräaineen ja koneistustavan tietojen avulla. Ohjaus erottaa 16 koneistustapaa. Jokainen materiaalin ja teräaineen yhdistelmä käsittää jokaiselle 16 koneistustavalle lastuamisnopeuden, pää- ja sivuliikkeen syöttönopeuden sekä ■ Koneistustapojen automaattinen määrittely työkierrosta tai koneistusyksiköstä ■ Lastuamisarvojen sisäänsyöttö ehdotuksena työkierrossa ja yksikössä ■ 9 materiaalin ja teräaineen yhdistelmää (144 määrittelyä) ■ 62 materiaalin ja teräaineen yhdistelmää (992 määrittelyä) (optio #10)
Käyttäjähallinta	Määritettävä oikeuksien yhdistäminen käyttäjärooleihin

Käyttäjätoiminnot	
Dialogikielet	■ **ENGLANTI** ■ **SAKSA** ■ **TSEKKI** ■ **RANSKA** ■ **ITALIA** ■ **ESPANJA** ■ **PORTUGALI** ■ **RUOTSI** ■ **TANSKA** ■ **SUOMI** ■ **HOLLANTI** ■ **PUOLA** ■ **UNKARI** ■ **VENÄJÄ** ■ **KIINA** ■ **KIINA_PERINT.** ■ **SLOVENIA** ■ **KOREA** ■ **NORJA** ■ **ROMANIA** ■ **SLOVAKIA** ■ **TURKKI**

Lisälaitteet	
Elektroniset käsipyörät	■ Asennettava käsipyörä HR 180 asemansisääntuloliitännällä, lisäksi ■ sarjaliitäntäinen asennettava käsipyörä HR 130 tai kannettava, sarjaliitäntäinen käsipyörä HR 510 ■ Radiokäsipyörä näytöllä HR 550FS ■ Käsipyörä näytöllä HR 520
Kosketusjärjestelmä	■ TS 260: Lankayhteyksinen työkappalekosketusjärjestelmä ■ TS 460: Kytkevä työkappalekosketusjärjestelmä radio- ja infrapunasiirrolla ■ TS 740: Kytkevä työkappalekosketusjärjestelmä infrapunasiirrolla ■ TT 160: Kytkevä työkalukosketusjärjestelmä työkalun mittaukseen kaapeliliitännällä ■ TT 460: Kytkevä työkalukosketusjärjestelmä työkalun mittaukseen radio- ja infrapunasiirrolla HEIDENHAIN suosittelee, että ohjauksessa CNC PILOT640 työkappaleen mittaamiseen käytetään työkappalekosketusjärjestelmää TS 460.
DataPilot CP 640, MP 620	Ohjausohjelmisto PC-tietokoneelle ohjelmointia, arkistointia, CNC PILOT640 -koulutusta varten: ■ Täysversio yhden tai monen käyttöpaikan lisenssille ■ Demo-versio (maksuton)

14.4 DIN-ohjelmien yhteensopivuus

CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien formaatti poikkeaa CNC PILOT 640 -ohjausten formaateista. Edeltävien ohjausten ohjelmat voidaan kuitenkin mukauttaa uuteen ohjaukseen.

NC-ohjelman avauksen yhteydessä ohjaus tunnistaa edeltävän ohjauksen ohjelmat. Tämä ohjelma muunnetaan varmistuskyselyn jälkeen. Ohjelman nimi sisältää nimietuliitteen **CONV_...**. Ohjelmakonvertteri on myös alakäyttötapaan **Lähetä** (käyttötapa **Organisointi**) kuuluva osa.

DIN-ohjelmien yhteydessä on huomioitava myös erilaiset konseptit työkalunhallinnassa, parametrinhallinnassa, muuttujaohjelmoinnissa ja PLC-ohjelmoinnissa.

Huomioi seuraavat asiat CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

Työkalukutsu (**T**-käskyt **REVOLEVRI**):

- **T**-käskyt, jotka sisältävät referenssin työkalutietokantaan, vastaanotetaan muuttumattomana (esimerkki: **T1 ID“342-300.1“**“)
- **T**-käskyjä, jotka sisältävät työkalutietoja, ei voi muuntaa.

Muuttujaohjelmointi:

- **D**-muuttujat (#-muuttujat) korvataan uuden syntaksi #-muuttujilla. Numeroalueen mukaan käytetään muuttujia **#c** tai **#l** tai **#n** tai **#i**
- Erikoisominaisuudet: **#0** korvataan **#c30**, **#30** muuttujilla **#c51**
- **V**-muuttujat korvataan #g-Variablen muuttujilla. Viittauksissa aaltosulut poistetaan. Lausekkeissa aaltosulut muunnetaan kaarisuluiksi.
- Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa. Poikkeus: Tapahtuma **Al.lauseen haku aktiivinen E90[1]** muutetaan muotoon **#i6**.
- Huomaa, että – vastoin kuin CNC PILOT 4290 -ohjauksessa – ohjauksen tulkitsija arvioi rivit uudelleen jokaisessa ohjelmanajossa.

M-toiminnot:

- **M30** ja **NS..** muuttuu muotoon **M0 M99 NS**
- **M97** poistetaan yksikanavaisissa ohjauksissa
- Kaikki muut **M**-toiminnot vastaanotetaan muuttumattomana.

G-toiminnot:

- Ohjaus ei tue seuraavia **G**-toimintoja: **G98**, **G204**, **G710**, **G906**, **G907**, **G915**, **G918**, **G975**
- Yksikanavaiset ohjaukset eivät tue seuraavia **G**-toimintoja: **G62**, **G63**, **G162**
- Seuraavat **G**-toiminnot antavat varoituksen, kun niitä käytetään muodon kuvauksessa: **G10**, **G38**, **G39**, **G52**, **G95**, **G149**. Nämä toiminnot ovat nyt modaalisia.
- Kierretoiminnoissa **G31**, **G32**, **G33** annetaan tarvittaessa varoituksia ja suositellaan näiden toimintojen tarkastamista.
- Toiminto **Muodon peilaus/siirto G121** muunnetaan toiminnoksi **G99**, toimintatapa on kuitenkin yhteensopiva.
- Toiminto **G48** saa aikaa varoituksen muuttuneen toimintatavan vuoksi.
- Toiminnot **G916**, **G917** ja **G930** saavat aikaan varoituksen muuttuneen toimintatavan vuoksi. PLC:n täytyy tukea toimintoja.

Ulkoisten ohjelmien nimet:

- Konvertteri täydentää ulkoisten aliohjelmien kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**

Monikanavaiset ohjelmat yksikanavaisissa ohjauksissa:

- Yksikanavaisissa ohjauksissa kaksiluistiohjelmat muunnetaan yhdelle luistille, jolloin toisen luistin Z-liikkeet muunnetaan toiminnoksi **G1 W...** tai **G701 W...**.
  - Ohjelmaotsikossa **#LUISTI $1$2** korvataan muodolla **#LUISTI $1**
  - $-viittaukset lauseen numeron edestä poistetaan.
  - **$2 G1 Z...** muunnetaan muotoon **G1 W...**, vastaavasti myös **G701 Z...** muotoon **G701 W...**
  - Sana **LUISTIJÄRJESTELY** poistetaan (mutta merkitään sisäisesti seuraavien lauseiden muuntamista varten)
  - Synkronointikäskyt **$1$2 M97** poistetaan.
  - Luistin 2 nollapistesiirrot kommentoidaan, siirtoliikkeet varustetaan varoituksella.

Elementit, joita ei muunneta:

- Jos DIN-ohjelma ei sisällä muunnettavia elementtejä, vastaava NC-lause tallennetaan kommenttina. Tälle kommentille määritellään etukäteen määrite **Varoitus**. Tilanteen mukaan muuntamaton käsky vastaanotetaan kommenttiriville tai muuntamattoman NC-lauseen perässä on kommentti.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- ▶ Tarkasta NC-ohjelma alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

14.5 Ohjauksen syntaksielementit

Taulukossa käytettävien symbolien merkitys:

- ✓ Yhteensopivat menettelyt ja toiminnot muunnetaan tarvittaessa ohjelmakonvertterin avulla ohjaukselle yhteensopivaan muotoon.
- X Muuttunut menettely, yksittäistapauksissa on ohjelmointi tarkastettava.
- – Toiminto ei ole käytettävissä tai se korvataan toisella toiminnolla.
- ★ Toiminto on käytettävissä monikanavaisille ohjauksille.
- ◆ Toiminto on suunnitteilla tulevia ohjelmistoversioita varten ja sitä tarvitaan ensin monikanavallisille ohjauksille.

Jaksotunnukset		
Ohjelman alkuosa	**OHJELMAN OTSIKKO**	✓
	KIEKKOMAKASIINI	✓
	REVOLEVRI	✓
	MAKASIINI	✓
	KIINNITYSLAITE	X
Muodon kuvaus	**MUOTO / Muotoryhmä**	X
	AIHIO	✓
	VALMISOSA	✓
	APUMUOTO	✓
C-akselimuodot	**OTSAPINTA**	✓
	TAKAPINTA	✓
	VAIPPAPINTA	✓
Työkappaleen koneistus	**KONEISTUS**	✓
	LUISTIJÄRJESTELY	★
	LOPPU	✓
Aliohjelmat	**ALIOHJELMA**	✓
	Paluu	✓
Muuta	**CONST (VAKIO)**	✓
Y-akselikmuodot	**OTSAPINTA_Y**	✓
	TAKAPINTA_Y	✓
	VAIPPAPINTA_Y	✓

Sorvausmuotojen G-käskyt		
Aihion kuvaus	**G20-Geo** Istukka lieriö/putki	✓
	G21-Geo Valuosa	✓
Pyörähdysmuodon peruselementit	**G0-Geo** Muodon alkupiste	✓
	G1-Geo Suora	✓
	G2-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G3-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G12-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitoitus	✓
	G13-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitoitus	✓
Pyörähdysmuodon muotoelementit	**G22-Geo** Uranpisto (standardi)	✓
	G23-Geo Uranpisto / Vapaasorvaus	✓
	G24-Geo Kierre vapaapistolla	✓
	G25-Geo Vapaapistomuoto	✓
	G34-Geo Kierre (standardi)	✓
	G37-Geo Kierre (yleinen)	✓
	G49-Geo Poraus pyörähdyskeskipisteessä	✓
Muotokuvauksen apukäsky	**G7-Geo** Tarkka pysäytys päälle	✓
	G8-Geo Tarkka pysäytys pois	✓
	G9-Geo Tarkka pysäytys lauseittain	✓
	G10-Geo Profiilisyvyys	X
	G38-Geo Syöttöarvon pienennys	X
	G39-Geo Päällekkäiselementtien määritteet	–
	G52-Geo Työvara lausekohtaisesti	X
	G95-Geo Syöttö per kierros	X
	G149-Geo Lisäkorjaus	X

C-akselimuotojen G-käskyt		
Päällekkäiset muodot	**G308-Geo** Taskun/saarekkeen alku	✓
	G309-Geo Taskun/saarekkeen loppu	✓
Otsa-/takapintamuoto	**G100-Geo** Otsapintamuodon alkupiste	✓
	G101-Geo Suora otsapinnalla	✓
	G102-Geo Kaari otsapinnalla	✓
	G103-Geo Kaari otsapinnalla	✓
	G300-Geo Reikä otsapinnalla	✓
	G301-Geo Lineaarinen ura otsapinnalla	✓
	G302-Geo Ympyrämäinen ura otsapinnalla	✓
	G303-Geo Ympyrämäinen ura otsapinnalla	✓
	G304-Geo Täysiympyrä otsapinnalla	✓
	G305-Geo Suorakulmio otsapinnalla	✓
	G307-Geo Säännöllinen monikulmio otsapinnalla	✓
	G401-Geo Lineaarinen paikkakuvio otsapinnalla	✓
	G402-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio otsapinnalla	✓
Vaippapintamuoto	**G110-Geo** Vaippapintamuodon alkupiste	✓
	G111-Geo Suora vaippapinnalla	✓
	G112-Geo Kaari vaippapinnalla	✓
	G113-Geo Kaari vaippapinnalla	✓
	G310-Geo Reikä vaippapinnalla	✓
	G311-Geo Lineaarinen ura vaippapinnalla	✓
	G312-Geo Ympyrämäinen ura vaippapinnalla	✓
	G313-Geo Ympyrämäinen ura vaippapinnalla	✓
	G314-Geo Täysiympyrä vaippapinnalla	✓
	G315-Geo Suorakulmio vaippapinnalla	✓
	G317-Geo Säännöllinen monikulmio vaippapinnalla	✓
	G411-Geo Lineaarinen paikkakuvio vaippapinnalla	✓
	G412-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio vaippapinnalla	✓

Y-akselimuotojen G-käskyt		
XY-taso	**G170-Geo** Muodon alkupiste	✓
	G171-Geo Suora	✓
	G172-Geo Ympyränkaari	✓
	G173-Geo Ympyränkaari	✓
	G370-Geo Reikä	✓
	G371-Geo Lineaarinen ura	✓
	G372-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G373-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G374-Geo Täysiympyrä	✓
	G375-Geo Suorakulmio	✓
	G376-Geo Yksittäispinta	✓
	G377-Geo Säännöllinen monikulmio	✓
	G471-Geo Lineaarinen paikkakuvio	✓
	G472-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio	✓
	G377-Geo Monikulmiopinta	✓
YZ-taso	**G180-Geo** Muodon alkupiste	✓
	G181-Geo Suora	✓
	G182-Geo Ympyränkaari	✓
	G183-Geo Ympyränkaari	✓
	G380-Geo Reikä	✓
	G381-Geo Lineaarinen ura	✓
	G382-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G383-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G384-Geo Täysiympyrä	✓
	G385-Geo Suorakulmio	✓
	G387-Geo Säännöllinen monikulmio vaippapinnalla	✓
	G481-Geo Lineaarinen paikkakuvio	✓
	G482-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio	✓
	G386-Geo Yksittäispinta	✓
	G487-Geo Monikulmiopinta	✓

Koneistuksen G-käskyt		
Työkalun liike ilman koneistusta	**G0** Paikoitus pikaliikkeellä	✓
	G14 Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen	✓
	G701 Pikaliike konekoordinaateissa	✓
Yksinkertaiset lineaariset ja ympyrämäiset liikkeet	**G1** Lineaarinen liike	✓
	G2 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipisteen mitoitus	✓
	G3 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipisteen mitoitus	✓
	G12 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipisteen mitoitus	✓
	G13 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipisteen mitoitus	✓
Syöttöarvo, kierrosluku	**Gx26** Kierroslukurajoitus	✓
	G48 Pikaliikkeen vähennys	X
	G64 Katkonainen syöttö	✓
	G192 Kiertoakselin minuuttisyöttöarvo	–
	Gx93 Syöttö per hammas	✓
	G94 Minuuttisyöttöarvo	✓
	Gx95 Kierrossyöttöarvo	✓
	Gx96 Vakio lastuamisnopeus	✓
	Gx97 Kierrosluku	✓
Nirkon sädekorjaus	**G40** Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus pois päältä	✓
	G41 Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus vasemmalle	✓
	G42 Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus oikealle	✓
Nollapistesiirrot	**G51** Suhteellinen nollapistesiirto	✓
	G53 Parametrikohtainen nollapistesiirto	✓
	G54 Parametrikohtainen nollapistesiirto	✓
	G55 Parametrikohtainen nollapistesiirto	✓
	G56 Lisänollapistesiirto	✓
	G56 Absoluuttinen nollapistesiirto	✓
	G121 Muodon peilaus/siirto	✓
	G152 C-akselin nollapistesiirto	✓
	G920 Nollapistesiirron aktivoinnin peruutus	✓
	G921 Nollapistesiirto, työkalumittojen aktivoinnin peruutus	✓
	G980 Nollapistesiirron aktivointi	✓
	G921 Nollapistesiirto, työkalumittojen aktivointi	✓

Koneistuksen G-käskyt		
Työvarat	**G50** Työvara pois päältä	✓
	G52 Työvara pois päältä	✓
	G57 Akselin suuntainen työvara	✓
	G58 Muodon mukainen työvara	✓
Varmuusetäisyydet	**G47** Varmuusetäisyyksien asetus	✓
	G147 Varmuusetäisyys (jyrsintäkoneistus)	✓
Työkalu, korjaukset	**T** Työkalun vaihto paikalleen	✓
	G148 Nirkon sädekorjauksen vaihto	✓
	G149 Lisäkorjaus	✓
	G150 Oikean työkalun kärjen laskenta	✓
	G151 Vasemman työkalun kärjen laskenta	✓
	G710 Työkalumittojen ketju	◆

Sorvauskoneistuksen työkierrot		
Yksinkertaiset sorvaustyökierrot	**G80** Työkierron loppu	✓
	G81 Yksinkertainen rouhinta pitkittäin	✓
	G82 Yksinkertainen rouhinta poikittain	✓
	G83 Muodontoistotyökierto	✓
	G85 Vapaapisto	✓
	G86 Yksinkertainen pistotyökierto	✓
	G87 Liityntäkaaret	✓
	G88 Viisteet	✓
Poraustyökierrot	**G36** Kierteen poraus	✓
	G71 Yksinkertainen poraustyökierto	✓
	G72 Avarrus, upotus, jne.	✓
	G73 Kierteenporauksen työkierto	✓
	G74 Syvänreiänporauksen työkierto	✓
Muotoperusteiset sorvaustyökierrot	**G810** Rouhintatyökierto pitkittäin	✓
	G820 Rouhintatyökierto poikittain	✓
	G830 Rouhintatyökierto muodonmukaisesti	✓
	G835 Muodonmukainen neutraalilla työkalulla	✓
	G860 Yleinen uranpistotyökierto	✓
	G866 Yksinkertainen pistotyökierto	✓
	G869 Pistosorvaustyökierto	✓
	G890 Silitystyökierto	✓
Kierteitystyökierrot	**G31** Kierteitystyökierto	✓
	G32 Yksinkertainen kiertetystyökierto	✓
	G33 Yksittäinen kierrelastu	✓
	G933 Kierrekytkin	–
	G799 Kierteen jyrsintä aksiaalisesti	✓
	G800 XY-tason kierteen jyrsintä	✓
	G806 YZ-tason kierteen jyrsintä	✓

Synkronointikäskyt		
Muodon ja koneistuksen osoitus	**G98** Karan ja työkappaleen osoitus	–
	G99 Työkappaleryhmä	X
Luistin synkronointi	**G62** Yksipuolinen synkronointi	★
	G63 Liikkeiden synkronoinnin aloitus	★
	G162 Synkronointimerkkien asetus	★
Muodon seuranta	**G702** Muodon seuranta tallennus/lataus	✓
	G702 Muodon seuranta päälle/pois	✓
	G706 K-Default-haarautuminen	–
Karan synkronointi, työkappaleen luovutus	**G30** Muunnos ja peilaus	✓
	G121 Muodon peilaus/siirto	✓
	G720 Karan synkronointi	✓
	G905 C-kulmasiirron mittaus	–
	G906 Kulmasiirto karan synkronointiajon määrityksessä	–
	G916 Ajo kiintovasteeseen	✓
	G917 Katkaisun tarkastus jättövirheen valvonnalla	✓
	G991 Katkaisun tarkastus jättövirheen valvonnalla	–
	G992 Katkaisupiston tarkastusarvot	–

C-akselikoneistus		
C-akseli	**G119** C-akselin valinta	✓
	G120 Referenssihalkaisija, vaippapinnan koneistus	✓
	G152 C-akselin nollapistesiirto	✓
	G153 C-akselin normitus	✓
Otsa-/takapinnan koneistus	**G100** Otsapinnan pikaliike	✓
	G101 Liikkeiden synkronoinnin aloitus	✓
	G102 Ympyränkaari otsapinnalla	✓
	G103 Ympyränkaari otsapinnalla	✓
Jyrsintätyökierrot	**G799** Kierteen jyrsintä aksiaalisesti	✓
	G801 Kaiverrus otsapinnalla	✓
	G801 Kaiverrus vaippapinnalla	✓
	G840 Muotojyrsintä	✓
	G845 Taskun rouhintajyrsintä	✓
	G846 Taskun silitysjyrsintä	✓
Vaippapinnan koneistus	**G110** Pikaliike vaippapinnalla	✓
	G111 Lineaarinen liike vaippapinnalla	✓
	G112 Ympyränkaari vaippapinnalla	✓
	G113 Ympyränkaari vaippapinnalla	✓

Muuttujaohjelmointi, ohjelman haarautuminen		
Muuttujaohjelmointi	**#-muuttuja** Arviointi ohjelman muunnoksessa	✓
	V-muuttuja Arviointi ohjelman suorituksessa	✓
Ohjelman haarautuminen, ohjelmanosatoisto	**IF..THEN..** Ohjelman haarautuminen	✓
	WHILE.. Ohjelmatoisto	✓
	SWITCH.. Ohjelman haarautuminen	✓
Erikoistoiminnot	**$** Luistin tunnistus	✓
	/ Piilotustaso	✓
Tiedonsyötöt, tulostukset	**INPUT** Sisäänsyöttö(#-muuttuja)	✓
	WINDOW Tulostusikkunan avaus (#-muuttuja)	✓
	PRINT Tulostus(#-muuttuja)	✓
	INPUTA Sisäänsyöttö (V-muuttuja)	✓
	WINDOWA Tulostusikkunan avaus (V-muuttuja)	✓
	PRINTA Tulostus (V-muuttuja)	✓
Aliohjelmat	**L** Aliohjelman kutsu	✓

Mittaustoiminnot, kuormitusvalvonta			
Prosessissamittaus	**G910** Prosessissamittaus päälle	✓	
	G912 Oloarvon vastaanotto Prosessissamittaus	✓	
	G910 Prosessissamittaus pois päältä	✓	
	G914 Mittapään valvonta pois päältä	✓	
Jälkiprosessimittaus	**G915** Jälkiprosessimittaus	◆	
Kuormitusvalvonta	**G995** Valvontavyöhykkeen asetus	✓	
	G996 Kuormitusvalvonnan tyyppi	✓	

Muut G-toiminnot

Muut G-toiminnot	**G4** Odotusaika	✓
	G7 Tarkka pysäytys päälle	✓
	G8 Tarkka pysäytys pois	✓
	G9 Tarkka pysäytys lauseittain	✓
	G15 Sorvausakselin ajo	–
	G60 Suojavyöhykkeen aktivoinnin peruutus	✓
	G65 Kiinnittimen näyttö	✓
	G66 Aggregaatin asema	◆
	G204 Odotus ajankohtaan	◆
	G717 Ohjearvojen päivitys	–
	G718 Jättövirheen poisto	–
	G901 Oloarvot muuttujassa	✓
	G902 Nollapistesiirto muuttujassa	✓
	G903 Jättövirhe muuttujassa	✓
	G907 Kierroslukuvalvonnan poiskytkentä lausekohtaisesti	◆
	G908 Syöttöarvon päälletallennus 100 %	✓
	G909 Tulkintapysäytys	✓
	G918 Esiohjaus	–
	G919 Karan muunnos 100 %	✓
	G920 Nollapistesiirron peruutus	✓
	G921 Nollapistesiirrot, työkalun pituuden peruutus	✓
	G922 Kierrosluku V-vakiolla	–
	G930 Pinoolin valvonta	✓
	G940 T-numero sisäisesti	–
	G941 Makasiinipaikkakorjauksen luovutus	–
	G975 Jättövirheraja	◆
	G980 Nollapistesiirron aktivointi	✓
	G981 Nollapistesiirrot, työkalun pituuden aktivointi	✓

B- ja Y-akselikoneistus		
Koneistustasot	**G16** Koneistustason kääntö	✓
	G17 XY-taso (otsa- tai takapinta)	✓
	G18 XZ-taso (sorvauskoneistus)	✓
	G19 YZ-taso (tasokuva/vaippa)	✓
Työkalun liike ilman koneistusta	**G0** Paikoitus pikaliikkeellä	✓
	G14 Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen	✓
	G600 Työkalunvalinta	✓
	G701 Pikaliike konekoordinaateissa	✓
	G714 Työkalun vaihto paikalleen	◆
	G712 Työkaluaseman määrittely	◆
Jyrsintätyökierrot	**G841** Tason rouhintajyrsintä	✓
	G842 Tason silitysjyrsintä	✓
	G843 Monikulmion rouhintajyrsintä	✓
	G844 Monikulmion silitysjyrsintä	✓
	G845 Taskun rouhintajyrsintä	✓
	G846 Taskun silitysjyrsintä	✓
	G800 XY-tason kierteen jyrsintä	✓
	G806 YZ-tason kierteen jyrsintä	✓
	G803 XY-tason kaiverrus	✓
	G804 YZ-tason kaiverrus	✓
	G808 Vierintäjyrsintä	✓
Yksinkertaiset lineaariset ja ympyrämäiset liikkeet	**G1** Lineaarinen liike	✓
	G2 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G3 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G12 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitoitus	✓
	G13 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitoitus	✓

15

Työkiertojen yleiskuvaus

15.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot

Aihiotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 197
	**Standardiaihio**	Sivu 197
	**ICP-aihio**	Sivu 198

Yksittäislastun työkierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 199
	**Pikaliikepaikoitus**	Sivu 200
	**Saapuminen Työkalunvaihtokohta**	Sivu 201
	**Suorav. koneistus pitkittäin**: Yksittäinen pitkittäislastu	Sivu 202
	**Suorav. koneistus poikittain**: Yksittäinen poikittaislastu	Sivu 203
	**Suorav. koneistus kulmassa**: Yksittäinen vino lastu	Sivu 204
	**Ympyräkoneistus**: Yksittäinen kaareva lastu	Sivu 206
	**Ympyräkoneistus**: Yksittäinen kaareva lastu	Sivu 206
	**Viiste**: Viisteen luonti	Sivu 208
	**Pyöristys**: Pyöristyksen luonti	Sivu 210
	**M-toiminto**: M-toiminnon sisäänsyöttö	Sivu 211

15.2 Lastunpoistotyökierrot

Lastunpoistotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 212
	**Lastuaminen pitkittäin**: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 214
	**Lastuaminen poikittain**: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 216
	**Lastuaminen sisäänpistolla pitkittäin yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto**	Sivu 228
	**Lastuaminen sisäänpistolla poikittain**: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 230
	**ICP-muodonmukais. pitkittäin**: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 244
	**ICP-muodonmukais. poikittain**: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 247
	**ICP-lastuaminen pitkittäin**: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 254
	**ICP-lastuaminen poikittain**: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 256

15.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot

Pistotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 266
	**Uran pisto säteittäin**: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 268
	**Uran pisto aksiaalisesti**: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 270
	**Uran pisto säteittäin ICP**: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 284
	**Uran pisto aksiaalisesti ICP**: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 286
	**Vapaapisto H**	Sivu 316
	**Vapaapisto K**	Sivu 318
	**Vapaapisto U**	Sivu 319
	**Katkaisu**: Työkierto sorvauskappaleen katkaisua varten	Sivu 320

Pistosorvaustyökierrot		Sivu
	 Yleiskuvaus	Sivu 291
	**Pistosorvaus säteittäin**: Yksinkertaisten muotojen pistossorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 292
	**Pistosorvaus aksiaalisesti**: Yksinkertaisten muotojen pistossorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 294
	**ICP-pistosorvaus säteitt.**: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 308
	**ICP-pistosorvaus aks.**: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 310

15.4 Kierteitystyökierrot

Kierteitystyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 324
	**Kierteitystyökierto**: Yksi- tai monikierreurainen pitkittäiskierre	Sivu 328
	**Kartiokierre**: Yksi- tai monikierreurainen kartiokierre	Sivu 332
	**API-kierre**: Yksi- tai monikierteinen API-kierre (API: American Petroleum Institut)	Sivu 335
	**Kierteen jälkilast.** (optio #11): Yksi- tai monikierreuraisen pitkittäiskierteen jälkilastuaminen	Sivu 337
	**Kartiokierteen jälkilastuaminen** (optio #11) : Yksi- tai monikierreuraisen kartiokierteen jälkilastuaminen	Sivu 341
	**API-kierteen jälkilastuaminen** (optio #11) : Yksi- tai monikierreuraisen API-kierteen jälkilastuaminen	Sivu 343
	**Vapaapisto DIN 76**: Kierteen vapaapisto ja kierteen lastuaminen	Sivu 345
	**Vapaapisto DIN 509 E**: Vapaapisto ja lieriöviiste	Sivu 347
	**Vapaapisto DIN 509 F**: Vapaapisto ja lieriöviiste	Sivu 349

15.5 Poraustyökierrot

Poraustyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 353
	**Poraus aksiaalisesti**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 353
	**Poraus säteittäin**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 356
	**Syväporaus aksiaalisesti**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 358
	**Syväporaus säteittäin**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 361
	**Kierteen poraus aksiaalis.**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 364
	**Kierteen poraus säteittäin**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 366
	**ThreadMill**: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään	Sivu 368

15.6 Jyrsintätyökierrot

Jyrsintätyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 372
	**Pikaliikepaikoitus**: C-akselin päällekytkentä. Työkalun ja karan paikoitus	Sivu 373
	**Ura aksiaalisesti**: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion	Sivu 374
	**Kuvio aksiaalisesti**: Jyrsii yksittäisen kuvion	Sivu 378
	**Muoto aksiaalisesti ICP**: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion	Sivu 386
	**Otsajyrsintä**: Jyrsii tasopinnan tai monikulmion	Sivu 394
	**Ura säteittäin**: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion	Sivu 376
	**Kuvio säteittäin**: Jyrsii yksittäisen kuvion	Sivu 382
	**Muoto säteittäin ICP**: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion	Sivu 390
	**Heiluriuran jyrsintä säteitt.**: Jyrsii heiluriuran	Sivu 397
	**ThreadMill**: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään	Sivu 368

Hakemisto

A

Aakkosnäppäimistö 80
Absoluuttiset koordinaatit 67
Aihio
  Jälkiseuranta opettelussa 191
  Kuvaus ICP 455
  Muoto ICP 198
  tanko/putki 197
  työkierrot 197
Akseliasemien tarkastus 115
Akselitunnukset 66
Alakäyttötapa
  Ohjelmankulku 165
  Referenssi 110
  Siirto 652
  Simulaati 528
  sisäänopettelu 163
  Teknologiaeditori 605
Alakäyttötapa ICP-editori
  sisäänopettelussa 428
  smart.Turn 430
Aloituslausehaku 167
API-kierre 335
  jälkilastuaminen 343
Apukuvat 190
Asetuskulma 326
Automaattityö 172
Avainkoodi 611

C

C-akseli 60
C-akseliarvon asetus 144

D

Diagnoosibitit 577
DIN-konvertointi 187
DIN-ohjelmien muuntaminen 667
DIN-ohjelmien yhteensopivuus 762
DNC 699
Duplikointi
  Lineaarinen 443
  Peilaus 445
  Ympyrämäinen 444
DXF-muodot 524

E

EnDat-anturi 109
Esimerkki
  Jyrsintätyökierrot 401
  kierteitys- ja vapaapistotyökierrot 351
  Kuviokoneistus 420
  Lastunpoistotyökierrot 262
  poraustyökierrot 370
Esimrkki
  Pistotyökierrot 322
Ethernet-liitäntä 653, 703

G

Geometrialaskennat ICP 427

H

Hipaisukosketus 157
Huoltotiedostojen tallennus 90

I

ICP-aihiomuoto 198
  Putki 455
  Tanko 455
  Valukappale 455
ICP-alkupisteen asetus
  Otsapintamuoto 465
  Sorvausmuoto 456
  Vaippapintamuoto 471
  XY-taso 497
  YZ-taso 511
ICP-editori
  Sisäänopettelu 428
  smart.Turn 430
ICP-geometrialaskennat 427
ICP-koneistusmääritteet 427
ICP-kulmasyöttö 438
ICP-kuvioelementit
  lisäys 447
ICP-kuvioelementti 447
ICP-liitynnät muotoelementeillä 436
ICP-lineaarikuvio
  Otsapinta 486
ICP-lineaaripaikkakuvio
  Vaippapinta 494
  XY-taso 519
ICP-lineaariura
  Otsapinta 483
  Vaippapinta 491
  XY-taso 502
  YZ-taso 516
ICP-monikulmio
  Otsapinta 483
  Vaippapinta 491
  XY-taso 502
  YZ-taso 516
ICP-monikulmiopinta
  XY-taso 508
  YZ-taso 522
ICP-muoto
  C-akselikoneistus 476
  ketjutettu 477
  laadinta 433
  Mitoitus 436
  muuttaminen 447
  Otsapinta smart.Turn 480
  Perusteet 426
  Vaippapinta smart.Turn 488
  vastaanotto 426
  Y-akselikoneistus 476
ICP-muotoelementit
  Otsapinta 464
  Sorvausmuoto 456
  Vaippapinta 470
ICP-muotoelementti
  muuttaminen 449
  poistaminen 448
ICP-muotoesitys 439
ICP-muotosuunta 446
ICP-muototoiminnot 441
ICP-napakoordinaatit 438
ICP-nollapisteen siirto 442
ICP-pistosorvaus
  aksiaalisesti silittäen 314
  säteittäin silittäen 312
ICP-pistotyökierrot
  aksiaalisesti 286
  säteittäin 284
ICP-porausreikä
  Otsapinta 485
  Vaippapinta 493
  XY-taso 504
  YZ-taso 518
ICP-pystysuorat
  XY-taso 497
  YZ-taso 511
ICP-pystysuuntaiset suorat
  Otsapinta 466
  Sorvausmuoto 456
  Vaippapinta 472
ICP-pyöristys
  Otsapinta 469
  Sorvausmuoto 459
  Vaippapinta 475
  XY-taso 500
  YZ-taso 514
ICP-referenssitiedot 477
  XY-taso 496
  YZ-taso 509
ICP-sisäänpisto
  aksiaalisesti 310
  aksiaalisesti silittäen 290
  säteittäin silittäen 288
ICP-suora kulmassa
  Otsapinta 467
  Sorvausmuoto 457
  Vaippapinta 473
  XY-taso 498
  YZ-taso 512
ICP-suorakulmio
  Otsapinta 482
  Vaippapinta 490
  XY-taso 501
  YZ-taso 515
ICP-vaakasuorat
  XY-taso 498, 505

YZ-taso ... 512
ICP-vaakasuuntainen suora
Otsapinta ... 466
Vaippapinta ... 472
ICP-vaakasuuntaiset suorat
Sorvausmuoto ... 457
ICP-vapaapisto
DIN 509 E ... 461
DIN 509 F ... 462
DIN 76 ... 460
Kuvio H ... 463
Kuvio K ... 463
Kuvio U ... 462
ICP-viiste
Otsapinta ... 469
Sorvausmuoto ... 459
Vaippapinta ... 475
XY-taso ... 500
YZ-taso ... 514
ICP-yksittäispinta
XY-taso ... 507
YZ-taso ... 521
ICP-ympyrä
Otsapinta ... 482
Vaippapinta ... 490
XY-taso ... 501
YZ-taso ... 515
ICP-ympyräkuvio
Otsapinta ... 487
ICP-ympyränkaari
Otsapinta ... 468
Sorvausmuoto ... 458
Vaippapinta ... 474
XY-taso ... 499
YZ-taso ... 513
ICP-ympyräpaikkakuvio
Vaippapinta ... 495
XY-taso ... 506
YZ-taso ... 520
ICP-ympyräura
Otsapinta ... 484
Vaippapinta ... 492
XY-taso ... 503
YZ-taso ... 517
ICP-zoomaus ... 453
Ikkunanhallinta ... 682
Inkrementaaliset koordinaatit ... 68

J

Janamitta ... 470
Jyrsimen sädekorjaus (FRK) ... 71
Jyrsintä aksiaalisesti
ICP-muoto ... 386, 390
kuvio ... 378
Otsapinnan kaiverrus ... 402
ura ... 374
Jyrsintäsuunta Muodon jyrsintä ... 399
Jyrsintä säteittäin
Heiluriura ... 397
kuvio ... 382
ura ... 376
Vaippapinnan kaiverrus ... 404
Jyrsintätyökierrot ... 372
Järjestelmäajan asetus ... 154
Järjestelytoiminto ... 183

K

Kappalemäärä ... 170
Kara ... 127
Kartiokierre ... 332
jälkilastuaminen ... 341
Katkaisupisto ... 320
Kierre
Aloitus ... 327
asema ... 324
Lopetus ... 327
Nousu ... 748
Syvyys ... 326
Kierteen jyrsintä aksiaalisesti ... 368
Kierteen poraus
aksiaalisesti ... 364
säteittäin ... 366
Kierteitystyökierrot ... 324
API ... 335
API-jälkilastuaminen ... 343
Kartio ... 332
kartion jälkilastuaminen ... 341
pitkittäin ... 328
pitkittäinen jälkilastuaminen ... 337
pitkittäinen jälkilastuaminen - Laajennettu ... 339
pitkittäin – Laajennettu ... 330
viimeinen lastu ... 327
Kirjautumiskoodi ... 611
Kone
asetus ... 139
makasiinilla ... 130
Multifixillä ... 128
revolverilla ... 129
Koneen nollapiste ... 68
Koneistusmääritteet ICP ... 427
Konemitan asetus ... 145
Konetietojen näyttö ... 122
Konetietojen sisäänsyöttö ... 117
Koordinaattijärjestelmä ... 67
Korjaus ... 173
Kosketuseleet ... 101
Kosketusnäyttö ... 100
konfigurointi ... 105
puhdistus ... 105
Kosketuspaneeli ... 100
Kuormitusvalvonta ... 176
Kuvaruutu ... 76
Kuvioelementit ICP ... 427
Kytkentätoiminto työkierroilla ... 192
Käsieleet ... 101
Käsipyöräkäyttö ... 161
Käyttäjähallinta ... 711
Käyttöaikojen näyttö ... 151
Käyttö - Perusteet ... 77
Käyttötapa
Kone ... 108
Organisointi ... 610
Työkalueditori ... 566, 569
Käyttötavat ... 61, **77**
Kääntö ... 445

L

Lastuaminen pitkittäin ... 214
ICP ... 254
ICP-muodonmukainen silittäen ... 244, 250
ICP-silitys ... 258
laajennettu ... 218
silitys ... 222
silitys laajennettu ... 224
Sisäänpisto ... 228
Sisäänpisto laajennettu ... 232
Sisäänpisto silittäen ... 236
Sisäänpisto silittäen laajennettu ... 240
Lastuaminen poikittain ... 216
ICP ... 256
ICP-muodonmukainen silittäen ... 247, 252
ICP-silitys ... 260
laajennettu ... 220
Silitys ... 223
Silitys laajenn ... 226
Sisäänpisto ... 230
Sisäänpisto laajennettu ... 234
Sisäänpisto silittäen ... 238
Sisäänpisto silittäen laajennettu ... 242
Lastunjako ... 326
Lastunpoistotyökierrot ... 212
Esimerkki ... 262
Lastunrajoitukset SX, SZ ... 196
Liitäntämahdollisuudet ... 703
Lineaarinen jyrsintäkuvio
aksiaalisesti ... 411
säteittäin ... 413
Lineaarinen koneistus
kulmassa ... 204
pitkittäin ... 202
taso ... 203
Lineaarinen kuvio
Aksiaalinen porauskuvio ... 408
paikkakuvio säteittäin ... 410
Lineaarinen paikkakuvio
aksiaalisesti ... 408
Jyrsintäkuvio aksiaalisesti ... 411

Jyrsintäkuvio säteittäin..... 413
säteittäin..... 410
Listan toimenpiteet..... 80
Lisäkorjaus..... 174
Työkierto-ohjelmointi..... 196
Luistiasema..... 59
Luistitunnus..... 557

M

Makasiinilistan muokkaus..... 134
Manuaalikäyttö..... 161
Merkkitaulukko..... 405
Mittausoptiikka..... 159
Mittauspää..... 158
Mittayksiköt..... 69
Monikanavaisuus..... 553
Moniterätyökalujen muokkaus. 574
M-toiminto..... 211
työkierroilla..... 192
Mukautusten laskenta..... 437
Muotoryhmä..... 525
Muunnokset
Kierto..... 452
Peilaus..... 452
Siirto..... 451
Muuttuja..... 171

N

Napakoordinaatit..... 68
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista..... 665
Näppäilypöytäkirja..... 89
Näyttöruutu
puhdistus..... 105

O

Ohjauskuvaruutu..... 76
Ohjejärjestelmä..... 91
Ohjelma
Suoritus..... 169
toiminnankulku..... 165
tyypit..... 84
valinta..... 183
Ohjelmanäppäin..... 78
Organisointi..... 610
Otsapinnan jyrsintä..... 394

P

Paikkataulukon asetus..... 128
Palautus..... 695
Palomuuri..... 698
Parametri..... 612
Koneistusparametri..... 633
Peilaus..... 445
Muotojakso peilauksella..... 445
Piilotustaso..... 170
Pikaliikepaikoitus..... 200
jyrsintä..... 373
Pistosorvaus
säteittäin..... 308
Pistosorvaus aksiaalisesti..... 294
ICP-silitys..... 314
Laajennettu..... 298
Silittäen..... 302
Silittäen – Laajennettu..... 306
Pistosorvaus - Perusteet..... 291
Pistosorvaus säteittäin..... 292
ICP..... 308
ICP-silitys..... 312
Laajennettu..... 296
Silittäen..... 300
Silittäen – Laajennettu..... 304
Pistotyökierrot..... 266
Pituusmittauslaitteet..... 66
Poiskytkentä..... 111
Poraus
aksiaalisesti..... 353
säteittäin..... 356
Poraus- ja jyrsintäkuvio..... 408
Poraustyökierrot..... 353
Pyöristys..... 210
Pyörivät työkalut..... 136
Päällekytkentä..... 109
Pöytäkirja..... 88, 89

R

Radiokäsipyörä
kanavan asetus..... 153
konfigurointi..... 152
käsipyörän säilytyspaikan osoitus..... 152
lähetystehon asetus..... 153
Tilastotiedot..... 154
Referenssiinajo..... 141
Referenssikoneistus..... 177
Referenssimerkit..... 66
Revolverilista
muokkaus..... 132
varustaminen..... 130

S

Siirron määrittely..... 141
Siirto..... 652
Simulaatio..... 182
3D-kuvaus..... 538
Aikalaskenta..... 544
aloituslauseella..... 542
Käyttö..... 529
Liikkeen esitys..... 536
Lisätoiminnot..... 531
Monikanavaisuus..... 560
Muodon luonti simulaatiossa.... 545
Muodon mitoitus..... 546
Näkymän asetus..... 533
Radeerausesitys..... 537
Synkronipisteanalyysi..... 561
Työkaluesitys..... 536
Yleiset asetukset..... 548
Zoomaus..... 540
Simulaatioikkuna..... 533
Sisäkierteiden laskenta..... 437
Sisältöperusteiset ohjeet..... 91
Sisäänopettelu..... 163
Sisäänpisto aksiaalisesti
ICP..... 310
ICP-silitys..... 290
Sisäänpisto säteittäin
ICP-silitys..... 288
smart.Turn-dialogi..... 79
Suojavyöhykkeen asetus..... 142
Synkronipisteanalyysi..... 561
Synkronointi..... 559
Syväporaus
aksiaalisesti..... 358
säteittäin..... 361
Syöttö..... 126

T

Taiverruksen merkkitaulukko.... 405
Taskulaskin..... 81
Tehtäväpalkki..... 682
Tekniset ominaispiirteet..... 755
Teknologiaeditori..... 605
Teknologiatietokanta..... 604
Testiajotila..... 175
Tiedonsiirto
ohjelmisto..... 701
Tiedonsyötöt..... 79
Tiedostojärjestely..... 183
Tietojen varmuustallennus. 63, **652**
TNCguide..... 91
TNCremo..... 652, 701
Toiminnallinen turvallisuus FS... 112
Työkaluasema
lastunpoistotyökierroilla..... 213
Työkalueditori..... 569
Työkalukannatin
Makasiini..... 130
Multifixillä..... 128
Revolveri..... 129
Työkalukorjaus
Kone..... 160
ohjelmankulku..... 173
Opettelu..... 195
Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi..... 150
Työkalukutsu..... 135
Työkalulista..... 570
Työkalulistan vertailu..... 166
Työkalun kestoaika..... 137
muokkaus..... 576
Valvonta..... 137

Työkalun mitat..... 70
Työkalun mittaus..... 156
hipaisukosketus..... 157
mittausoptiikalla..... 159
mittauspäällä..... 158
Työkalunvaihtopiste
asetus..... 143
määrittely G14..... 196
saapuminen..... 201
Työkalunvalvontagrafiikka..... 573
Työkalut erilaisilla neljäkkäillä.... 136
Työkalutyypit..... 566
Työkappaleen nollapiste..... 69
Työkappaleen nollapiste määrittely.. 140
Työkierto
Aloituspiste..... 190
Kommentti..... 192
käytettävät osoitteet..... 196
Näppäin..... 192
Tila..... 126
Työkierto-ohjelmien muuntaminen.. 666
Työkierto-ohjelmointi
Poraus- ja jyrsintäkuvio..... 408
Poraustyökierrot..... 353
Työn valinta..... 172
Työskentely työkierroilla..... 190
Täydennyskoneistus..... 60

U

Uranpisto aksiaalinen
Silitys..... 278
Silitys – Laajennettu..... 282
Uranpisto aksiaalisesti..... 270
Laajennettu..... 274
Uranpisto säteittäin..... 268
Laajennettu..... 272
Silitys..... 276
Silitys – Laajenn..... 280
USB-liitäntä..... 653

V

Valikon valinta..... 78
Valinnainen turvallisuuskonsepti.... 112
Vapaapisto
kuvio H..... 316
kuvio K..... 318
kuvio U..... 319
Vapaapistoasema..... **267**, 326
Vapaapiston työkierrot..... 324
Vapaapistotyökierrot
DIN 509 E..... 347
DIN 509 F..... 349
DIN 76..... 345
Varmuusetäisyydet SCI ja SCK. 196
Varmuusetäisyys G47..... 196
Verkkoyhteydet..... 653
Viiste..... 208
Virheilmoitus..... 85
Virhepöytäkirja..... 88

Y

Y-akseli..... 60
Yksittäislausetyökierrot..... 199
Ympyräkoneistus..... 206
Ympyrämäinen jyrsintäkuvio
aksiaalisesti..... 417
säteittäin..... 419
Ympyrämäinen kuvio
Aksiaalinen porauskuvio..... 414
Jyrsintäkuvio aksiaalisesti.... 417
Jyrsintäkuvio säteittäin..... 419
paikkakuvio säteittäin..... 416
Ympyrämäinen paikkakuvio
aksiaalisesti..... 414
säteittäin..... 416

Z

Zoomaus..... 540

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Alkuperäinen asiakirja
1079662-F2 · Ver02 · SW07 · 12/2019 · H · Printed in Germany