



HEIDENHAIN



CNC PILOT 640

Käyttäjän käsikirja

NC-ohjelmisto

688946-08

688947-08

Suomi (fi)
12/2020






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: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kone ■ Sisäänopettelu ■ Ohjelmankulku ■ Referenssi
	Ohjelmointikäyttötapojen valinta: <ul style="list-style-type: none"> ■ smart.Turn <ul style="list-style-type: none"> ■ DIN PLUS – Unit-Modus ■ ISOtapa ■ Simulaatio ■ AWG
	Työkalu- ja teknologiatietojen valinta: <ul style="list-style-type: none"> ■ Työkalueditori ■ Teknologiaeditori
	Käyttötavan Organisointi valinta: <ul style="list-style-type: none"> ■ Koneparametrit ■ Lähetä <ul style="list-style-type: none"> ■ Projektihallinta ■ Verkkoyhteys ■ Diagnoosi

Numeronäppäimistö

Näppäin	Toiminto
	Numeronäppäimet 0–9: <ul style="list-style-type: none"> ■ Lukuarvojen sisäänsyöttö ■ Valikon käyttö
	Desiaalipisteen syöttö
	Vaihto positiivisten ja negatiivisten arvojen välillä
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dialogin lopetus ■ Navigointi ylöspäin valikossa
Escape	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dialogin vahvistus ■ Uuden NC-lauseen luonti editorissa
Insert	
	Valitun alueen poisto
Delete Block	
	Merkin poisto kursorin vasemmalta puolen
Backspace	
	Virheilmoitusten poisto konekäyttö-tavoilla
Clear Entry	
	Dalogikenttien tyhjennys seuraavia sisäänsyöttöjä varten
	Sisäänsyötön vahvistus
Enter	







Navigointinäppäimet

Näppäin	Toiminto
	Kursorin siirto ylöspäin ja alaspäin
	Kursorin siirto vasemmalle ja oikealle
	Näyttöruudun tai dialogin sivut taaksepäin tai eteenpäin
Page Up ja Page Down	
	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
	Virheikkunan avaus
Error	
	Integroidun taskulaskimen käynnistys
Calculator	
	<ul style="list-style-type: none"> Lisätietojen näyttö parametrieditorissa TURNguide-ohjeen kutsuminen
Information	
	<ul style="list-style-type: none"> Syöttövaihtoehdon valinta Aakkosnäppäimistön aktivointi
Go to	
	Näyttövedoksen luonti
Print Screen	
	<ul style="list-style-type: none"> Yhteyden käyttö Remote Desktop Managerin kanssa HEROS-valikon avaus
DIADUR	

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.....	193
8	ICP-ohjelmointi.....	431
9	Graafinen simulaatio.....	535
10	Sorvit useammilla luisteilla (optio #153).....	561
11	Työkalu- ja teknologiatietopankki.....	573
12	Käyttötapa Organisointi.....	617
13	HEROS-toiminnot.....	681
14	Taulukot ja yleiskuvaus.....	755
15	Työkiertojen yleiskuvaus.....	787

1	Perusteita.....	31
1.1	Käytettävät ohjeet.....	32
1.2	Ohjelmisto ja toiminnot.....	34
	Ohjelmaoptiot.....	35
	Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-07.....	37
	Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-08.....	39

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 työkappale.....	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 sulkeminen.....	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-mittalaitteen valvonta.....	109
	Alakäyttötapa Referenssi.....	110
	Poiskytkentä.....	111
	Integroitu 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
	Revolverilistan 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
	Törmäysvalvonta (optio #40).....	145
	Paikointus askelsyötöllä.....	146
	Kosketusjärjestelmän asetus.....	148
	Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti.....	152
	Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi.....	153
	Käyttöaikojen näyttö.....	154
	Radiokäsiopöyrän HR 550 FS konfigurointi.....	155

Järjestelmäajan asetus.....	157
TNCdiag.....	158
6.6 Työkalujen mittaus.....	159
Hipaisukosketus.....	160
Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä).....	161
Mittausoptiikka.....	162
Työkalukorjaukset.....	163
6.7 Manuaalikäyttö.....	164
Vaihda työkalu.....	164
Kara.....	164
Käsipyöräkäyttö.....	164
Käsisuuntapainikkeet.....	165
Opettelutyökierron käyttötavalla Kone.....	165
6.8 Alakäyttötapa Sisäänopettelu (optio #8).....	166
Sisäänopettelu alikäyttötapa.....	166
Opettelutyökiertojen ohjelmointi.....	167
6.9 Alakäyttötapa Ohjelmankulku.....	168
Ohjelman lataus.....	168
Työkalulistan vertailu.....	169
Ennen ohjelman suoritusta.....	169
Aloitustilausehaku.....	170
Ohjelman suoritus.....	172
Automaattityö.....	175
Korjaukset ohjelman suorituksen aikana.....	176
Ohjelmaaajo testiajotilassa.....	179
6.10 Kuormitusvalvonta (optio #151).....	180
Referenssikoneistus.....	181
Perusarvojen tarkastus.....	183
Raja-arvojen mukautus.....	184
Valmistus kuormitusvalvonnalla.....	185
6.11 Graafinen simulaatio.....	186
6.12 Ohjelmanhallinta.....	187
Ohjelmanvalinta.....	187
Tiedostonhallinta.....	189
Projektihallinta.....	190
6.13 DIN-konvertointi.....	191
Konvertoinnin suoritus.....	191
6.14 Mittayksiköt.....	192

7	Opettelu.....	193
7.1	Työskentely työkiertoilla.....	194
	Työkierto Aloituspiste.....	194
	Apukuvat.....	194
	DIN-makrot.....	195
	Graafinen testaus (simulaatio).....	195
	Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu.....	195
	Työkiertonäppäimet.....	196
	KytKentätoiminnot (M-toiminnot).....	196
	Kommentit.....	196
	Työkiertovalikko.....	197
	Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu.....	199
	Useissa työkiertoissa käytettävät osoitteet.....	200
7.2	Aihiotyökierrat.....	201
	Aihiotanko/putki.....	201
	ICP-aihiomuoto.....	202
7.3	Yksittäislausetyökierrat.....	203
	Pikaliikepaikoitus.....	204
	Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen.....	205
	Lineaa. koneistus pitkittäin.....	206
	Suorav. koneistus poikittain.....	207
	Lineaa. koneistus kulmassa.....	208
	Ympyräkoneistus.....	210
	Viiste.....	212
	Pyöritys.....	214
	M-toiminto.....	216
7.4	Lastunpoistotyökierrat.....	217
	Työkaluasema.....	218
	Lastuam. pitkittäin.....	219
	Lastuam. poikittain.....	221
	Lastuam. pitkittäin – Laajenn.....	223
	Lastuam. poikittain – Laajenn.....	225
	Lastuam. silittäen pitkitt.....	227
	Lastuam. silittäen poikitt.....	229
	Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn.....	230
	Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn.....	232
	Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin.....	234
	Lastuaminen, sisäänpisto poikittain.....	236
	Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn.....	238
	Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn.....	240
	Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin.....	242
	Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain.....	244
	Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn.....	246

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn.....	248
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen pitkittäin.....	250
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain.....	253
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen silittäen pitkittäin.....	256
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain.....	258
ICP-lastuam. pitkittäin.....	260
ICP-lastuaminen poikittain.....	262
ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin.....	264
ICP-lastuaminen silittäen poikittain.....	266
Lastunpoistotyökiertojen esimerkki.....	268

7.5 Pistotyökierrot..... 272

Vapaapistoasema.....	273
Uran pisto säteittäin.....	274
Uran pisto aksiaalisesti.....	276
Uran pisto säteittäin – Laajenn.....	278
Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn.....	280
Uran pisto säteitt. silitt.....	282
Uran pisto aks. silittäen.....	284
Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn.....	286
Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu.....	288
ICP-pistotyökierrot säteittäin.....	290
ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti.....	292
ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin.....	294
ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti.....	296
Pistosorvaus.....	297
Pistotyökiertojen esimerkit.....	328

7.6 Kierteen ja vapaapistön työkierrat..... 330

Kierteen asema.....	330
Parametri GV: Asetussyöttötapa.....	331
Vapaapistoasema.....	332
Käsi pyörän päälleikäiskäyttö (optio #11).....	332
Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako.....	332
Kierteen aloitus ja kierteen lopetus.....	333
Viimeinen lastu.....	333
Kierteitystyökierto (pitkittäin).....	334
Kierteitystyökierto (pitkittäin) – Laajennettu.....	336
Kartiokierre.....	338
API-kierre.....	341
Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin).....	343
Kierteen jälkilastuaminen laajennettu (pitkittäinen)(optio #11).....	345
Kartiokierteen jälkilastuaminen.....	347
API-kierteen jälkilastuaminen (optio #11).....	349
Vapaapisto DIN 76.....	351
Vapaapisto DIN 509 E.....	353

Vapaapisto DIN 509 F.....	355
Kierteitys- ja vapaapistotyökiertojen esimerkit.....	357
7.7 Poraustyökierrot.....	359
Poraus aks.....	359
Poraus säteittäin.....	362
Syväporaus aksiaalisesti.....	364
Syväporaus säteittäin.....	367
Kierteen poraus aksiaalis.....	370
Kierteen poraus säteittäin.....	372
Kierteen jysintä aksiaalis.....	374
Poraustyökiertojen esimerkit.....	376
7.8 Jysintätyökierrot.....	378
PikaliikepaikointusJysintä.....	379
Ura aksiaalisesti.....	380
Ura säteittäin.....	382
Kuvio aksiaalisesti.....	384
Kuvio säteittäin.....	388
ICP-muoto aks.....	392
ICP-muoto säteitt.....	396
Otsajysintä.....	400
Heiluriuran jysintä säteitt.....	403
Jysintäsuunta muodon jysinnässä.....	405
Jysintätyökiertojen esimerkit.....	407
Aksiaalinen kaiverrus.....	408
Säteittäinen kaiverrus.....	410
Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin.....	411
7.9 Poraus- ja jysintäkuvio.....	414
Lineaarinen paikkakuvio aksiaalisesti.....	414
Lineaarinen paikkakuvio säteittäin.....	416
Lineaarinen jysintäkuvio aksiaalisesti.....	417
Lineaarinen jysintäkuvio säteittäin.....	419
Ympyrämäinen paikkakuvio aksiaalisesti.....	420
Ympyrämäinen paikkakuvio säteittäin.....	422
Ympyrämäinen jysintäkuvio aksiaalisesti.....	423
Ympyrämäinen jysintäkuvio säteittäin.....	425
Kuviokoneistuksen esimerkit.....	426
7.10 DIN-työkierrot.....	429
DIN-työkierto.....	429

8	ICP-ohjelmointi.....	431
8.1	ICP-muodot.....	432
	Muotojen vastaanotto.....	432
	Kuvioelementit.....	433
	Koneistusmääritteet.....	433
	Geometrialaskennat.....	433
8.2	Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopetteluissa.....	434
	Muotojen muokkaus työkiertoja varten.....	435
	Tiedostojärjestely alakäyttötavalla ICP-editori.....	435
8.3	Alakäyttötapa ICP-editori käyttötavalla smart.Turn.....	436
	Muotojen muokkaus työkiertoja varten.....	438
8.4	ICP-muodon laadinta.....	439
	ICP-muodon sisäänsyöttö.....	440
	Absoluuttinen tai inkrementaalinen mitoitus.....	442
	Liitynnät muotoelementeillä.....	442
	Mukautukset ja sisäkierteet.....	443
	Napakoordinaatit.....	444
	Kulmasyötöt.....	444
	Muotoesitys.....	445
	Ratkaisun valinta.....	446
	Muodon esityksessä käytettävät värit.....	446
	Valintatoiminnot.....	447
	Nollapisteen siirto.....	448
	Muotojakson lineaarinen duplikointi.....	449
	Muotojakson ympyrämäinen duplikointi.....	450
	Muotojakson duplikointi peilauksella.....	451
	Kääntö.....	451
	Muotosuunta (työkierto-ohjelmointi).....	452
8.5	ICP-muotojen muuttaminen.....	453
	Kuvioelementin päälletallennus.....	453
	Muotoelementtien lisäys.....	453
	Viimeisen muotoelementin muuttaminen tai poistaminen.....	454
	Muotoelementin poistaminen.....	454
	Muotoelementin muuttaminen.....	455
8.6	Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori.....	460
	Kuvaleikkeen muuttaminen.....	460
8.7	Aihion kuvaus.....	462
	Aihiomuoto tanko.....	462
	Aihiomuoto putki.....	462
	AihiomuotoValuosa.....	462

8.8	Sorvausmuodon muotoelementti.....	463
	Sorvausmuodon peruselementit.....	463
	Sorvausmuodon kuvioelementit.....	467
8.9	Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit.....	472
	Otsapinnan peruselementit.....	473
	Otsapinnan kuvioelementit.....	477
8.10	Vaippapinnan muotoelementit.....	478
	Vaippapinnan peruselementit.....	479
	Vaippapinnan kuvioelementit.....	483
8.11	C- ja Y-akselikoneistus käytettävällä smart.Turn.....	484
	Referenssitiedot, ketjutetut muodot.....	485
	ICP-elementtien esitys smart.Turn-ohjelmassa.....	486
8.12	Otsapintamuodot käytettävällä smart.Turn.....	488
	Referenssitiedot monimutkaisilla otsapintamuodoilla.....	488
	TURN PLUS -määrite.....	489
	Ympyrä otsapinnalla.....	490
	Suorakulmio otsapinnalla.....	490
	Monikulmio otsapinnalla.....	491
	Lineaariura otsapinnalla.....	491
	Ympyräura otsapinnalla.....	492
	Porausreikä otsapinnalla.....	493
	Lineaarikuvio otsapinnalla.....	494
	Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla.....	495
8.13	Vaippapintamuodot käytettävällä smart.Turn.....	496
	Vaippapinnan referenssitiedot.....	496
	TURN PLUS -määrite.....	497
	Ympyrä vaippapinnalla.....	498
	Suorakulmio vaippapinnalla.....	498
	Monikulmio vaippapinnalla.....	499
	Lineaariura vaippapinnalla.....	499
	Ympyräura vaippapinnalla.....	500
	Porausreikä vaippapinnalla.....	501
	Lineaaripaikkakuvio vaippapinnalla.....	502
	Ympyräpaikka vaippapinnalla.....	503
8.14	XY-tason muodot.....	504
	XY-tason referenssitiedot.....	504
	TURN PLUS -määrite.....	505
	Peruselementti XY-tasolla.....	506
	Muotoelementti XY-tasolla.....	509
	Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta).....	510

8.15 YZ-tason muodot.....	518
YZ-tason referenssitiedot.....	518
TURN PLUS -määrite.....	519
Peruselementti YZ-tasolla.....	520
Muotoelementti YZ-tasolla.....	523
Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta).....	524
8.16 Olemassa olevan muodon vastaanotto.....	532
Työkiertomuotojen integrointi käytettävällä smart.Turn.....	532
DXF-muodot (optio #42).....	533
8.17 Muotoryhmät.....	534
Muotoryhmä käytettävällä smart.Turn.....	534

9	Graafinen simulaatio.....	535
9.1	Alakäyttötapa Simulaatio.....	536
	Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio.....	537
	Lisätoiminnot.....	539
9.2	Simulaatioikkuna.....	541
	Näkymän asetus.....	541
	Yksi-ikkunaesitys.....	542
	Moni-ikkunaesitys.....	542
	Tilan näyttö.....	543
9.3	Näkymät.....	544
	Liikkeen esitys.....	544
	Työkaluesitys.....	544
	Radeerausesitys.....	545
	3D-kuvaus.....	546
9.4	Zoomaus simulaatiossa.....	548
	Kuvaleikkeen mukautus.....	548
9.5	Simulaatio aloituslauseella.....	550
	Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla.....	550
	Aloituslause työkierto-ohjelmoinnilla.....	551
9.6	Aikalaskenta.....	552
	Koneistusaikojen näyttö.....	552
9.7	Muodon tallennus.....	553
	Luodun muodon tallennus alakäyttötavalla Simulaatio.....	553
9.8	Mitoitus.....	554
	Luodun muodon mitoitus alakäyttötavalla Simulaatio.....	554
9.9	Asetukset.....	556
	Yleiset Asetukset.....	556
9.10	3D-simulaatio.....	558
	3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio.....	558

10 Sorvit useammilla luisteilla (optio #153).....	561
10.1 Perusteet.....	562
10.2 Konekäyttötapa.....	563
10.3 DIN-ohjelmointi.....	565
10.4 Synkronointitoiminnot.....	567
10.5 Simulaatio.....	568
Synkronipisteanalyysi.....	569
10.6 Automaattinen työsuunnitelman luonti.....	571
10.7 Ohjelmanajo.....	572

11 Työkalu- ja teknologiatietopankki.....	573
11.1 Työkalutietopankki.....	574
Työkalutyypit.....	574
Moniterätyökalu.....	575
Työkalun kestoaikavalvonta.....	576
11.2 Käyttötapa Työkalueditori.....	577
Navigointi työkalulistassa.....	577
Työkalulistan järjestely ja suodatus.....	578
Työkalutietojen muokkaus.....	579
Työkalunvalvontagrafiikka.....	581
Työkalutekstit.....	581
Moniterätyökalujen muokkaus.....	582
Työkalun kestoajatietojen muokkaus.....	584
Pitimen editori.....	586
11.3 Työkalutiedot.....	591
Yleiset työkaluparametrit.....	591
Standardisorvaustyökalut.....	594
Pistotyökalut.....	595
Kierrettyökalut.....	596
Kierukka ja kääntöteräporat.....	597
NC-esipora.....	598
Keskiöpora.....	599
Tasopotuspora.....	600
Kartioupotuspora.....	601
Kalvain.....	602
Kierrepora.....	603
Standardijyrsintätyökalut.....	604
Kierteenjyrsintätyökalut.....	605
Kulmajyrsintätyökalut.....	606
Jyrsintapit.....	607
Pyällystyökalu.....	608
Mitta-anturit.....	609
Vastetyökalut.....	610
Tarttuja.....	611
11.4 Teknologiatietokanta.....	612
Alakäyttötapa Teknologiaeditori.....	613
Muokkaa materiaali- tai teräainelistaa.....	614
Lastuamisarvojen näyttö ja muokkaus.....	615

12 Käyttötapa Organisointi.....	617
12.1 Käyttötapa Organisointi.....	618
12.2 Parametri.....	620
Parametrieditori.....	620
12.3 Alakäyttötapa Siirto.....	660
Tietojen varmuustallennus.....	660
Tiedonvaihto TNCremon kanssa.....	660
Ulkoinen käyttöoikeus.....	660
Yhteydet.....	661
USB-liitäntä.....	662
Tiedonsiirron mahdollisuudet.....	663
Ohjelmien (tiedostojen) siirto.....	665
Parametrin siirto.....	668
Työkalutietojen siirto.....	669
Huoltotiedostojen luonti.....	672
Tietovarmuuskopion laadinta.....	674
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista.....	675
CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti.....	678
12.4 Palvelupaketti.....	679
Palvelupaketin asennus.....	680

13 HEROS-toiminnot.....	681
13.1 Remote Desktop Manager (optio #133).....	682
Johdanto.....	682
Yhteyden konfigurointi – Windows Terminal Service (RemoteFX).....	682
Yhteyden konfigurointi - VNC.....	686
Ulkoisen tietokoneen sammuttaminen ja käynnistäminen.....	687
Grafiikan käynnistys ja täydentäminen.....	689
Yhteyksien vienti ja tuonti.....	690
Yksityiset yhteydet.....	691
13.2 ITC:n lisätyökalut.....	692
13.3 Ikkunanhallinta.....	694
Tehtäväpalkin yleiskuvaus.....	694
Portscan.....	697
Etähuolto.....	698
Printer.....	699
State Reporting Interface (optio #137).....	701
VNC.....	704
Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus.....	707
13.4 Palomuuuri.....	710
Käyttö.....	710
13.5 Ohjelmisto tiedonsiirtoa varten.....	713
13.6 Ethernet-liitäntä.....	715
Johdanto.....	715
Liitännämahdollisuudet.....	715
Yleiset verkkoasetukset.....	715
Verkkoaseman asetukset.....	721
13.7 Turvaohjelmisto SELinux.....	723
13.8 Käyttäjähallinta.....	724
Johdanto.....	724
Käyttäjähallinnan konfigurointi.....	725
Paikallinen LDAP-tietokanta.....	729
LDAP toiseen tietokoneeseen.....	729
Kirjautuminen Windows-toimialueelle.....	730
Lisäkäyttäjien määrittely.....	733
Käyttäjähallinnan salasana-asetukset.....	735
Käyttöoikeudet.....	737
HEIDENHAINin toimintokäyttäjä.....	738
Roolimäärittely.....	739
Oikeudet.....	743
Aktivoi Autologin.....	744

Käyttäjän todennus ulkoisesta sovelluksesta.....	744
Kirjautuminen käyttäjähallinnassa.....	747
Käyttäjän vaihtaminen tai uloskirjautuminen.....	749
Näytönsäästäjä lukituksella.....	749
Hakemisto HOME.....	751
Current User.....	751
Lisäoikeuksien pyynnön dialogi.....	753
13.9 HEROS-dialogikielen muuttaminen.....	754

14 Taulukot ja yleiskuvaus.....	755
14.1 Kierre.....	756
Kierreparametri.....	756
Kierteen nousu.....	758
14.2 Vapaapistoparametrit.....	763
DIN 76 – Vapaapistoparametrit.....	763
DIN 509 E – Vapaapistoparametrit.....	764
DIN 509 F – Vapaapistoparametrit.....	764
14.3 Tekniset tiedot.....	765
14.4 DIN-ohjelmien yhteensopivuus.....	772
14.5 Ohjauksen syntaksielementit.....	775

15 Työkiertojen yleiskuvaus.....	787
15.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot.....	788
15.2 Lastunpoistotyökierrot.....	789
15.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot.....	790
15.4 Kierteitystyökierrot.....	791
15.5 Poraustyökierrot.....	792
15.6 Jyrsintätyökierrot.....	793

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:



Informaatio-symboli tarkoittaa **vinkkiä**.

Vinkki ilmoittaa tärkeää lisäävää tai täydentävää tietoa.



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



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 688946-08 ja 688947-08.

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 saat seuraavasti:

- ▶ Vaihda käytettävälle **Organisointi** (levykkeen symboli)
- ▶ Vaihda toinen ohjelmanäppäinpalkin taso
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISENSSIOHJEET**.

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 sisäänluke

B-axis Machining (optio #54)

B-akselikoneistus

- Koneistustason kääntö
- Työkalunpitimen kääntö

C-axis Machining (optio #54)

C-akselikoneistus Poraus- ja jyrsintäkoneistus laadinta otsa- ja vaippapinnoilla

TURN PLUS (optio #63)

smart.Turn-ohjelmien automaattinen luonti

Y-axis Machining (optio #70)

Y-akselikoneistus Poraus- ja jyrsintäkoneistus laadinta otsa- ja vaippapinnoilla

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)

Ulkaisen 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 68894x-07

- Alakäyttötavalla **Valinnan** voidaan muuttaa simulaationopeutta valikkokohteiden avulla, katso "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 537
- Alakäyttötavan **Simulaatio** 3D-simulaatiossa voidaan näyttää samanaikaisesti useampia muotoryhmiä, katso "3D-simulaatio", Sivu 558
- 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 uudelleenkäynnistytksen 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 609
- Joitakin kuvion ja muodon jyrsinän työkiertoja on laajennettu parametreilla **EW** ja **QK**. Näissä jyrsinätyökiertoissa voidaan tunkeutua materiaaliin kierukka- ja heiluriliikkeellä ja määritellä tunkeutumiskulma. katso "Jyrsinätyökierrat", Sivu 378
- Joitakin kuvion ja muodon jyrsinän työkiertoja on laajennettu parametreilla **EW** ja **KS** (kampapisto), katso "Pistotyökierrat", Sivu 272
- Työkiertoa **Otsajyrsinä** on laajennettu opettelussa ohjelmanäppäimellä **Laajennettu** ja parametrilla **FK** ja se voi koneistaa ICP-muotoja, katso "Otsajyrsinä", Sivu 400
- Verkkokonfiguraatio on nyt mahdollinen vain HEROS-valikon kautta, katso "Ethernet-liitäntä", Sivu 715
- Käyttötavalla **Työkalueditori** voidaan neutraaleilla lautastyökaluilla määritellä arvo parametrille **NL** (hyötYPituus), katso "Standardisorvaustyökalut", Sivu 594
- 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 kanavakohtaisilla, 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 määrittämisessä vain aktiivisen koneistustilan. Tämä ohjaus näyttää lisätilanäytössä vihreällä kuvakkeella **NC-käyntiin**.

Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-08

- Ohjelmisto-optiolla **Törmäysvalvonta (DCM)** (optio #40) ohjaus valvoo koneen valmistajan määrittelemiä koneen elementtejä törmäyksen varalta, katso "Törmäysvalvonta (optio #40)", Sivu 145
- Alakäyttävällä **Ohjelmankulku** voit valvoa koneistusta tosiaikaisesti ohjelmagrafiikan avulla, katso "Ohjelman suoritus", Sivu 172
- Makasiinilla varustetuissa koneissa voit suodattaa makasiinilista ohjelmanäppäimellä **Työkalut ohjelmassa**. Kun suodatin on aktiivinen, ohjaus näyttää aktiivisen NC-ohjelman kaikki työkalut, katso "Työkalukorjaukset", Sivu 176
- Sovellukselle TNCdiag on käytettävissä sisältöriippuvainen ohje, katso "Käyttö", Sivu 91
- Automaattisen sisäänkirjautumistoiminnon (Autologin) avulla voit määritellä, että käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen ohjaus kirjaa käyttäjän automaattisesti sisään käynnistyksen yhteydessä, katso "Aktivoi Autologin.", Sivu 744
- Toiminnon **Remote Desktop Manager** (optio #133) sisällä voi luoda yksityisiä yhteyksiä käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen. Yksityiset yhteydet ovat vain niiden luojien nähtävissä ja käytettävissä, katso "Yksityiset yhteydet", Sivu 691
- Käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen voit luoda yksityisiä verkkoasemayhteyksiä yksittäisille käyttäjille. Toiminnolla **Yksi kirjautuminen** voit ohjaukseen kirjautumisen yhteydessä ottaa samanaikaisesti yhteyden salattuun verkkoasemaan, katso "Verkkoaseman lisäys", Sivu 721
- Käyttävällä **KONE** voit paikoittaa ohjauksen askelsyötöllä, katso "Paikoitus askelsyötöllä", Sivu 146
- Valikkokohtaa **Konfig** on laajennettu valikkokohdalla **Näyttöasetukset**. Tällä valikolla voit aktivoida, että editori näyttää teknologia-arvot **T**, **S**, **F** ja **M** violetina ja **G0**-käskyn ruskeana sekä määritellä kirjasinkoon NC-editoria ja hakemistopuunäkymää varten, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Näppäinvirheiden vuoksi voi esiintyä tuntemattomia syntaksielementtejä. Editori näyttää tuntemattomia syntaksielementtejä sisältävät rivit aniliinipunaishana, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **Ohjelman formatointi** voit tarkastaa NC-ohjelman, tehdä sisennyksiä ja lisätä puuttuvia lausenumeroita, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- G-toiminnoilla **G306**, **G316**, **G378** ja **G388** voit määritellä tekstejä otsa- ja vaippapintaan, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- G-toiminnoilla **G405**, **G415**, **G475** ja **G485** voit määritellä DataMatrix-koodeja otsa- ja vaippapintaan, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

- G-toiminnolla voit rouhia muodon useilla samanaikaisilla lastuilla erilaisilla työkaluasetuksilla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **G932** voit vaikuttaa koneistuksen nopeuteen, tarkkuuteen ja pinnanlaatuun, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- AAG-koneistussarjassa on kaiverrus käytettävissä, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Muuttuneet toiminnot ohjelmistossa 68894x-08

- Kun laadit työkalun varmuuskopion, voit ohjelmanäppäimellä **Työkalut koneessa** katso koneen nykyisen järjestelyn ja valita siitä työkaluja varmuuskopiota varten, katso "Työkalujen varmuuskopion laadinta", Sivu 671
- Kaiverruksen yksiköitä **G801 ... G804** on laajennettu parametrilla **NS Muodon aloituslauseen numero**.
- Kierteen jyrsinän yksiköitä **G799, G800 ja G806** on laajennettu parametreilla **FK Valmisosan muoto** ja **NS Muodon aloituslauseen numero**.
- Kierteen jyrsinän toimintoja **G800 ja G806** on laajennettu parametreilla **ID Jyrsintämuoto** ja **NS Muodon lauseen numero**.
- Toiminnon **G48** sisällä voidaan akselin kiihdytystä rajoittaa parametrilla **A**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Taskun jyrsinän toimintoja **G845 ja G846** ja yksikköä **G845** on laajennettu parametrilla **FP Asetussyöttö tasossa**. Näin voidaan liike jyrsinäradasta seuraavaan suorittaa pienennetyllä syöttönopeudella, mikä vähentää työkalun kuormitusta, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- AAG-koneistussarjassa voit otsa- ja vaippapinnan jyrsinä- ja porauskoneistuksissa valita, tekeekö ohjaus työstön vain C-akselilla tai Y-akselilla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

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 kytetään päälle!

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

Kone kytetään päälle seuraavalla tavalla:

- ▶ Kytke koneen ja ohjauksen virransyöttö päälle.
- > Ohjaus 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**.



- ▶ Kytke ohjausjännite päälle.
- > Ohjaus testaa Häta-Seis-kytkimen toiminnan.
- > Ohjaus on alakäyttötavalla **Referenssi**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Z**-referenssi.

Z

X

kaikki

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **X**-referenssi.
- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.



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



Jos referenssiajoa tarvitaan, koneessa suoritettavan referenssiajon 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 577
- Työkalulista
Lisätietoja: "Työkalutietopankki", Sivu 574

Työkalujen valmistelu ja mittaus

Työkalujen valmistelu koneistusta varten suoritetaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Tarvittavien työkalujen kiinnitys kuhunkin kiinnitysisukkaan

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:

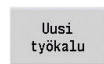
- ▶ Työkalun asennus
- ▶ Työkalun mittaus

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Mittaus koneessa
Lisätietoja: "Työkalujen mittaus", Sivu 159
- 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 579
- Erilaiset työkalutyypit
Lisätietoja: "Työkalutyypit", Sivu 574
- Työkaluparametrit
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591
- Työkalun mitat
Lisätietoja: "Työkalun mitat", Sivu 70

Revolveriluettelon asetus

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

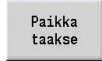
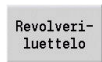
Revolverilistan asetukset tehdään seuraavalla tavalla:



- 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", Sivut 117
- Revolverilista
Lisätietoja: "Paikkataulukon asetus", Sivut 128

2.4 Työkappaleen asetus

Kiinnitä työkappale.

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**.

Vast.otto
asema

- ▶ Aja haluattuun työkalunvaihtoasemaan manuaalisesti.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vast.otto asema**.
- > Ohjaus tallentaa todellisen aseman työkalunvaihtopisteeksi.

Takaisin

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

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 määriteltä, 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**.

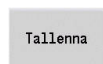


- ▶ Karan kytkentä päälle.

- ▶ 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 työkierrat NC-ohjelmaan.

NC-ohjelman avaaminen

Avaa uusi työkierto-ohjelma seuraavalla tavalla:



- Vaihda käyttötavalle **Kone**.

Sisään-
opettelu

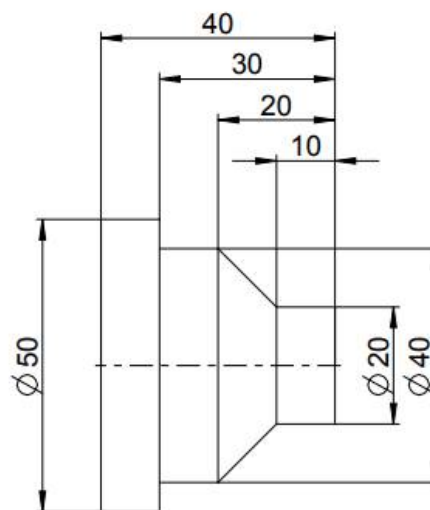
- Paina ohjelmanäppäintä **Sisäänopettelu**.

Ohjelma-
lista

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

Avaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.



Aihion määrittely

Lisää
työkierto

- 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

Määritt.
valmis

- Paina ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis**.

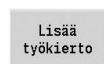


- Paina ohjelmanäppäintä **Simulaatio käyntiin**.
- Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Simulaatio**.

Tallenna

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

Työkappaleen tasosorvaus



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää työkierto**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Yksittäislautut**.



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

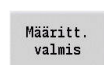
- > Ohjaus avaa dialogi-ikkunan.



- ▶ 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



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



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

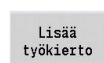


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**.



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

Työkappaleen muodon valmistelu



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää työkierto**.



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



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ICP Muokkaus**.

- > Ohjaus avaa **ICP-muodot**.

- > Muodon nimen sisäänsyöttö



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.

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



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Suora**.
- ▶ Koordinaattien sisään syöttö:
 - **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 sisään syöttö:
 - **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**.

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: Lastuamismisnopeus** tai **Vakio pyörintänopeus**, esim. 220 m/min
 - **F: Kierrossyöttöarvo**, esim. 0,35 mm/r

Määritt. valmis



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

Tallenna

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

Takaisin

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





Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Sisäänopettelu alakäyttötapa
Lisätietoja: "Työskentely työkiertoilla", Sivu 194
- ICP-muodon laadinta
Lisätietoja: "ICP-muodon laadinta", Sivu 439
- Siimulaation alakäyttötapa
Lisätietoja: "Graafinen simulaatio", Sivu 535


Ohjelmankulun alakäyttötapa

Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** voit valita ja toteuttaa NC-ohjelmia. Ohjaus näyttää yleensä viimeksi käytettyä NC-ohjelmaa.

Lataa uusi NC-ohjelma seuraavalla tavalla:




	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä Ohjelman ajo. > Ohjaus avaa alakäyttötavan Ohjelmankulku. > Ohjaus näyttää viimeksi käytettyä NC-ohjelmaa.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä Ohjelmalista. > Ohjaus näyttää dialogi-ikkunaa opetteluohjelman kanssa.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä DIN. > Ohjaus näyttää NC-ohjelmia käyttötavalta smart.Turn.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valitse haluttu NC-ohjelma. ▶ Paina ohjelmanäppäintä Avaa. > Ohjaus lataa NC-ohjelman.

Käynnistä ohjelmanaajo:

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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:

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä Yksittäislause.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä Peruslauseet. > Ohjaus näyttää ohjelmankulun aikana yksittäisiä liikematkoja.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina jokaista liikettä varten NC start -painiketta > Ohjaus toteuttaa yksittäislauseen.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- NC-ohjelman toteutus
Lisätietoja: "Alakäyttötapa Ohjelmankulku", Sivu 168
- Ohjelmointi opetteluissa
Lisätietoja: "Työskentely työkierroilla", Sivu 194
- 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 vaakaja 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 pääakaralla. 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 peilatusi 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 ympyrämaisesti määritellyssä koneistustasossa karan kanssa, kun taas kolmas akseli interpoloi lineaarisesti.

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa C-akselilla:

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



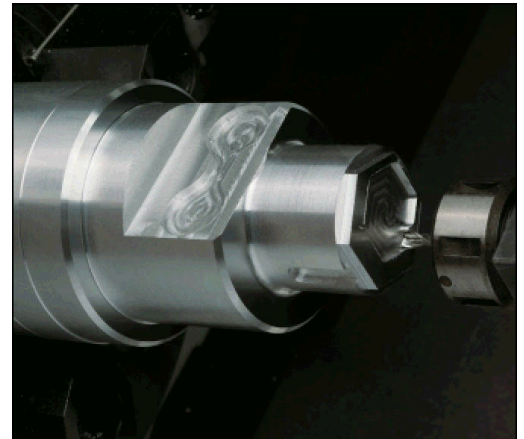
Y-akseli (optio #70)

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

Y-akselia käyttämällä kaksi akseli interpoloi lineaarisesti tai ympyrämaisesti määritellyssä koneistustasossa karan kanssa, kun taas kolmas akseli interpoloi lineaarisesti. Näin voidaan valmistaa esim. uria tai taskua tasaisilla peruspinoille ja pystysuora uran reunoja. Karakulman asetuksella määrät jysintämuodon sijainnin työkalupaleella.

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa Y-akselilla:

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



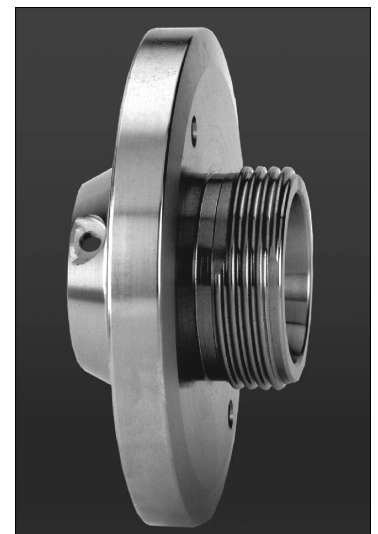
Täydennyskoneistus

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 ääriivivagrafiikalla 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 työkierröissä 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 tarvitet 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 valintänäppäimet:** Näppäimet ohjelmanäppäintoimintojen valintaa varten.
- **Lomake:** Dialogin yksittäiset sivut
- **UNITS:** Yhden toiminnon kootut dialogit käytettävällä **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 nollapisteseen (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

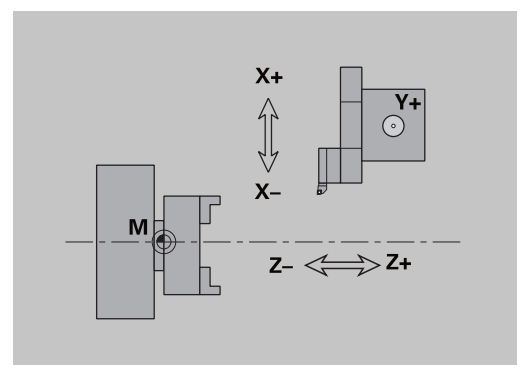
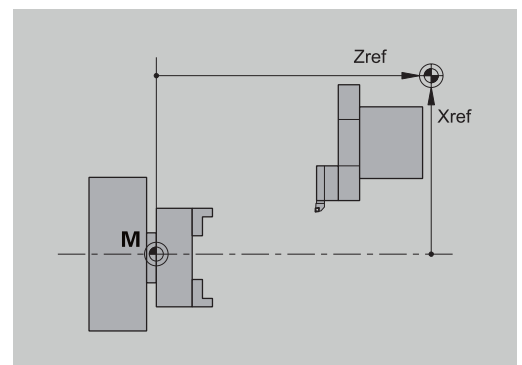
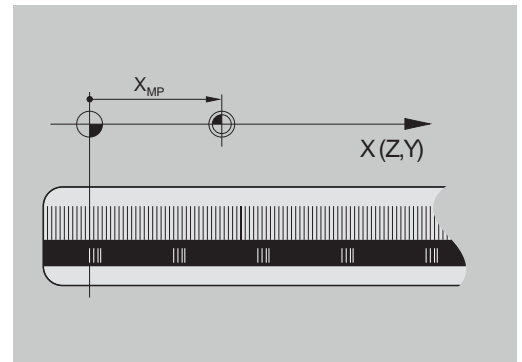
Poikkiluisti on **X-akseli** ja runkoluisti on **Z-akseli**.

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

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

Syöttöliikkeille pätee:

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



Koordinaattijärjestelmä

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

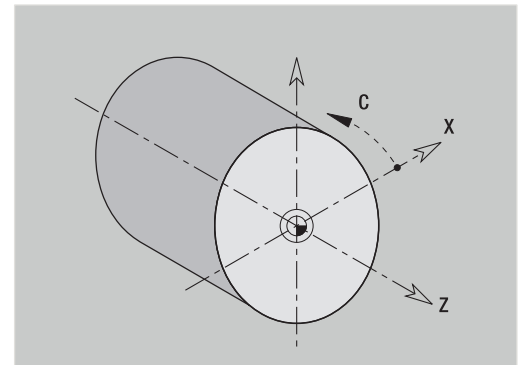
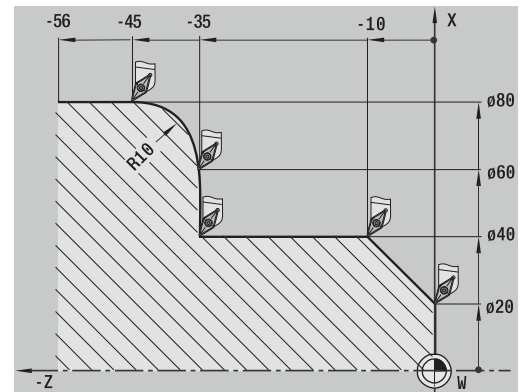
Pääakseleiden X, Y ja Z koordinaattimäärittelyt perustuvat työkappaleen nollapisteeseen. C-akselin kulmamäärittelyt perustuvat C-akselin nollapisteeseen.

Tunnusten X ja Z avulla voidaan asemat näyttää kaksiulotteisissa 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 sisään peräkkäiset koordinaatit ja lineaarinen/ympyrämäinen syöttöliike.

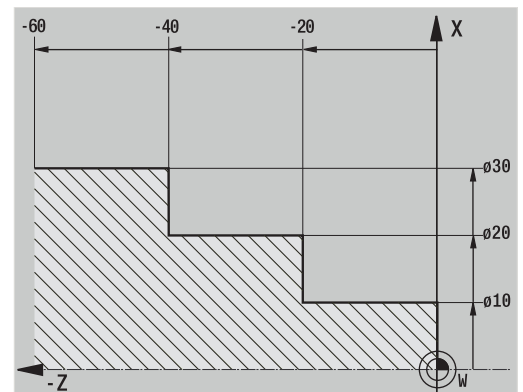
Syöttöliikkeiden tapaan myös kokonainen työkappaleen muoto voidaan kuvata syöttämällä sisään yksittäiset koordinaattipisteet ja määrittelemällä lineaarinen tai ympyrämäinen liike.

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



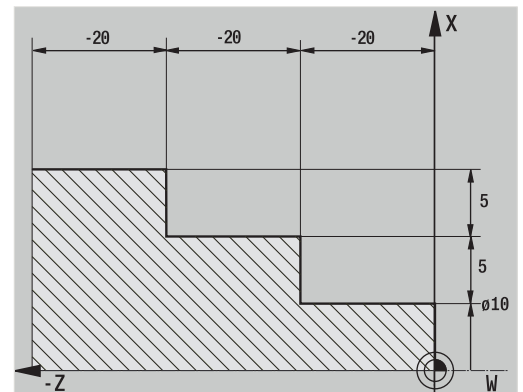
Absoluuttiset koordinaatit

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



Inkrementaaliset koordinaatit

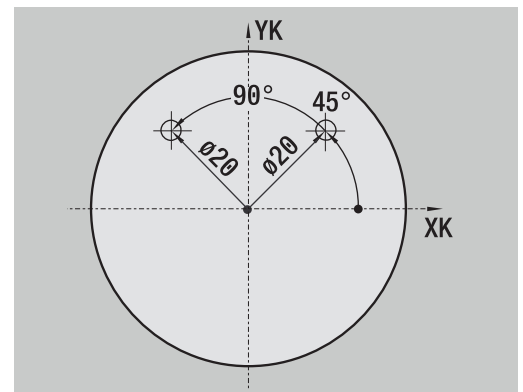
Inkrementaaliset koordinaatit perustuvat työkalun viimeksi ohjelmoituun asemaan. Inkrementaaliset koordinaatit määrittävät edellisen ja sitä seuraavan asetusaseman välisen etäisyyden. Jokainen työkappaleen asema määrittyy yksiselitteisesti inkrementaalisten koordinaattien avulla.



Napakoordinaatit

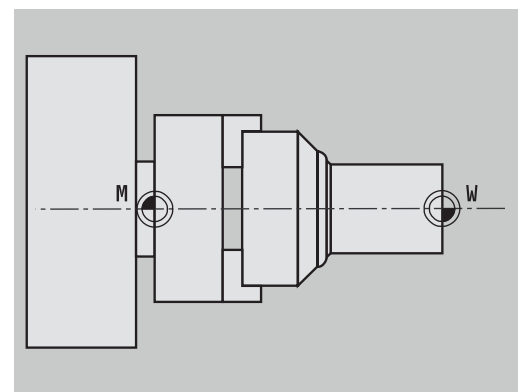
Otsa- tai vaippapinnan asemamäärittelyt voidaan syöttää sisään joko karteesisessa koordinaatistossa tai polaarikoordinaatistossa.

Mitoitettaessa polaarikoordinaateilla työkappaleella oleva asema määritellään halkaisijan ja kulman avulla.



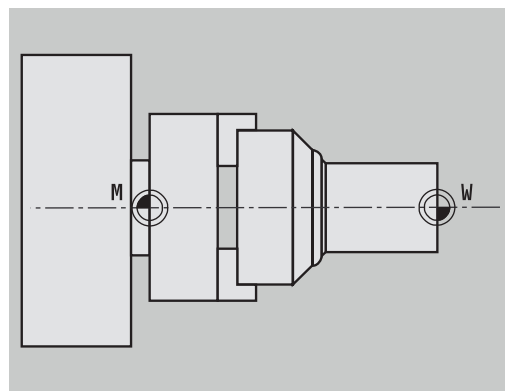
Koneen nollapiste

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.

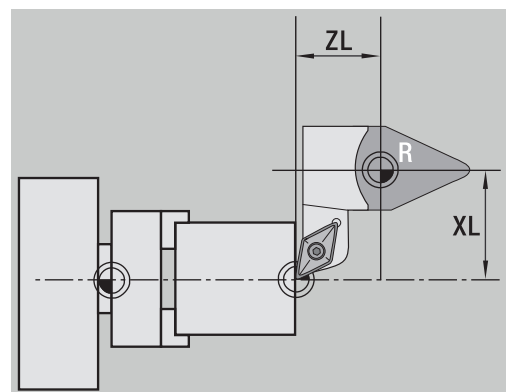
Mitat	metrijärjestelmä	tuuma
Koordinaatit	mm	tuuma
Pituudet	mm	tuuma
Kulma	Aste	Aste
Pyörimisnopeus	r/min	r/min
Lastuamisnopeus	m/min	jalkaa/min
Kierrossyöttöarvo	mm/r	tuumaa/r
Syöttöarvo per minuutti	mm/min	tuumaa/min
Kiihdytys	m/s ²	jalkaa/s ²

3.8 Työkalun mitat

Ohjaus tarvitsee työkalujen määrittelyt, jotta se voisi paikoittaa akselit, laskea nirkon sädekorjauksen, määrittää lastunjaon työkiertoissa 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 voitaisiin 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)

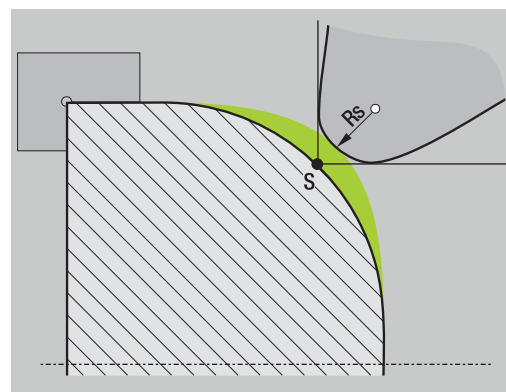
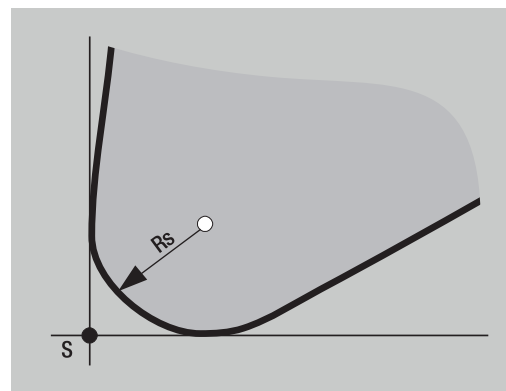
Sorvaustyökalujen terän kärjessä on pyöristyssäde. Näin kartioiden, viisteiden ja pyöristysten sorvauksessa syntyy epätarkkuuksia, jotka ohjaus kompensoi nirkon sädekorjauksella.

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

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

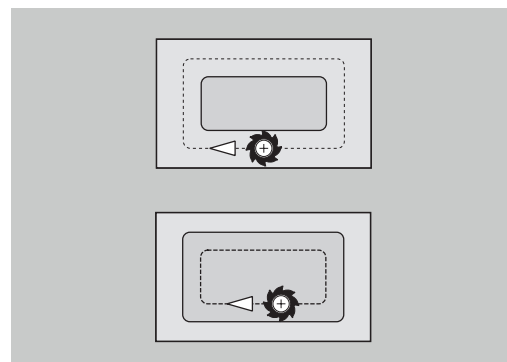
Ohjaus laskee SRK-arvon työkiertojen ohjelmoinnin yhteydessä. Myös smart.Turn- ja DIN-ohjelmoinnissa nirkon sädekorjaus huomioidaan lastunpoistotyökiertoilla. Lisäksi DIN-ohjelmoinnissa voit halutessasi kytkeä nirkon sädekorjauksen päälle/pois, kun työskentelet yksittäisliikkeillä.

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 **samaetäisyysinen**, 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 tiedostonnituksen.
\ und /	Hakemistopuuta varten
:	Erotaa levyaseman tunnuksen hakemistosta.

Ohjelmointi käytettävällä 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 käytettävällä 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

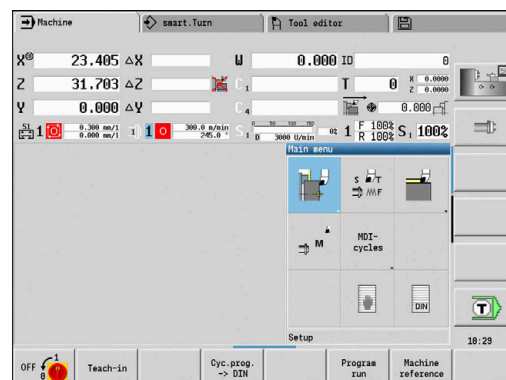
Ohjaus esittelee näytettävät informaatiot ja esittää ne ikkunoissa. Jotkut ikkunat ilmestyvät näytölle vain tarvittaessa, esim. tietojen sisäänsyötön aikana.

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



Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivü 99



Käyttötaparivit

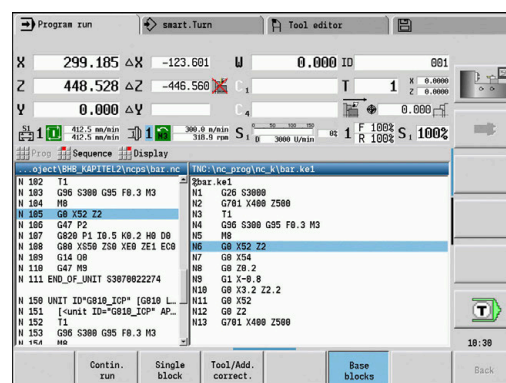
Käyttötaparivillä (näytön yläreunassa) näytetään kunkin neljän käyttötavan välilehteä sekä aktiivisia alakäyttötapoja.

Koneen näyttö

Koneen näytökenttä (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

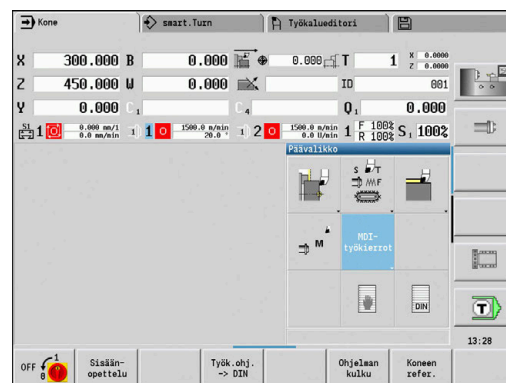
Käyttötavat

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

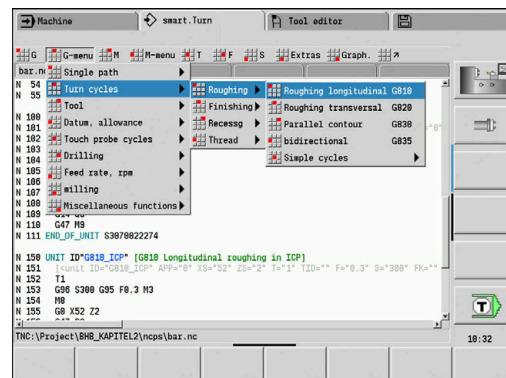
Numeronäppäimiä käytetään sekä valikon valintaan että tietojen syöttöön. Esitys riippuu käytöstavasta.

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

Sisäänsyöttökentän tietojen syöttö päätetään **ylös** ja **alas** osoittavilla 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.

ICP cut longitud.			
X	23.405	Z	31.7025
FK	Huelse		
P	5	H	0: With €
I		K	
E		O	0: No
SX		SZ	-27
G47	2		
T	1	G14	0: Simult
ID	001		
S	200	F	0.35
Starting point [mm]			1/2

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 tapahtuu smart.Turn-näppäimillä.

smart.Turn-näppäimet



Vaihto seuraavaan lomakkeeseen



Vaihto seuraavaan tai edelliseen ryhmään

G820 Rouhinta, suora poik.	
Yleisk.	Työkalu Muoto Työk. Glob.
Lähes... XS	52
Lähes... ZS	2
ID-numero	TID 5
Syöttöarvo	F 0.3
Lastuamisnopeus	S 300
Muodon aloituspiste	X1 50
Muodon aloituspiste	Z1 0
Muodon lopetuspiste	X2 0
Muodon lopetuspiste	Z2 1
Maksimiasetus	P 2
Työvara X	I 0.500
Työvara Z	K 0.200
Lähestymisasema X [mm]	
1/7	

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.

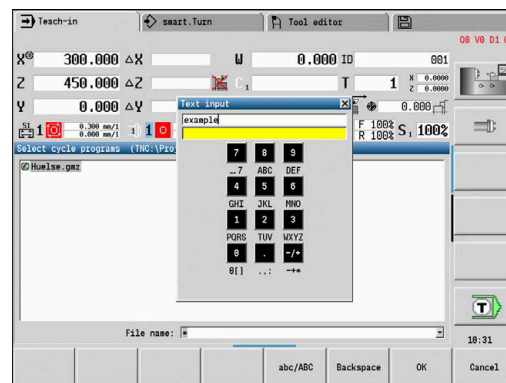
Aakkosnäppäimistö

Voit syöttää kirjaimia ja erikoismerkkejä näytönäppäimistöllä (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.
- ▶ Tarvittaessa 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.

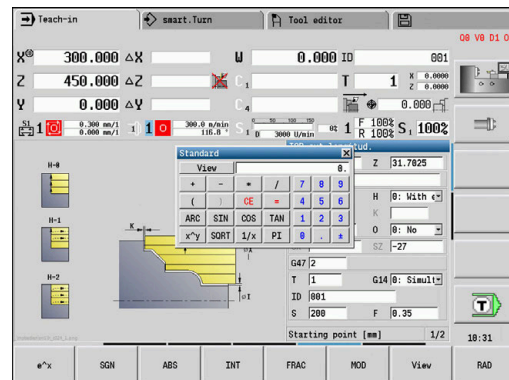
Voit käyttää taskulaskinta seuraavissa kolmessa **näkymässä**:

- 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 taskulaskimeen aktiivisesta kentästä ohjelmanäppäimellä **NYKYISTEN ARVOJEN NOUTO**. Ohjelmanäppäimellä **VAHVISTA ARVO** voidaan tiedot siirtää taskulaskimesta aktiiviseen sisäänsyöttökenttään.



Taskulaskimen käyttö



- Sisäänsyöttökentän valinta nuolinäppäinten avulla



- Aktivoi tai deaktivoi taskulaskin näppäimellä **CALC**.



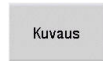
- Vaihda ohjelmanäppäinpalkkia, kunnes haluttu toiminto tulee esiin.

Laskennan suoritus:

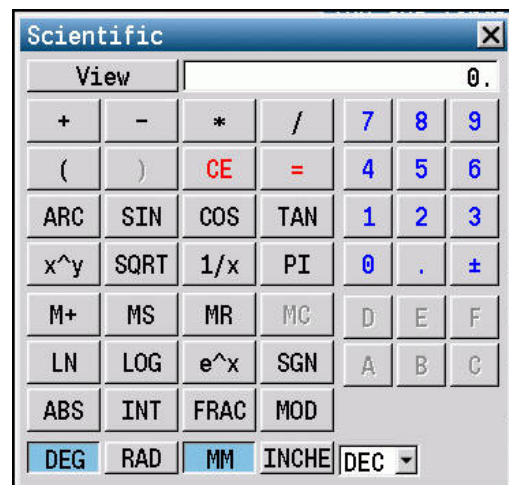
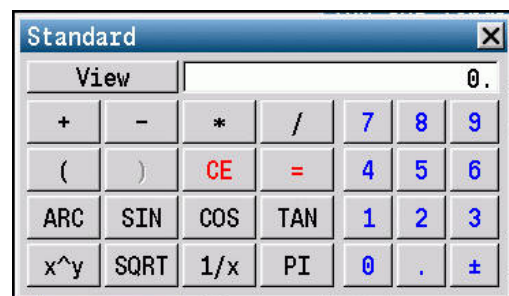


- Paina ohjelmanäppäintä **VAHVISTA ARVO**.
- Ohjaus vastaanottaa arvon aktiiviseen sisäänsyöttökenttään ja sulkee taskulaskimen.

Laskimen näkymän vaihto:

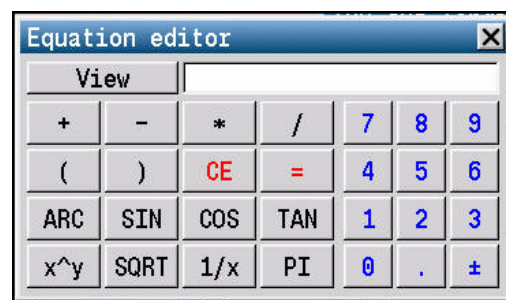


- Paina ohjelmanäppäintä **Kuvaus**, kunnes haluttu näkymä tulee esiin.



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

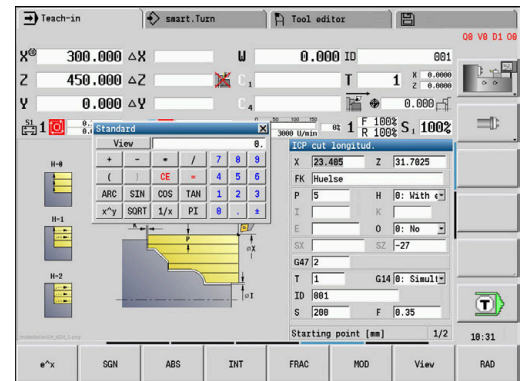
Voit siirrä taskulaskimen paikkaa seuraavasti:



- 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 alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** tai käyttötavalla **Kone**.

Tiedostopäätte riippuu kuvatusista muodoista.

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 käyttää erilaisille virheluokille erilaisia kuvakkeita ja kirjasinvärejä.


Kuvake	Kirjoitusväri	Virheluokka
	punainen	Virhe
	punainen	Virhe Kysymystyyppi
	keltainen	Varoitus
	vihreä	Ohje
	sininen	Informaatio

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

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





Virheikkunan sulkeminen

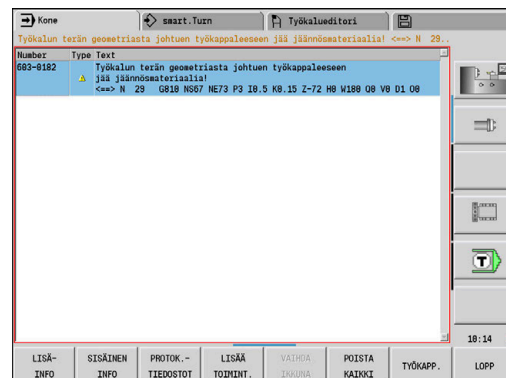
- 
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU**.
- 
- ▶ Paina näppäintä **ERR**
 - Ohjaus sulkee virheikkunan.

Yksityiskohtaiset virheilmoitukset

Ohjaus näyttää mahdollisia virheen syitä ja ohjeita virheiden poistamiseksi.





Virheen syytä ja virheen poistoa koskevat tiedot:

-  ▶ Virheikkunan avaus
-  ▶ Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄINFO**.
 ▶ Ohjaus avaa ikkunan, jossa esitetään virheen syytä ja poistoa koskevat tiedot.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄINFO** informaation sulkemiseksi.







Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO

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

-  ▶ Virheikkunan avaus
-  ▶ Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SISÄINEN INFO**.
 ▶ Ohjaus avaa ikkunan, jossa esitetään virheen syytä ja poistoa koskevat tiedot.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SISÄINEN INFO** informaation sulkemiseksi.






Ohjelmanäppäin SUODATIN

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

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

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

-  ▶ Virheikkunan avaus
-  ▶ 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

-  ▶ Virheikkunan avaus
-  ▶ Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **POISTA** yksittäisen virheen poistamiseksi.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **POISTA KAIKKI** kaikkien virheiden poistamiseksi.








Jos jonkin poistettavan virheen kohdalla ei ole poistettu virheen syytä, ei virhettäköön 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 virhepöytäkirja seuraavalla tavalla:

-  ▶ Virheikkunan avaus
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK. TIEDOSTOT**.
-  ▶ Pöytäkirjan avaus
-  ▶ Tarvittaessa ota esiin edellinen pöytäkirja
-  ▶ Tarvittaessa ota esiin nykyinen pöytäkirja






Vanhin merkintä näytetään pöytäkirjan alussa – uusien 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

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">ERR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">PROTOK. -
TIEDOSTOT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">TALLENNA
HUOLTO-
TIEDOSTOT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">OK</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Virheikkunan avaus
 ▶ Paina ohjelmanäppäintä PROTOK.TIEDOSTOT.
 ▶ Paina ohjelmanäppäintä TALLENNA HUOLTOTIEDOSTOT. > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan, johon voidaan syöttää sisään tiedoston nimi ja kokonainen polku huoltotiedostoa varten. ▶ Paina ohjelmanäppäintä OK. > Ohjaus tallentaa huoltotiedoston. |
|--|---|

4.7 Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide

Käyttö



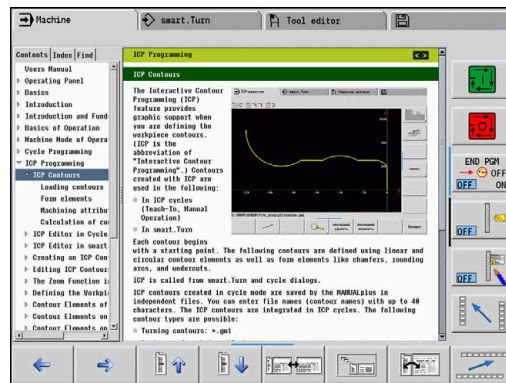
Ennen kuin voit käyttää TURNguide-opasta, sinun tulee ladata ohjetiedosto HEIDENHAIN-kotisivuilta.

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 työkierto ja painat **Info**-näppäintä, pääset yleensä suoraan siihen kohtaan dokumentaatioissa, jossa vastaava toiminto on kuvattu.



Pääsääntöisesti ohjaus yrittää käynnistää sen TURNguide-kieliversiosta, jonka mukainen dialogikieli on asetettu ohjaukseen. Jos ohjauksesi kieliversiosta 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-virheilmoitusten luettelo (**errors.chm**)
- Tarvittaessa TNCdiag-sovelluksen käyttäjän käsikirja (**TNCdiag.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:

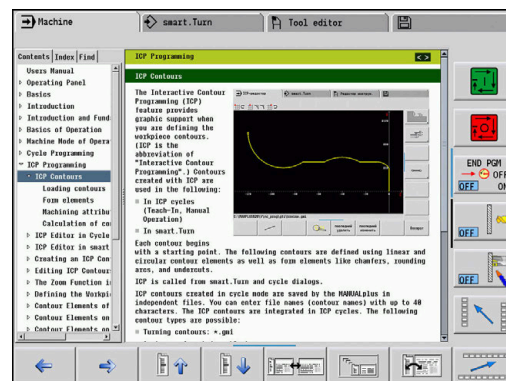


- ▶ Paina **Info**-näppäintä, jos ohjaus ei suoraan näytä virheilmoitusta
- ▶ Napsauta hiirellä ohjelmanäppäimeen, jos olet ennen sitä napsauttanut näytön oikeassa alakulmassa olevaa ohjesymbolia.



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 kysymysmeriksi.
- ▶ 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
 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Laajenna sisältöhakemistoa tai kokonaan avatulla sisältöhakemistolla hyppää oikeanpuoleiseen ikkunaan. Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: ei toimintoa
	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Supista sisältöhakemistoa. Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: ei toimintoa
	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: valitun sivun näyttö Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: kun kursori on linkin kohdalla, sitten hyppy linkitetylle sivulle
	<ul style="list-style-type: none"> 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
 	<ul style="list-style-type: none"> 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

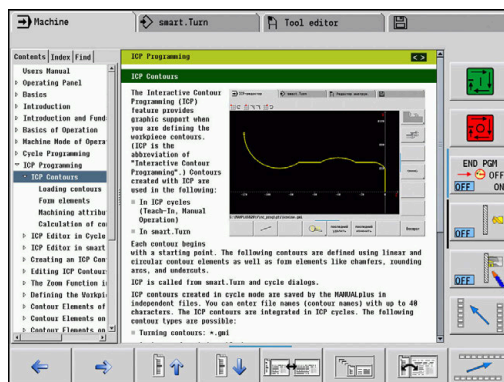
Hakusanahakemisto

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 harvoin hakusanahakemiston syötetyn tekstin perusteella, jotta voit 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 löydettyt 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 hakuja 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 681

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

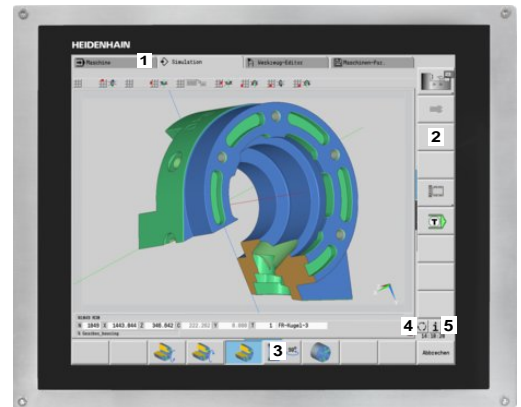


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

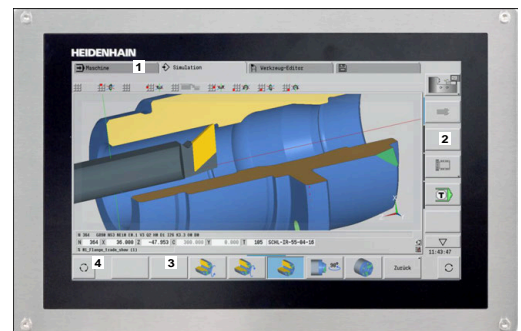
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

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
		<div>  <p>Jos pysähdyt pysyvästi, ohjaus keskeyttää automaattisesti 10 sekunnin kuluttua. Siksi jatkuva käyttö ei ole mahdollista.</p> </div>
	Pyyhkäisy	Liukuva liike näyttöruudulla
	Veto	Pyyhkäisyliike näyttöruudulla tarkalleen määrätystä aloituskohdasta

Symboli	Käsiele	Merkitys
	Veto kahdella sormella	Kahden sormen rinnakkainen pyyhkäisyliike näyttöruudulla tarkalleen määrätystä aloituskohdasta
	Sormiloitonnuus	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




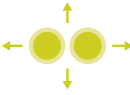


Simulaation käyttö

Ohjaus mahdollistaa kosketuskäytön seuraavilla grafiikoilla:

- Ohjelmointigrafiikka käytettävällä **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
	Sormiloitonnuks	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 jäädättää 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 jäädättää 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 opetteluohjelmien laadintaa varten:

- **Koneen asetus:**
Valmistelevat työt, kuten akseliarvojen asetus (työkappaleen nolapisteen asetus), työkalujen mittausta tai suojavyöhykkeen asetus
- **Käsi käyttö**
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, ympyrämaisten muotoelementtien ja päällekkäiselementtien (viisteet, pyöritykset, vapaapistot) avulla. Muotokuvaus liittyy ICP-työkiertoihin.

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivut 432

smart.Turn- ja **DIN-ohjelmat** kirjoitetaan käyttötavalla **smart.Turn**. Tällöin käytettäviä käskyjä ovat yksinkertaiset akseliliikkeet, DIN-työkierrat 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 kytetään päälle!

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

Ohjaus näyttää aloitustoimenpiteiden tilaa. 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-mittalaitteen valvonta

EnDat-mittalaitteilla 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 mittalaite 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 mittalaitteessa tai ohjauksessa esiintyvä vika. Jos ongelma toistuu, ota yhteys koneen valmistajan edustajaan.

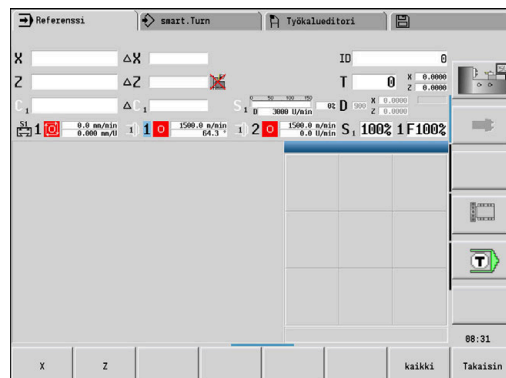
Alakäyttötapa Referenssi



Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

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

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



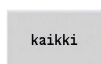
Referenssiinajo:



- 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.



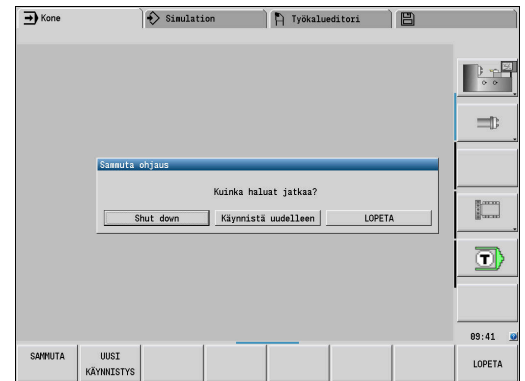
- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**



- Paina ohjelmanäppäintä **POIS**



- Vahvasta 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.

Integroitu toiminnallinen turvallisuus FS

Yleistä

HEIDENHAIN-ohjauksilla varustetut työstökoneet voidaan varustaa integroidulla toiminnallisella turvallisuudella FS tai ulkoisella turvallisuuskonseptilla. Tässä luvussa käsitellään vain koneita, joissa on integroitu toiminnallinen turvallisuus FS.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja sovittaa HEIDENHAIN-turvallisuuskonseptin sinun koneeseesi.

Jokainen työstökoneen käyttäjä on alttiina vaaroille. Suojalaitteilla voidaan kyllä estää pääsy vaarallisille alueille, toisaalta käyttäjän on joskus työskenneltävä myös ilman suojalaitteita (esim. turvaoven ollessa auki).

Järjestelmän rakenteeseen integroitu HEIDENHAIN-turvallisuusajattelu vastaa **suoritustasoa d luokassa 3** standardin **DIN EN ISO 13849-1** mukaisesti sekä luokitusta **SIL 2 standardin IEC 61508 (DIN EN 61508-1)** mukaisesti.

Käytettävissä on turvaperusteisia käyttötapoja, kuten **DIN EN ISO 16090-1** (aiemmin DIN EN 12417) määrittelee. Näin voidaan toteuttaa laaja henkilökohtainen suojaus.

HEIDENHAIN-turvallisuusajattelun perustana on kaksikanavainen prosessorirakenne, 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 kaksikanavaisten sisäänmenojen ja ulostulojen kautta tiettyjä turvallisuustoimintoja ja saa aikaan turvallisia käyttötiloja.

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

Turvallisuustoiminnot

Henkilökohtaisten suojausvaatimusten varmistamiseksi integroitu toiminnallinen turvallisuus FS tarjoaa useita standardoituja turvatoimintoja.

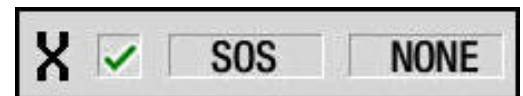
Merkintä	Merkitys	Lyhyt kuvaus
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	Safe Stop	Käyttöyksikön turvallinen pysäytys erilaisilla käyttöta-voilla.
STO	Safe Torque Off	Energiansyöttö moottoriin on katkennut. Antaa suojan odottamattomia koneen käyntitoimintoja vastaan
SOS	Safe Operating Stop	Turvallinen käyttöpysäytys. Antaa suojan odottamattomia koneen käyntitoimintoja vastaan
SLS	Safely Limited Speed	Turvarajoitettu nopeus. Estää, ettei käyttöyksikön rajoitettua nopeusarvoa ylitetä turvaoven ollessa auki
SLP	Safely Limited Position	Turvarajoitettu asema. Valvoo, että turvallinen akseli ei poistu määritetyltä alueelta.
SBC	Safe Brake Control	Moottorin pitojarrun kaksikanavainen ohjaus

Lisätilanäytöt

Konetietojen näyttö

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




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

Turvaperusteinen käyttötapa

Ohjaus näyttää aktiivisen turvaperusteisen toimintatilan symbolilla, joka sijaitsee pystysuuntaisen toimintopainikkeen yläpuolella:

Kuvake	Turvaperusteinen käyttötapa	Lyhyt kuvaus
 SOM_1	Käyttötapa SOM_1 aktiivinen	Safe operating mode 1: Automaattikäyttö, tuotantokäyttö
 SOM_2	Käyttötapa SOM_2 aktiivinen	Safe operating mode 2: Asetuskäyttö
 SOM_3	Käyttötapa SOM_3 aktiivinen	Safe operating mode 3: Manuaalinen välikäyttö, vain valtuutettu käyttäjä
 SOM_4	Käyttötapa SOM_4 aktiivinen	Safe operating mode 4: Laajennettu manuaalinen välikäyttö, prosessintarkkailu, vain valtuutettu käyttäjä
 SOM 	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 merkityjä 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.

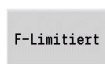
Tämän toiminnon avulla voidaan estää SS1-reaktion (käyttöyksiköiden turvallinen pysäytys) laukeaminen turvaoven avaamisen yhteydessä.

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 turvaperusteinen käyttötapa SOM_x.

Kun SOM_1 on aktiivinen, akselit ja karan pysähtyvät, koska käytettävällä 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/lastuamismnopeutta varten **TSF**-valikolla (sisäänsyöttöikkuna **Aseta T, S, F**).

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

Työkiertoparametrit:

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

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

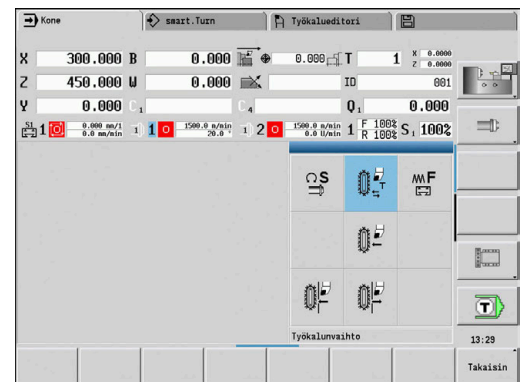
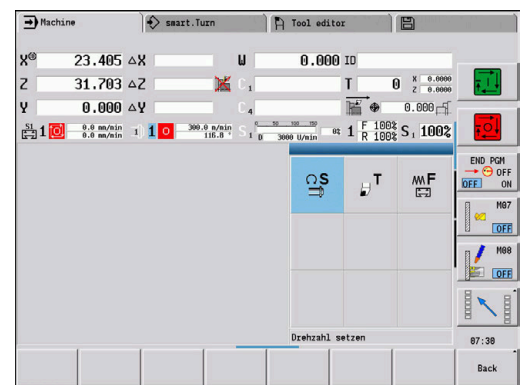
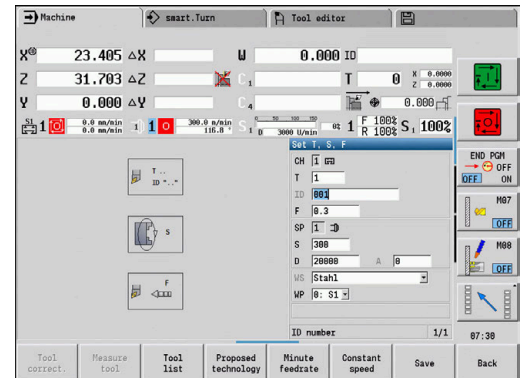
Aktiivisella ohjelmanäppäimellä **Minuuttisyöttö** osoitteen **F** arvo määräytyy yksikössä **[mm/min]**.

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

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

Ohjelmanäppäimet toiminnolla Aseta T, S, F

Työkalu- korjaus	Lisätietoja: "Työkalukorjaukset", Sivu 163
Työkalun mittaus	Lisätietoja: "Hipaisukosketus", Sivu 160
Työkalu- lista	Työkalulistan tai revolverilistan kutsuminen Lisätietoja: "Paikkataulukon asetus", Sivu 128
Revolveri- luettelo	
Ehdotettu tekniikka	Lastuamismnopeuden ja syöttöarvon siirto työkalu- tiedoista.
Minuutti- syöttö	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: Minuuttisyöttöarvo (mm/min) ■ Pois: Kierrossyöttöarvo (mm/r)
Vakio kier.luku	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: vakiosuuruinen pyörimisnopeus (r/min) ■ Pois: vakiosuuruinen lastuamismnopeus (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: Kenkäjaru** (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**.

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**.

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 käytetään **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 peilatus (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 käynnistää 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

X 57.496

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

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



Käsiypörä aktiivinen (kiinteä käsiypörä)



Käsiypörä aktiivinen (kannettava käsiypörä)



Lukitus aktiivinen

Z -100.000
128.600

Paikoitusnäyttö nykyisellä nollapistesiirrolla

C 21.296

Paikoitusnäyttö C: C-akselin asema

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

X_A 11.085

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

Asetus näyttää kirjainta asemanäytön vieressä.

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

C₂ 352.080

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.

C₄2 0.000

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

ΔX -14.012

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

ΔZ

Loppumatkanäyttö ja suojavyöhyketila: Loppumatkan näyttö ja suojavyöhykevalvonnan tilan näyttö

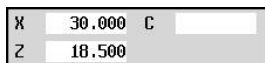
Konetietojen näytön elementit



Suojavyöhykkeen valvonta aktiivinen

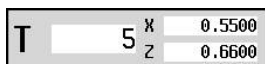


Suojavyöhykkeen valvonta ei aktiivinen



Neljän akselin paikoitusnäyttö: Enintään neljän akselin paikoitusarvon näyttö

Näytettävät akselit riippuvat koneen konfiguraatiosta.

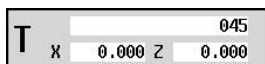


Työkalun numeron näyttö:

- 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



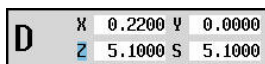
T-ID-näyttö:

- Käytettävän työkalun **ID**
- Työkalukorjausarvot



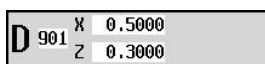
T-ID-näyttö ilman korjausarvoja:

- Käytettävän työkalun **ID**



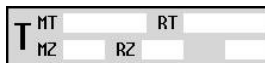
Työkalukorjaukset:

- Erikoiskorjaus vain pisto- ja nappityökaluilla
- Erikoiskorjausarvo harmaa: erikoiskorjausta ei aktivoitu
- Korjauksen kirjain **X/Z** värillisellä taustalla: erikoiskorjaus aktiivinen X- ja Z-suunnassa



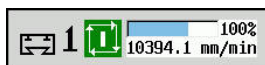
Lisäkorjaus:

- 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:**

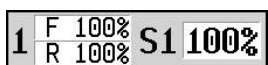
- Yläkenttä: Ohjelmoitu kierrosluku
- Alakenttä: Olokierrosluku tai karan asema

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

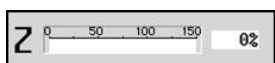
**Karanäyttö karanumerolla, vaihdeportaalla ja karan tilalla:**

- 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.

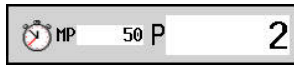
**Aktiivisen karan muunnosnäyttö:**

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

**Käyttöyksikön kuormitus:** Käyttöyksikön kuormitus nimellisvääntömomentin suhteen

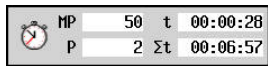
- Digitaalinen akseli- ja karakäyttö
- Analoginen akseli- ja karakäyttö, jos koneen valmistaja asettanut

Konetietojen näytön elementit



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

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



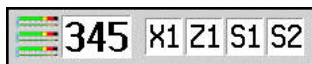
Kappalemäärän ja kappaleajan näyttö: Kappalemäärän lukema kasvaa jokaisella koodin **M30**, **M99** tai ohjelmoidun laskentaimpulssin **M18** toteutuksella.

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



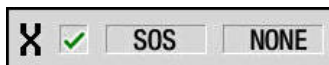
Piilotustasojen M01 ja ehdollisten pysäytysten näyttö:

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



Kuormitusvalvonnan näyttö:

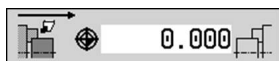
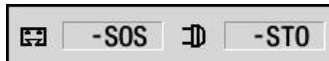
- Vasen kenttä: vyöhykenumero (tässä 345)
- Oikea kenttä: valvotut akselit (maks. 4)



Toiminnallisen turvallisuuden FS näyttö:

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

Lisätietoja: "Integroitu toiminnallinen turvallisuus FS", Sivut 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: Koneparametrissa riippuen näytetään erilaisia käännetytason tilaa koskevia tietoja.

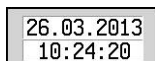
- Ohjelmoitu B-akselin kulman arvo
- Todellisten arvojen **I**, **K**, **U** ja **W** näyttö
 - **I:** Tasoreferenssi X-akselilla
 - **K:** Tasoreferenssi Z-akselilla
 - **U:** Siirto X-akselilla
 - **W:** Siirto Z-akselilla



Tilan näyttö **Törmäysvalvonta (DCM)**

- **PRG:** Törmäysvalvonnan tila ohjelmakäyttöä varten.
- **MAN:** Törmäysvalvonnan tila manuaalisia liikkeitä varten

Lisätietoja: "Törmäysvalvonta (optio #40)", Sivut 145



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: **Feed** = 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: **Speed** = Nopeus) on karatietojen tunnuskirjain.

Ohjelmanäppäimen **Vakio kier.luku** asetuksesta riippuen sisäänkytö 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.

Revolverilista 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**:



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

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



- ▶ 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.

Magasiini-
luettelo

- 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. Revolverilista voidaan asettaa **TSF-valikon** kautta tai suoraan työkiertodialogista alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**.

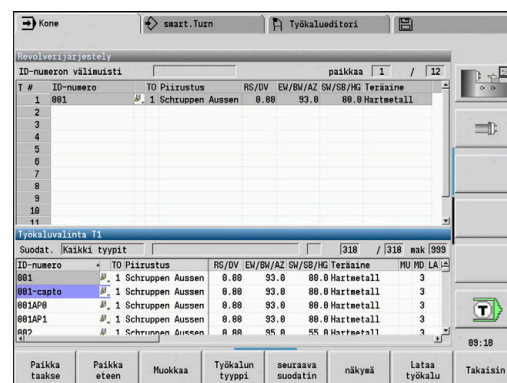
Anna näytölle työkalulistan syötteet, jotta voit vastaanottaa syötteet listasta revolverijärjestelyyn. Ohjaus esittää työkalulistan näyttöruudun alemmalla alueella. Kursorinäppäimet ovat aktiivisia tässä listassa. Voit siirtyä kursorin avulla suoraan työkalun tunnusnumeron kohdalle ja syöttää ID-numero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

Revolverilistan avaus:



- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).
- Vaihtoehtoisesti aktivoi työkiertodialogi.
- Aktivoi revolverijärjestely ja työkalulista ohjelmanäppäimellä **Työkalulista**.
- Mukauta koneistusjärjestys.

Työkalu-
lista



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 työkalutyyppin valitsemista varten.
seuraava suodatin	Ohjaus avaa ohjelmanäppäinvalikon lisäsuodatusmahdollisuuksilla.
näkymä	Ohjaus avaa ohjelmanäppäinvalikon järjestelymahdollisuuksilla.
Järjestele ID / Tyy	<p>Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen näkymä painalluksen jälkeen.</p> <p>Järjestele näytettävän listan työkalut valintatavan mukaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Työkalun tyyppi ■ Työkalun tunnusnumero ■ Työkalun suuntaus <p>Jokaisella ohjelmanäppäimen painalluksella vaihtuu seuraava lajittelu.</p>
Lajittelu toisinpäin	<p>Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen näkymä painalluksen jälkeen.</p> <p>Vaihtaa nousevan ja laskevan lajittelujärjestyksen mukaan</p>
Työkalun muokkaus	<p>Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Revolveriluettelo painalluksen jälkeen.</p> <p>Ei tässä aktiivinen</p>
Takaisin	Sulkee työkalulistan.

Revolverlistan muokkaus

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

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

Revolverijärjestely näyttää tärkeimmät työkaluparametrit.

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591

Voit tallentaa revolverijärjestelyyn myös käsinvaihtojärjestelmiä.

Lisätietoja: "Aseta pidin käsinvaihtojärjestelmiä varten.", Sivu 589

Revolveriluettelon asetus:



Revolveri-
luettelo



- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).
- ▶ Vaihtoehtoisesti aktivoi työkiertodialogi.
- ▶ Aktivoi revolverijärjestely ja työkalulista ohjelmanäppäimellä **Revolveriluettelo**.
- ▶ Valitse kursorinäppäimillä revolveripaikka.
- ▶ Mukauta revolverijärjestely ohjelmanäppäinten avulla.
- ▶ Syötä suoraan sisään vaihtoehtoinen työkalutunnusnumero.

Syötä suoraan sisään työkalutunnusnumero:

ENT

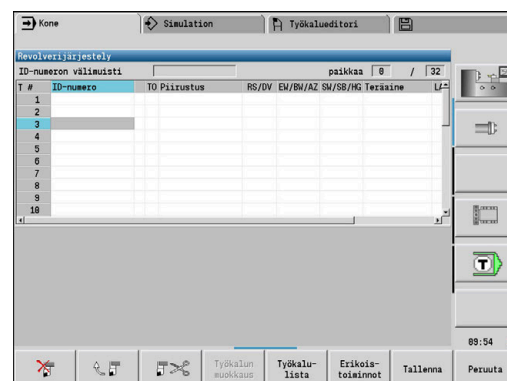
- ▶ Aktivoi suora sisään syöttö **ENT**-näppäimellä.

INS














- ▶ Syötä suoraan sisään työkalutunnusnumero.
- ▶ Päättää sisään syöttö **INS**-näppäimellä.

ESC

- ▶ Vaihtoehtoisesti keskeytä sisään syöttö **ESC**-näppäimellä.



Ohjelmanäppäimet revolverilistassa

	Määrittelyn poisto
	Syötteen lisäys välimuistista
	Syötteen leikkaus ja tallennus välimuistiin
	Työkalutietokannan syötteiden esiinotto
	Vaihto jatkovalikkoon
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Revolverilista tyhjennys kokonaan
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Työkalun kestoajan uudelleenasetus
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Vaihtaa työkaluparametrin näyttöön
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Avaa Työkalunpitimien listan . Table of the tool holder
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Poistaa työkalunpitimen revolverijärjestelystä,
	Yksi valikkoporras taaksepäin
	Työkalun numeron ja työkalun tunnusnumeron vastaanotto TSF- tai työkiertodialogiin
	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.

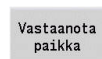
Makasiinin lataus:



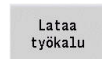
- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- ▶ Valitse **Lataa makasiini**.



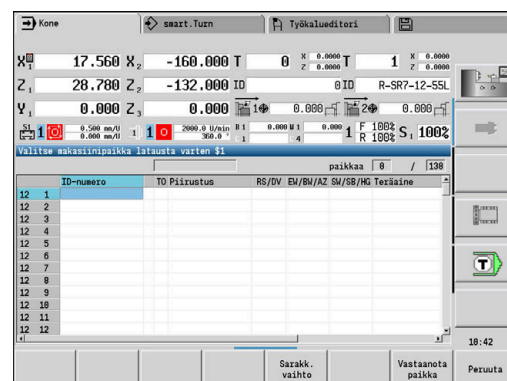
- ▶ Aktivoi työkalulista ohjelmanäppäimellä **Vastanota paikka**.



- ▶ Työkalun valinta
- ▶ Valitse työkalu ohjelmanäppäimellä **Lataa työkalu**.



- ▶ Vastanota työkalu makasiinilistaa ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.



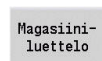
Työkalun vaihto:



- ▶ 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**.

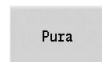
Makasiinin purkaminen:



- ▶ 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.

Monitorätyökalut 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 määritetty 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 kulma-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, tuleeeko 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 kestoajoja tai työkappaleella valmistettujen kappaleiden lukumääriä.

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

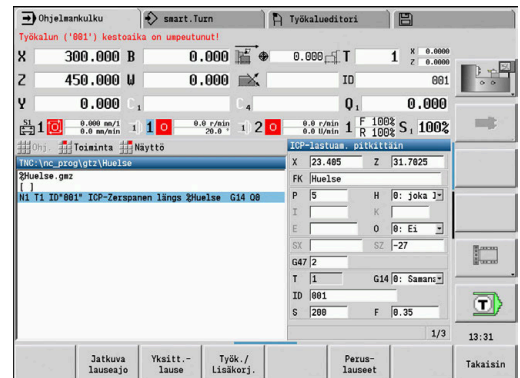
Kun työkalun kesto aika on ummessa tai kappalemäärä saavutettu, ohjaus asettaa diagnoosibitin. Tällöin ennen seuraavaa kutsua annetaan virheilmoitus ja ohjelman ohjaus pysähtyy.

- Opetteluohjelmaa varten on käytettävissä yksinkertainen kesto aikavalvonta.
Siinä yhteydessä ohjaus kertoo, jos työkalu on käytetty loppuun.
- smart.Turn- ja DIN-PLUS-ohjelmilla on tehtävä valinta yksinkertaisen standardivalvonnan tai valinnaisen kesto aikavalvonnan 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.

Kesto aikavalvonta aktivoidaan ja peruutetaan koneparametrissa **lifeTime** (nro 601801).

Kesto aikavalvonnan tyyppi, kesto aika/jäljellä oleva kesto aika ja kappalemäärä/jäljellä määräytyy ohjauksessa työkalutietojen diagnoosibitin mukaan. Käyttötavalla **Työkalueditori** voidaan hallita ja näyttää diagnoosibittejä ja kesto aikaa.

Lisätietoja: "Työkalun kesto aikatietojen muokkaus", Sivü 584



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

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

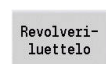
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Työkalun kestoajan uudelleenasetus revolverilistassa

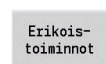
Työkalunkestoajan uudelleenasetus:



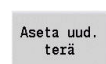
- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käytettävällä **Kone**).



- Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluetelo**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.



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



- Vahvista ohjelmanäppäimellä **KYLL**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

Työkalun maksimikestoajan uudelleenasetus

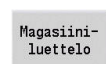
Työkalunkestoajan uudelleenasetus:



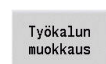
- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käytettävällä **Kone**).



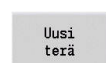
- Valitse **Työkalunvaihto**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Magasiiniluetelo**.



- 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 valmistettava.

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

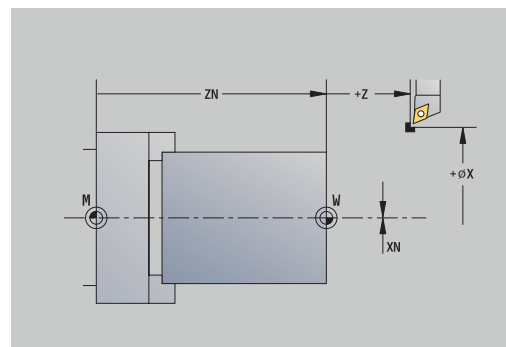
- **Akseliarvon asetus** (työkappaleen nollapisteen määrittely)
 - **Koneen refer.** (Akseleiden referenssiinajo)
- **Suojavyöh. asetus**
- **Työk.vaihtoaseman asetus**
- **C-akseliarvon asetus**
- **Set machine dimensions**
- **Törmäysvalvonta (DCM)**
- **Huolto**
 - **Käyttötietojen näyttö**
 - **Kosketusjärjestelmän 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 sisään syöttölomakkeen automaattisesti. Paina **NC-KÄYNTIIN** mittauksen uudelleenkäynnistämistä varten.



Työkappaleen nollapisteen asetus:



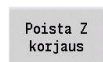
- ▶ Valitse **Asetukset**.



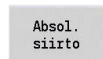
- ▶ Valitse **Akseliarvon asetus**.



- ▶ Hipaise työkappaleen nollapisteeseen (tasopinta).
- ▶ Määrittele kosketusasema työkappaleen nollapisteeksi **Z = 0**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti syötä sisään etäisyys työkalusta työkappaleen nollapisteeseen **Mittauspist. koordinaatti Z**.



- ▶ Ohjaus laskee työkappaleen nollapisteen **Z**.



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



- ▶ Vaihtoehtoisesti se mahdollistaa nollapistesiirron suoran sisään syötön kohdassa **ZN**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Siirtojen määrittely

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

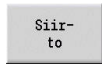
Siirron asetus:



- Valitse **Asetukset**.



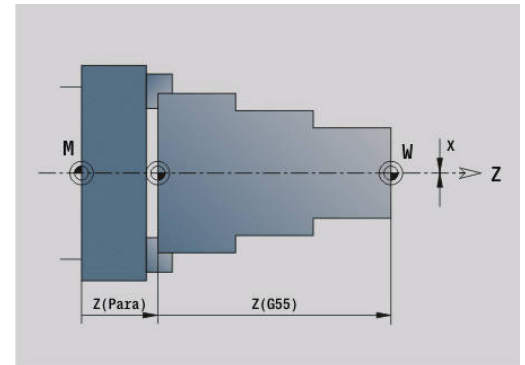
- Valitse **Akseliarvon asetus**.



- 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.

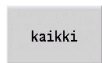
Referenssiinajo:



- Paina ohjelmanäppäintä **Koneen refer.**



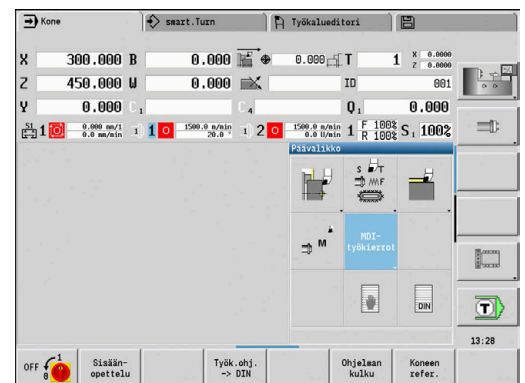
- Paina ohjelmanäppäintä **Z-referenssi** ja **X-referenssi**.



- 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**.

Vast.otto
asema

- ▶ Aja **suojavyöhykkeelle** nykäyssyöttöpainikkeilla tai käsipyörällä.
- ▶ Vastanota tämä asema suojavyöhykkeeksi ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema**.

Tallenna

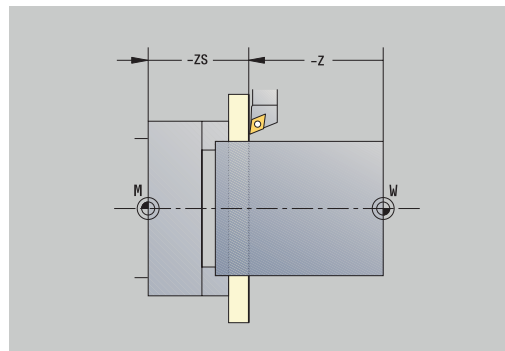
- ▶ Vaihtoehtoisesti syötä sisään suojavyöhykkeen asema työkappaleen nollapisteen suhteen (kenttä: **Mittauspist. koordinaatti -Z**)
- ▶ Vastanota syötetty asema suojavyöhykkeeksi ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

Suojav.
pois

- ▶ 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:



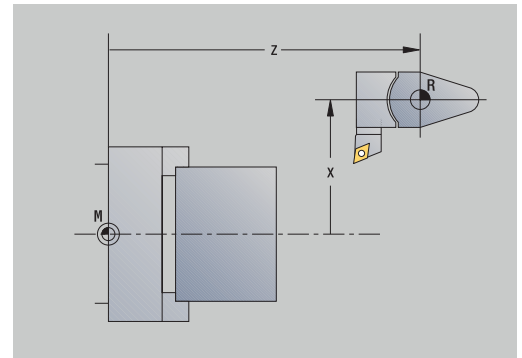
- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Työkalunvaihtokohta**.

Vast.otto
asema

- 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 määrittellä työkappalekaran nollapistesiirto:

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

C-akselin nollapisteen asetus:



- ▶ Valitse **Asetukset**.

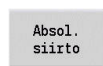


- ▶ Valitse **C-akseliarvon asetus**.



- ▶ C-akselin paikoitus

- ▶ Asema määrittely C-akselin nollapisteenä
- ▶ Vaihtoehtoisesti aseta hetkellisasema määriteltyn arvoon.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Absol. siirto**.

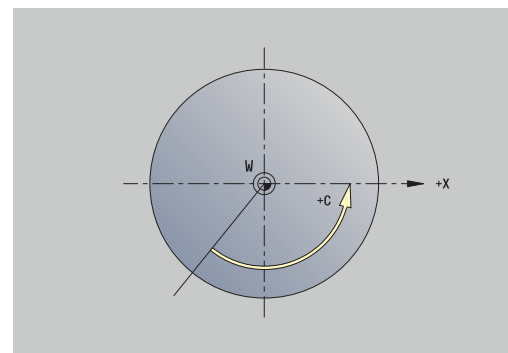
- ▶ Syötä **CM**-arvo sisään syöttökenttään.
- ▶ Syötä sisään C-akselin nollapistesiirto.



- ▶ Sisäänsyötön vastaanotto
- ▶ Ohjaus laskee C-akselin nollapisteen.



- ▶ 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**.



Vast.otto
X

- ▶ Syötä sisään konemitan numero.
- ▶ Vastanota yksittäisen akselin asema koneen mitaksi.



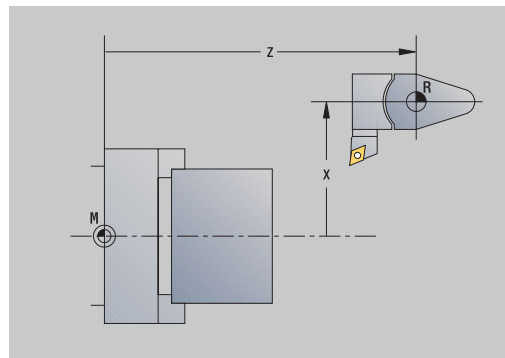
Vast.otto
asema

- ▶ Vaihtoehtoisesti vastaanota kaikkien akseleiden asemat koneen mitaksi.



Tallenna

- ▶ Konemitan tallennus



Törmäysvalvonta (optio #40)

Toiminto



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

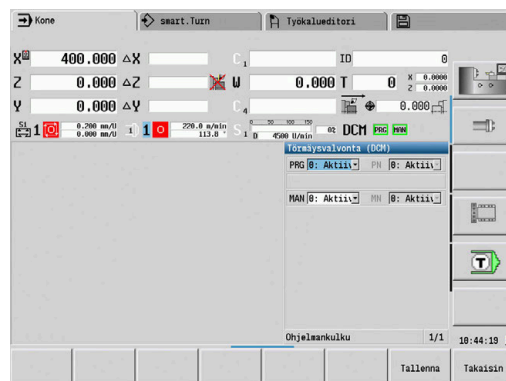
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Koneen valmistaja voi määritellä mielivaltaisia kohteita, joita ohjaus valvoo kaikkien koneen liikkeiden yhteydessä. Jos kaksi törmäysvalvonnan kohdetta alittavat tietyn rajan samanaikaisesti, ohjaus antaa virheilmoituksen ja pysäyttää liikkeen.

Voit aktivoida ja deaktivoida toiminnon **Törmäysvalvonta (DCM)** erikseen ohjelmakäyttöä sekä manuaalisia liikkeitä varten.

Ohjaus näyttää **Törmäysvalvonta (DCM)** tilaa konetietojen näytössä.

Lisätietoja: "Konetietojen näyttö", Sivu 122



OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus ei huomioi työkalua eikä työkalupaletta törmäystarkastuksessa. Toteutuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Valitse turvallinen työkalun vaihtoasema.
- ▶ Kiinnittimen ohjelmointi
- ▶ Suojavyöhykkeen asetus
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku graafisen simulaation avulla.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **Yksitt.lause**.

Avaa **Törmäysvalvonta (DCM)** seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse käyttötapa **Machine**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Törmäysvalvonta (DCM)**.
- ▶ Ohjaus avaa valikon **Törmäysvalvonta (DCM)**.

Parametri:

- **PRG: Ohjelmankulku** - Törmäysvalvonnan valintakenttä ohjelmakäytössä
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**
 Toiminto **PRG** vaikuttaa seuraavilla alueilla:
 - NC-ohjelma
 - Työkierto-ohjelmat
 - Manuaaliohjelma
 - Yksittäistyökierrot
 - Asetustoiminnot
- **PN : Ohjelmankulun tila** - Törmäysvalvonnan tila alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**
- **MAN: Kone** - Käyttötavan käyttökenttä **Kone**
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**
 Toiminto **MAN** vaikuttaa kaikilla manuaalisilla akseliliikkeillä.
- **MN: Koneen tila** - Törmäysvalvonnan tila käyttötavalla **Kone**

Paikoitus askelsyötöllä



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Askelsyöttöpaikoituksessa ohjaus paikoittaa koneen akselin jokaisella akselinäppäimen painalluksella määrittelemäsi askelmitan mukaan. Tätä määriteltyä liikepituutta kutsutaan askelmitaksi.

Asetuksen sisäänsyöttöalue on 0,001–10 mm.

Parametri:

- **SMA: Aktiivinen askelmitta** – Nykyisin valittu askelmitan asetus
- **SM: Askelmitta-asetus** – Askelmitan syöttökenttä

Käytä itsemääriteltyä askelmittaa

Paikoita askelittain seuraavalla tavalla:



- Valitse käyttötapa **Kone**.



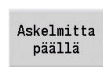
- Valitse valikkokohta **Asetukset**.



- Valitse valikkokohta **Askelmitta**.
- Syötä haluamasi askelmitta kenttään **SM**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- Ohjaus näyttää määritellyn askelmitan kentässä **SMA**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Askelmitta päällä**.
- Ohjaus aktivoi askelittaisen paikoituksen.
- Paina akselinäppäintä.
- Ohjaus paikoittaa askelittain.

i Painamalla uudelleen ohjelmanäppäintä **Askelmitta päällä** voi taas peruuttaa askelittaisen paikoituksen.

Käytä esimääriteltyä askelmittaa.

Valikkokohdassa **Askelmitta** on käytettävissä esimääriteltyjä ohjelmanäppäimiä. Jos painat yhtä näistä ohjelmanäppäimistä, kyseinen askelmitta on automaattisesti kentässä **SMA**.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
----------------	----------



Askelmitta 0,001 mm



Askelmitta 0,01 mm



Askelmitta 0,1 mm

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:

- **Kosk.järjest.**
- **Lähetys-/vastaanottoyksiköt**
- Välilehti **Työtiedot**
 - **Yleistietoa**
 - **Kalibrointitiedot**
 - **Työtiedot**
- Välilehti **Properties**
 - **Liitäntäasetukset**
 - **Toiminnot**
 - **Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot**

Kosketusjärjestelmät

Valikkokohta **Kosk.järjest.** sisältää kaikki ohjaukseen 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 ohjaukseen 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 609

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:

- **Liitännäasetukset**
- **Toiminnot**
- **Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot**

Avaa välilehti **Properties** seuraavalla tavalla:

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

Liitännäasetukset

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

Liitännäasetukset

Päälle-/poiskytkentä	Infrapuna	Radio	Mekaaninen
Taipuma	Infrapuna	Radio	Mekaaninen

Toiminnot

Valikkokohdassa **Toiminnot** voit valita ohjattavan lähetysyksikön.

Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot

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

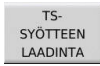
Välilehti **Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot** sisältää seuraavat näytöt:

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
Akkuvaroitusta	Akun laadun määrittely, jos lataus laskee merkittävien palkkien alapuolelle, ohjaus antaa varoituksen.

Kosketusjärjestelmän määrittely

Määrittele uusi kosketusjärjestelmä seuraavalla tavalla:

- Avaa valikko **Kosketusjärjestelmän asetus**.



- 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**.



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



- 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:



Kosk.järj.
valv.
pois

- 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 määrittys:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Touch Probe**.



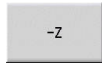
- Valitse **Kosketusjärj. kalibrointi**.

- Esipaikoita työkalun ensimmäistä mittaussuuntaa varten.

- Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.



- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -Z).



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

- > Työkalu ajaa mittaussuuntaan.

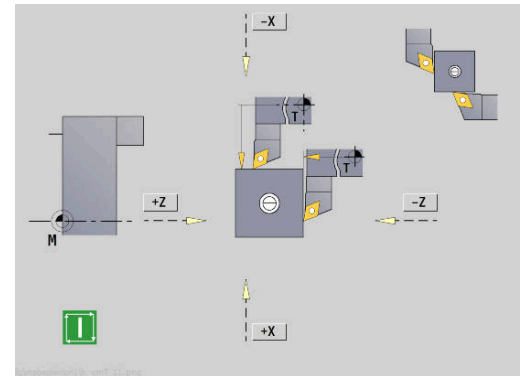
- > Kun mittauspää vapautetaan, kosketusjärjestelmän asema määritetään ja tallennetaan.

- > Työkalu ajaa takaisin lähtöpisteeseen.

- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin** kalibrointivaiheen päättämiseksi.

- > Määritetyt kalibrointi-arvot 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 ensikäyttöönnotosta
Kone päälle	Koneen käyttöaika ensikäyttöönnotosta
Ohjelmanaajo	Ohjatun käytön käyttöaika ensikäyttöönnotosta



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**.



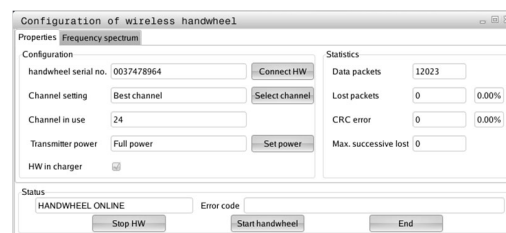
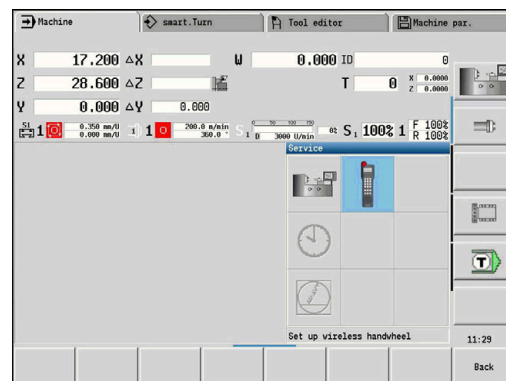
- Valitse **Huolto**.



- 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:

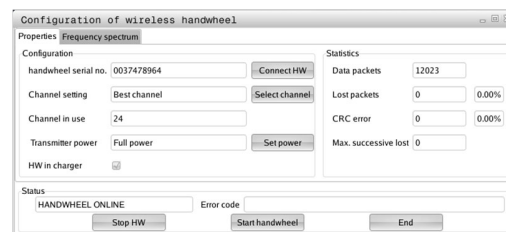
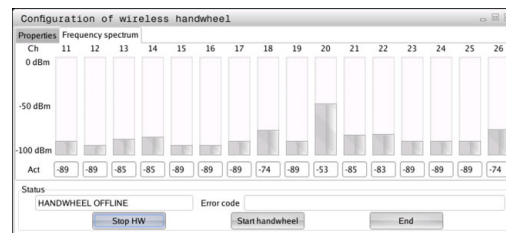
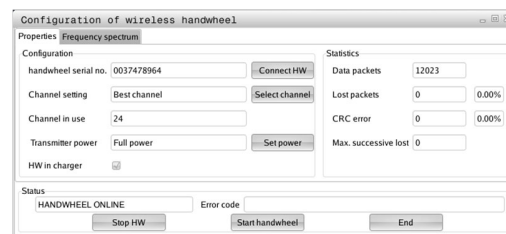
- ▶ Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- ▶ Valitse välilehti **Taajuusspektri** hiiren napsautuksella.
- ▶ Napsauta näyttöpainiketta **Pysäytä HW**. **Pysäytä HW**
- Ohjaus lopettaa radiokäsipyörän yhteyden ja määrittää 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.

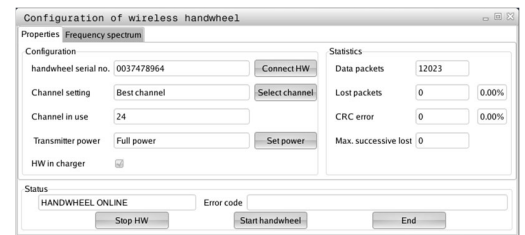
Kun vastaanoton laatu heikkenee, radiokäsipyörä reagoi siihen Häätä-Seis-toiminnolla, koska akseleiden turvallisesta pysähtymisestä ei ole enää takuita.

Ilmoitus heikentyneestä vastaanoton laadusta näkyy näytöllä **Maks. peräkkäiset hävitetyt**. Jos ohjaus näyttää radiokäsipyörän normaalikäytön aikana halutun käyttösaateen 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 lähetysteho.

Lisätietoja: "Radiokanavan asetus", Sivu 156

Lisätietoja: "Lähetystehon asetus", Sivu 156



Järjestelmäajan asetus

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



Sisäänsyöttölomakkeen **Järjestelmäajan asetus** navigointia varten tarvittavat 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 käytävissä)
- Valitse **Aseta aika manuaalisesti**.
- Valitse **Päivä**.
- Syötä sisään **Aika**.
- Valitse **Aikavyöhyke**.
- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

OK

TNCdiag



Tämä toiminto on vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön!
Käytä tätä toimintoa vain keskusteltuasi ensin koneen valmistajan.

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 **TNCdiag**-dokumentaatiosta.

6.6 Työkalujen mittauss

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 jysintätyökaluilla mitataan keskipiste.
- Työkalut mitataan työkalutyypin ja työkalun suuntauksen mukaan. Huomioi apukuvat

Hipaisukosketus

Hipaisukosketuksella määritetään mitat mitattavan työkalun suhteen.

Työkalumittojen määrittäminen hipaisukosketuksella:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



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



- Pyöritä tasolaikkaa ja määrittele tämä asema työkalupaleen nollapisteeksi.

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

Työkalun
mittaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.

Vast.otto
Z

- Hipaise tasopintaa.

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

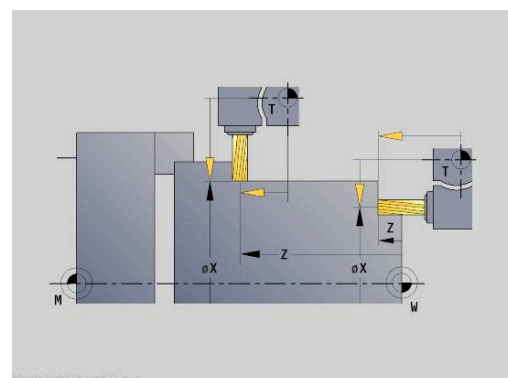
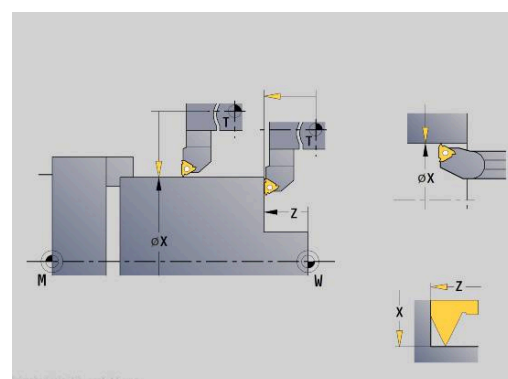
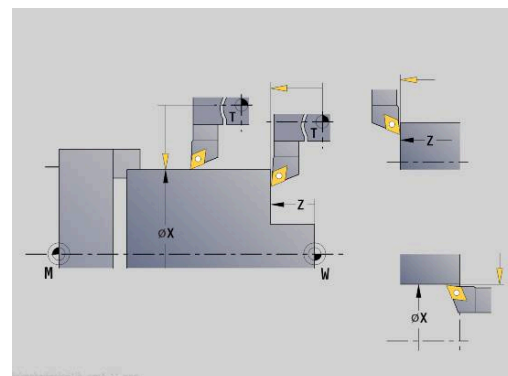
- Sorvaa mittaushalkaisijaan.

Vast.otto
X

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

Tallenna
R

- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.



Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä)



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määrittäminen kosketusjärjestelmän avulla:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



Työkalun
mittaus

Mittaus-
mittapää

+/-

-Z

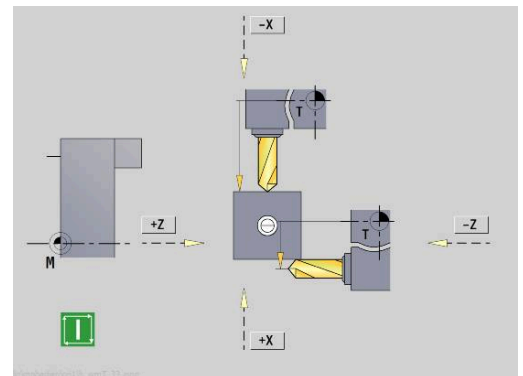
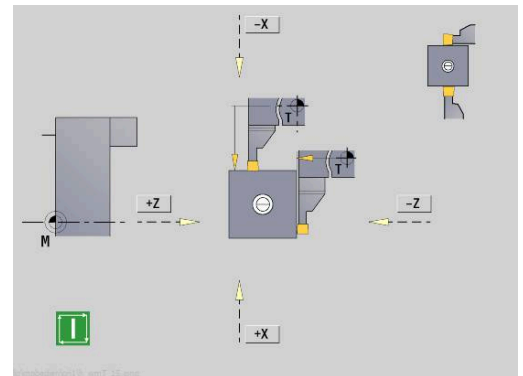
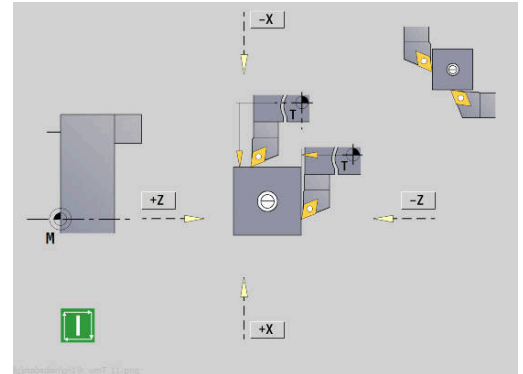


-X



Tallenna
R

- Aseta työkalu karaan ja syötä sisään työkalun numero **TSF**-dialogiin.
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Mittausmittapää**.
- Esipaikoita työkalu ensimmäistä mittaussuuntaa varten.
- Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.
- 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.
- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -X).
- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
- Työkalu ajaa mittaussuuntaan.
- Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.
- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.



Mittausoptiikka



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määrittäminen mittausoptiikan avulla:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



Työkalun
mittaus

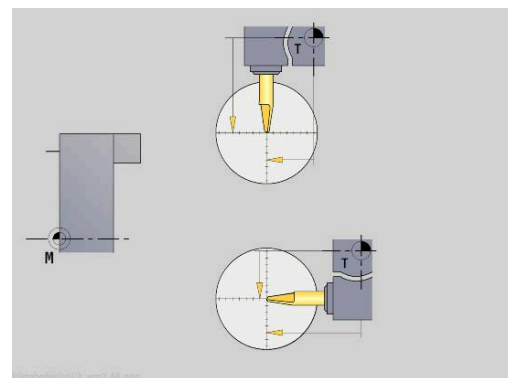
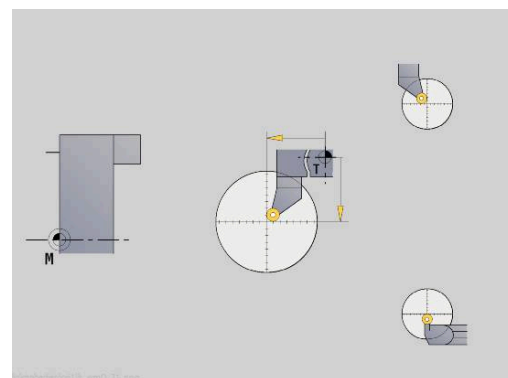
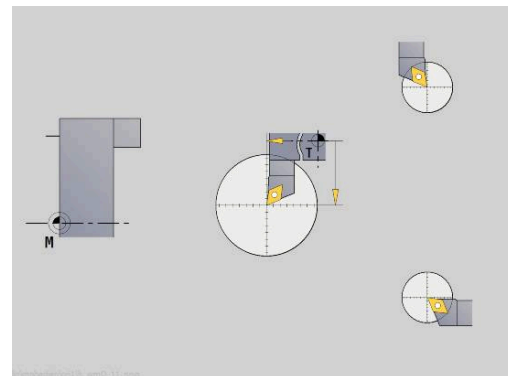
Mittaus-
optinen

Vast.otto
Z

Vast.otto
X

Tallenna
R

- Aseta työkalu karaan ja syötä sisään työkalun numero **TSF**-dialogiin.
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Mittausoptinen**.
- Paikoita työkalu akselinäppäinten tai käsipyörän avulla mittausoptiikan hiusristikkoon.
- Työkalumitan Z tallennus
- Työkalumitan X tallennus
- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.



Työkalukorjaukset

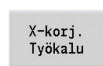
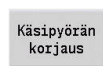
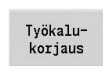
Työkalukorjaukset X ja Z sekä erikoiskorjaus pistotyökaluilla ja nappityökaluilla kompensoivat työkalun terän kulumista.



Korjausarvo ei saa olla suurempi kuin ± 10 mm.

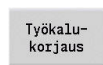
Voit asettaa työkalukorjaukset joko käsipyörän avulla tai dialogikentässä.

Työkalukorjauksen asetus käsipyörän avulla:



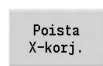
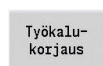
- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**
- ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Käsipyörän korjaus**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **X-korj. työkalulle** (tai **Z-korj.**).
- ▶ Korjausarvon määrittäminen käsipyörän avulla
- > 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 sisään syötetty X-akselin (tai Z-akselin) korjausarvo

6.7 Manuaalikäyttö

Työkappaleen koneistuksessa käsikäytöllä liikutetaan 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 pikaliikkeen 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)

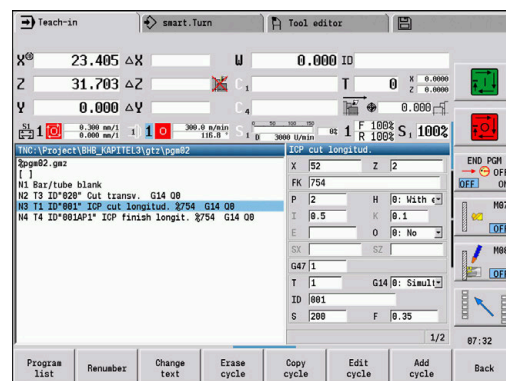
Sisäänopettelun alakäyttötapa

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** käytetään kytetään 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, työkierrat 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 työkierrat muodostavat yhdessä työkierto-ohjelman.

Sisäänopetteluohjelmaa voidaan muokata muuttamalla voimassa olevia työkiertoparametreja sekä poistamalla työkiertoja ja sijoittamalla 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 434

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 vastaanot- taminen silitystyökierrolle
Sijoita	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäi- men 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 automaattitoita 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-ohjelmoina (***.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 .
DIN	► Ohjaus näyttää opetteluohjelmaa.
	► 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).

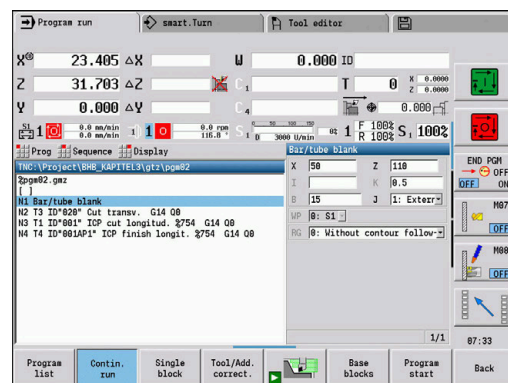
Alakäyttötapa **Ohjelmankulku** kytketään päälle ohjelmanäppäimellä ja sitä näytetään otsikkorivillä.

Lisätietoja: "Ohjelmanhallinta", Sivu 187



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

OHJE

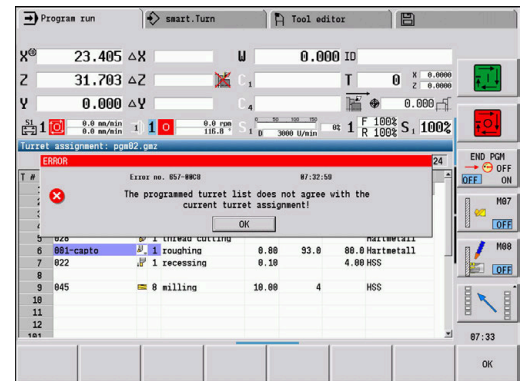
Huomaa törmäysvaara!

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-käynnistys** jälkeen. Jos niissä esiintyy virhe, kone pysähtyy virheilmoituksella.



NC-ohjelman tarkastus alakäyttötavalla **Simulaatio** auttaa määrittämään ohjelmassa tai käytettävässä syntaksissa esiintyvät virheet ennen aikaisesti (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 536

Aloituserusehaku



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.



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



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

Aloituserusehaku 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 aloituserusehaun jälkeen valitusta NC-lauseesta tai seuraavasta NC-lauseesta.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Aloituserusehaun yhteydessä ohjaus perustaa koneen tilan, joka oli voimassa normaalissa ohjelmanajossa ennen aloituserusehausta, 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 sisäänkytköikkunassa.

Ohjelmankulkuun vaikutetaan taulukossa esitetyillä ohjelmanäppäimillä.

Ohjelmanäppäimet

Ohjelma- lista	Opettelu- tai smart.Turn-ohjelman valinta
Jatkuva lauseajo	<p>Opetteluohjelmointi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: Työkiertojen toteutus seuraavaan kuitattavaan työkalun vaihtoPäällä saakka ■ Pois: Pysäytys jokaisen työkierron jälkeen. Jatkotyökierron aloitus NC-käynnistyspainikkeella. <p>smart.Turn-ohjelmointi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: Ohjelman suoritus ilman keskeytystä ■ Pois: Pysäytys M01-käskyn eteen
Yksitt.- lause	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.	<p>Työkalukorjausten tai lisäkorjausten näyttö</p> <p>Lisätietoja: "Korjaukset ohjelman suorituksen aikana", Sivu 176</p>
	Valitse alakäyttötapa Simulaatio .
Perus- lauseet	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: Liike- ja kytkentäkäskyjen näyttö DIN-formaatissa (peruslauseet) ■ Pois: Opettelu- tai DIN-ohjelman näyttö
Ohjelman alkuun	<p>DIN-ohjelmien yhteydessä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Al.lauseen haku painalluksen jälkeen.</p> <p>Kursori siirtyy ensimmäiseen opettelu- tai DIN-ohjelman lauseeseen.</p>
Al.lauseen haku	<p>Mahdollistaa siirtymisen NC-ohjelman valittuun kohtaan.</p> <p>Lisätietoja: "Aloituserä", Sivu 170</p>

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**.
- ▶ Ponnahdusikkunaan **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 vielä näkyvä, sitä näytetään.
- ▶ Muuttujia voidaan muuttaa.



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

Ohjelmagrafiikan alakäyttötapa

Ohjaus mahdollistaa koneistuksen ohjelmankulun tosiaikaisen valvonnan ohjelmagrafiikan avulla. Voit näin esim. tarkkailla sisäpuolista koneistusta täsmällisesti jäähdytysvoiteluaineesta riippumatta.

Tällöin **ohjelmagrafiikan** alakäyttötapa antaa samanlaisia mahdollisuuksia kuin 3D-grafiikka käyttötavalla **smart.Turn**.

Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivü 558

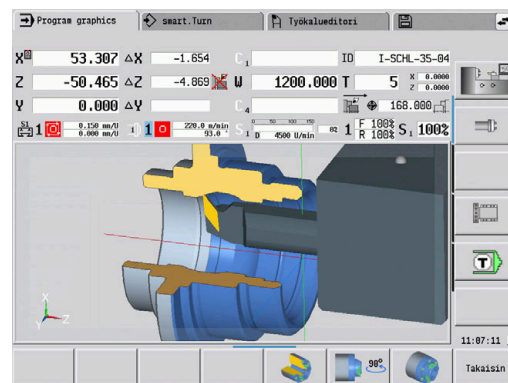
Ota **ohjelmagrafiikan alakäyttötapa** näytölle seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse valikkokohta **Anzeige**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Ohjelmagrafiikka**.
- ▶ Ohjaus avaa alakäyttötavan **Ohjelmagrafiikka**.



Automaattityö

Automaattityö

Ohjaus voi alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** suorittaa useampia pääohjelmia peräjäälkeen 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, suoritettut 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.



- ▶ Vahvasta 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.

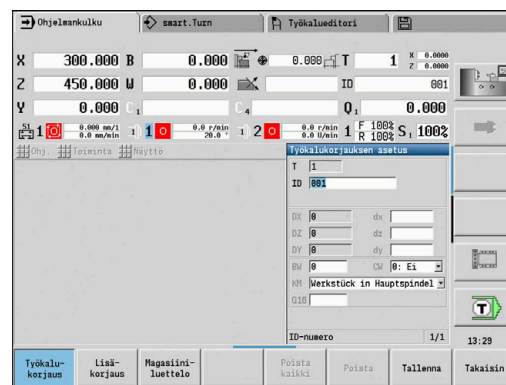
- Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**

Työkalu-
korjaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**.

Tallenna

- Syötä sisään työkalun numero tai valitse työkalulista.
- Syötä sisään korjausarvot
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- Näytöllä sisäänsyöttöikkunassa esitetään voimassa olevia korjausarvoja ja ne vahvistetaan.



Ohjelmointiohjeet:

- 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.

Työkalujen näyttö valitusta NC-ohjelmasta

Makasiinilla varustetuissa koneissa voit korjata aktiivisen NC-ohjelman työkaluja kohdennetusti makasiinilistan vastaavalla suodatustoiminnolla.

Makasiiniluettelon suodatus ohjelmoidaan seuraavalla tavalla:



- Valitse käyttötapa **Kone**.

Ohjelman
kulku

- Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelmankulku**.

- Avaa haluamasi NC-ohjelma.

Työk. /
Lisäkorj.

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

Magasiini-
luettelo

- Paina ohjelmanäppäintä **Magasiiniluettelo**.

- > Ohjaus avaa makasiinilistan.

Työkalut
ohjelmassa

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut ohjelmassa**.

- > Ohjaus näyttää työkalut avattunasta olevasta NC-ohjelmasta.



Kun olet ladannut NC-ohjelman, voit käyttää suodatinta **Työkalut ohjelmassa** myös toiminnon **Työkalunvaihto** aikana.

Lisätietoja: "Makasiinilistan muokkaus", Sivu 134

Lisäkorjaus

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

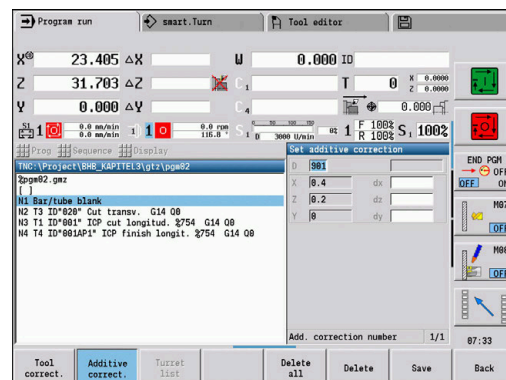
Lisäkorjausten sisäänsyöttö:

- Työk. /
Lisäkorj.

► Paina ohjelmanäppäintä **Työk. / Lisäkorj.**
- Lisä-
korjaus

► Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus.**
- Tallenna

► Syötä sisään lisäkorjauksen numero
► Syötä sisään korjausarvot
► 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.**
- Poista

► Syötä sisään lisäkorjauksen numero
► Paina ohjelmanäppäintä **Poista.**
► Näiden korjausten arvot poistetaan.
- Poista
kaikki

► Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Poista kaikki.**
► Kaikki korjausarvot poistetaan.



- Sisään syötetyt 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 potentiometrillä.

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 622
- käyttötavalla **smart.Turn** ohjelmassa kuormitusvalvontatyyppin 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 valvontalueen 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 585



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



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



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



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



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

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

- **Pituussorvaus:** astuamissyvyys > 1 mm
- **Uranpisto:** astuamissyvyys > 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 tyyppin 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:



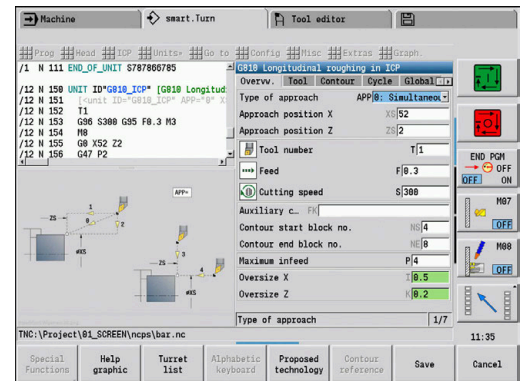
- Valitse valikkokohta **Näyttö**.



- 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.

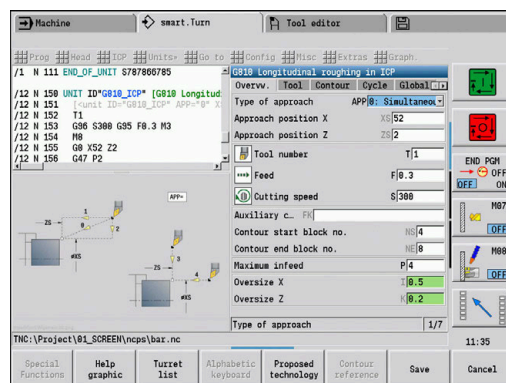
Raja-arvojen mukautus:



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



- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa kuormitustietoja**.
- ▶ Ohjaus avaa lomakkeen **Kuormitustietojen asetus**.
- ▶ 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 interpolaattoriyökierrossa kuormitusta ja kuormitussummaa. Koneistuksen kanssa rinnakkain voidaan aktiivisen alueen valvottaville akseleille näyttää sen hetkisiä kuormitusarvoja yhdessä diagrammissa.

Diagrammin avaus koneistuksen aikana:



Kuormitusarvojen näyttö:

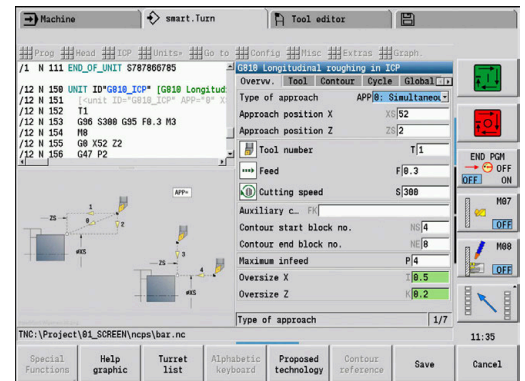
- Valitse valikkokohta **Näyttö**.
- Valitse valikkokohta **Muokkaa kuormitustietoja**.
- Ohjaus avaa lomakkeen **Kuormitustietojen asetus** ja näyttää määritetyt arvot lisäksi palkkidiagrammina.



Akt. vyöh.
näyttö

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 **Ohjelmanaajo** 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 536



6.12 Ohjelmanhallinta

Ohjelmanvalinta

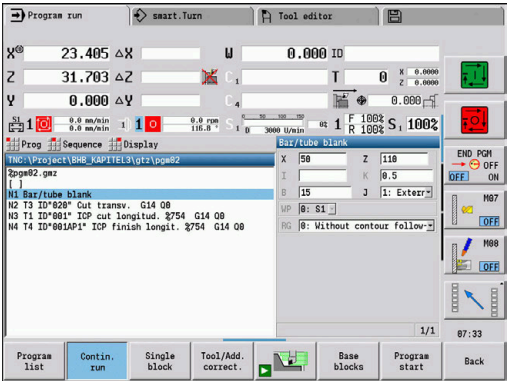
Alakäyttötapa **Ohjelmankulku** lataa yleensä viimeksi käytettävän ohjelman. Koneparametrilla 601814 voidaan asettaa, että automaattista ohjelmanvalintaa ei tapahdu.

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

Yks. kohdat	Tiedostomäärittteen näyttö: <ul style="list-style-type: none">■ Koko■ Paivays■ Aika
DIN	Vaihto opettelu- ja DIN-/smart.Turn-ohjelmien välillä
Tiedoston- hallinta	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Tiedostonhallinta Lisätietoja: "Tiedostonhallinta", Sivu 189
Järjestely	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Järjestelytoiminnot
Projekti	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Projektinhallinta Lisätietoja: "Projektinhallinta", Sivu 190
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

Yks.kohdat	Tiedostomäärittteen näyttö: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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
Poista	Merkityn tiedoston poisto varmistuskyselyn jälkeen, ohjelmalauseen näyttö ei saa tässä yhteydessä olla auki millään käytettävällä.
Takaisin	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Muut ohjelmanäppäimet

Yks. kohdat	Yksityiskohtien näyttö
Merkitse kaikki	Kaikkien tiedostojen merkintä
Päivitys	Päivittää merkityn ohjelman
Kirjoitus- suojaus	Merkityn ohjelman kirjoitussuojaus päälle tai pois
Aakkosnäp- päämistö	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
Stand.työk. valinta	Standardihakemiston valinta



Projektien nimet voidaan valita vapaasti. Alahakemistoilla (**dx**f, **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 avataan 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

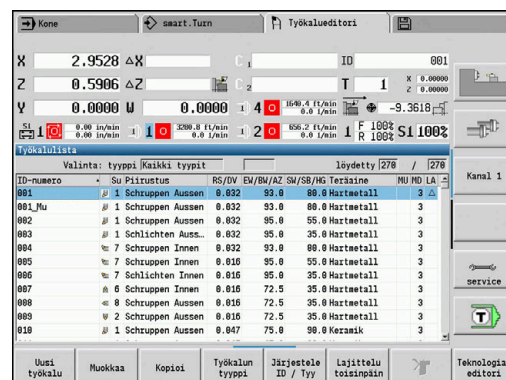
Asetus tuuma/metri vaikuttaa myös näyttöihin sekä työkalunhallinnan sisäänsyöttöihin.

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 työkiertoilla

Ennenkuin työkiertojen käyttöä täytyy asettaa työkappaleen nollapiste ja varmistaa, että käytettävät työkalut on määriteltä. 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 määriteltä koneistustapa.

Yksittäiset työkierrat määritellään seuraavasti:

- Työkalun kärjen sijoittaminen käsipyörän tai nykyssyöttönäppäinten 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-työkierrrot) ovat DIN-aliohjelmia.

Lisätietoja: "DIN-työkierrrot", Sivut 429

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", Sivut 536

Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu

Aihion jälkiseuranta päivittää alunperin määritellyn aihion jokaisessa koneistusvaiheessa. Sorvaustyökierrrot 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: "Aihiotyökierrrot", Sivut 201



Kun aihion jälkiseuranta on aktiivinen, voit käyttää myös modaalisia toimintoja kuten esim. keskeytetty syöttö tai nollapistesiirto.

Aihion jälkiseuranta 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. Työkierrat 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.

- Vastaanota kommentti

Tallenna

Työkiertovalikko

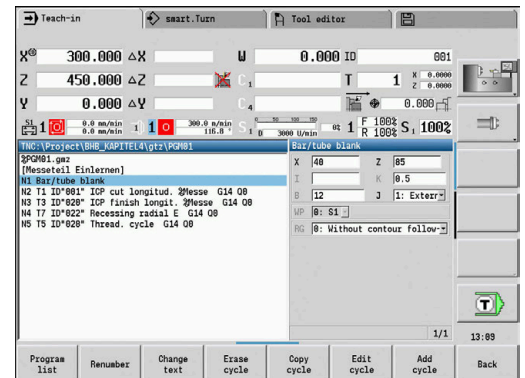
Päävalikko esittää työkiertoryhmiä. Ryhmän valinnan jälkeen ilmestyvät yksittäisten työkiertojen valikkokohdat.









Monimutkaisia muotoja varten laaditaan ICP-työkiertoja ja teknisesti hankalia koneistuksia varten laaditaan DIN-makroja. Työkierto-ohjelmassa ICPCP-muotojen ja DIN-makrojen nimet ovat työkierron rivin lopussa.

Joilla työkiertoilla 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 Paikotus pikaliikkeellä, lineaarinen tai ympyrämainen yksittäislastu, viiste tai pyöristys
	Lastunpoistotyök. pitk./poik. Rouhinta- ja silitystyökierrat pituus- ja poikittaiskoneistusta varten
	Uranpistotyökierrat Työkierrat sisäänpisto, muotopistoa, vapaapistoa ja katkaisupistoa varten
	Kierteen lastuaminen Kierteistystyökierrat, vapaasorvaus ja kierteen jälkilastuaminen
	Poraus Poraustyökierrat ja reikäkuviokoneistukset otsa- ja vaippapinnalla
	Jyrs. Jyrsintätyökierrat ja reikäkuviokoneistukset otsa- ja vaippapinnalla
	DIN-työkierto DIN-makron yhdistäminen


Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet: Työkierron tyyppistä riippuen työkierron vaihtoehdot syötetään sisään ohjelmanäppäimellä.

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet

ICP Muokkaus	Vuorovaikutteisen muodon sisäänsyötön kutsu
Ajo työk. vaihtoa.	Ajo työkalunvaihtopisteeseen
Kara seis M19	Karan asemoinnin (M19) aktivointi
Palautuk- sella	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: vakiosuuruinen kierrosluku [1/min] ■ Pois: vakiosuuruinen lastuamisnopeus [m/min]
Lineaar. kuvio	Lineaarinen poraus- ja jyrsintäkuvio otsa- tai vaippapinnalla
Ympyrä- 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 199
Yksittäis- lause	Työkierron sisäänajo yksittäislausekäytöllä
Perus- lauseet	Peruslauseiden näyttö
	Simulaation näyttö
Tallenna	Työkierron tallennus (vain toiminnolla Lisää työkierto)
Ylikirjoita	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 työkierröissä käytettävät osoitteet

Varmuusetäisyys G47

Varmuusetäisyyksiä käytetään lähestymis- ja poistumisliikkeissä. Jos työkierrössä huomioidaan varmuusetäisyys, se on dialogin osoitteessa **G47**.

Ehdotusarvo:

Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 622

Varmuusetäisyydet SCI ja SCK

Varmuusetäisyydet **SCI** ja **SCK** huomioidaan saapumis- ja poistumisliikkeissä poraus- ja jyrsintätyökierröillä.

- **SCI:** Varmuusetäisyys koneistustasossa
- **SCK:** Varmuusetäisyys asetussuunnassa

Ehdotusarvo:

Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 622

Työkalunvaihtopiste G14

Osoitteella **G14** työkierron lopussa voidaan ohjelmoida luistin paikoittuminen tallennettuun työkalunvaihtoasemaan.

Lisätietoja: "Työkalunvaihtopisteen asetus", Sivu 143

Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen toimii seuraavalla tavalla:

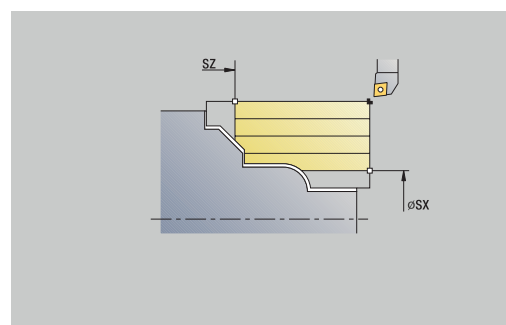
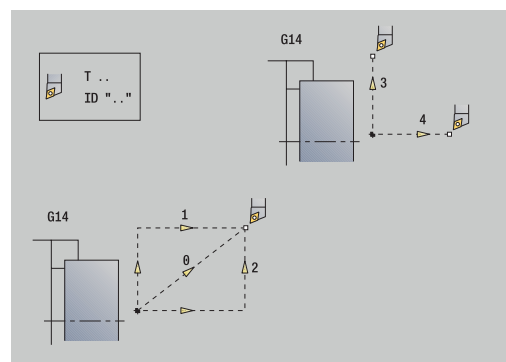
- Ei akselia (ei saapumista työkalunvaihtopisteeseen)
- 0: Samanaikaisesti (oletusarvo)
- 1: Ensin X, sitten Z
- 2: Ensin Z, sitten X
- 3: Vain X
- 4: Vain Z
- 5: Vain Y (koneesta riippuva)
- 6: Samanaik. kuin Y (koneesta riippuva)

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

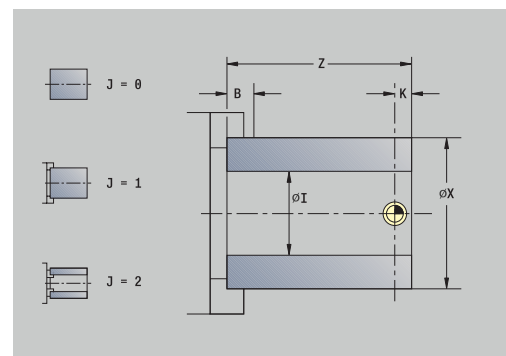
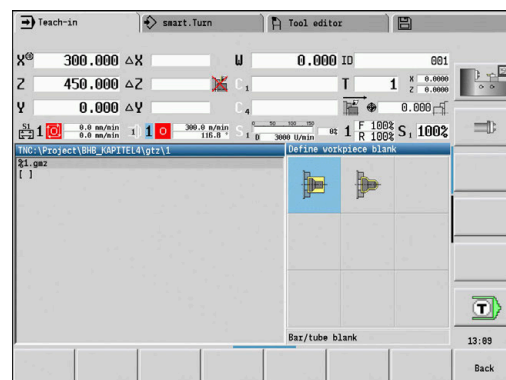
-  ► Valitse **Aihion määrittely**
-  ► Valitse **Aihiotanko/Putki**.

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 195



ICP-aihiomuoto



- Valitse **Aihion määrittely**



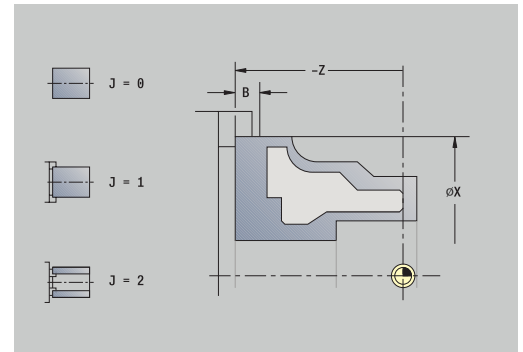
- Valitse **ICP-aihiomuoto**.

Tämä työkierto kuvaa aihion ja kiinnitystilanteen. Nämä tiedot käsitellään alakäyttötavalla **Simulaatio**.

Työkiertoparametrit:

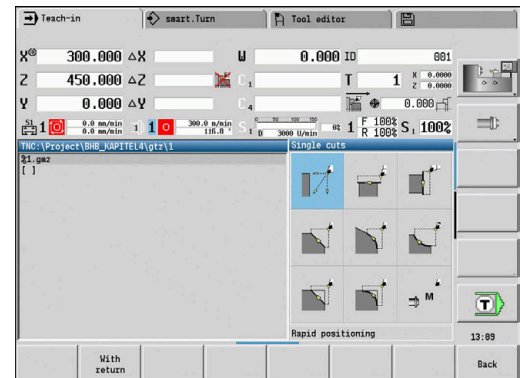
- **X: Kiinnityshalkaisija**
- **Z: Kiinnitysasema Z**
- **B: Kiinnitysalue**
- **J: Kiinnitystapa**
 - **0: ei kiinnitetty**
 - **1: ulkoisesti kiinnitetty**
 - **2: sisäisesti kiinnitetty**
- **RK: ICP-muotonumero**
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (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", Sivut 195



7.3 Yksittäislausetyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Yksittäislastun työkierroissa tehdään paikointus pikaliikkeellä, toteutetaan lineaarinen tai ympyrämäinen lastunpoistoliike ja tehdään viisteitä tai pyöristyksiä ja määritellään M-toimintoja.
Valikkokohta	Yksittäislastun työkierrot
	Pikaliikepaikointus
 Ajo työk. vaihtoas.	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 .
 M	Kutsu M-toiminto .



Pikaliikepaikoitus



- Valitse **Yksittäislastut**.

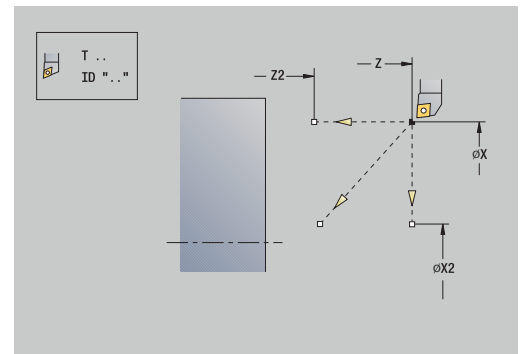


- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.

Työkalu ajaa pikaliikkeellä **AlkupisteTavoitepiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Tavoitepiste**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **MT: M T:n jälkeen: 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)



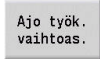
Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ajo työk. vaihtoas.**

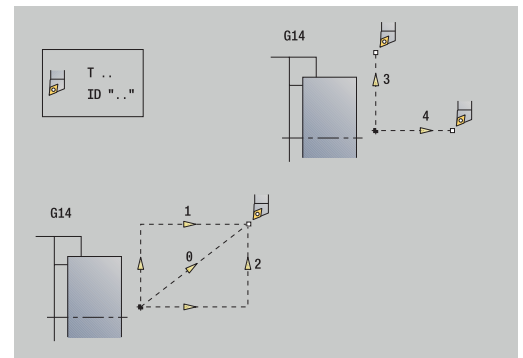
Työkalu ajaa pikaliikkeellä hetkellisasemasta **Työkalunvaihtopiste**.

Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200

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** – Revolveripaikknumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **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)



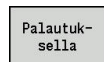
Lineaa. koneistus pitkittäin



- ▶ 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:

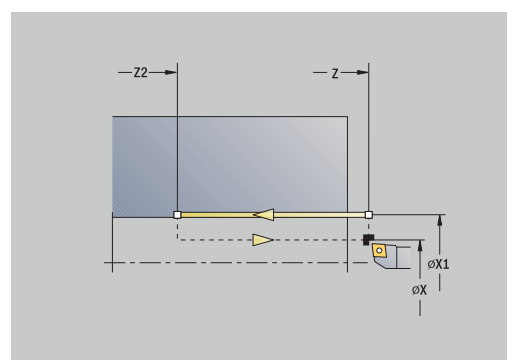
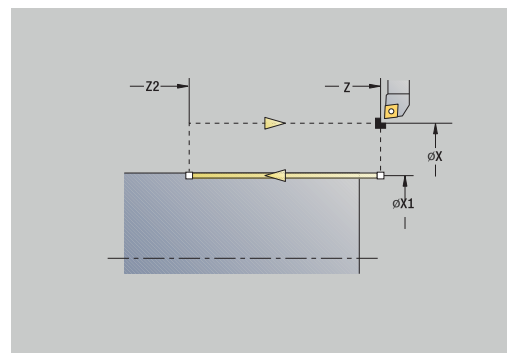
- **X, Z:** Alkupiste
- **X1:** Muodon aloituspiste (Palautuksella)
- **Z2:** Muodon lopetuspiste
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT: M T:n jälkeen:** 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 työkalupalekaralla 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 **Alkupiste** **Muodon 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**.



- ▶ 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:

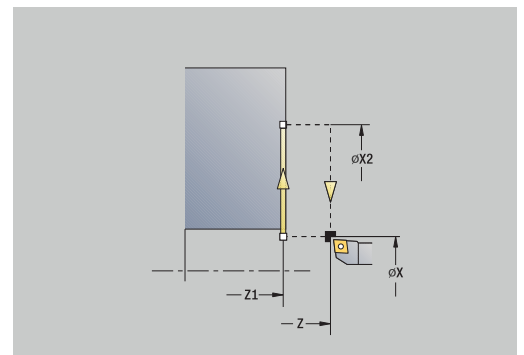
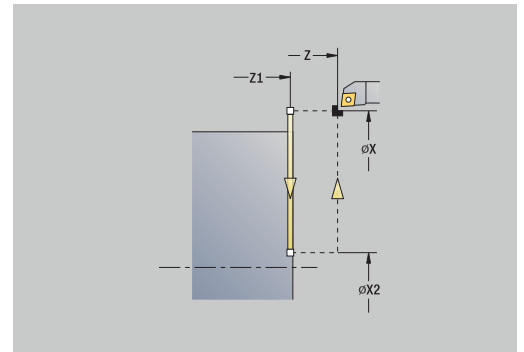
- **X, Z:** Alkupiste
- **Z1:** Muodon aloituspiste (Palautuksella)
- **X2:** Muodon lopetuspiste
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT: M T:n jälkeen:** 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 työkalupalekaralla 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 **Alkupiste** **Muodon aloituspiste Z1**
- 2 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2**
- 3 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**



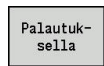
Lineaa. koneistus kulmassa



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **Lineaa. koneistus kulmassa**.



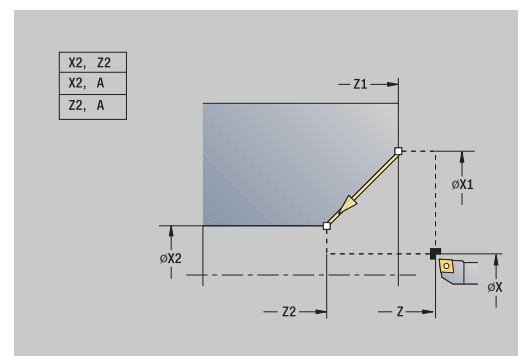
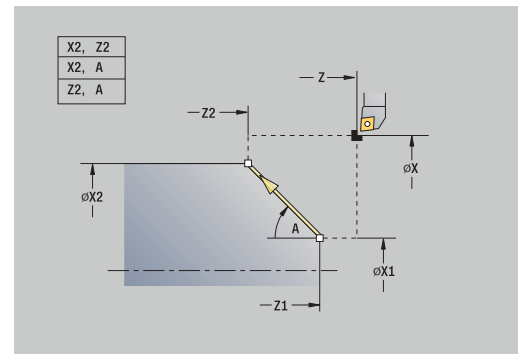
- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

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: $-180^\circ < A < 180^\circ$)
- **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:** 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



Parametriyhdistelmä tavoitepisteelle: katso apukuvaa

Työkierron suoritus **Palautuksella:**

- 1 Laskee **tavoiteaseman**
- 2 Ajaa lineaarisesti **Alkupiste** **Muodon aloituspiste X1, Z1**
- 3 ajaa syöttönopeudella **tavoiteasemaan**
- 4 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

Ympyräkoneistus



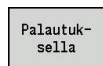
- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **Ympyräkoneistus** (kierto vastapäivään).



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Ympyräkoneistus** (kierto myötäpäivään).



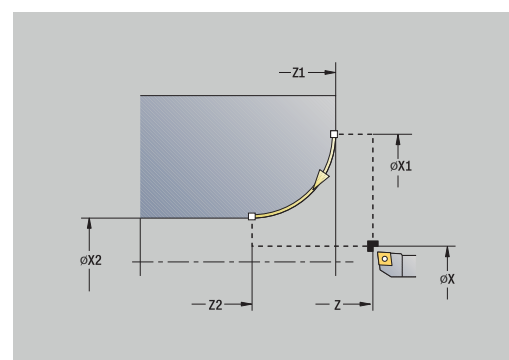
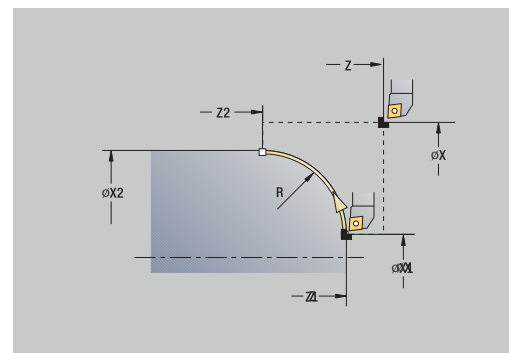
- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Ympyräkoneistus: Työkalu ajaa ympyrämaisesti **Alkupiste X, Z** syöttönopeudella **Muodon lopetus piste 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:** Lastuamismenopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **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

Työkierron suoritus **Palautuksella:**

- 1 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste** **Muodon aloituspiste X1, Z1**
- 2 ajaa ympyrämaisesti syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2, Z2.**
- 3 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

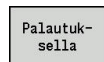
Viiste



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Viiste**.



- Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

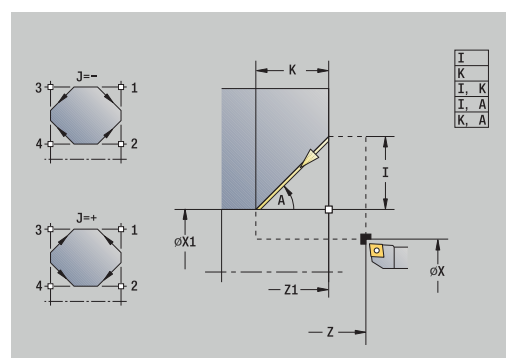
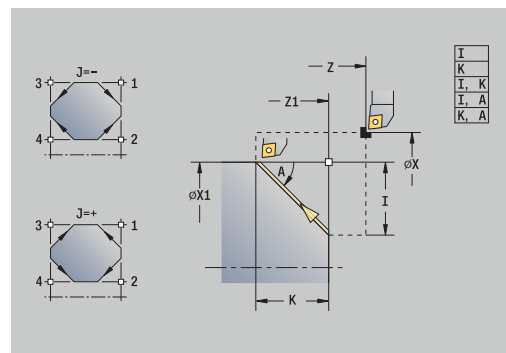
Viiste: Työkierto tekee viisteen muotonurkan suhteen mitoitettuna. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Viiste (Palautuksella): Työkalu lähtee liikkeelle, tekee muotonurkan suhteen mitoitettun viisteen ja ajaa työkierron lopussa takaisin

Alkupiste. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon nurkkap.**
- **A: Aloituskulma** – Viisteen kulma
Alue: $0^\circ < A < 90^\circ$
- **I, K: Viisteen leveys** suunnassa X ja Z
- **J: Elem. sijainti** (Oletusarvo: 1)
Etumerkki määrää lastuamissuunnan (katso apukuvaa).
- **G47: Varmuusetäisyys (Palautuksella)**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)**
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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: Kenkäjaru** (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**

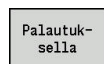
Pyöristys



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Pyöristys**.



- Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois**: Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä**: Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Pyöristys: Työkierto tekee pyöristysten muotonurkan suhteen mitoitettuna. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

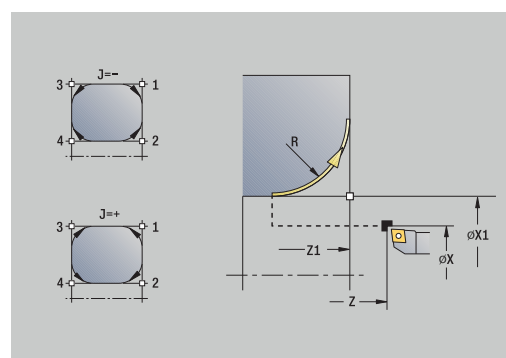
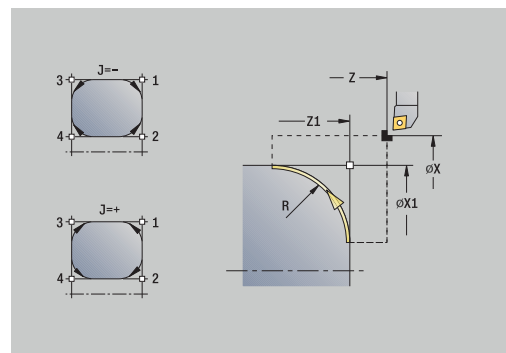
Pyöristys (Palautuksella): Työkalu lähtee liikkeelle, tekee muotonurkan suhteen mitoitettua pyöristystä ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

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**: MM-toiminnoin numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: M-toiminnoin numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: M-toiminnoin numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla 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 pyöristykseen **aloituspisteen** ja **lopetuspisteen**
- 2 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste** pyöristykseen **aloituspisteeseen**
- 3 ajaa ympyrämaisesti 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):



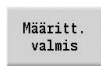
- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **M-toiminto**.



- ▶ Kytke **M19** päälle.




- ▶ Pysäytyskulman sisäänsyöttö
- ▶ Lopeta tietojen sisäänsyöttö




- ▶ Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

7.4 Lastunpoistotyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Lastunpoistotyökierrojen avulla rouhitaan ja silitetään yksinkertaisia muotoja normaalitavalla ja monimutkaisia muotoja laajennetulla tavalla .

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 432

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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: <ul style="list-style-type: none"> ■ Normaalitila: 1 mm ■ Laajennettu tila: erikseen sisä- ja ulkokoneistukselle <p>Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 622</p>
---	---

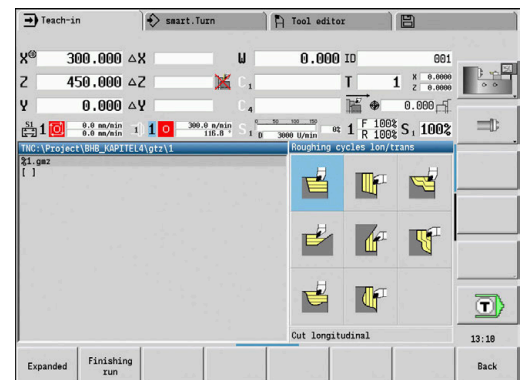
Lastuamis- ja asetussuunnat lastunpoistotyökierroissa:

Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella..

Merkitseviä ovat:

- **Normaalitila:** Parametri **Alkupiste X, Z** (käyttävällä **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** (käyttävällä **Kone:** hetkellinen työkaluasema) ICP-muodon aloituspiste

Valikkokohta	Lastunpoistotyökierrot
	<p>Lastuam. pitkittäin/Lastuam. poikittain</p> <p>Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto</p>
	<p>Sisäänpisto pitkittäin/Sisäänpisto poikittain</p> <p>Yksinkertaisten sisäänpistomuotojen rouhinta- ja silitystyökierto</p>
	<p>ICP-muodonmuk. pitkittäin/ICP-muodonmuk. poikittain</p> <p>Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto (valmisosan suuntaiset silitysviivat)</p>
	<p>ICP-lastuam. pitkittäin/ICP-lastuam. poikittain</p> <p>Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto</p>



Työkaluasema

Huomioi työkaluasemat **Alkupiste X, Z** ennen työkierron toteutusta laajennetuilla lastunpoistotyökierroilla.













Tosin ne pätevät kaikille lastuamis- ja asetussyöttösuunnille ja rouhinnalle sekä silitykselle:

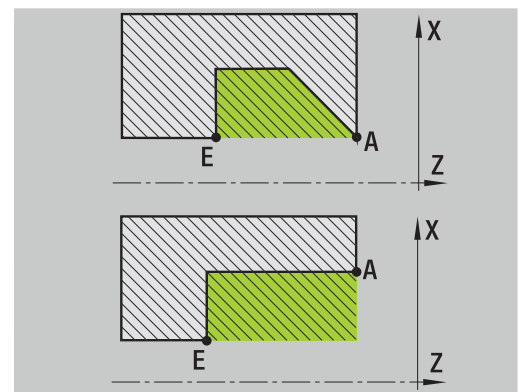
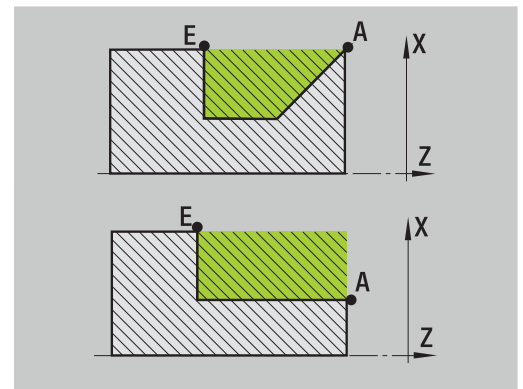
- Alkupiste ei saa olla viivoitetulla alueella.
- Lastuamisalue alkaa **Alkupiste X, Z**, jos työkalu on muotojakson **edessä**. Muussa tapauksessa lastutaan vain määriteltä muotojakso.
- Jos sisäpuolisessa koneistuksessa **Alkupiste X, Z** on pyörintäkeskipisteen yläpuolella, lastutaan vain määriteltä 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 muodon aloituksessa ja lopussa kulmassa > 45°
	Laajennettu tapa Yksi viiste (muodon aloituspisteen, muodon lopetuspisteen ja aloituskulman sisäänsyöttöllä)
	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.**

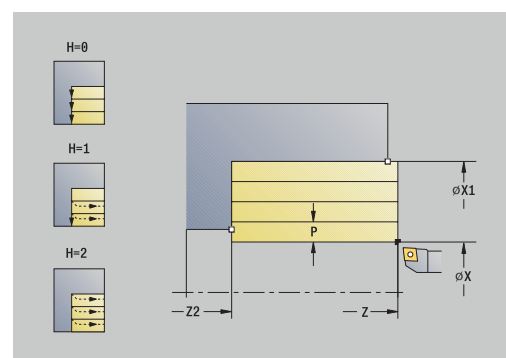
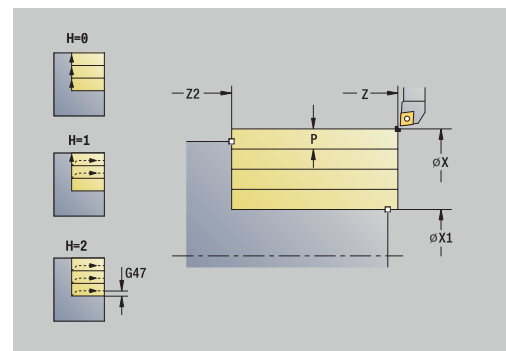


- ▶ Valitse **Lastuam. pitkittäin**

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: viimeisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste Z2**
- 4 riippuen **Muodon taseaus 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.**

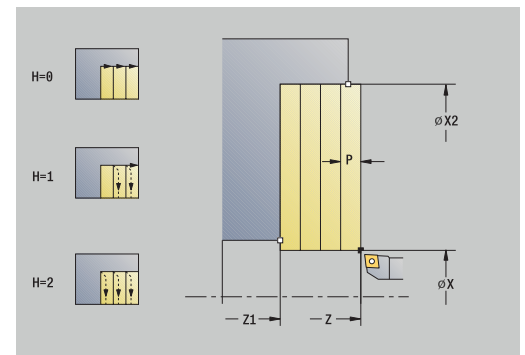
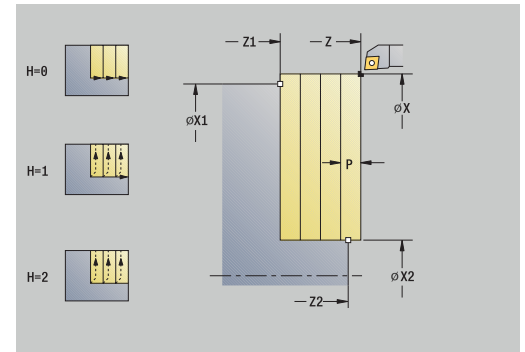


- Valitse **Lastuam. poikittain**

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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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 työkalupalekaralla 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**

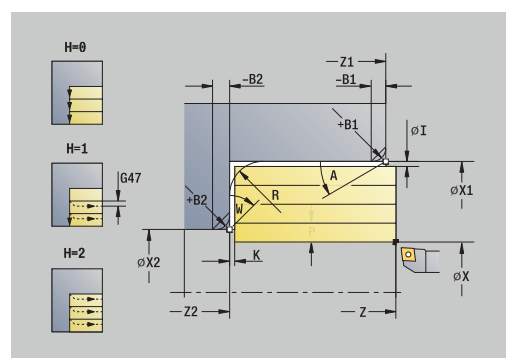
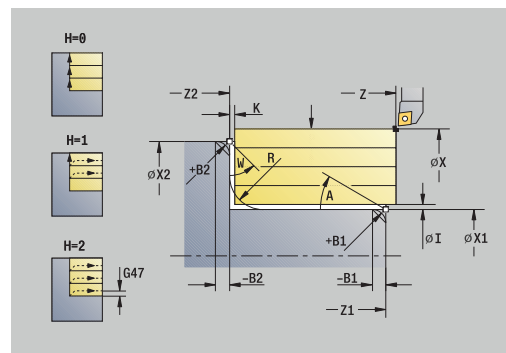


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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:** pyöristysten 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 200
- **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:
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 taseaus 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**

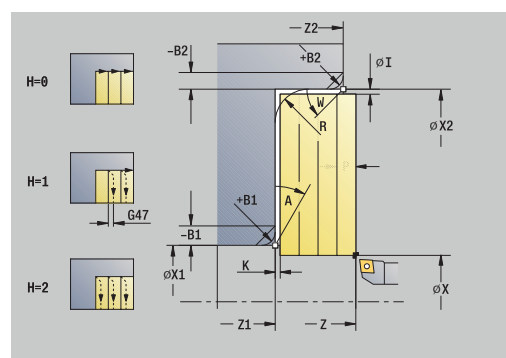
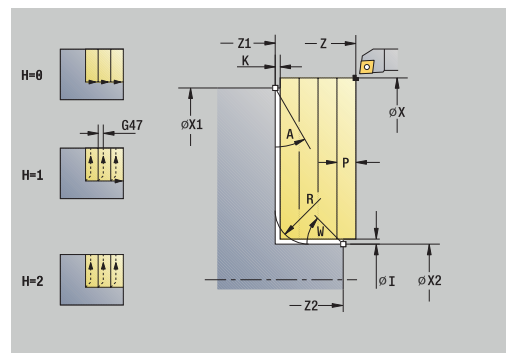


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv. 200
- **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:** pyöristys 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", Siv. 200
- **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:
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 taseaus 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 X1** **Muodon lopetuspiste Z2**.



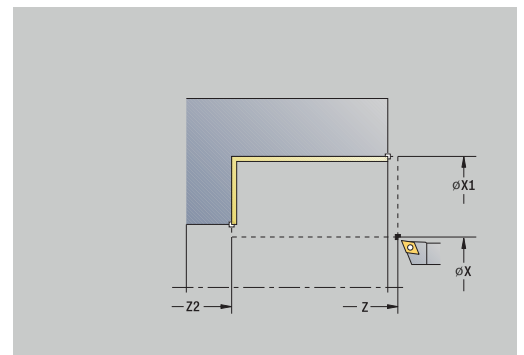
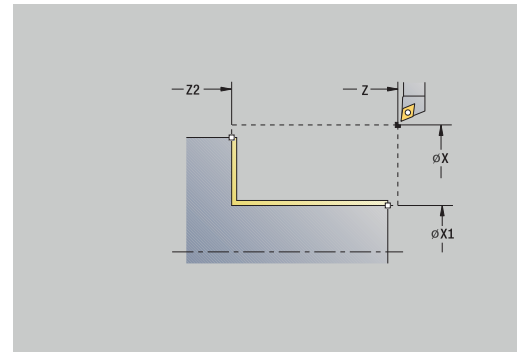
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1:** Muodon aloituspiste
- **Z2:** Muodon lopetuspiste
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **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: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

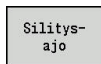
- 1 Ajaa poikittaissuunnassa **Alkupiste** **Muodon aloituspiste X1**
- 2 silittää ensin pituus- ja sitten poikittaissuunnassa
- 3 pitkittäissuuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuam. silittäen poikitt.

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



- ▶ Valitse **Lastuam. poikittain**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste Z1** **Muodon lopetuspiste X2**.



Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

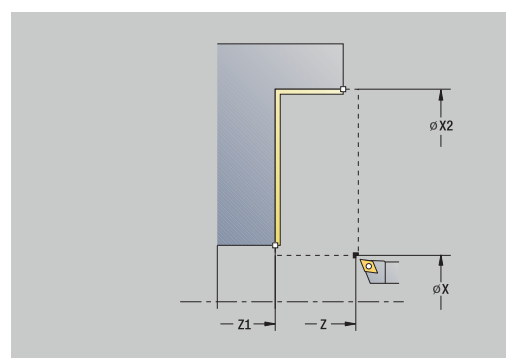
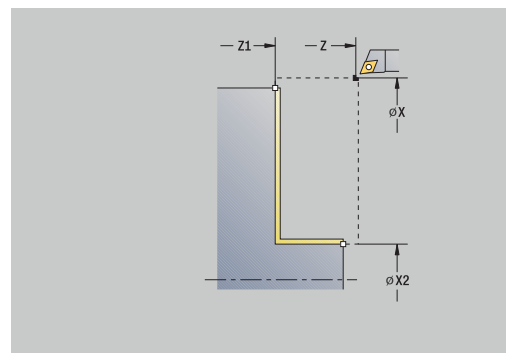
- **X, Z: Alkupiste**
- **Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2: Muodon lopetuspiste**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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 työkappalekarakalla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

- 1 ajaa poikittaissuunnassa **Alkupiste** **Muodon aloituspiste Z1**
- 2 silittää ensin pitkittäis- sitten pituussuunnassa
- 3 Ajaa poikittaissuuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



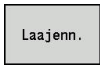
Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn.



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



- Valitse **Lastuam. pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

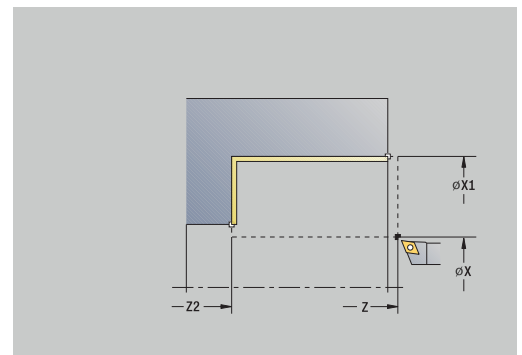
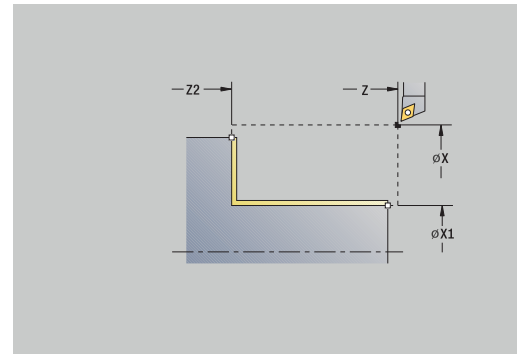
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**.



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 200
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **A: Aloituskulma** (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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

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**

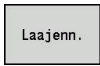
Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn.



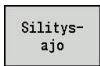
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Lastuam. poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

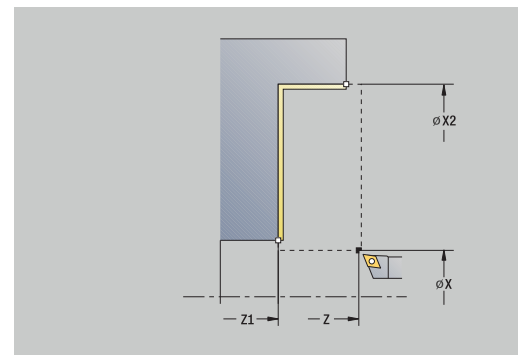
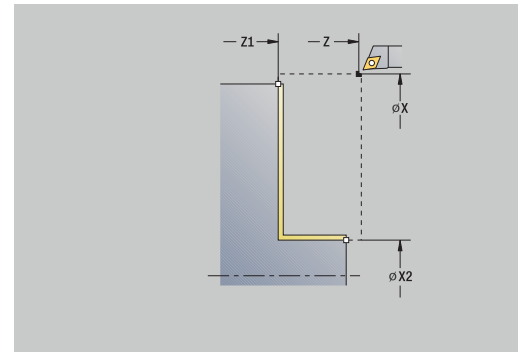
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**.



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 200
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **A: Aloituskulma** (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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

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**

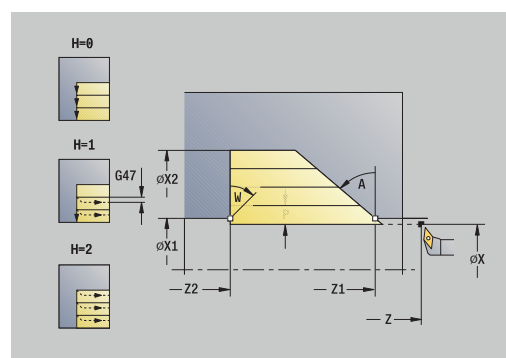
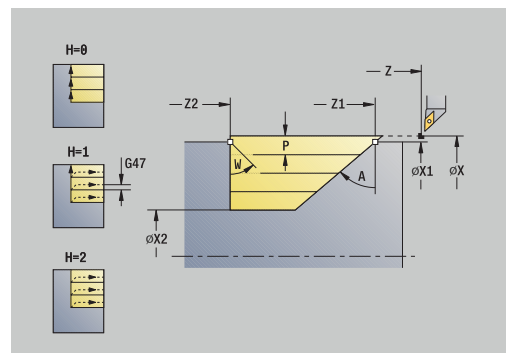
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen.



- 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: viimiselä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **A: Sisäänpistokulma** (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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 työkappalekarakalla 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 taseaus 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**

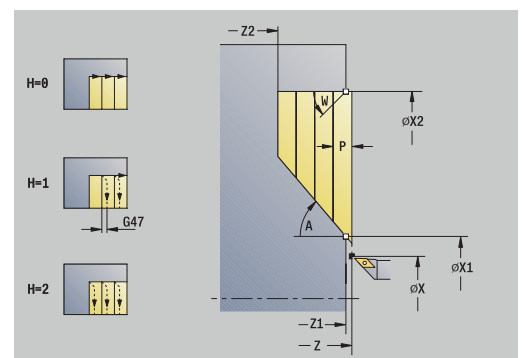
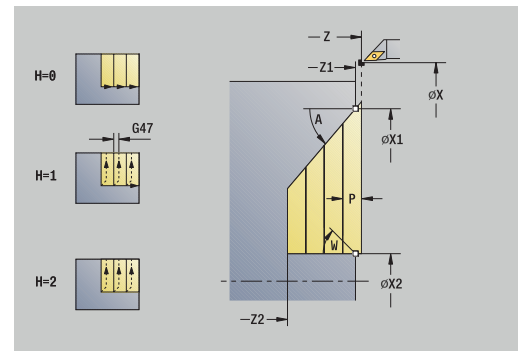
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen.



- 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: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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:
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 taseaus 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**

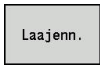
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

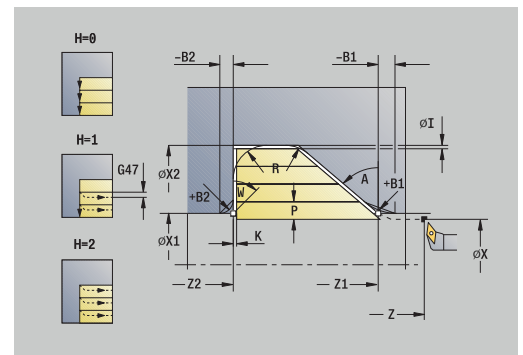
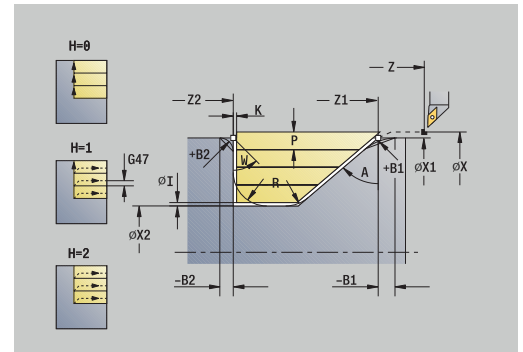
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



- 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: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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: Kenkäjaru** (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.**

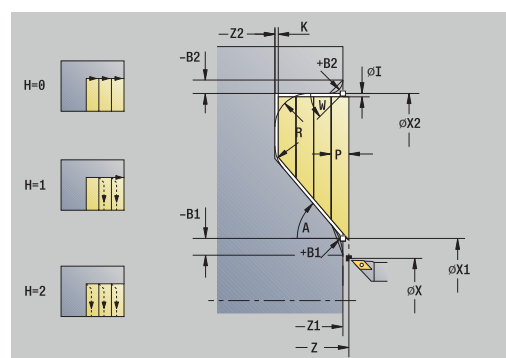
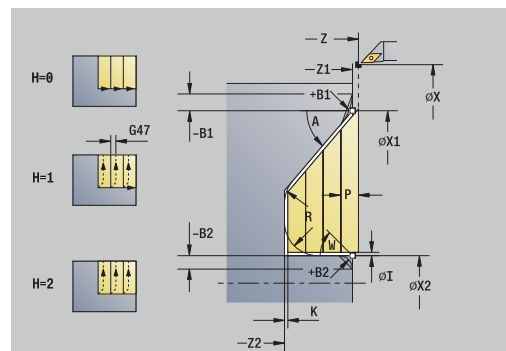
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



- 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: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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: Kenkäjaru** (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**

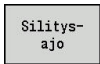
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin



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



- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.



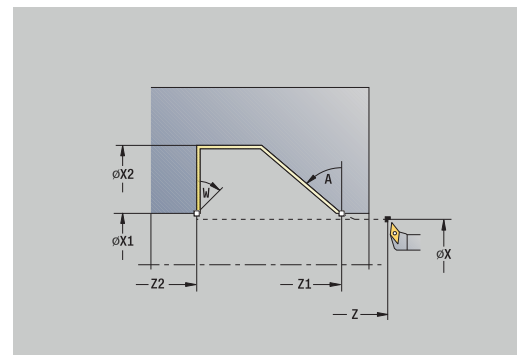
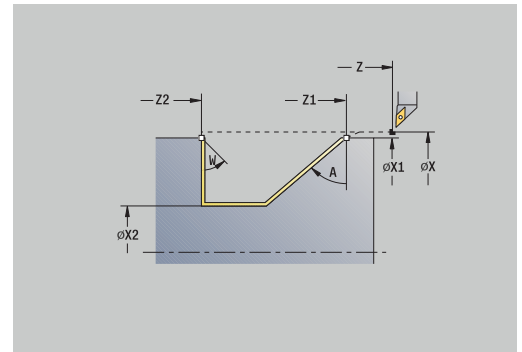
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **A: Sisäänpistokulma** (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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



Työkierron suoritus:

- 1 ajaa poikittaissuunnassa **Alkupiste** **Muodon 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 aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.



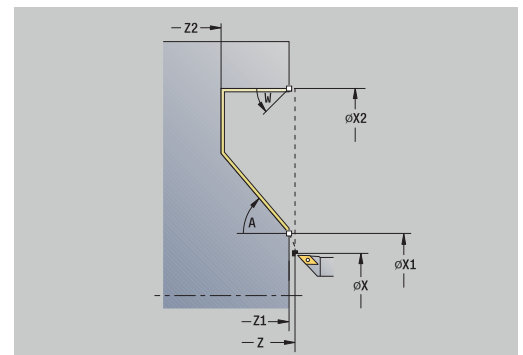
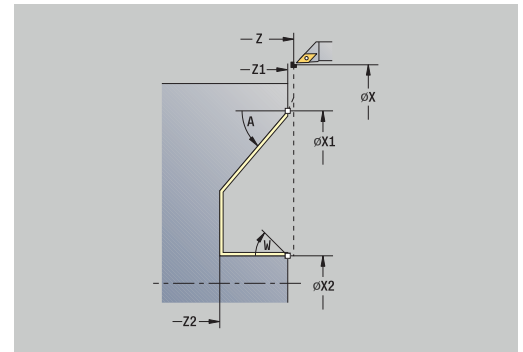
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **A: Sisäänpistokulma** (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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



Työkierron suoritus:

- 1 ajaa poikittaissuunnassa **Alkupiste** **Muodon aloituspiste X1, Z1**
- 2 silittää määritellyn muotojakson
- 3 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

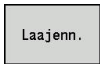
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn



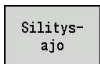
- ▶ Valitse **Lastunpoistotyök.** pitk./poik.



- ▶ Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

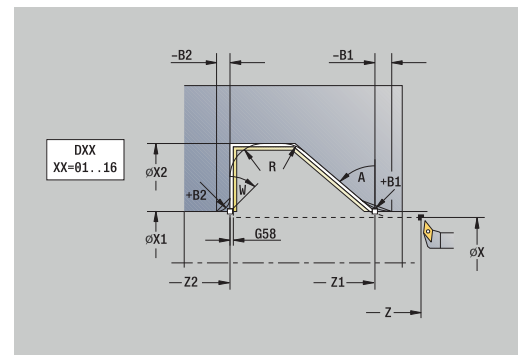
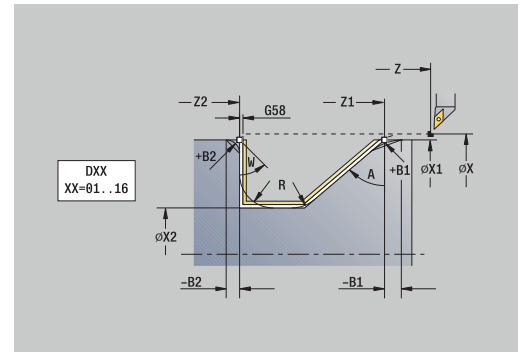
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



- 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", Siv 200
- **G58:** Muodon mukainen työvara
- **A:** Sisäänpistokulma (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 200
- **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: pyöristysten säde
 - **B** < 0: viisteen leveys
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Siv 200
- **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: Kenkäjaru** (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.**

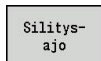


- ▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**



Laajenn.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



Silitys-
ajo

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

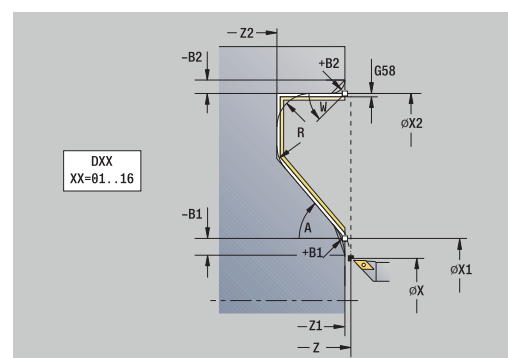
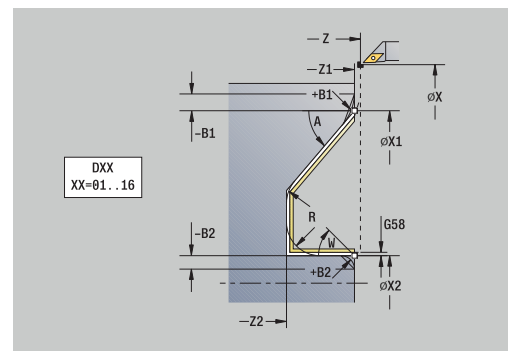
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



- 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", Siv 200
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **A: Sisäänpistokulma** (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 200
- **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:** pyöristysten säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Siv 200
- **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: Kenkäjaru** (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

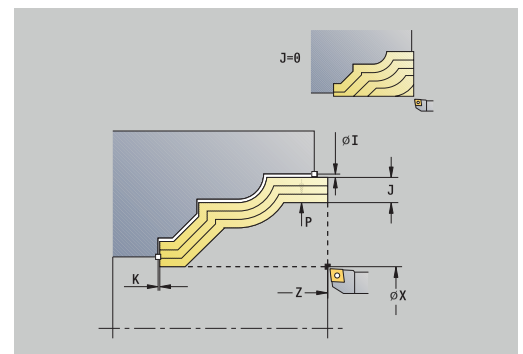
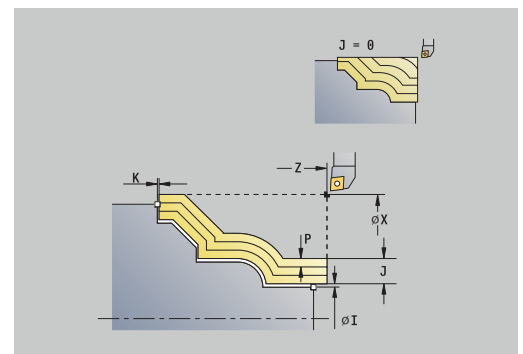
Huomaa törmäysvaara!

Kun **Aihion ylimitta J > 0**, ohjaus ei tarkista, onko ohjelmoitu **Asetussyvyys P** mahdollinen nykyisellä terän geometrialla poikittais- ja pitkittäissuuntaan. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

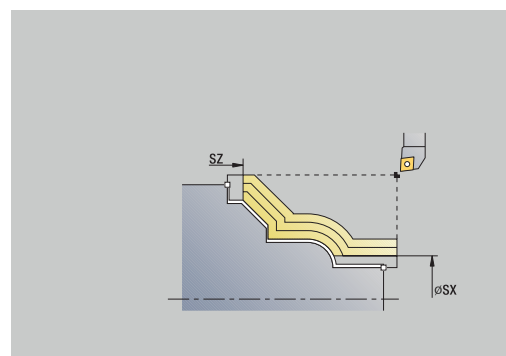
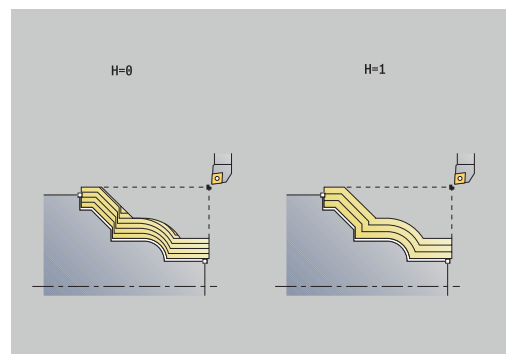
- ▶ Valitse nykyiseen terän geometriaan soveltuva **Asetussyvyys P**.

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 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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: 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:
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

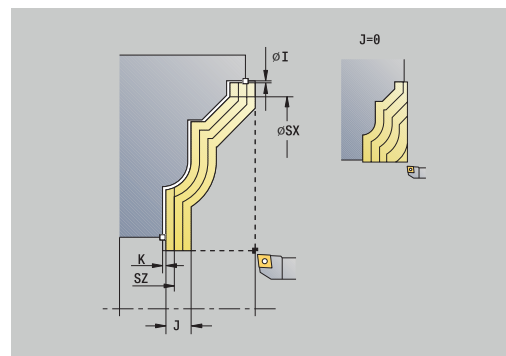
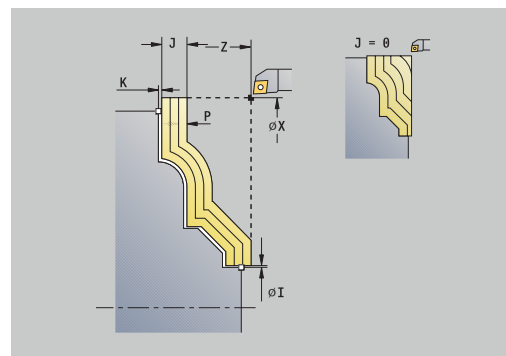
Huomaa törmäysvaara!

Kun **Aihion ylimitta J > 0**, ohjaus ei tarkista, onko ohjelmoitu **Asetussyvyys P** mahdollinen nykyisellä terän geometrialla poikittais- ja pitkittäissuuntaan. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

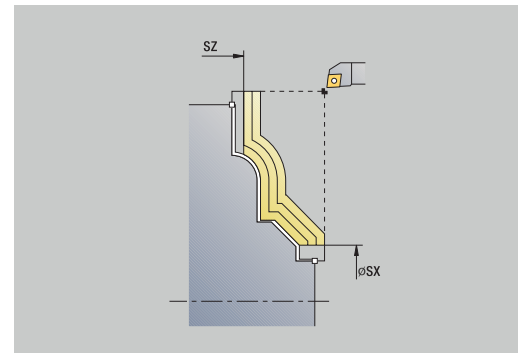
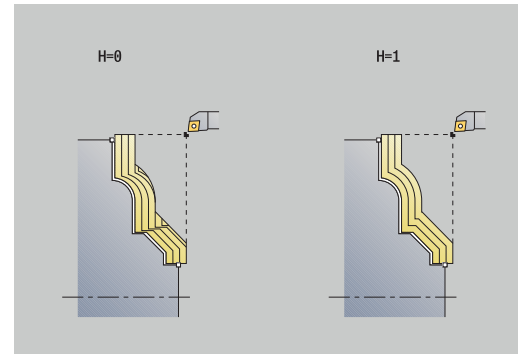
- Valitse nykyiseen terän geometriaan soveltuva **Asetussyvyys P**.

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 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismisnopeus** 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: Z-akselin suuntainen akseli)
- **XA, ZA: Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määrittelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritetty)
 - **XA, ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
 - **XA, ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **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:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen) huomioimalla **Aihion ylimita 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.



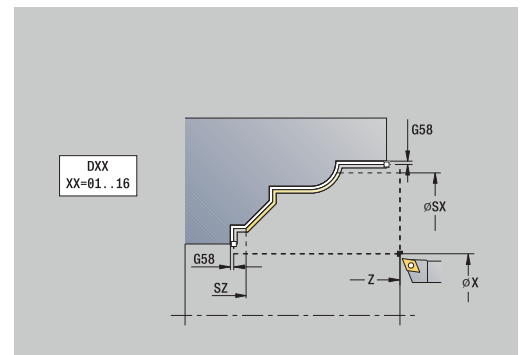
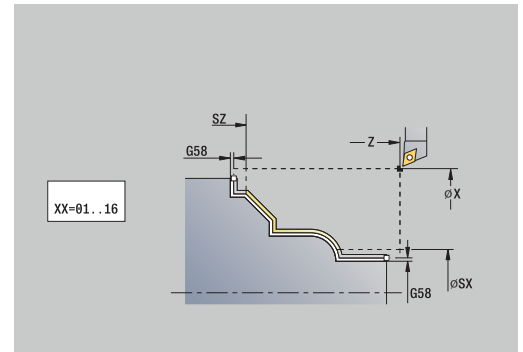
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 200
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z** akselinsuuntainen
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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: Kenkäjaru** (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**

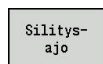
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain



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



- Valitse **ICP-muodonmukais. poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatus muotojakson. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



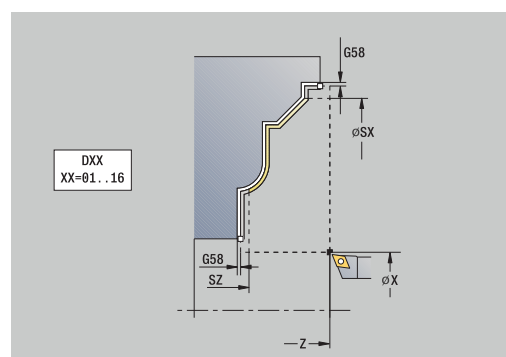
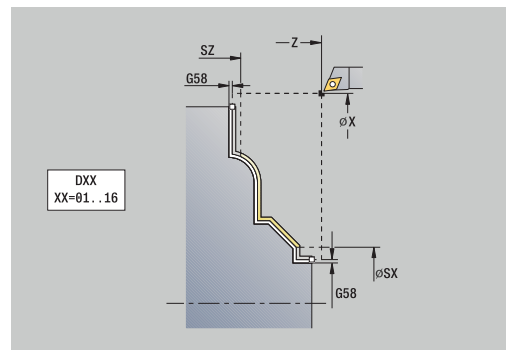
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Siv 200
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z** akselinsuuntainen
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Siv 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Siv 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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



Työkierron suoritus:

- 1 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste** CP-muodon alkupisteeseen
- 2 silittää määritellyn muotojakson
- 3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-lastuam. pitkittäin



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



- Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**

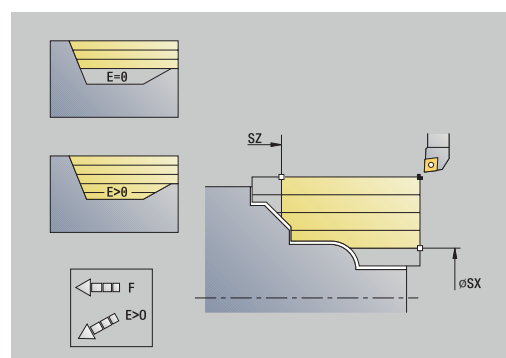
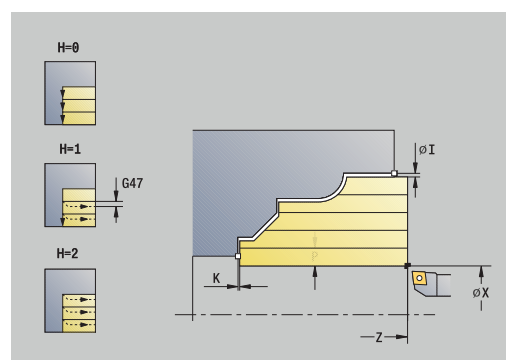
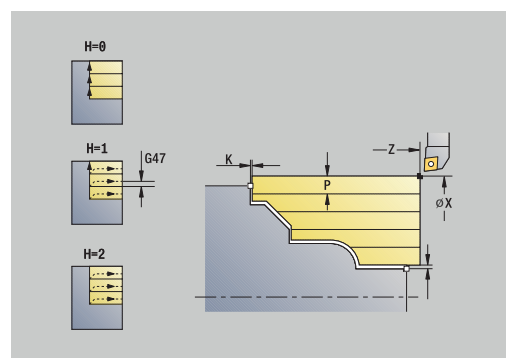
Työkierto rouhii muodon mukaisesti **Alkupiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



- 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 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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: 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:
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**

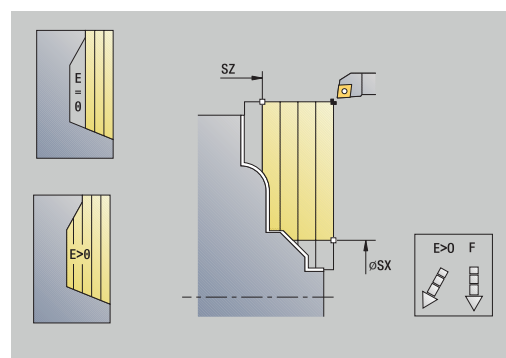
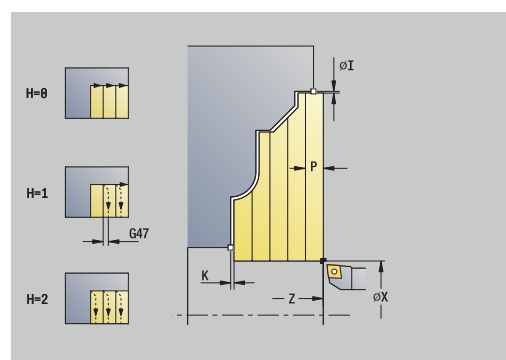
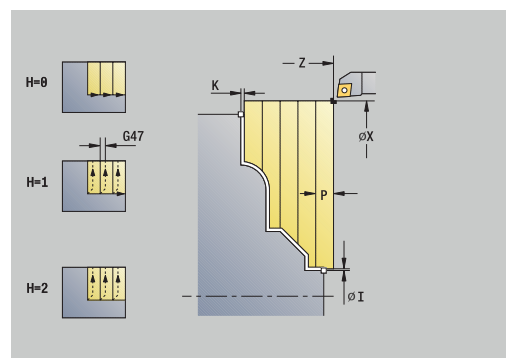
Työkierto rouhii muodon mukaisesti alkupisteen ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



- 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 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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: 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:
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**

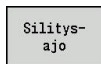
ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin



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



- Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatun muotojakson. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



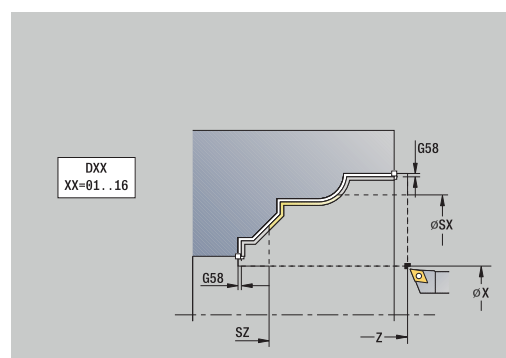
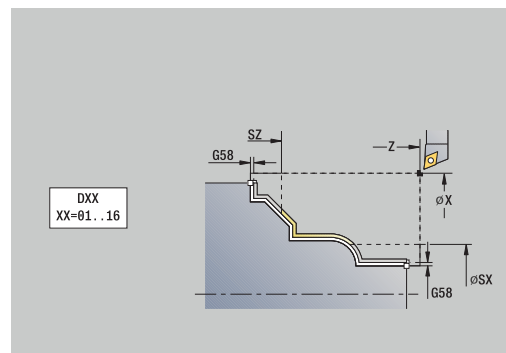
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivü 200
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z akselinsuuntainen**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivü 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

- 1 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste** CP-muodon alkupisteeseen
- 2 silittää määritellyn muotojakson
- 3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

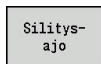
ICP-lastuaminen silittäen poikittain



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



- Valitse **ICP-lastuaminen poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatus muotojakson. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



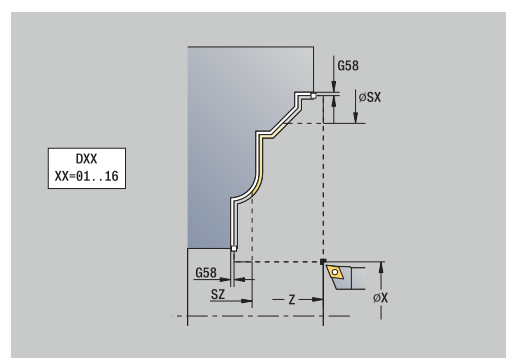
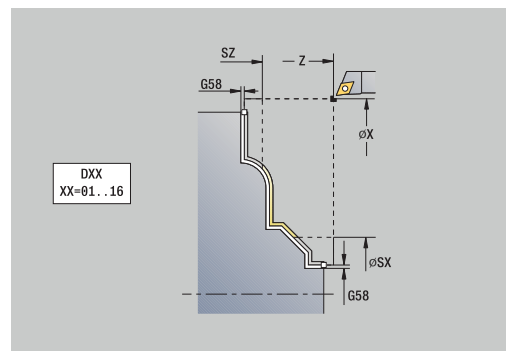
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivü 200
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z akselinsuuntainen**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivü 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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



Työkierron suoritus:

- 1 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste** CP-muodon alkupisteeseen
- 2 silittää määritellyn muotojakson
- 3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastunpoistotyökiertojen esimerkki

Ulkopuolisen muodon rouhinta ja silytys

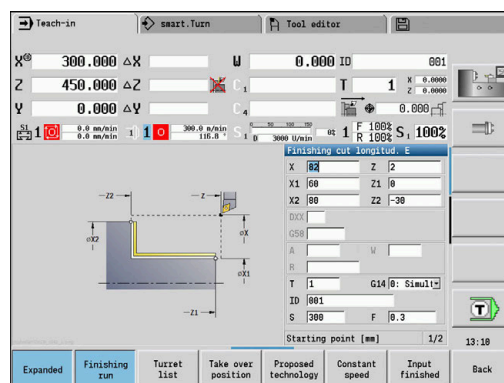
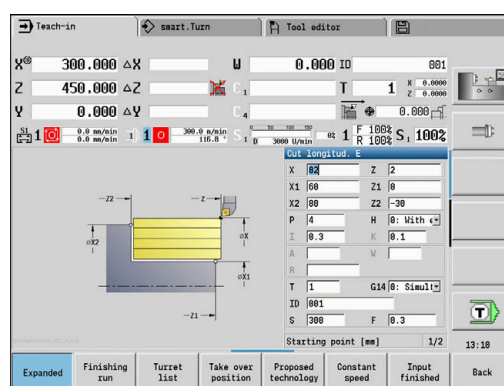
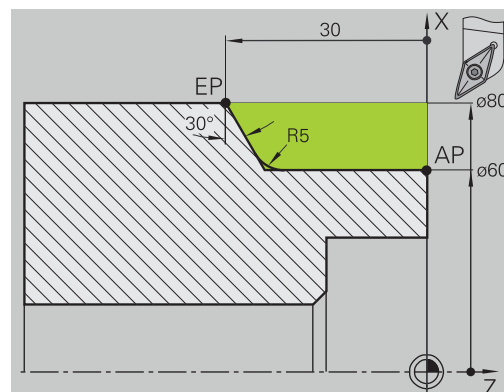
Merkitty alue pisteestä **AP (Muodon aloituspiste)** pisteeseen **EP (Muodon lopetuspiste)** rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristuksen ja viisteen muodon lopussa.

Parametrit **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2, Z2** määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetussyöttö suuntaan –X.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma



Sisäpuolisen muodon rouhinta ja silitys

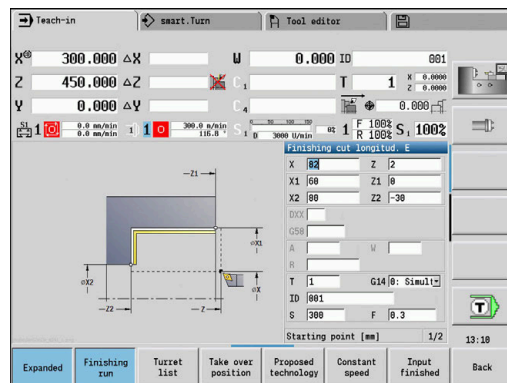
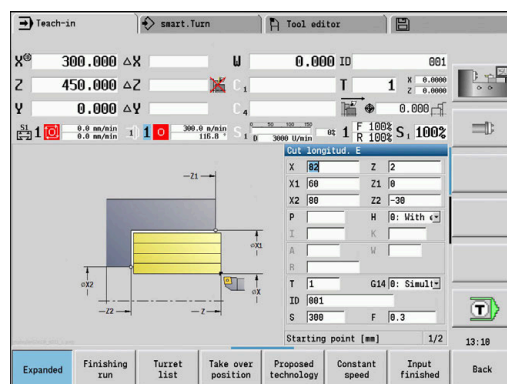
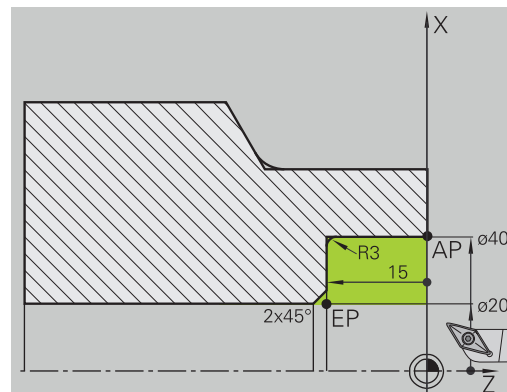
Merkitty alue pisteestä **AP (Muodon aloituspiste)** pisteeseen **EP (Muodon lopetuspiste)** rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristuksen ja viisteen muodon lopussa.

Parametrit **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2, Z2** määrittävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä sisäpuolinen koneistus ja asetussyöttö suuntaan +X.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (sisäpuolista koneistusta varten)
- **TO** = 7 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma



Käytettävää työkalua ei voi pistää työkalun sisään kulmassa 15°. Tästä johtuen lastuttava alue koneistetaan kahdessa vaiheessa.

Merkitty alue pisteestä **AP (Muodon aloituspiste)** pisteeseen **EP (Muodon lopetuspiste)** ja louhitaan työkierrolla **Sisäänpisto** pitkittäin **E** työvara huomioiden.

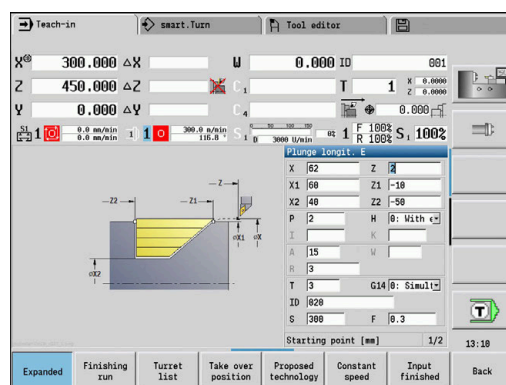
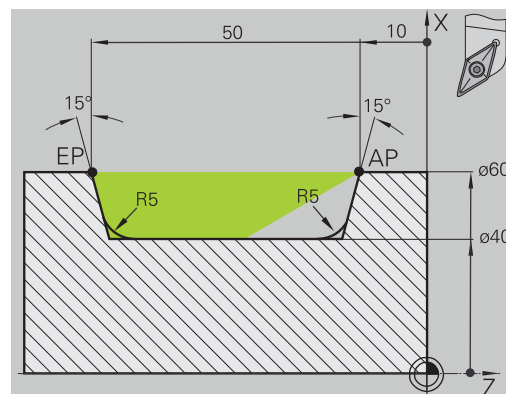
Määrittele **Aloituskulma A** arvoksi 15° piirustuksen mukaisesti. Ohjaus laskee suurimman mahdollisen sisäänpistokulman työkaluparametrien perusteella. Loppumateriaali jätetään ja lastutaan 2. vaiheessa.

Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

Huomioi parametri **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2, Z2** Ne määrävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetussyöttö 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) rouhitetaan työkierrolla **Sisäänpisto pitkittäin E**. Ennen tämän vaiheen suoritusta vaihdetaan työkalu.

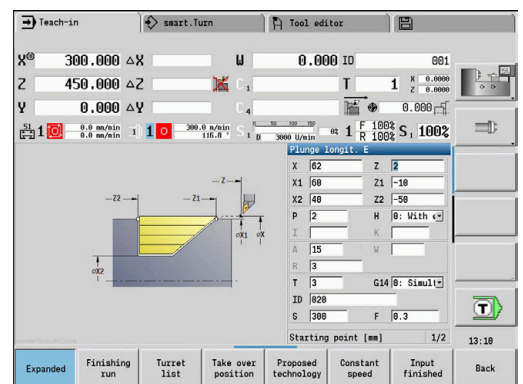
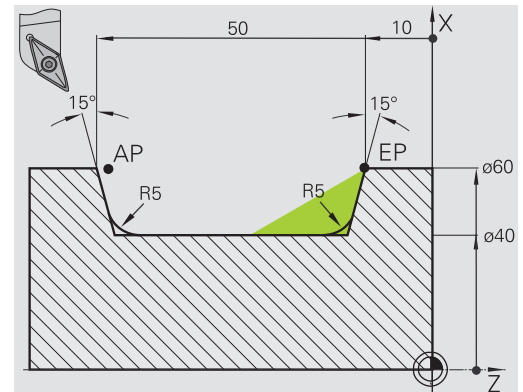
Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

Parametrit **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2, Z2** määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetussyöttö 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
	Pistotyökierrojen ryhmä sisältää uranpiston, pistosorvauksen, vapaapiston ja katkaisupiston työkierrat. Yksinkertaiset muodot koneistetaan normaalitavalla , monimutkaiset muodot laajennetulla tavalla .

ICP-pistotyökierrot toimivat yhdessä ICP-muotojen kanssa.

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 432



- **Lastunjako:** Ohjaus laskee tasasuuruisen pistoleveyden, joka $\leq P$.
- Työvarat huomioidaan **laajennetulla tavalla**.
- Nirkon sädekorjaus toteutetaan (poikkeus **Vapaapistokuvio K**)

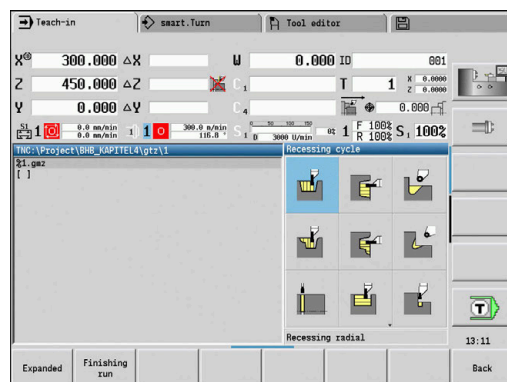
Lastuamis- ja asetussuunnat pistotyökierroissa:

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 säteittäisesti/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** (käyttävällä 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**

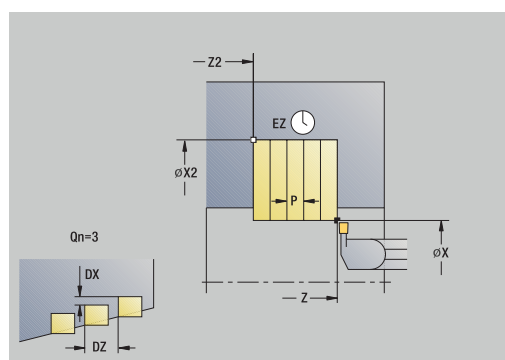
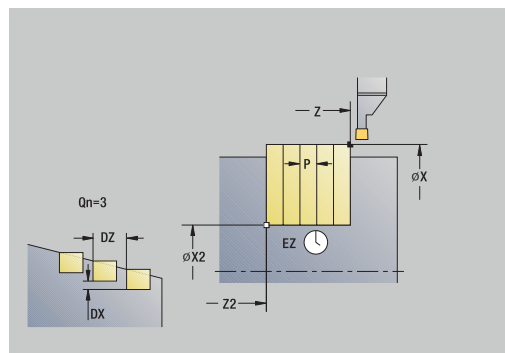
Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm** **Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Pistoleveys** – Asetukset $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ 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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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 työkalupalekaralla 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**

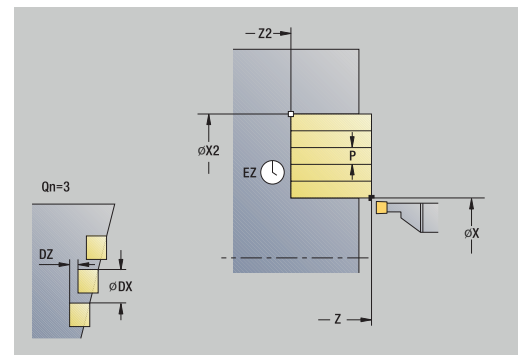
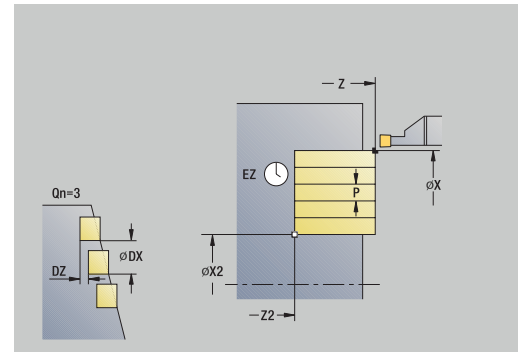


- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökierrojen 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 $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ Työkalun terän leveys)
- **EZ: Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn: Sis.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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:
Muotopisto



Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritetty, 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**

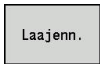
Uran pisto säteittäin – Laajenn



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**

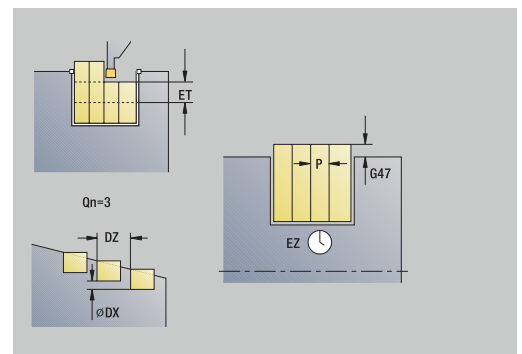
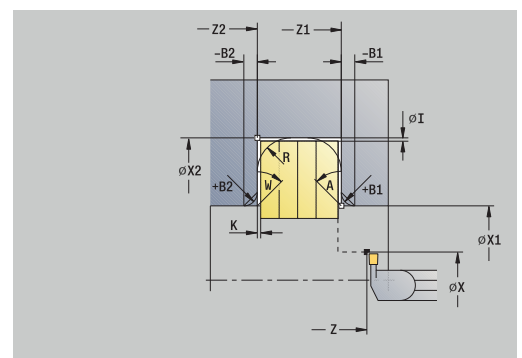
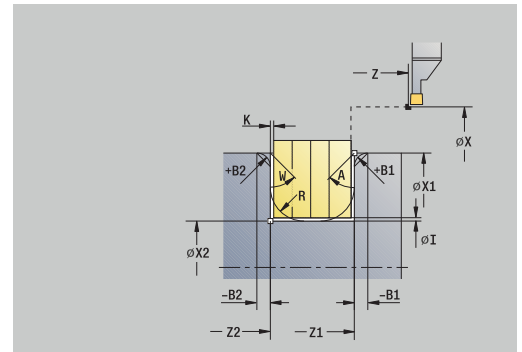


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismoisuus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **P: Pistoleveys** – Asetukset $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ 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", Siv 200
- **KS: Kampapisto** (oletus: 0)
 - 0: Ei
 - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskeytetty pistotyökalun suhteen.
- **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: Kenkäjaru** (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 määritetty, 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**

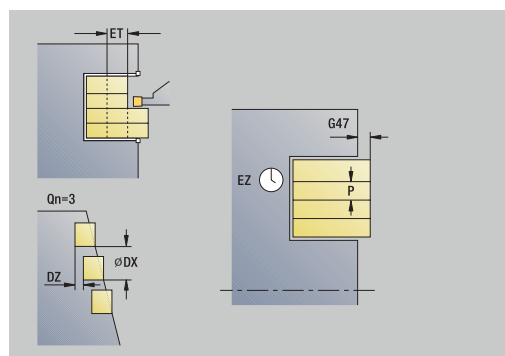
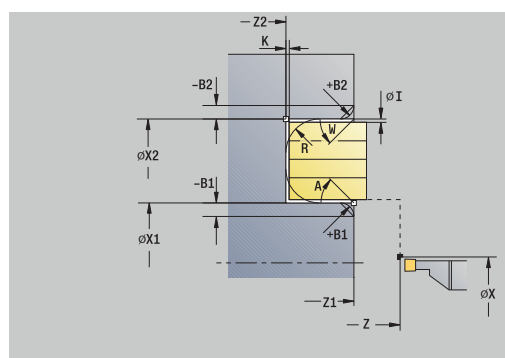
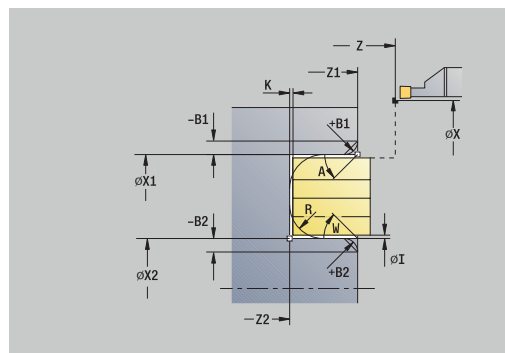


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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)
 - $B > 0$: pyöristysksen säde
 - $B < 0$: viisteen leveys
- **A: Aloituskulma** (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismoisuus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **P: Pistoleveys** – Asetukset $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ Työkalun terän leveys)
- **ET: Pistosyvyys** per asetus
- **EZ: Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **EW: Sis.pistosyöttö**
- **Qn: Sis.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Siv 200
- **KS: Kampapisto** (oletus: 0)
 - 0: Ei
 - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskeytetty pistotyökalun suhteen.
- **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: Kenkäjaru** (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 määritetty, 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**

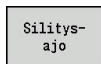
Uran pisto säteitt. silitt.



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto säteittäin**

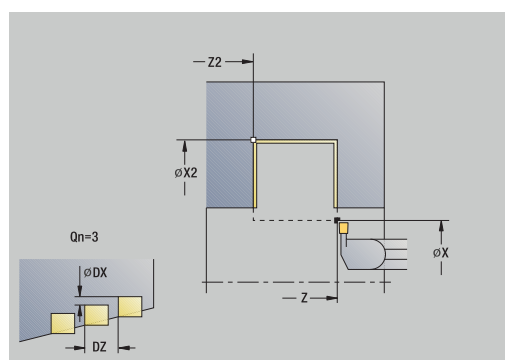
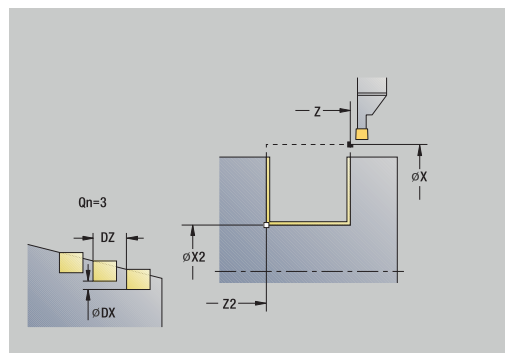


- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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:
Muotopisto



Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.
Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritetty, 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.pistotyökierrojen lkm** **Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetus piste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

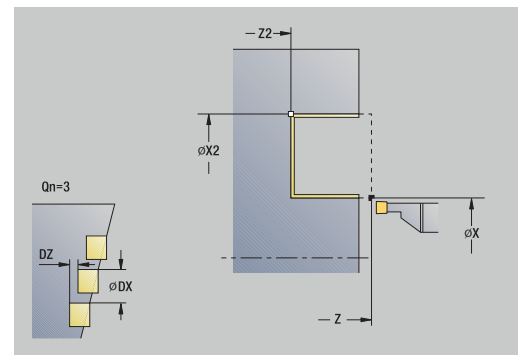
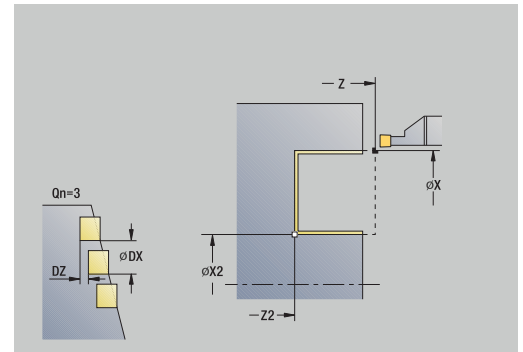
- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetus piste**
- **Qn: Sis.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismenopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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:
Muotopisto



Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.
Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritetty, 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 **Uranpisto säteittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

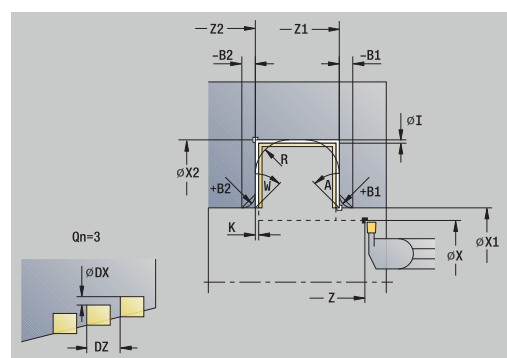
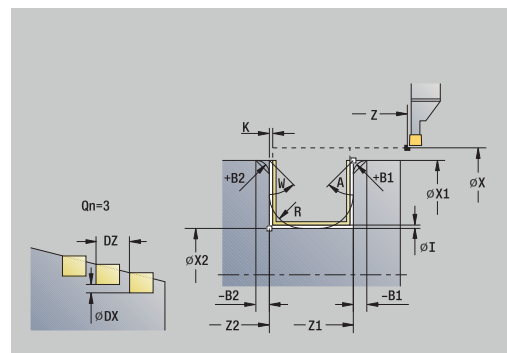


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökierrojen 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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **Qn: Sis.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 200
- **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 työkalupalekaralla 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 työkierrrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.
Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritetty, 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**

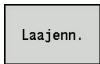
Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu



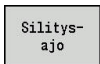
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

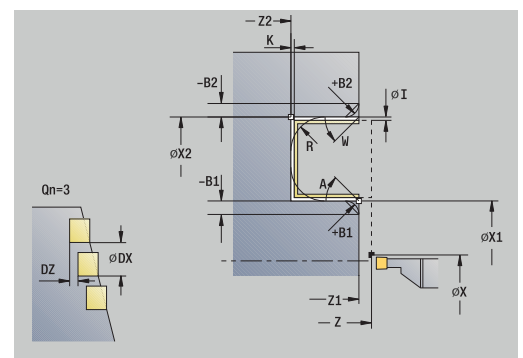
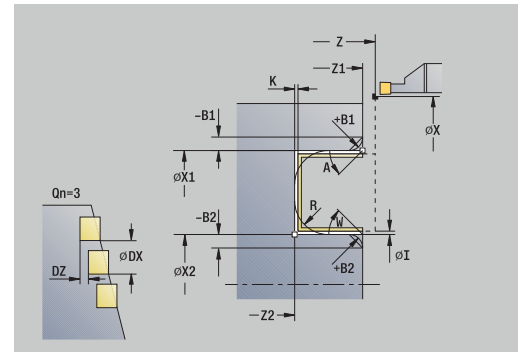


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökierrojen 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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **Qn: Sis.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 200
- **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 työkalupalekaralla 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 määritetty, 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**

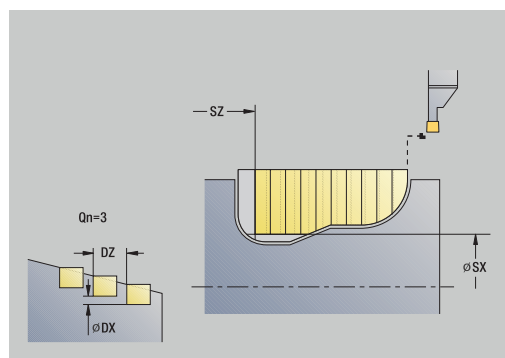
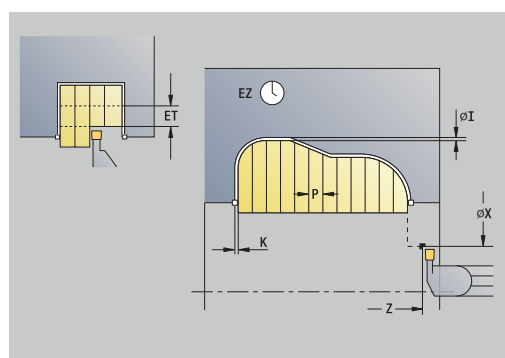
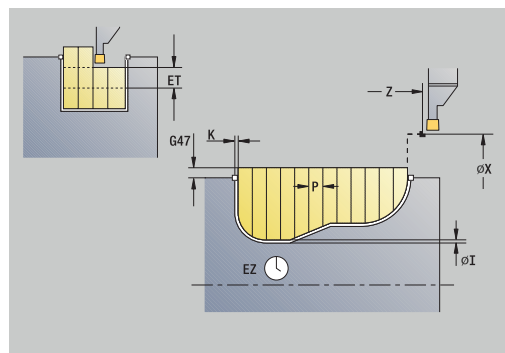


- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökierrojen 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 $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ 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.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **KS: Kampapisto** (oletus: 0)
 - 0: Ei
 - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskeytyy pistotyökalun suhteen.
- **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 työkalupalekaralla 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**

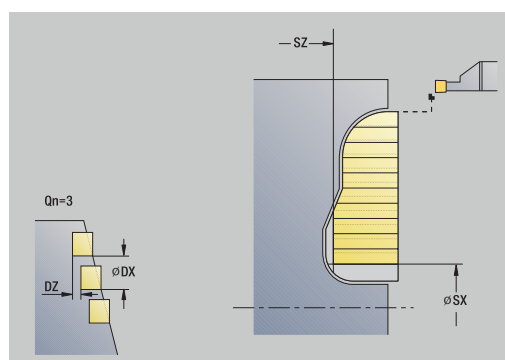
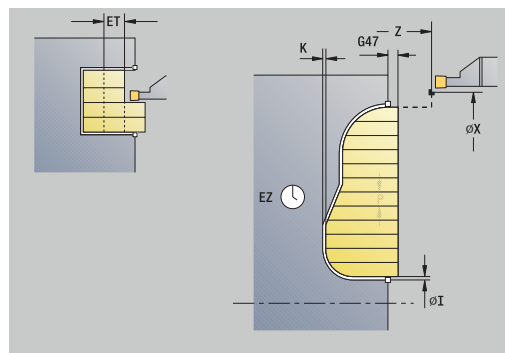


- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti ICP**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökierrojen lkm** **Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetus piste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P: Pistoleveys** – Asetukset $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ 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.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **KS: Kampapisto** (oletus: 0)
 - 0: Ei
 - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskeytetty pistotyökalun suhteen.
- **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 työkalupalekaralla 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 lopetus piste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).



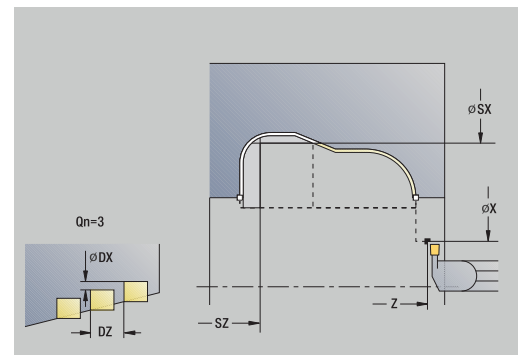
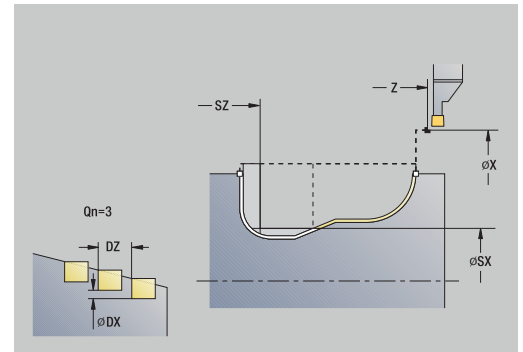
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

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** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **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 työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (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**

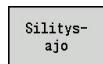
ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti



- ▶ 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).



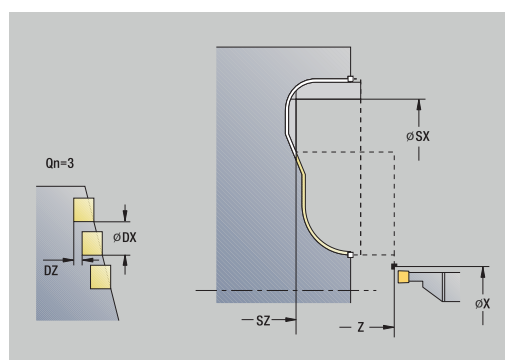
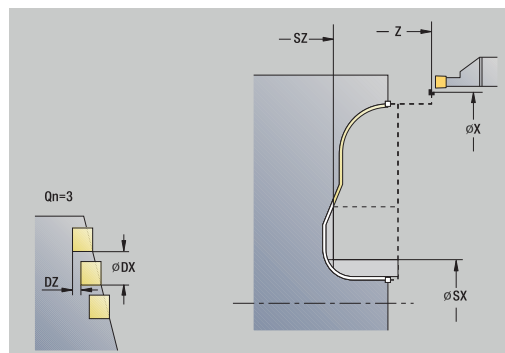
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

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 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 200
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **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: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto





Tässä työkierrrossa 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 asetusyötön **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 asetusyötöstä 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 työkierron asetukset asettavat etukäteen **pistosorvaustyökalut**.

Pistosorvaus säteittäin



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**

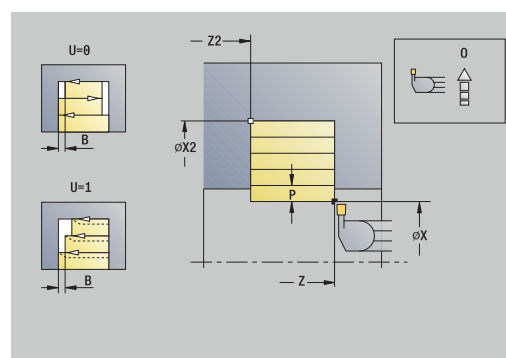
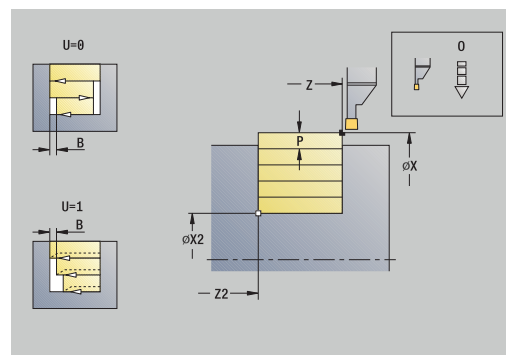
Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** avulla kuvatus suorakulmion.

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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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: Kenkäjaru** (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**

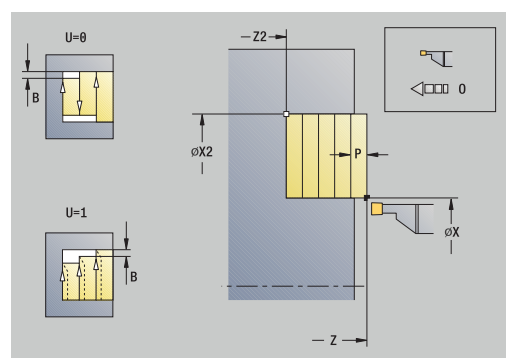
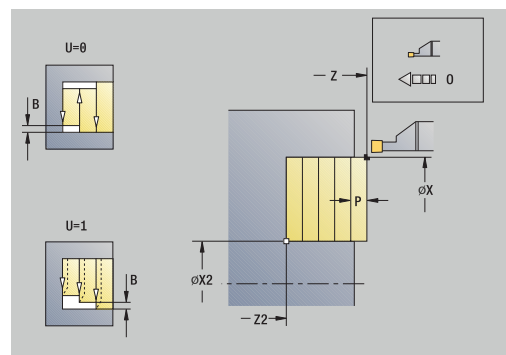


- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**

Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** avulla kuvatus 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", Siv 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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: Kenkäjaru** (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



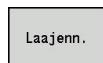
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



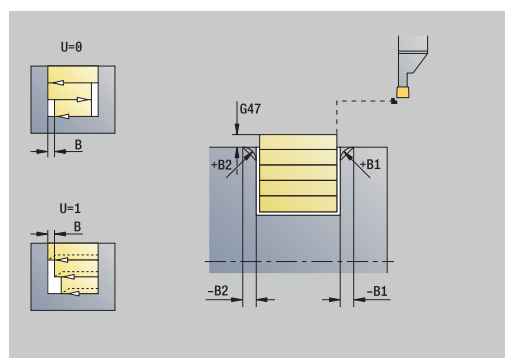
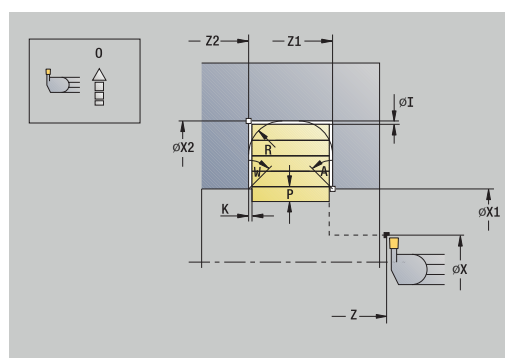
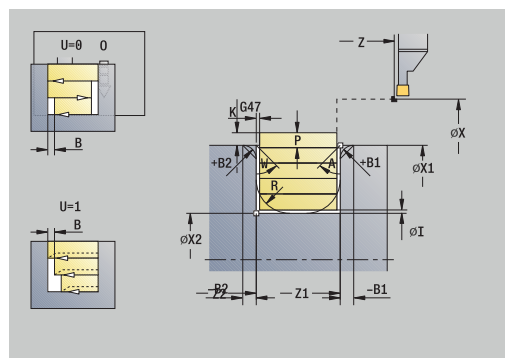
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

Työkierto rouhii **Alkupiste X/Muodon aloituspiste Z1** ja **Muodon lopetuspiste** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297

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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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:** pyöristykseen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **B:** Siirtoleveys (oletusarvo: 0)
- **U:** Yksisuunt. sorvaus (oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **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: Kenkäjaru** (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 pyöristykseen muodon alkuun tai loppuun, jos määriteltä
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti – Laajennettu



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



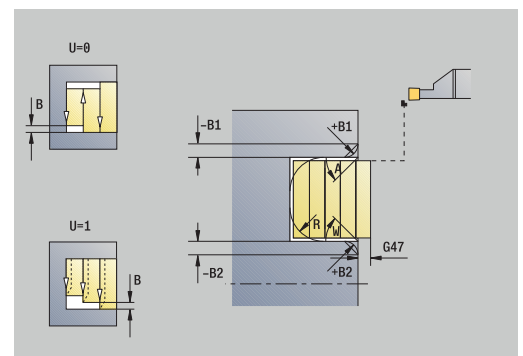
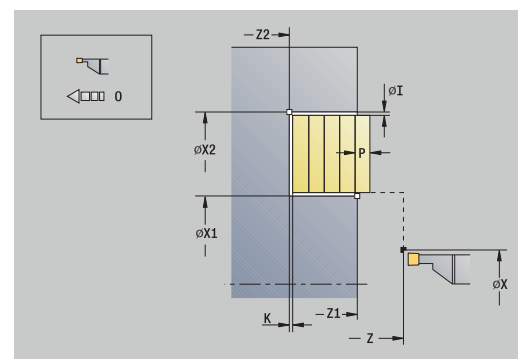
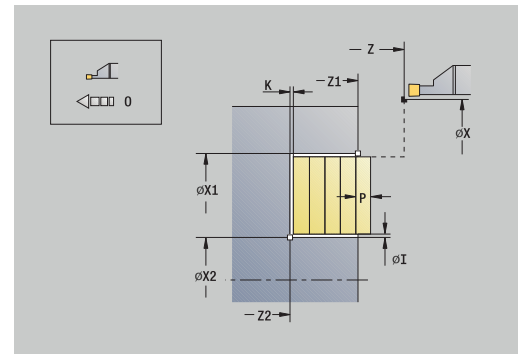
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

Työkierto rouhii **Alkupiste Z/Muodon aloituspiste X1** ja **Muodon lopetuspiste** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297

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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
- Lisätietoja:** "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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:** pyöristykseen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **B:** Siirtoleveys (oletusarvo: 0)
- **U:** Yksisuunt. sorvaus (oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **G47:** Varmuusetäisyys
- Lisätietoja:** "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **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:
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 pyöristykseen muodon alkuun tai loppuun, jos määriteltä
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus säteittäin silittäen



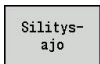
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelemän muotojakson.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297



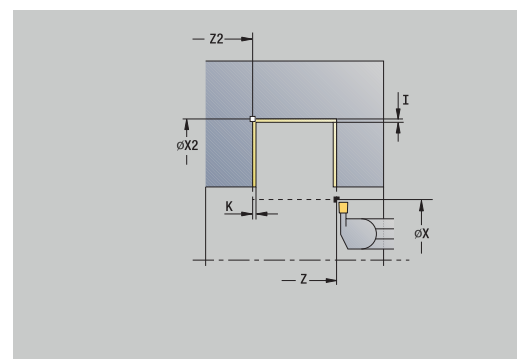
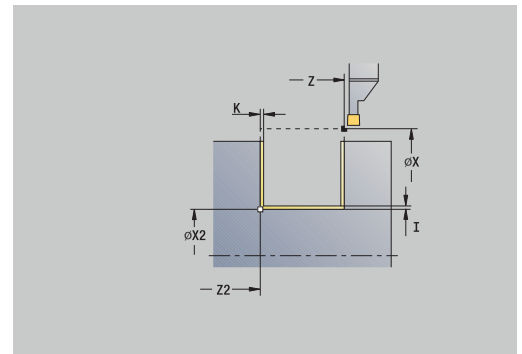
Parametrilla **aihiotyövarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy voimassa vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **I, K: Aihiotyövara X ja Z**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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:
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



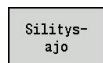
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelemän muotojakson.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297



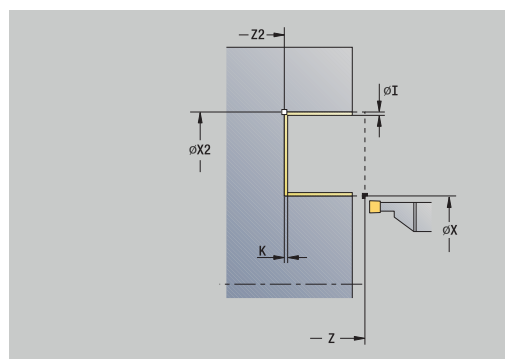
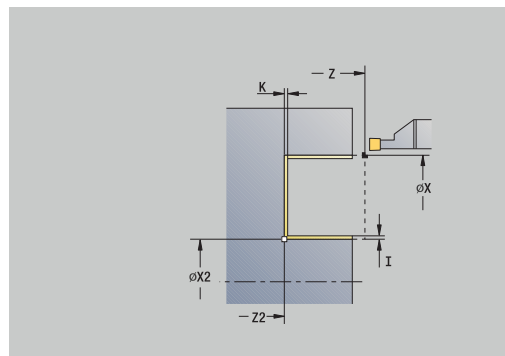
Parametrilla **aihiotyövarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy voimassa vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **I, K: Aihiotyövara X ja Z**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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:
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



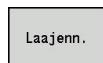
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**

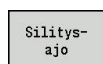


- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



Laajenn.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



Silitys-
ajo

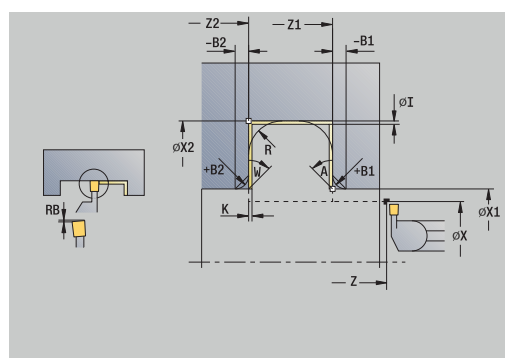
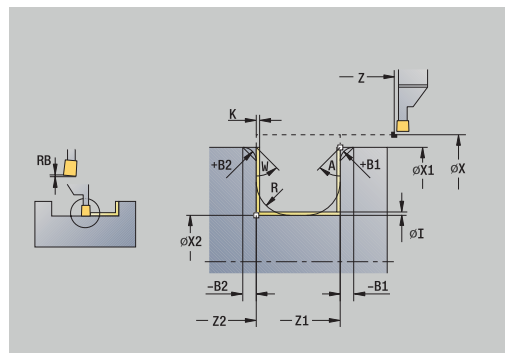
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Työkierro silittää **Muodon aloituspiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelemän muotojakson.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297



- **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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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: Kenkäjaru** (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 pyöristuksen muodon alkuun tai loppuun, jos määriteltä
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti silittäen – Laajennettu



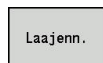
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**

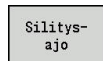


- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



Laajenn.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



Silitys-
ajo

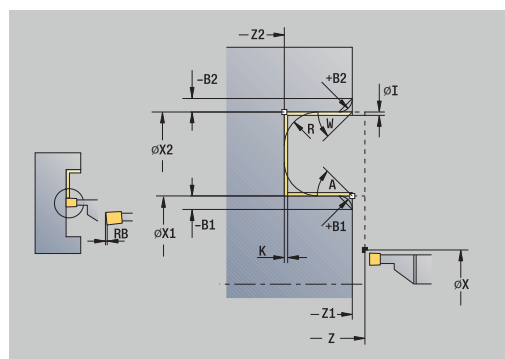
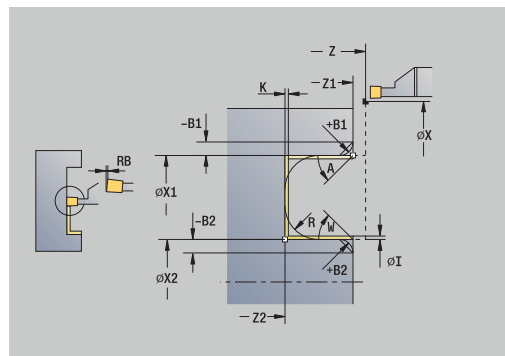
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Työkierro silittää **Muodon aloituspiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelemän muotojakson.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297



- **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: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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: Kenkäjaru** (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 pyöristuksen muodon alkuun tai loppuun, jos määriteltä
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-pistosorvaus säteitt.



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Pistosorvaus**



- Valitse **ICP-pistosorvaus säteitt.**

Työkierto lastuaa määritellyn alueen.

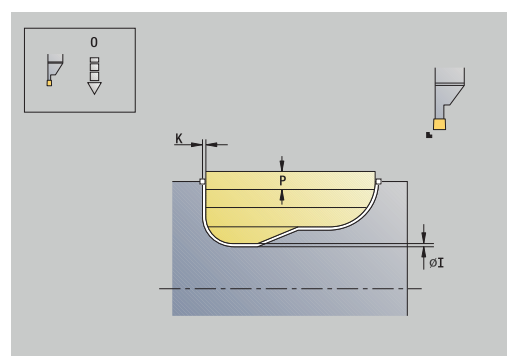
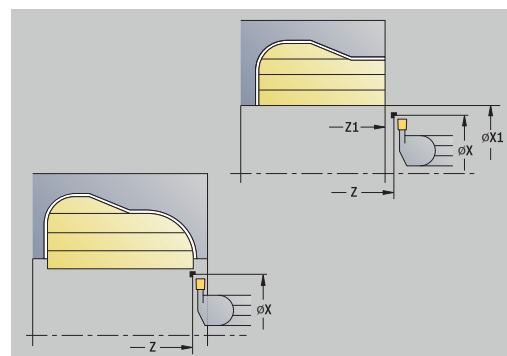
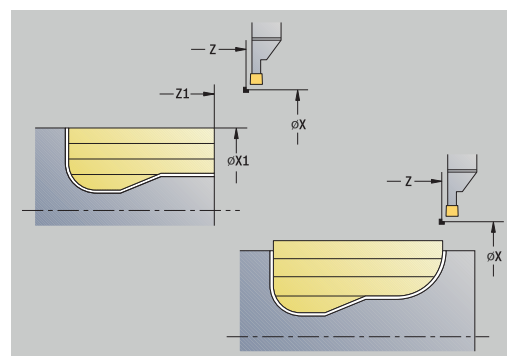
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297



- Määrittele **laskevilla muodoilla** Alkupiste – ei Aihion aloituspiste. Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.
- Määrittele **nousevilla muodoilla** Alkupiste 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 200
- **B: Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U: Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
 - **0: Kaksisuuntainen**
 - **1: Yksisuuntainen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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.



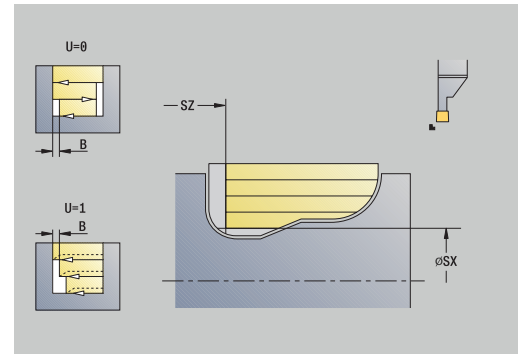
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
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 määriteltä 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.

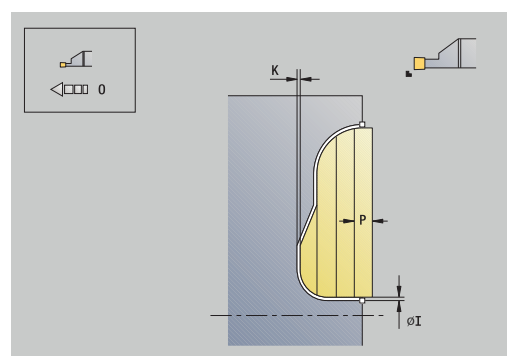
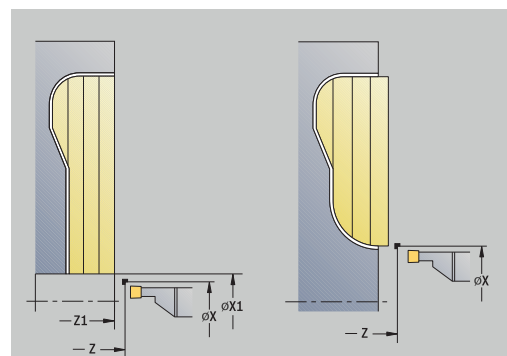
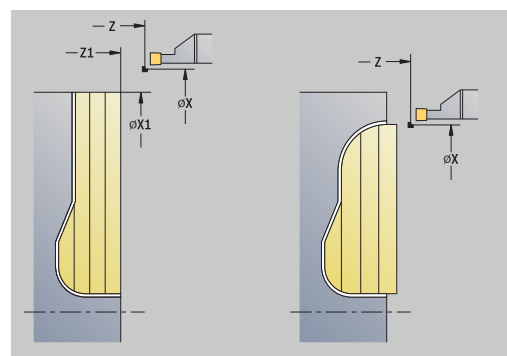
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297



- Määrittele **laskevilla muodoilla** Alkupiste – ei Aihion aloituspiste. Työkierto lastuaa Alkupiste ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.
- Määrittele **nousevilla muodoilla** Alkupiste ja Aihion aloituspiste. Työkierto lastuaa Aihion aloituspiste ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Työkiertoparametrit:

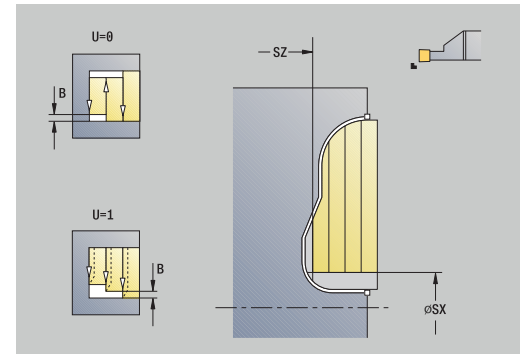
- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Aihion aloituspiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O: Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 200
- **B: Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U: Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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 työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (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



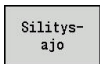
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **ICP-pistosorvaus säteitt.**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatus muotojakson. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

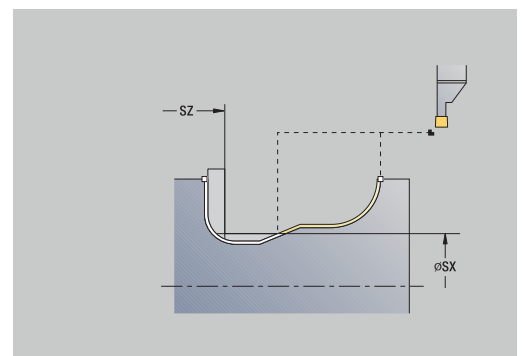
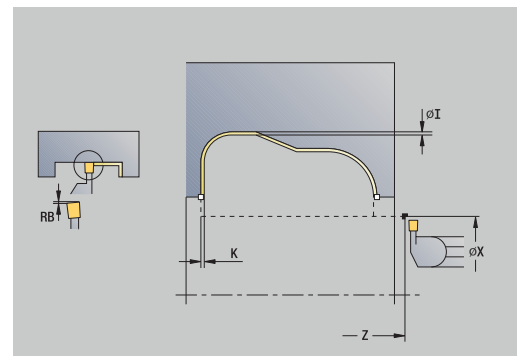
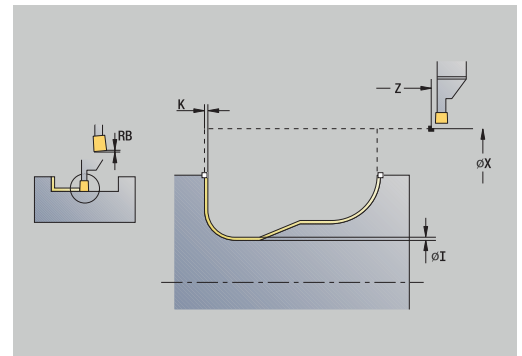
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297



- **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 200
- **RI, RK: Aihiotyövara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoittaa akselinsuuntaisesti **Alkupiste** **Varmuusetäisyys** 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 kuvatus muotojakson. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

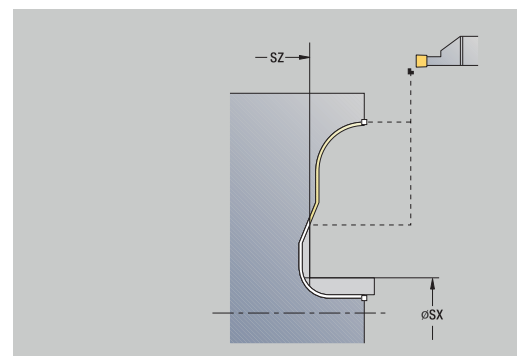
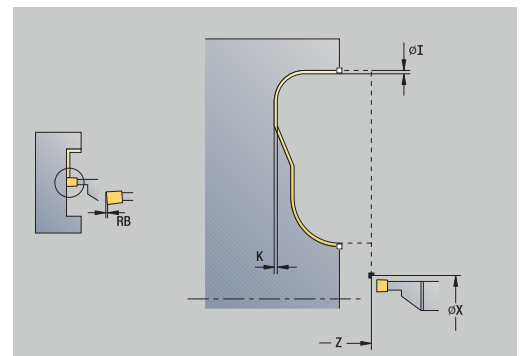
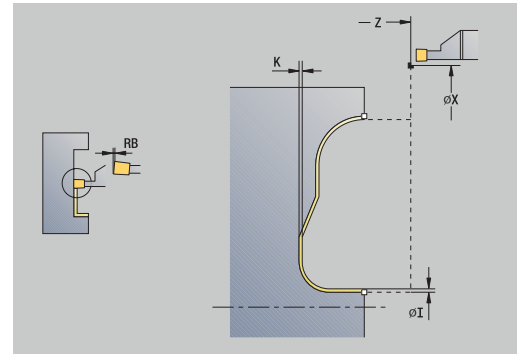
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 297



- **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 200
- **RI, RK: Aihiotyövara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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:
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**

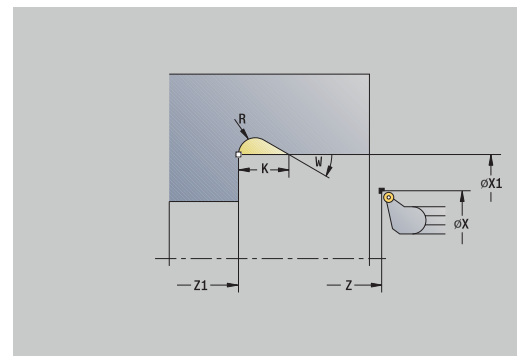
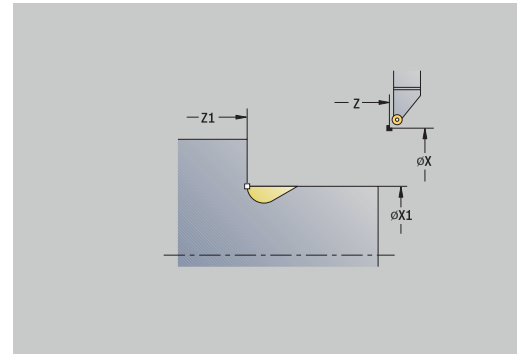
Muotokuvio riippuu parametriasetuksista. Jos et määrittele **Vapaapistosäde**, viisteet toteutetaan asemaan **Muodon nurkkap. Z1** saakka (työkalun säde = **Vapaapistosäde**).

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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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

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:

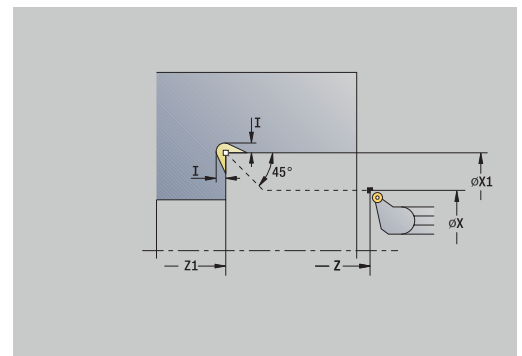
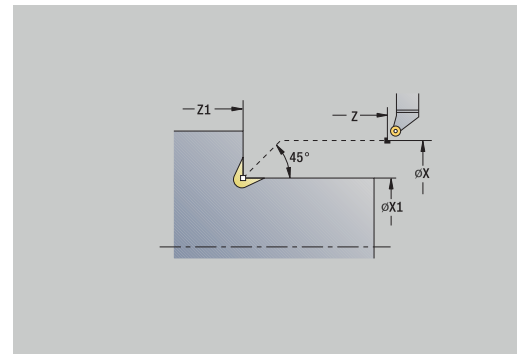
- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon nurkkap.**
- **I: Vapaapistosyv.**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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

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**

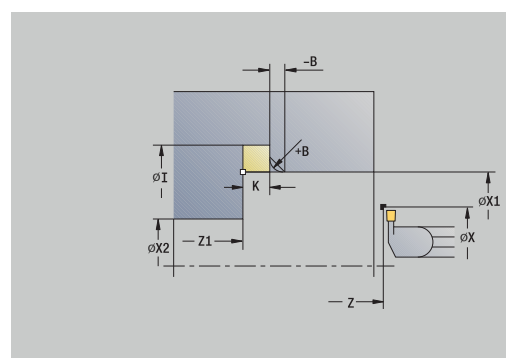
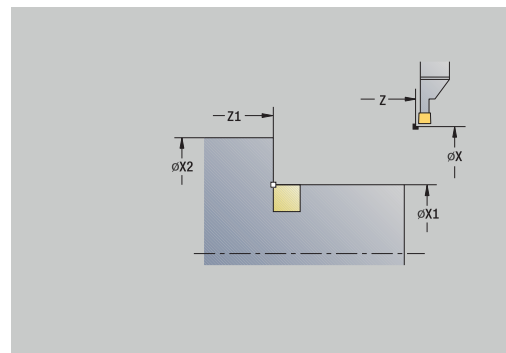


► Valitse **Vapaapisto U**.

Tämä työkierto tekee **vapaapistomuodon U** ja silittää valinnaisesti rajoittavan tasopinnan. Koneistus tapahtuu useammassa lastuissa, jos **Vapaapistoleveys** on suurempi kuin työkalun pistoleveys. Jos työkalun terän leveyttä ei ole määritetty, 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:** pyöristykseen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai **Vakio kier.luku**
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **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: Kenkäjaru** (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 määriteltä
- 7 tekee viisteen tai pyöristyksen, jos määriteltä
- 8 ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Katkaisu



- Valitse **Uranpistotyökierrot**

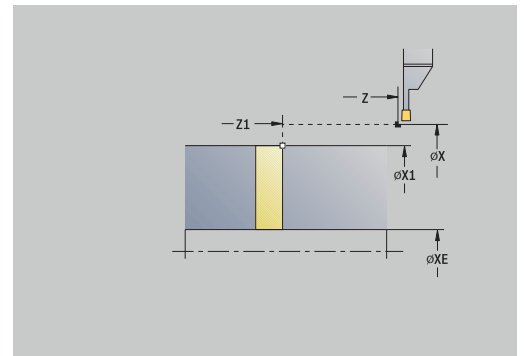


- Valitse **Katkaisu**.

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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismoisuus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Katkaisu

Työkierron suoritus:

- 1 asettaa työkalun **AlkupisteVarmuusetäisyys**
- 2 tekee pistoliikkeen viisteen tai pyöristykseen syvyyteen ja toteuttaa viisteen/pyöristykseen, mikäli määriteltä
- 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 vaikuttanut kierroslukurajoitus taas aktiivinen.

Pistotyökierrojen esimerkit

Ulkopuolinen uranpisto

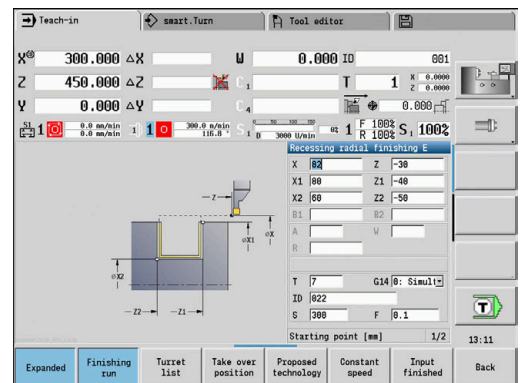
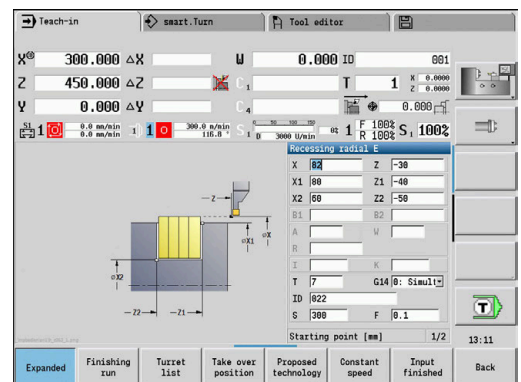
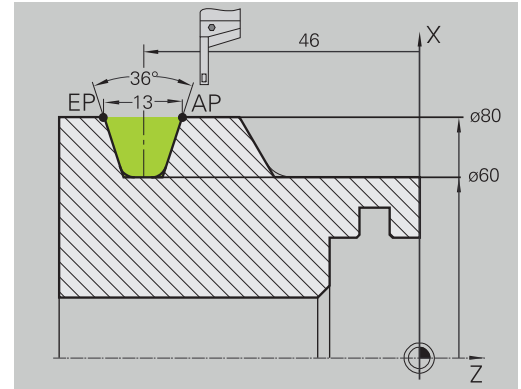
Koneistus suoritetaan **Uran pisto säteittäin E** työvarat huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään parametrin **Uran pisto säteitt. Sil.** mukaan. **Uran pisto säteitt. sil. E** silitetään.

Laajennettu tapa laatii pyöritykset 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 asetussyöttö 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.

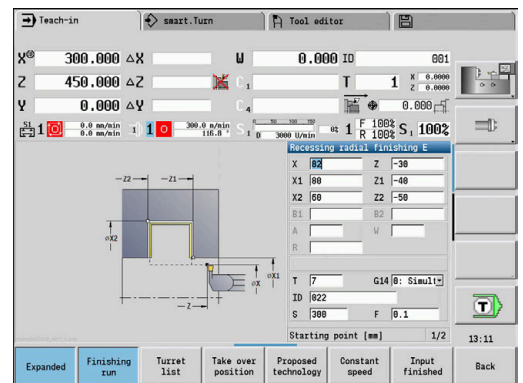
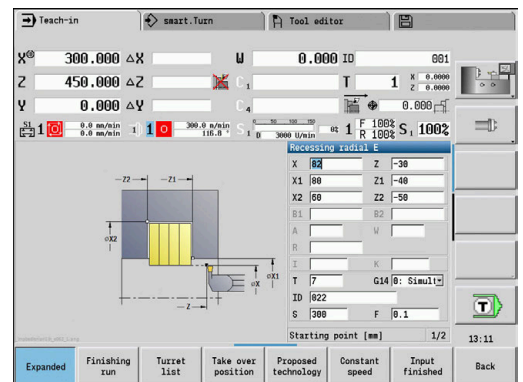
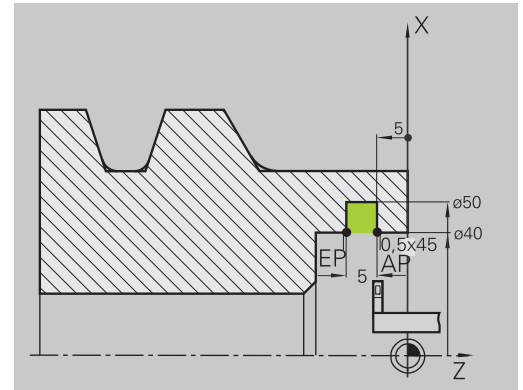
Koska **Pistoleveys P** ei syötetä sisään, ohjaus pistää työkalun pistoleveydellä 80 %.

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 asetussyöttö 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 käytettävällä **Kone**)

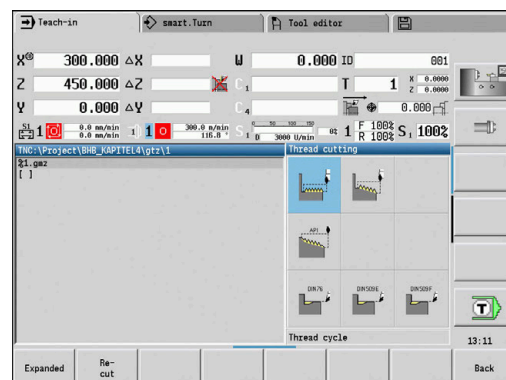


- Kierteet valmistetaan vakiopyörintänopeudella.
- Syöttöarvon muunnokset eivät ole voimassa tämän työkierron toteutuksessa



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittelee, nostetaanko työkalu heti **NC-pysäytyksen** jälkeen vai valmistetaanko kierre vielä valmiiksi.



Valikkokohta	Kierteen ja vapaapiston työkierrot
--------------	------------------------------------



Kierrettyökierto

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 509 E

Vapaapisto ja lieriöviiste



Vapaapisto DIN 509 F

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 lastuamissyvyyden 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 lastuamissyvyyden 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 $gt = 2 * I * \text{SQRT}$ 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 määriteltä 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

Lierion alkupiste X1/Tasopinnan loppupiste Z2 perusteella.



Vapaapisto voidaan toteuttaa vain suorakulmaisessa, akselinsuuntaisessa muotonurkassa pituusakselilla.

Käsipyörän päällekkäiskäyttö (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.



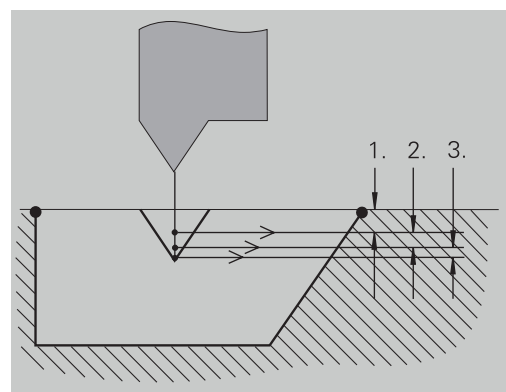
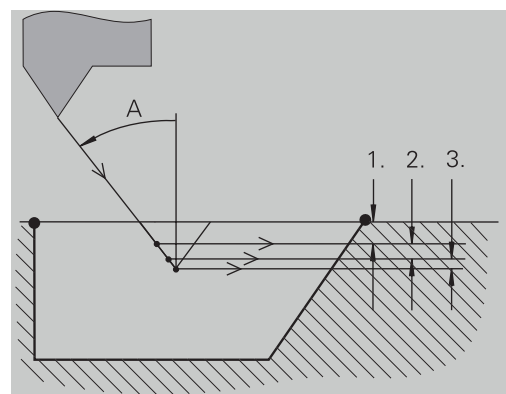
Asemanmuutokset, jotka perustuvat käsipyörän päällekkäiskäyttöön, eivät ole enää voimassa työkierron päättymisen jälkeen tai toiminnon **Viimeinen lastu** jälkeen!

Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako

Joissakin kierteitystyökiirroissa voidaan määritellä asetuskulma (kylkikulma). Kuvat esittävät työskentelyä asetuskulmalla -30° tai asetuskulmalla 0° .

Kierteen syvyys ohjelmoidaan kaikissa kierteitystyökiirroissa.

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 laatuvariaatioita. 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.

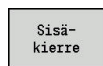
Kierteitystyökierto (pitkittäin)



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**

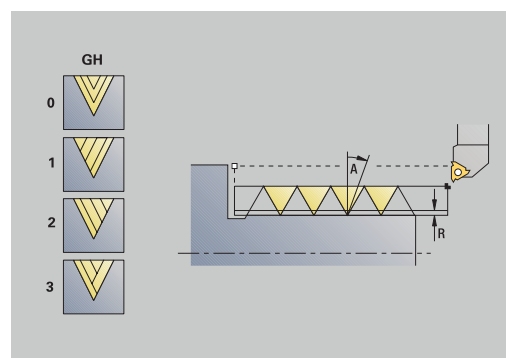
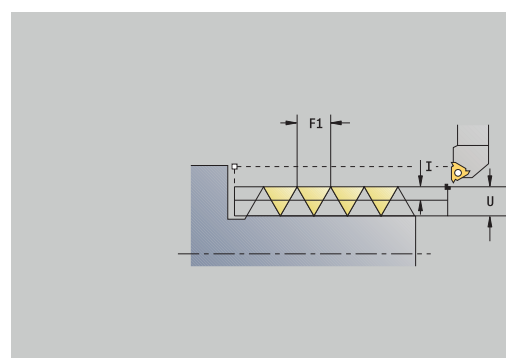
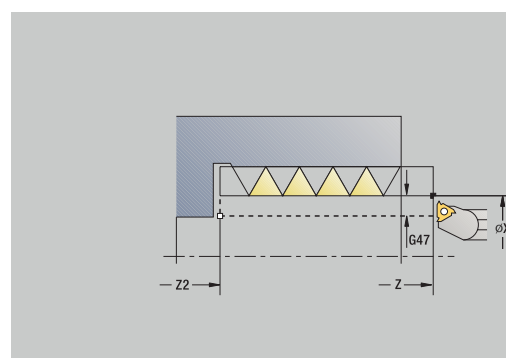
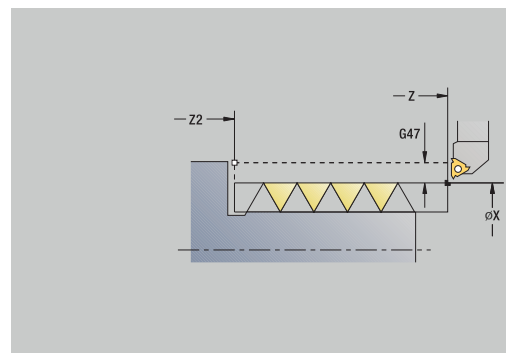


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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. asetetus
 - $I < U$: 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 200
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Vakiokierrosluku
- **GV:** Asetussyöttötapa
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 331
 - **0:** vakio lastun leikk.ala
 - **1:** vakio as.syöttö
 - **2:** EPL jälkilastuajaolla
 - **3:** EPL ilman jälkilastujakoa
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** Vakio- asetetus (4290)
 - **6:** Vakio jäänn.last. (4290)
- **GH:** Korjaustyyppi
 - **0:** ilman korjausta
 - **1:** vasemmalta
 - **2:** oikealta
 - **3:** vuorottain vasen/oikea



- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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:** 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: Kenkäjaru** (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.**

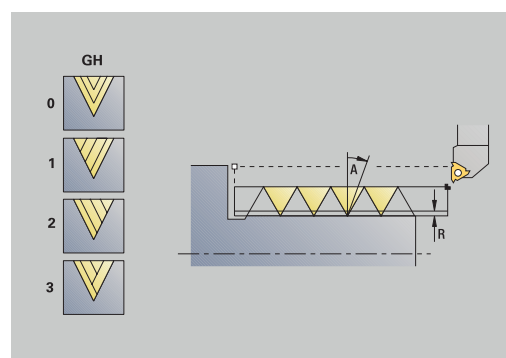
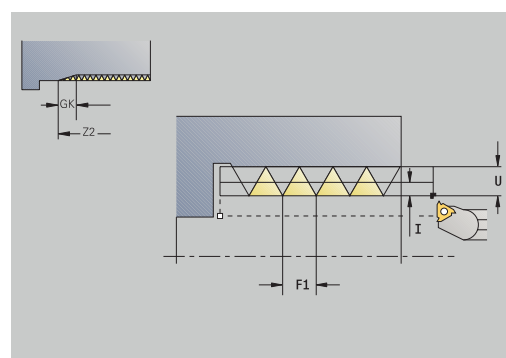
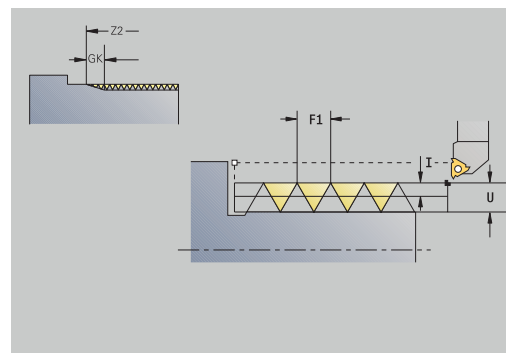


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisäkierteen. Kierre alkaa **Alkupiste** ja päättyy **Kierteen loppupiste** (ilman esi- ja jälkijaoa).

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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierrosluku**
- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 331
 - **0:** vakio lastun leikk.ala
 - **1:** vakio as.syöttö
 - **2:** EPL jälkilastuajalla
 - **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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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 ekstruuderiakselin 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:** 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:
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 kierreureille.
- 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**

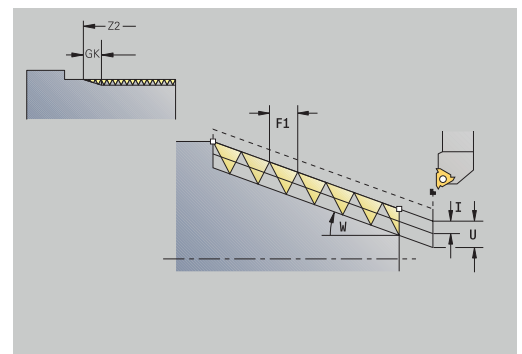
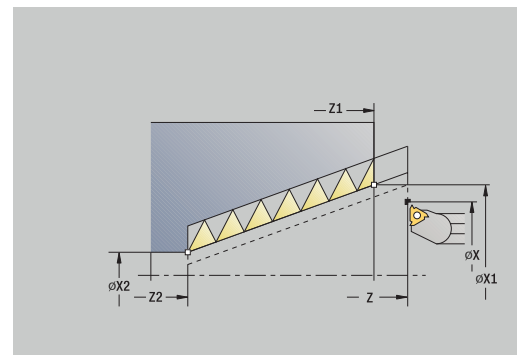
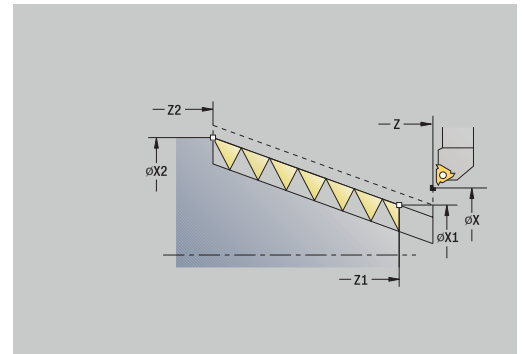


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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: $-60^\circ < W < 60^\circ$)
- **GK: Päästöpituus**
 - $GK < 0$: Lopetusliike kierteen alussa
 - $GK > 0$: Lopetusliike kierteen lopussa
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Siv 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierrosluku**
- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Siv 331
 - **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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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 ekstruuderiakselin 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:** 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:
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 kierreureille.
- 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-kierte



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **API-kierte**

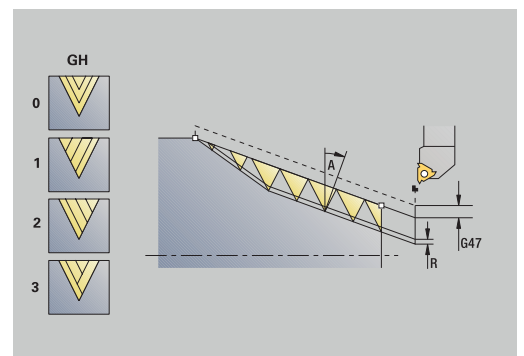
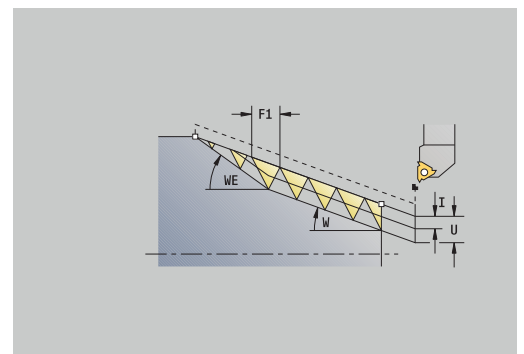
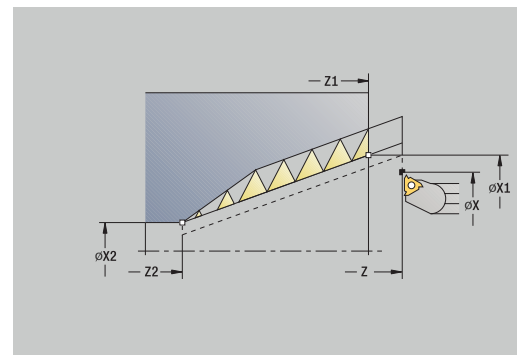
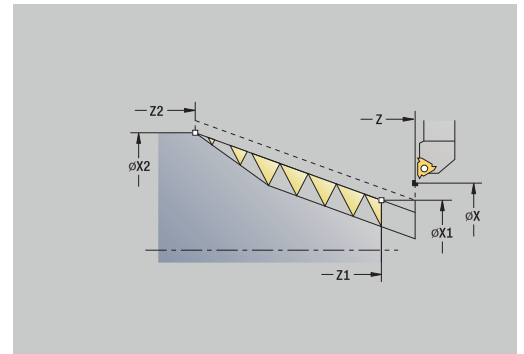


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierte
 - **Pois:** Ulkokierte

Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisä-API-kierteen. Kierteen syvyys pienenee kierteen loppusuudella.

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)
 - Ulkokierte: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierte: $U = -0.5413 * F1$
- **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: $0^\circ < WE < 90^\circ$)
- **W:** Kartiokulma (Alue: $-60^\circ < W < 60^\circ$)
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Siv 200
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 200
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Vakiokierrosluku
- **GV:** Asetussyöttötapa
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Siv 331
 - **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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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:** 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: Kenkäjaru** (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 kierreureille.
- 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**

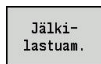
Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin)



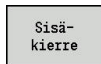
- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



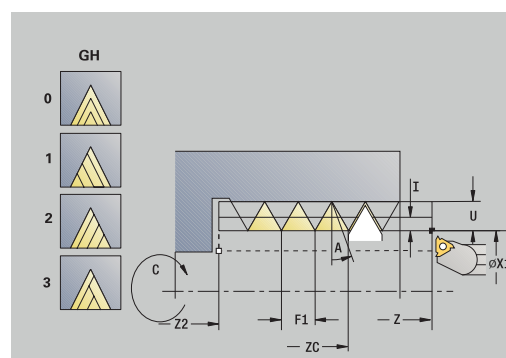
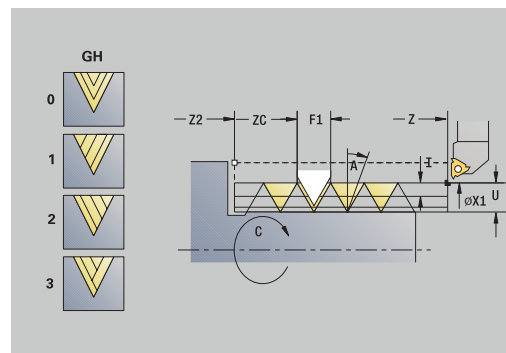
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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 käytettävällä **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. asetetus
 - $I < U$: 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 331
- **0:** vakio lastun leikk.ala
 - **1:** vakio as.syöttö
 - **2:** EPL jälkilastuajaolla
 - **3:** EPL ilman jälkilastujakoa
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** Vakio- asetetus (4290)
 - **6:** Vakio jäänn.last. (4290)



- **GH: Korjaustyyppi**
 - **0: ilman korjausta**
 - **1: vasemmalta**
 - **2: oikealta**
 - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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:** 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: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

- 1 Aseta kierteitystyökalu keskitetysti kierteen suhteen
- 2 Vastanota 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)



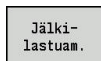
- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



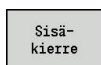
- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



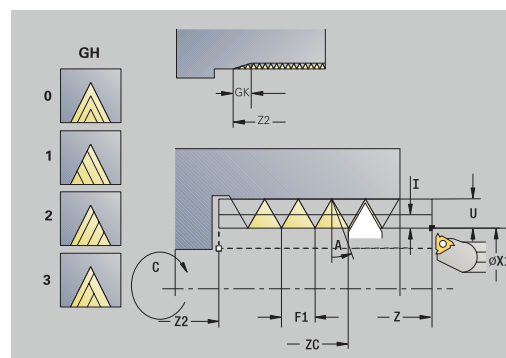
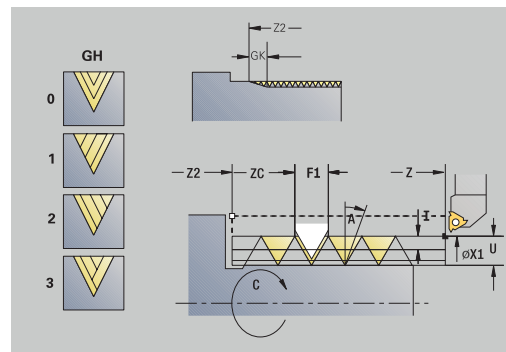
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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 käytettävällä **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** – Revolveripaikknumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierrosluku**



- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 331
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuajalla**
 - **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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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 ekstruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **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)

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**.

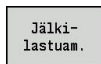
Kartiokierteen jälkilastuaminen



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kartiokierre**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



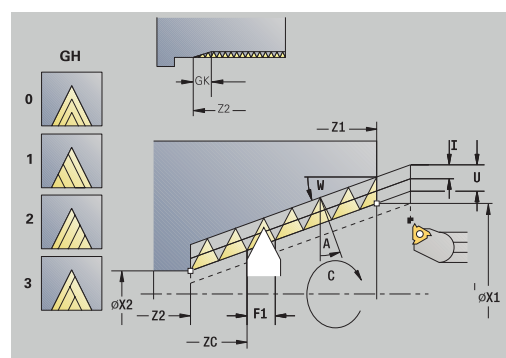
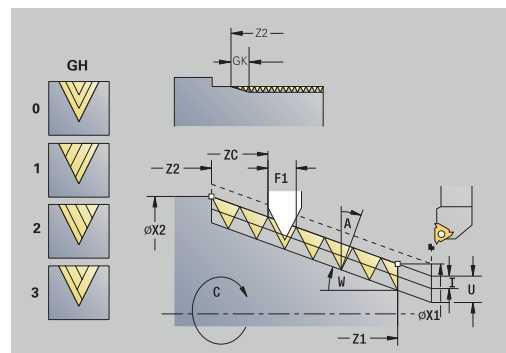
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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 käytettävällä **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: $-60^\circ < W < 60^\circ$)
- **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 331
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuajalla**
 - **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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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 ekstruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **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)

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**.

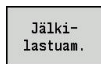
API-kierteen jälkilastuaminen (optio #11)



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **API-kierre**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



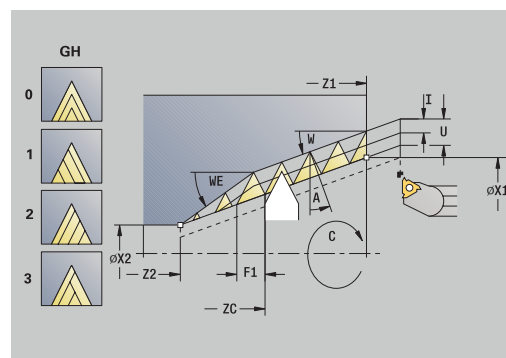
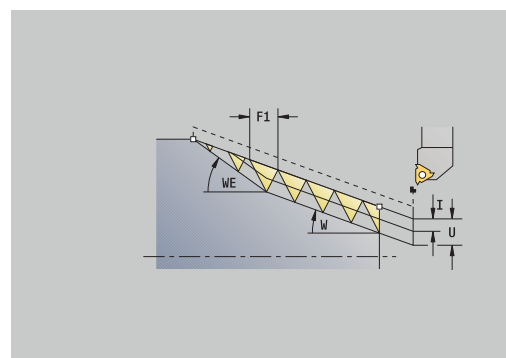
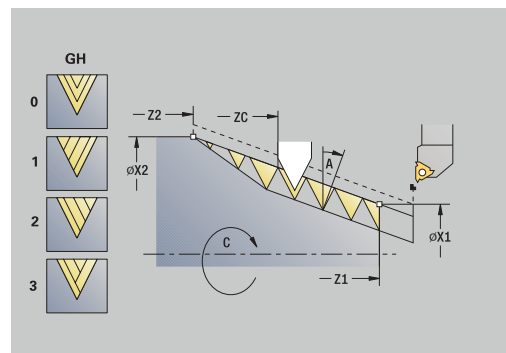
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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 käytettävällä **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. asetetus
 - $I < U$: 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: $0^\circ < WE < 90^\circ$)
- **W:** Kartiokulma (Alue: $-60^\circ < W < 60^\circ$)
- **C:** Mitattu kulma
- **ZC:** Mitattu asema
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Vakiokierrosluku



- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 331
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuajalla**
 - **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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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:** 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)

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**.

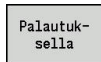
Vapaapisto DIN 76



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



- **Vapaapisto DIN 76**

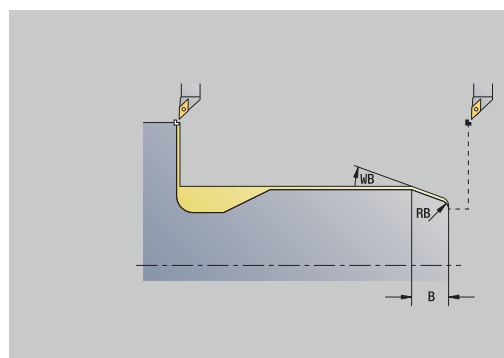
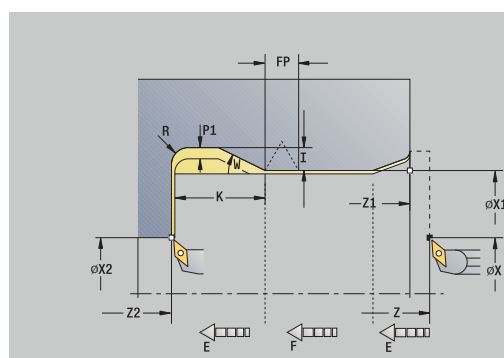
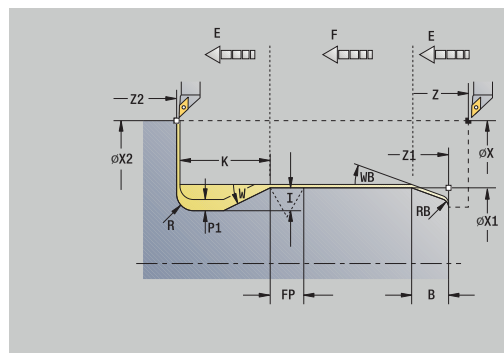


- Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

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 **Alkuviiht.säde**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Lieriön alkupiste
- **X2, Z2:** Tasopinnan loppupiste
- **FP:** Kierteen nousu (oletus: normitaulukko)
- **E:** Vähennetty syöttönopeus sisäänpiistoa 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 200
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai **Vakio kier.luku**
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **B:** Lieriön 1. last.pituus (oletus: ei kierteen viistettä)
- **WB:** Viistoamiskulma (oletusarvo: 45°)
- **RB:** Alkuviiht.säde (Ei sisäänsyöttöä: ei elementtiä, positiivinen arvo: viisteen säde, negatiivinen arvo: viiste)
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 200 – 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: Kenkäjaru** (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 763

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**

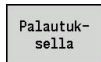
Vapaapisto DIN 509 E



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



- **Vapaapisto DIN 509 E**

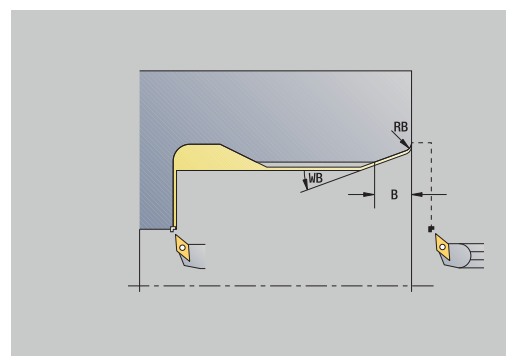
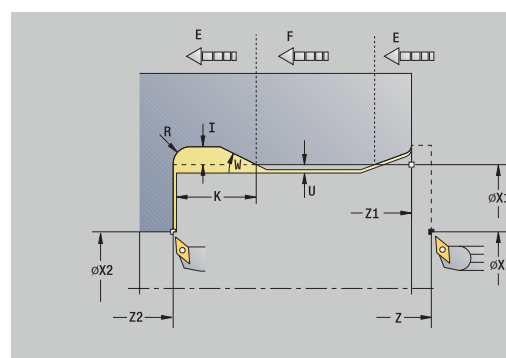
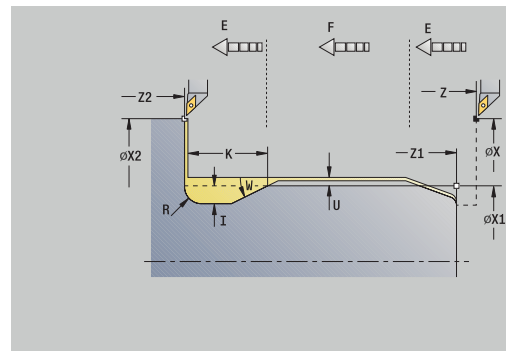


- Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

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", Sivü 200
- **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", Sivü 200 – 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 ehdoista – 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 764

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**

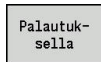
Vapaapisto DIN 509 F



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



- **Vapaapisto DIN 509 F**

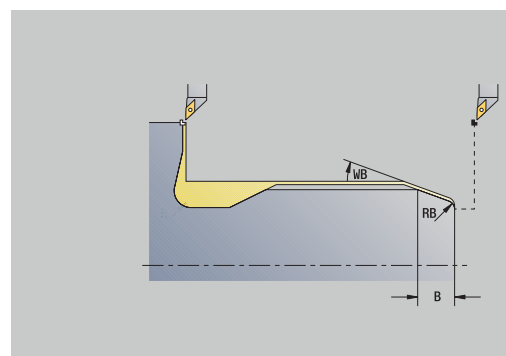
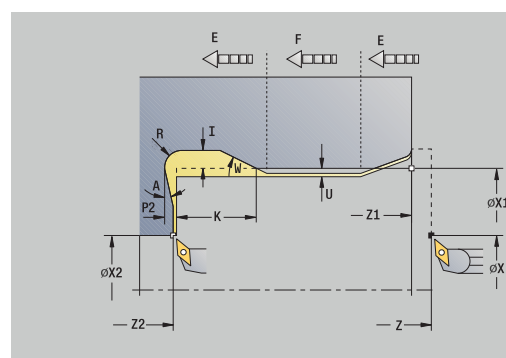
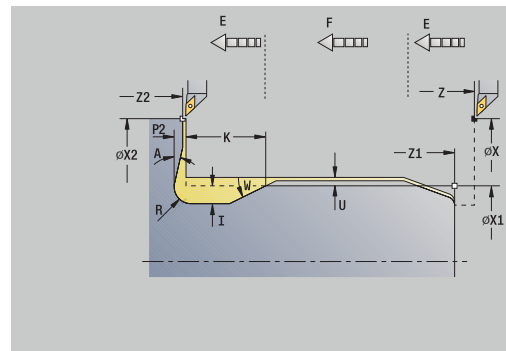


- Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

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 – Revolveripaikknumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 200
- **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", Sivü 200 – 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: "", Sivu 764

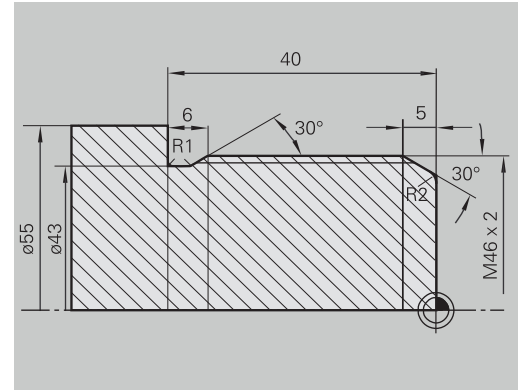
Työkierron suoritus:

- 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 vapaapisto

Koneistus tehdään kahdessa vaiheessa. **Vapaapisto DIN 76** muodostaa vapaapiston ja kierreviisteen. Sen jälkeen **kierteitystyökierto** valmistaa kierteen.

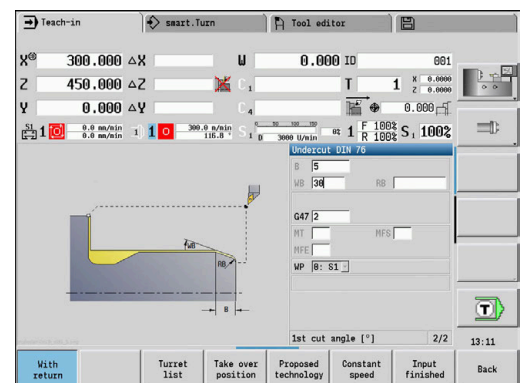
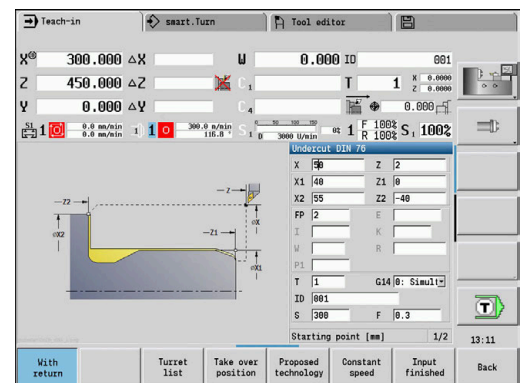


1. vaihe

Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma

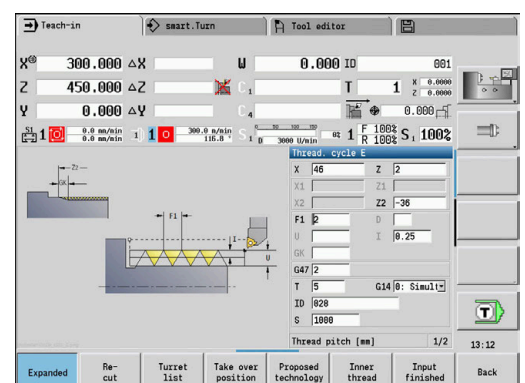


2. vaihe

Kierteitystyökierto (pitkittäin) laajennettu koneistaa kierteen. Työkiertoparametrit määrittelevät kierteen syvyyden ja lastunjaon.

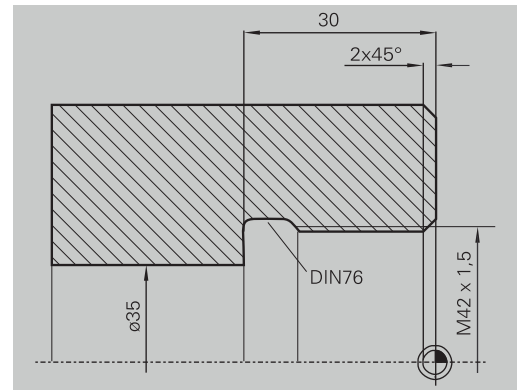
Työkalutiedot:

- 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

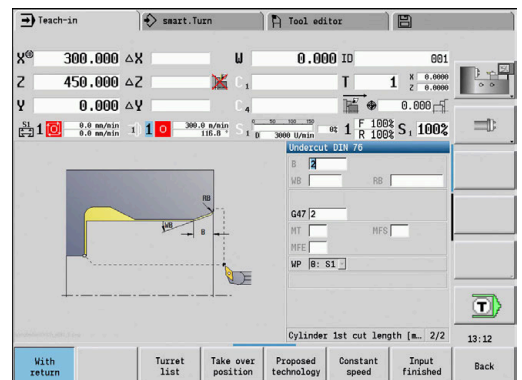
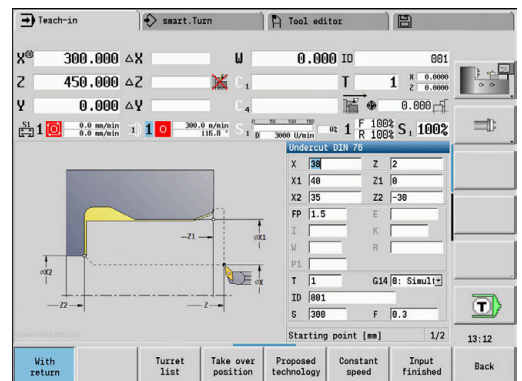
Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

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



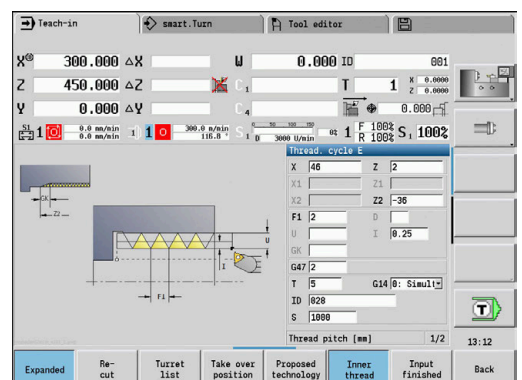
2. vaihe

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 414

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 jyrsintä aks. Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään.

Poraus aks.



- Valitse **Poraus**



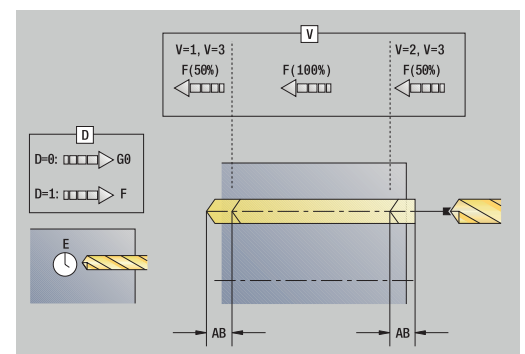
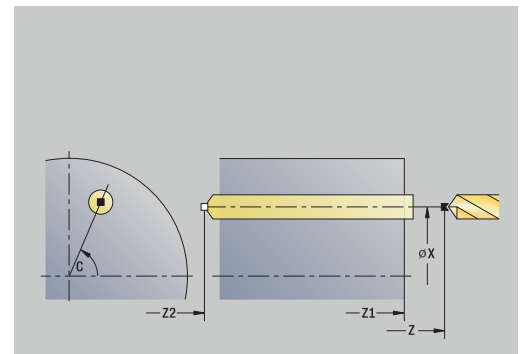
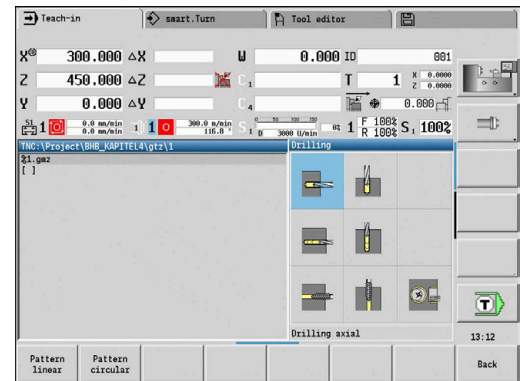
- Valitse **Poraus aksiaalisesti**

Tämä työkierto tekee reiän otsapintaan.

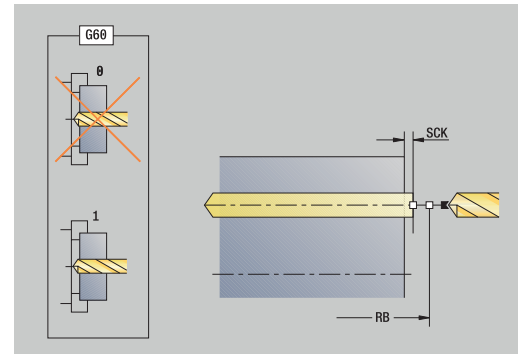
Työkiertoparametrit:

- **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 200



- **G60: Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 200
- **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: 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 työkalupalekaralla 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)



Työkalutyypiriippuvainen 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** asetuksista 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**

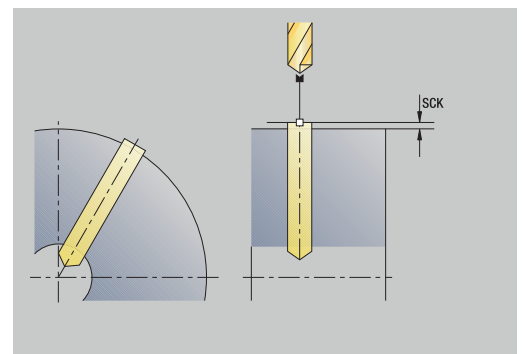
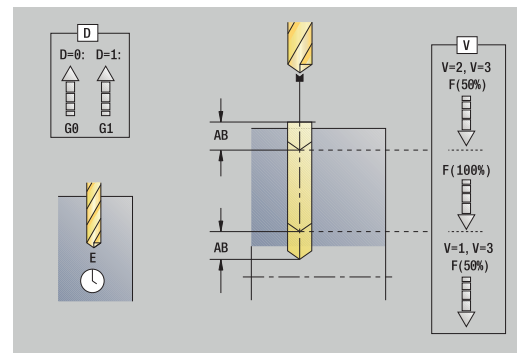
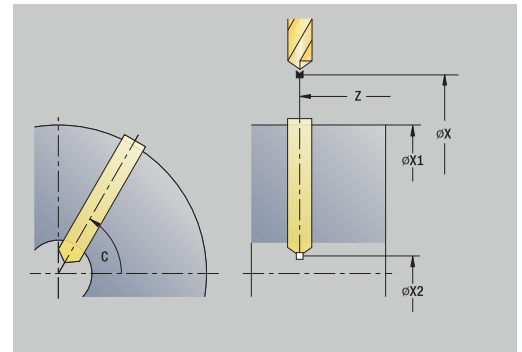


- Valitse **Poraus säteittäin**

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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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: 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)



Työkalutyypiriippuvainen 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 määriteltä: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
- 3 jos määriteltä: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 riippuen asetuksista **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 määriteltä: 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**

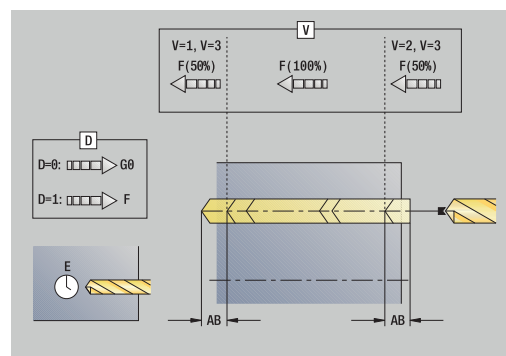
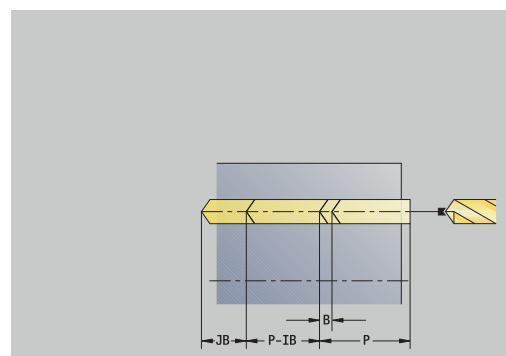
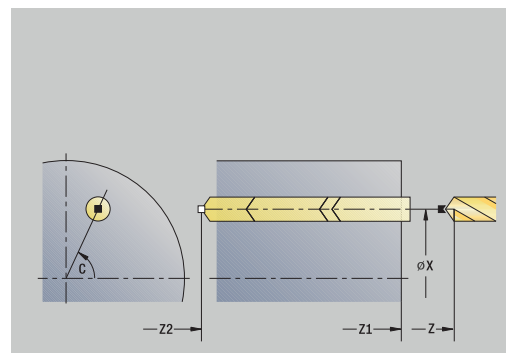


- Valitse **Syväporaus aksiaalisesti**

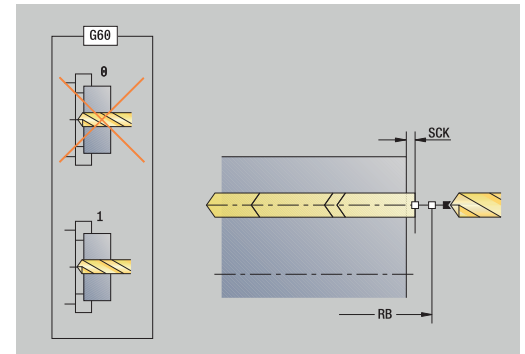
Tämä työkierto tekee useammissa vaiheissa reiän otsapintaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1: Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2: Reiän loppupiste**
- **P: 1. porausvyvyys** (Oletus: poraus ilman keskeytystä)
- **IB: Poraussyv. pien.arvo** (oletus: 0)
- **JB: Minimi porausvyvyys** (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", Sivua 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivua 200
- **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: 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)



Työkalutyypiriippuvainen 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** asetuksista 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 (porausvyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
- 5 muut porausvaiheet (porausvyvyys: 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**

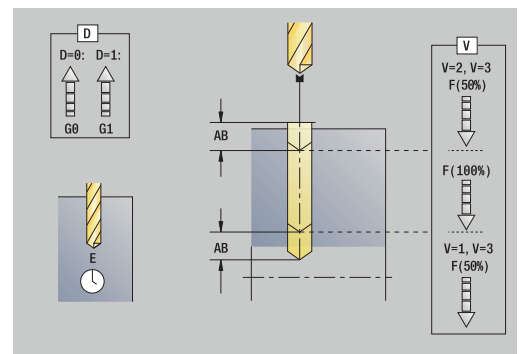
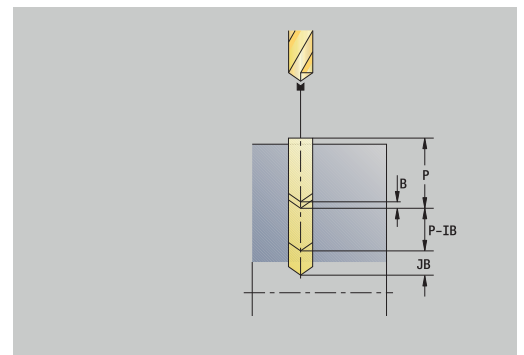
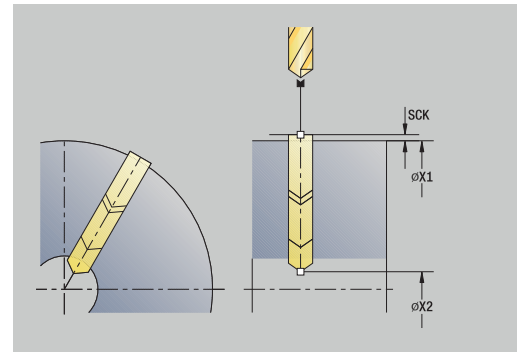


- Valitse **Syväporaus säteittäin**

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. porausvyvyys** (Oletus: poraus ilman keskeytystä)
- **IB: Porausyv. pien.arvo** (oletus: 0)
- **JB: Minimi porausvyvyys** (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 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 200



- **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: 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: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Työkalutyypiriippuvainen 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 (porausvyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
- 5 muut porausvaiheet (porausvyvyys: 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**



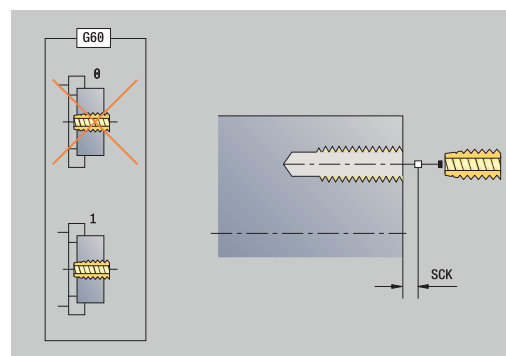
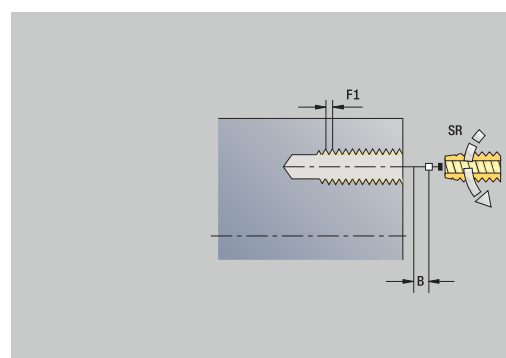
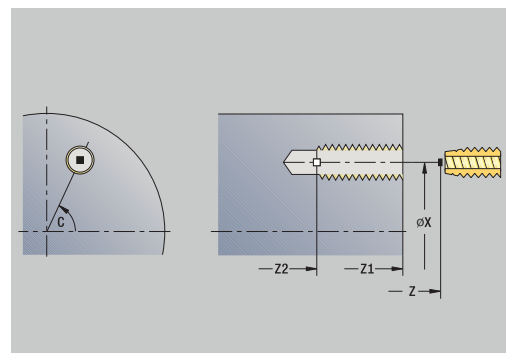
► Valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**

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 kesto aika.

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: $2 * \text{Kierteen nousu } F1$)
- **SR: Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierrereistä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L: Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (oletusarvo: 0)
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 200
- **G60: Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP: Lastunkatkosvyvyys**
- **SI: Vetäytymispituus**
- **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: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen poraus



Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetukselta 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 määriteltä: 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**



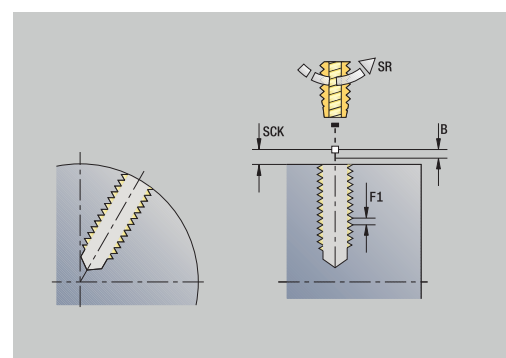
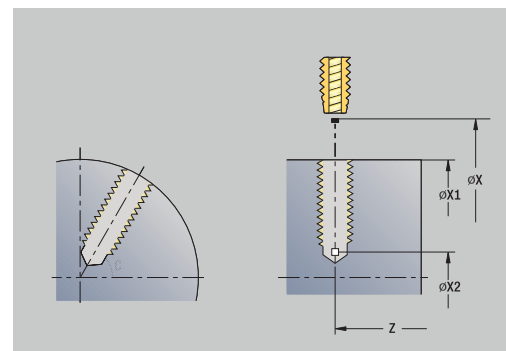
- ▶ Valitse **Kierteen poraus säteittäin**

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 kesto aika.

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: $2 * \text{Kierteen nousu F1}$)
- **SR: Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierreestä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L: Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (oletusarvo: 0)
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismenopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP: Lastunkatkosyvyys**
- **SI: Vetäytymispituus**
- **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 työkalupalekaralla 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 määriteltä: 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.**

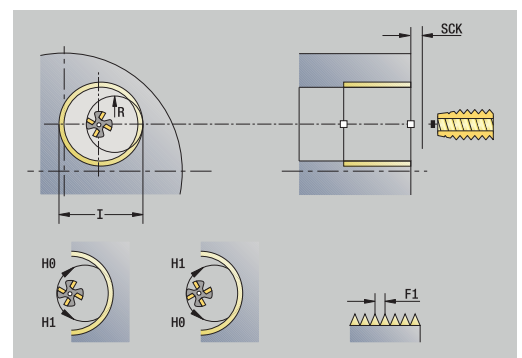
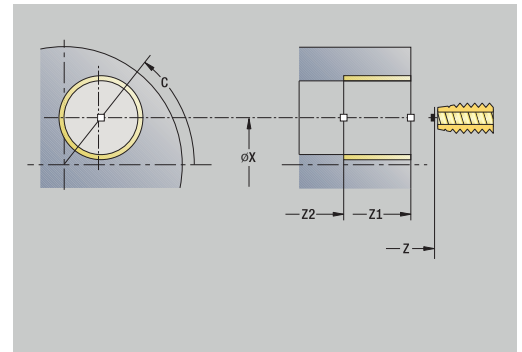
Tämä työkierto jyrssi kierteen olemassa olevaan reikään.



Käytä tässä työkierrössä 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: $(I - \text{Jyrsimen halkaisija})/2$)
- **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 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **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 työkalupalekaralla 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 jyrsee 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** tekee reiän, **Kierteen poraus aksiaalis.** tekee kierteen.

Pora paikoitetaan varmuusetaisyydelle työkappaleen eteen (**Alkupiste X, Z**). Sen vuoksi **Reiän alkupiste Z1** ei ohjelmoida. Umpireiän porausta varten ohjelmoidaan parametreihin **AB** ja **V** syöttöarvon pienennys.

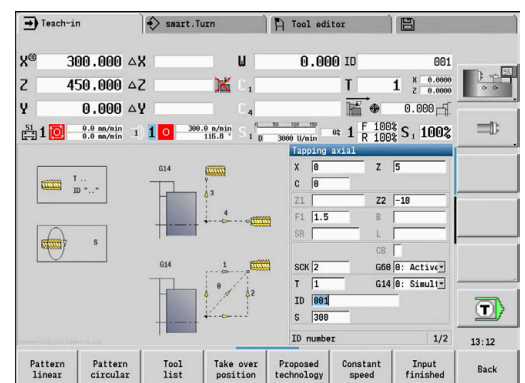
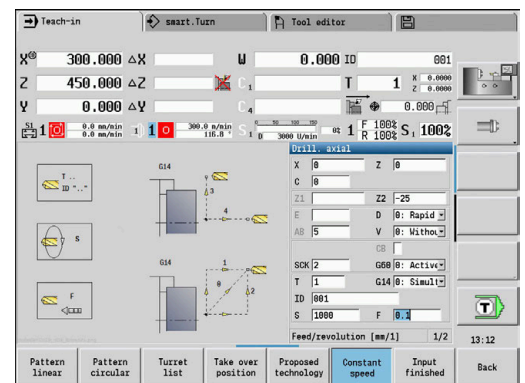
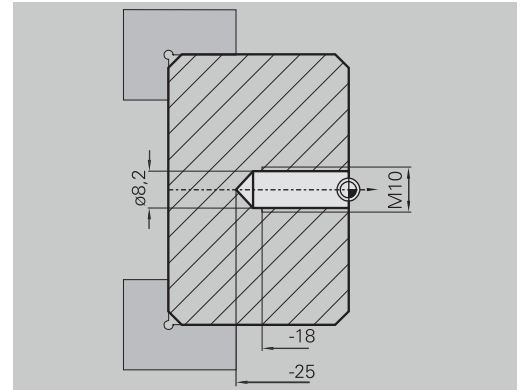
Kierteen nousua ei ohjelmoida. Ohjaus työskentelee työkalun mukaisella kierteen nousulla. Parametrilla **Vetäyt.kierrosluku SR** voidaan saada aikaan työkalun nopea vetäytyminen.

Työkalutiedot (Pora)

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 8,2 – Poran halkaisija
- **B** = 118 – Kärkikulma
- **H** = 0 – Työkalu ei ole pyörivä

Työkalutiedot (Kierrepورا)

- **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. porausvyvyys P ja **Porausyv. pien.arvo IB** määrittelevät yksittäiset porausvaiheet ja **Minimi porausvyvyys JB** rajoittaa pienennystä.

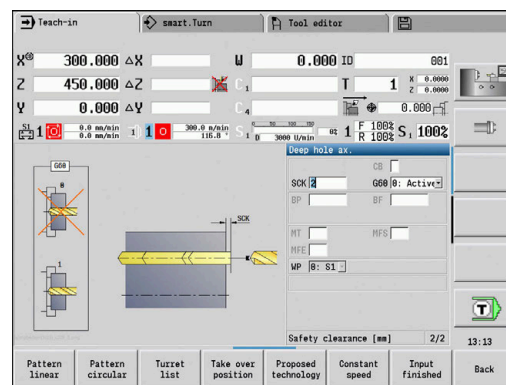
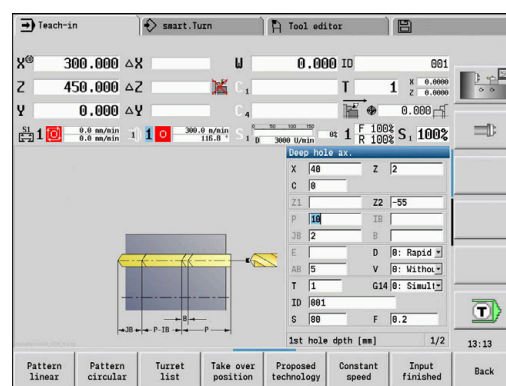
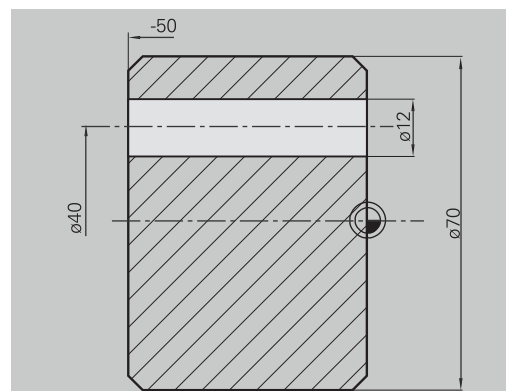
Koska **Vetäytymispituus B** ei määritellä, työkierto vetää poran takaisin **Alkupiste**, odottaa hetken ja palaa varmuusetaisyydelle seuraavaa porausvaihetta varten.

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.

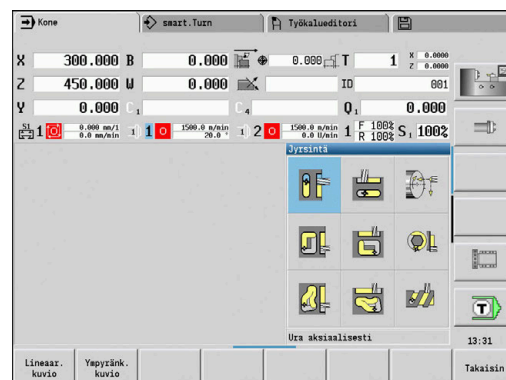
Paikkakuvion koneistus:

Lisätietoja: "Poraus- ja jyrsintäkuvio", Sivu 414

Käyttötapa **Sisäänopettelu** pitää sisällään työkierrot C-akselin päälle/poiskytkentää ja karan paikoituksia varten.

Käyttötavalla **Kone** C-akselin päällekytkentä ja karan paikoitus toteutetaan **pikaliikepaikoituksella** varsinaista jyrsintätyökiertoa. Jyrsintätyökierrot kytkvät C-akselin pois päältä.

Valikkokohta	Jyrsintätyökierrot
	Pikaliikepaikoitus C-akselin päällekytkentä, työkalun ja karan paikoitus
	Ura aks./Ura säteitt. jysii yksittäisen uran tai urakuvion
	Kuvio-aks./Kuvio-säteitt. jysii yksittäisen kuvion
	ICP-muoto aks./ICP-muoto säteitt. jysii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion
	Otsapinnan jyrsintä jysii tasopinnan tai monikulmion
	Kierukkauran jys. sät. jysii heiluriuran
	Aksiaalinen kaiverrus/Säteittäinen kaiverrus Kaivertaa merkin ja merkkisarjan



PikaliikepaikoitusJyrsintä



- Valitse **Jyrsintä**

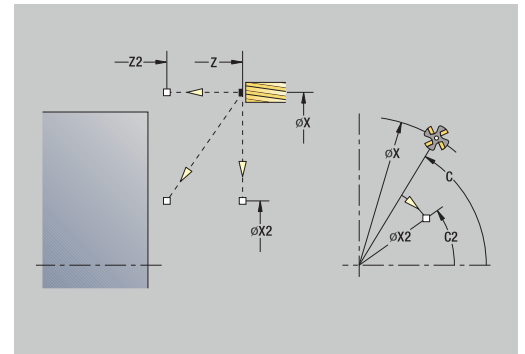


- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.

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: 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

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:

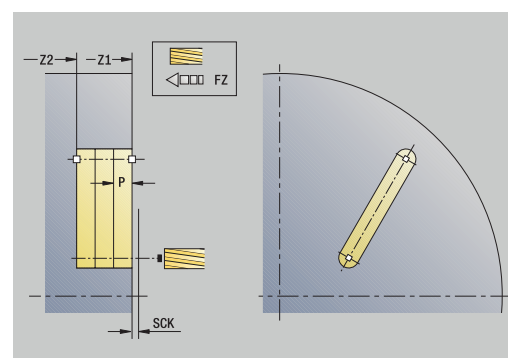
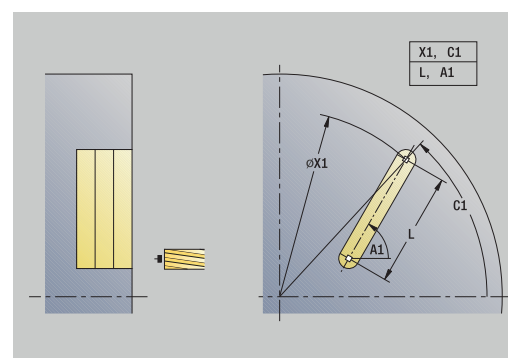
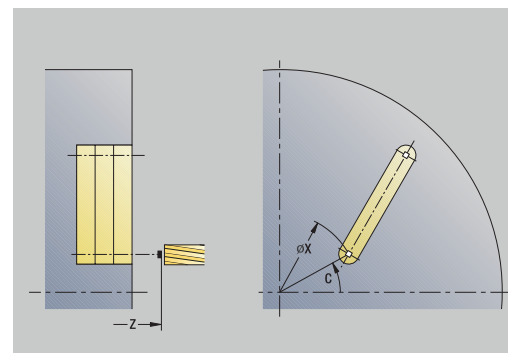
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1: Uran tavoitepiste X** (halkaisijamitta)
- **C1: Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L: Uran pituus**
- **A1: Kulma X-akseliin nähden** (oletus: 0°)
- **Z1: Jyrsintäpinta** (oletus: **Alkupiste Z**)
- **Z2: Jyrsintäpohja**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismoisuus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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 työkalupalekaralla 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 jysii **uran loppupisteeseen**
- 5 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
- 6 jysii **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:

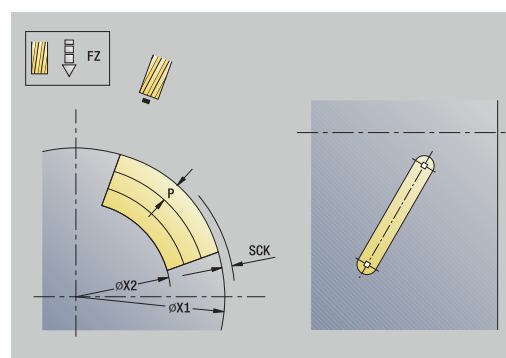
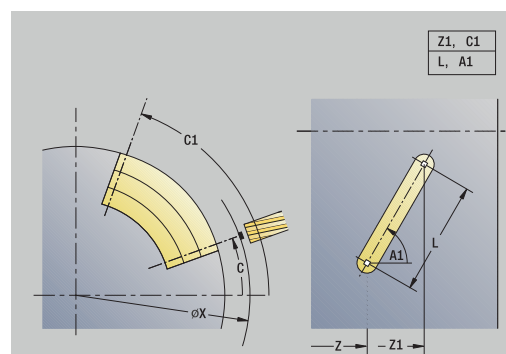
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1: Uran tavoitepiste**
- **C1: Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L: Uran pituus**
- **A1: Kulma Z-akseliin nähden** (oletus: 0°)
- **X1: Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **X2: Jyrsimen pohja**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 200
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismoisuus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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:
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 jysii **uran loppupisteeseen**
- 5 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
- 6 jysii **uran aloituspisteeseen**
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes jysintäsyvyys saavutetaan
- 8 paikoittaa **Alkupiste X** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kuvio aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Jyrsintä**



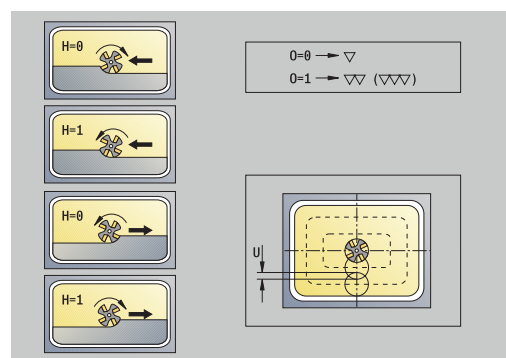
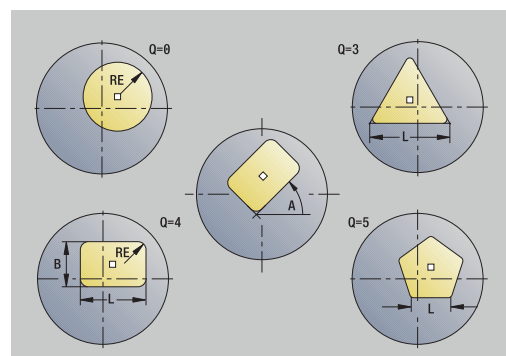
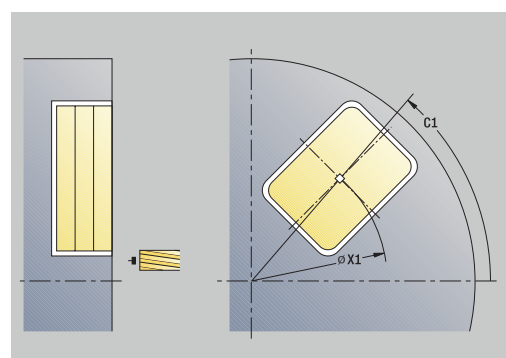
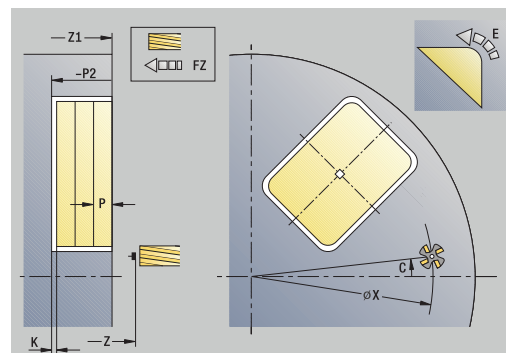
- ▶ Valtse **Kuvio aksiaalisesti**.

Riippuen parametreista tämä työkierto jysii yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun otsapinnalla:

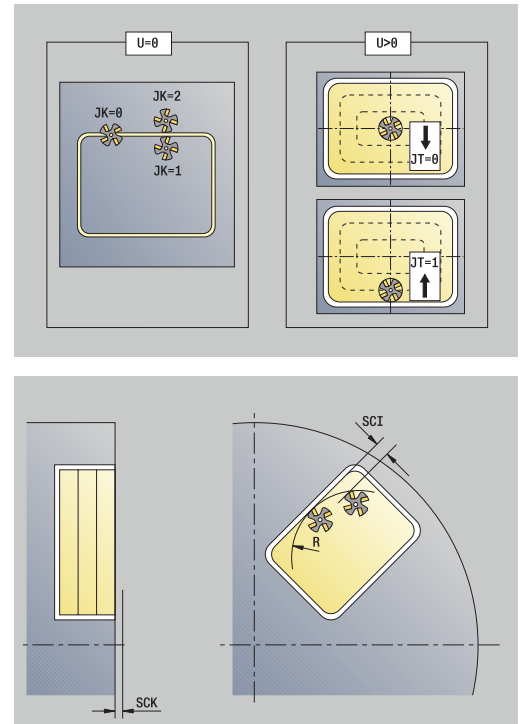
- Suorakulmio ($Q = 4$, $L < > B$)
- Neliö ($Q = 4$, $L = B$)
- Ympyrä ($Q = 0$, $RE > 0$, L ja B : ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio ($Q = 3$ tai $Q > 4$, $L < > 0$)

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: pyöristysssäde
 - 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 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **I: Muodon mukainen työvara**
- **K: Työvara asetusuunnassa**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetusyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E: Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **EW: Sisäänpiistokulma**
- **O: Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrksinnässä)
 - **0: Rouhinta**
 - **1: Silitys**
- **H: Jyrsinnän kulkusuunta**
 - **0: Vastalastu**
 - **1: Myötälastu**
- **U: Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrksintätojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
 Päällekkäisasettelu = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrksintä
 - $U > 0$: Taskun jyrksintä – Minimi jyrksintätojen limitys = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **QK: ASETUSTAPA** (oletus: 0)
 - 0: Suora
 - 1: Heilurimainen
 - 2: Kierukka
- **JK: Muodon jyrksintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrksinnässä
 - **0: Muodolla**
 - **1: Muodon sisällä**
 - **2: Muodon ulkona**
- **JK: Taskun jyrksintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrksinnässä
 - **0: Sisältä ulos**
 - **1: Ulkoa sisään**
- **R: Sisäänajosäde** (oletus: 0)
 - $R = 0$: Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrksintätason 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 200
- **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:
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 405
- **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 muuttajat:

- 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 jysii 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 muuttajat:

- 7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kuvio säteittäin



► Valitse **Jyrsintä**



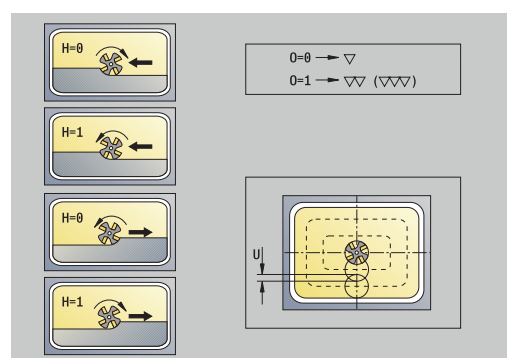
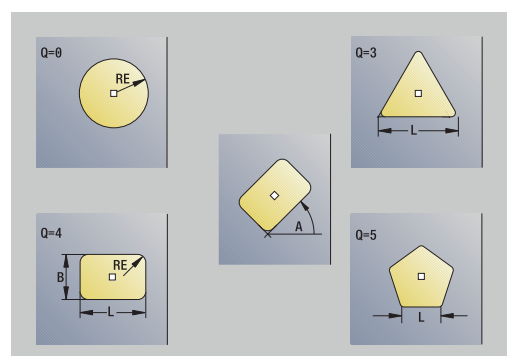
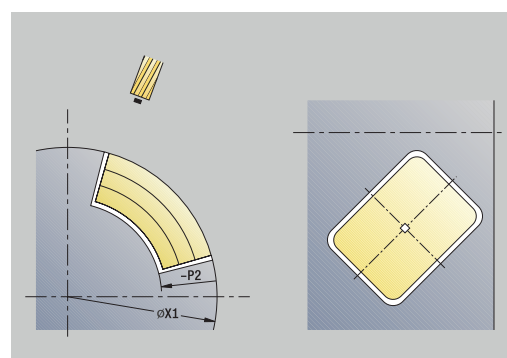
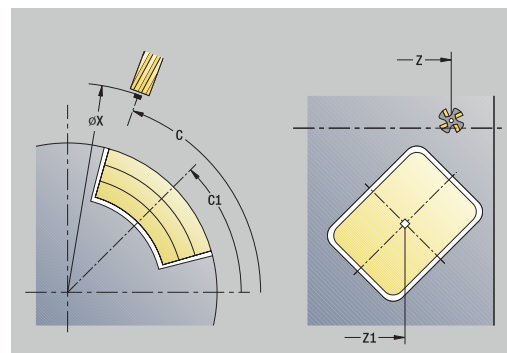
► Valitse **Kuvio säteittäin**.

Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsee yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun vaippapinnalla:

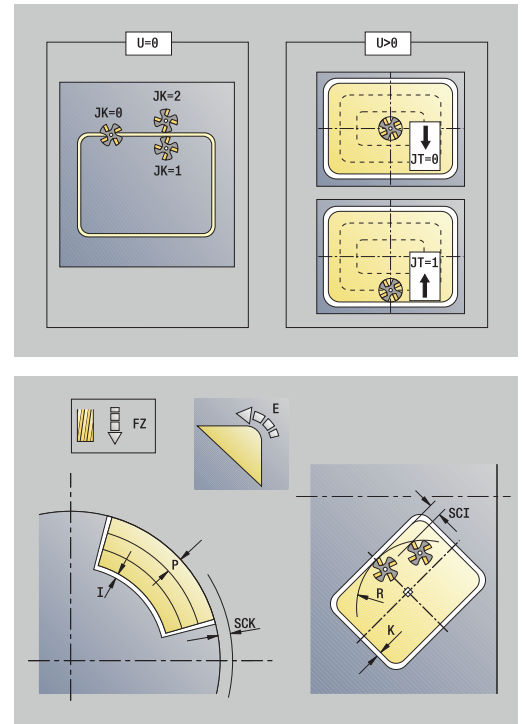
- Suorakulmio ($Q=4$, $L < B$)
- Neliö ($Q=4$, $L=B$)
- Ympyrä ($Q=0$, $RE > 0$, L ja B : ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio ($Q=3$ tai $Q>4$, $L < 0$)

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: Pyöristyssäde** (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 200
- **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: Sisäänpiistokulma**
- **O: Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä)
 - **0: Rouhinta**
 - **1: Silitys**
- **H: Jyrsinnän kulkusuunta**
 - **0: Vastalastu**
 - **1: Myötälastu**
- **U: Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintärajojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
 - $U > 0$: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintärajojen limitus = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **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; asetustaapumispisteeseen 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", Sivut 200
- **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:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määrytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 405
- **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 muuttajat:

- 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 jysii 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 muuttajat:

- 7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-muoto aks.



- ▶ Valitse **Jyrsintä**

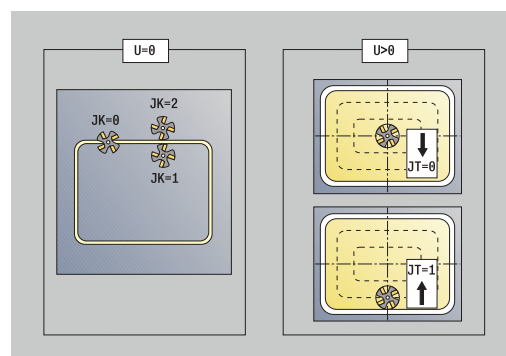
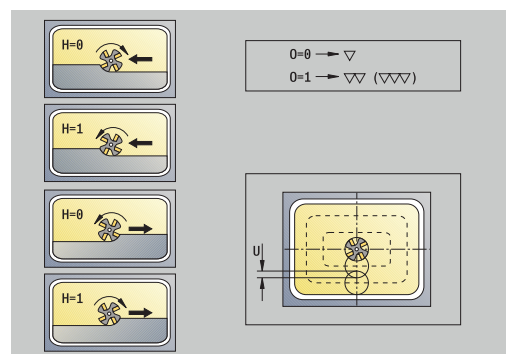
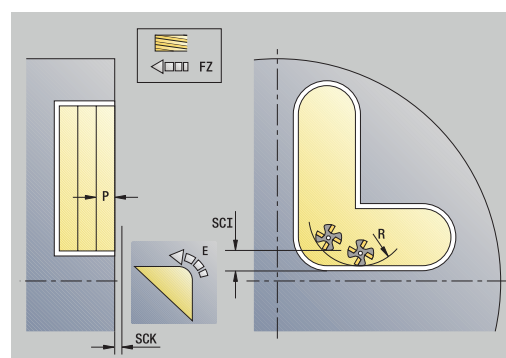
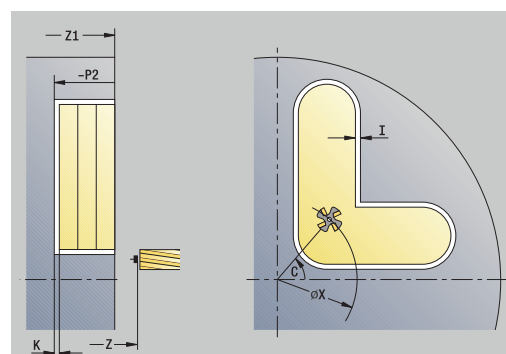


- ▶ Valitse **ICP-muoto aks..**

Riippuen parametreista tämä työkierto jyräyksen yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silitteää 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:** Sisäänpiistokulma
- **FK:** ICP-muotonumero
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikknumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivut 200
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **O:** Rouhinta/Silitys – (vain taskun jyräinnässä)
 - **0:** Rouhinta
 - **1:** Silitys
- **H:** Jyrsinnän kulkusuunta
 - **0:** Vastalastu
 - **1:** Myötälastu
- **U:** Päällekkäiskerroin – Asettaa jyrsintätojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyräyntä
 - $U > 0$: Taskun jyräyntä – Minimi jyrsintätojen limitys = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **QK:** ASETUSTAPA (oletus: 0)
 - **0:** Suora
 - **1:** Heilurimainen
 - **2:** Kierukka



- **JK: Muodon jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jysinnässä
 - **0: Muodolla**
 - **1: Muodon sisällä**
 - **2: Muodon ulkona**
- **JK: Taskun jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jysinnässä
 - **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 tangentialisesti muotoelementtiin
 - **R < 0 sisänurkilla:** Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentialisesti muotoelementtiin
 - **R < 0 ulkonurkilla:** Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentialisesti
- **RB: Vetäyt.taso**
- **SCI: Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 200
- **BG: Viisteen leveys** kaiverrukselle
- **JG: Esikoneistushalkaisija**
- **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:
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 405
- **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, tulee ko 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 muuttajat:

- 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 jysii 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 muuttajat:

- 7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-muoto säteitt.



- Valitse **Jyrsintä**

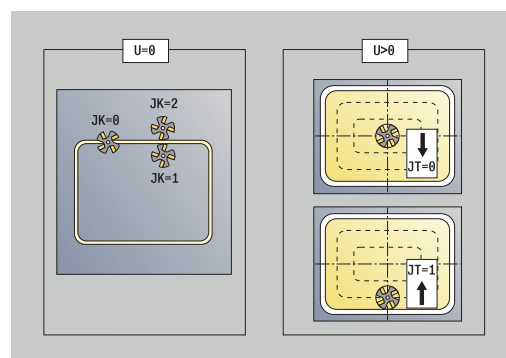
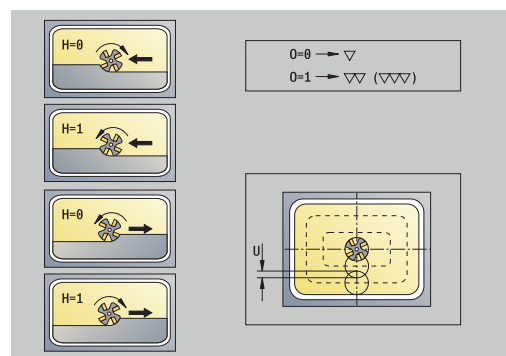
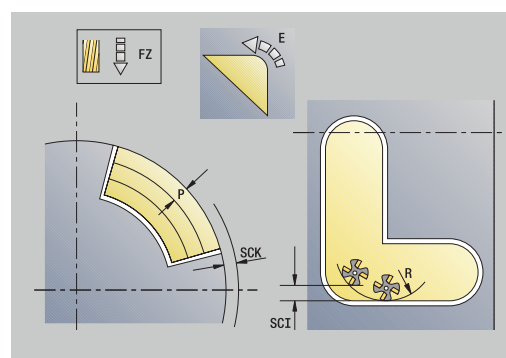
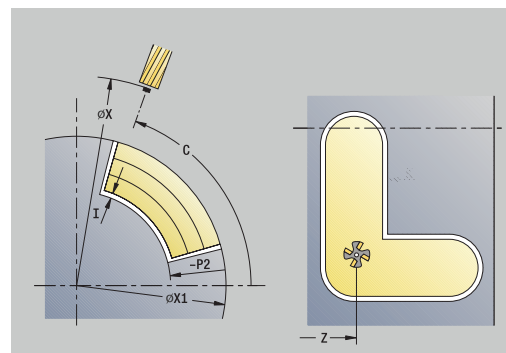


- Valitse **ICP-muoto säteitt..**

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:** Sisäänpiistokulma
- **FK:** ICP-muotonumero
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 200
- **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 jyrsintä ratojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
 - $U > 0$: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintä ratojen limitys = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **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 tangentialisesti muotoelementtiin
 - **R < 0 sisänurkilla:** Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentialisesti muotoelementtiin
 - **R < 0 ulkonurkilla:** Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentialisesti
- **RB: Vetäyt.taso**
- **SCI: Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 200
- **BG: Viisteen leveys** kaiverrukselle
- **JG: Esikoneistushalkaisija**
- **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:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määrytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 405
- **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 muuttajat:

- 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 jysii 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 muuttajat:

- 7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Otsajyrsintä



► Valitse **Jyrsintä**



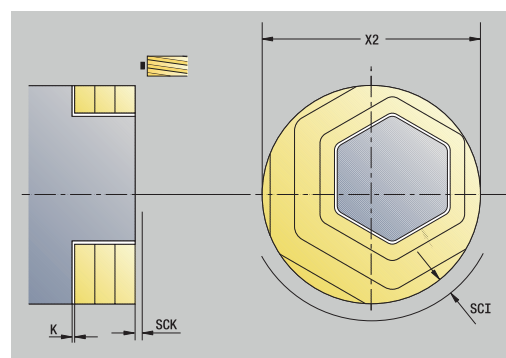
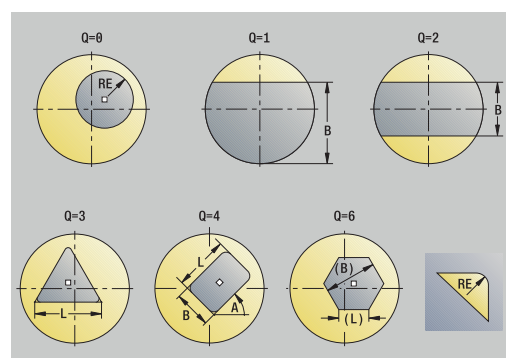
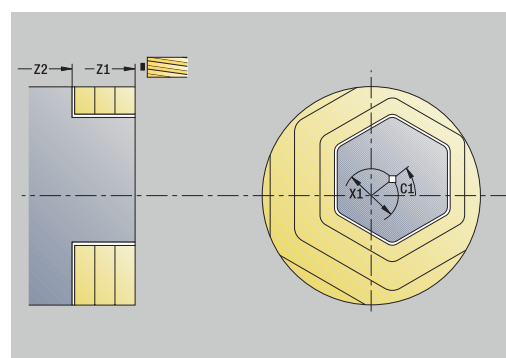
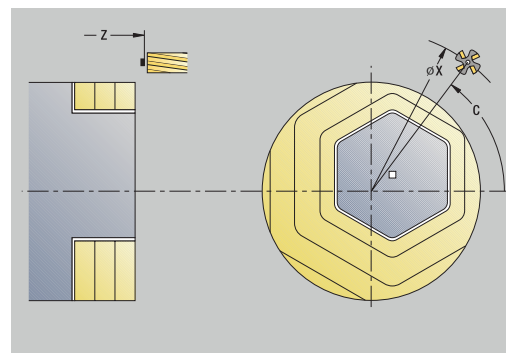
► Valitse **Otsajyrsintä**.

Riippuen parametreista tämä työkierto jysii otsapinnalla:

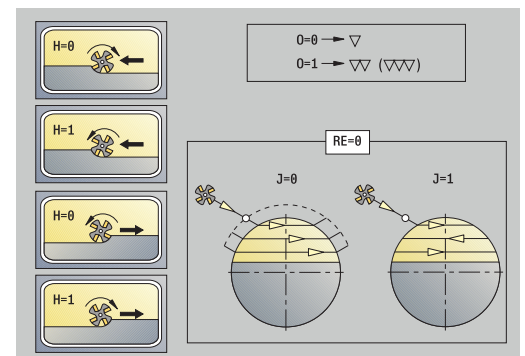
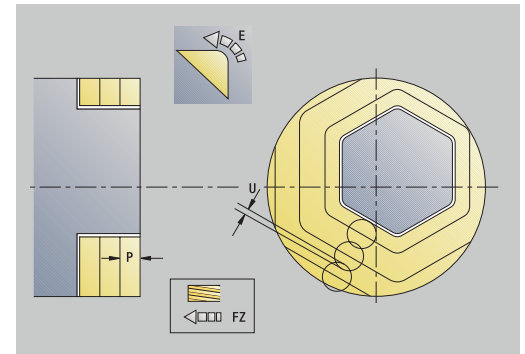
- Yksi tai kaksi tasopintaa ($Q = 1$ tai $Q = 2$, $B > 0$)
- Suorakulmio ($Q = 4$, $L <> B$)
- Neliö ($Q = 4$, $L = B$)
- Kolmio tai monikulmio ($Q = 3$ tai $Q > 4$, $L <> 0$)
- Ympyrä ($Q = 0$, $RE > 0$, L ja B : ei sisäänsyöttöä)
- ICP-muoto (ohjelmanäppäin **Laajenn.**, sisäänsyöttö **FK**:lla)

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 ($Q \geq 4$): Avainväli (käytetään vain parillisilla tasopinnan lukumäärillä; vaihtoehtoinen ohjelmointi **L**)
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE: Pyöristyssäde** (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** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 jyrsintäratiojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **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 200
- **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:
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**

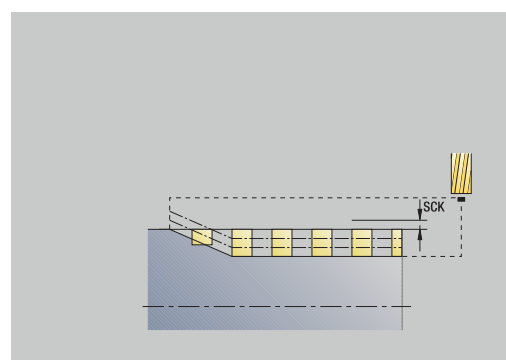
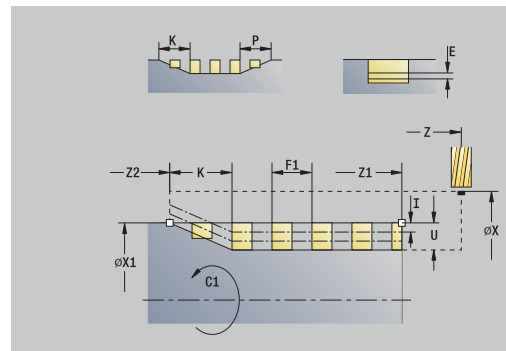


- Valinta **Heiluriuran jyrsintä säteitt.**

Työkierro jyrsii heiluriuran **Kierteen alkupiste** **Kierteen loppupiste**. **Aloituskulma** määrittelee uran aloituskohdan. Uran leveys vastaa jyrsimen halkaisijaa.

Työkierroparametrit:

- **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 $\geq 0,5$ mm saakka, sen jälkeen asetusyötöt 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", Siv 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **D: Kierreluku**
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Siv 200
- **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:
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 jysii 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

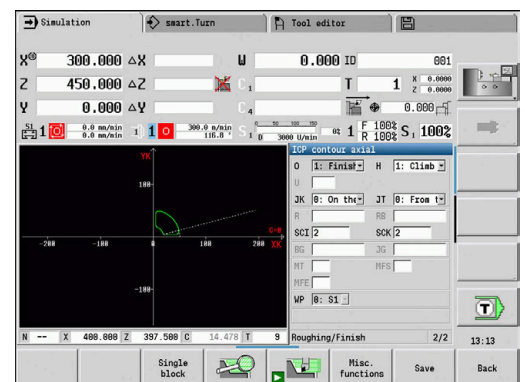
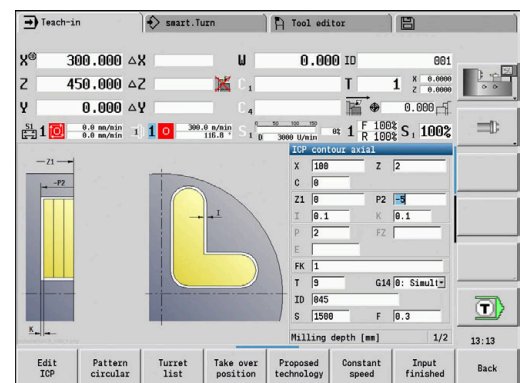
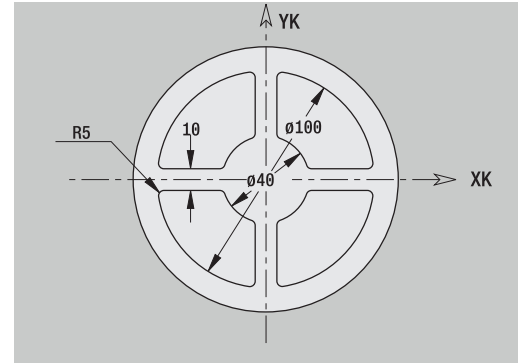
Jyrsintä otsapinnalla

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 polaarisisä järjestyksessä otsapintaan.

Merkkitaulukko ja lisätiedot:

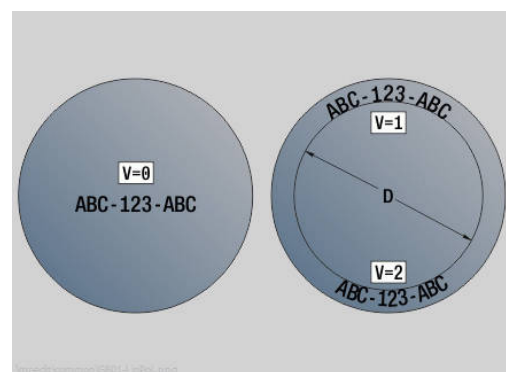
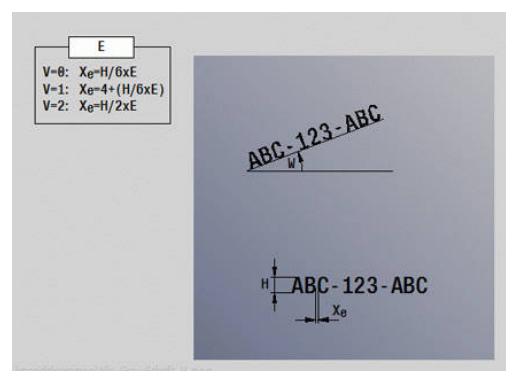
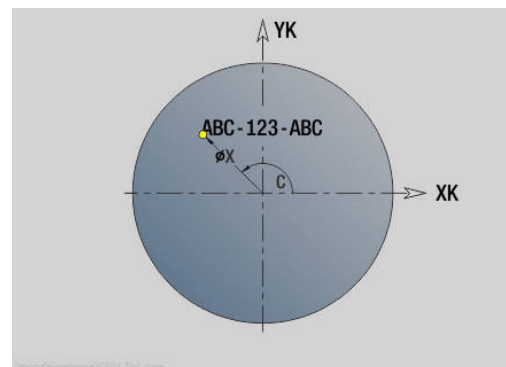
Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 411

Merkkijonon **Aloituspiste** määritellään työkierrossa. Jos **Aloituspiste** ei ole määritetty, työkierto jyrä alkaen hetkellisestä työkaluasemasta.

Kirjoituksen voi kaivertaa myös useammilla kutsuilla. Syötä ensimmäisen kutsun yhteydessä **Aloituspiste**. Muut kutsut ohjelmoidaan ilman **Aloituspiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X: Alkupiste** – Työkalun esipaikointus (halkaisijamitta)
- **Z: Alkupiste** – Työkalun esipaikointus
- **C: Karan kulma** – Työkappalekaran esipaikointus
- **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**
Merkkien välinen etäisyys lasketaan seuraavan kaavan mukaan:
 $H / 6 * E$
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismennopeus** 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 200

- **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)



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:

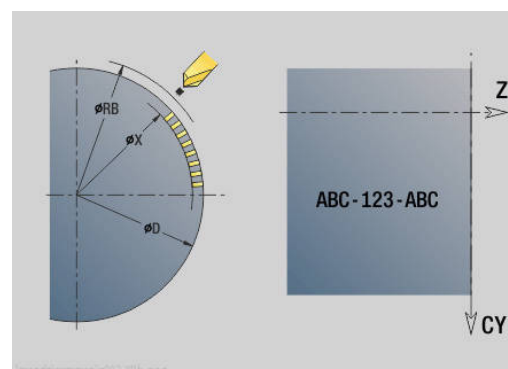
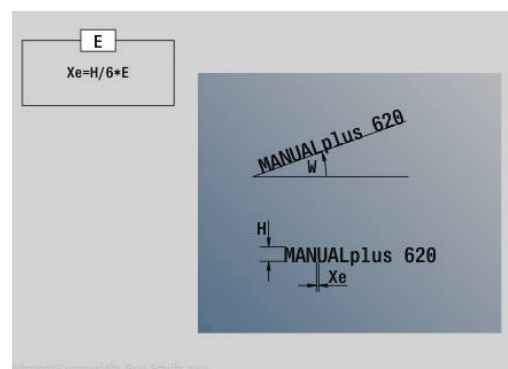
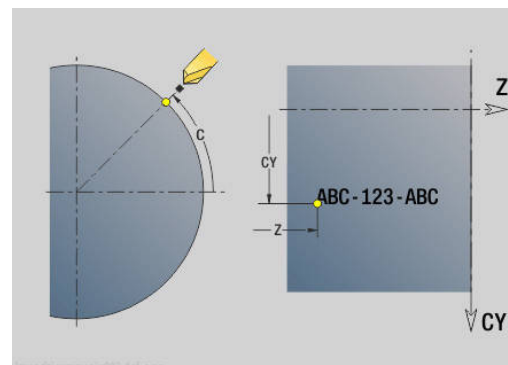
Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 411

Merkkijonon **Aloituspiste** määritellään työkierrossa. Jos **Aloituspiste** ei ole määritetty, työkierto jyrä 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**
Merkkien välinen etäisyys lasketaan seuraavan kaavan mukaan:
 $H / 6 * E$
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 200
- **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 200
- **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)



Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käytettävällä Kone.

Työkierron suoritus:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C, Alkupiste X ja Z**
- 2 paikoitus **Aloituspiste**, jos määriteltä
- 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 käytettävällä 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/kierteistystyökalun 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 426

Lineaarinen paikkakuvi aksiaalisesti



- Valitse **Poraus**



- Valitse **Poraus aksiaalisesti**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.



- Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus aksiaalis..**



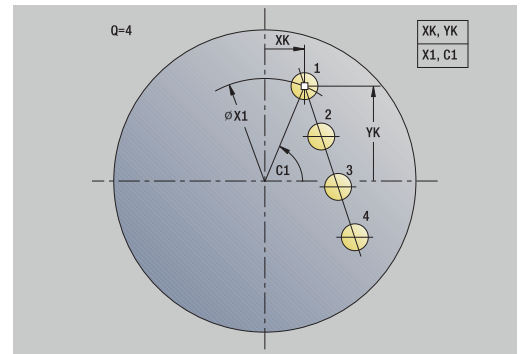
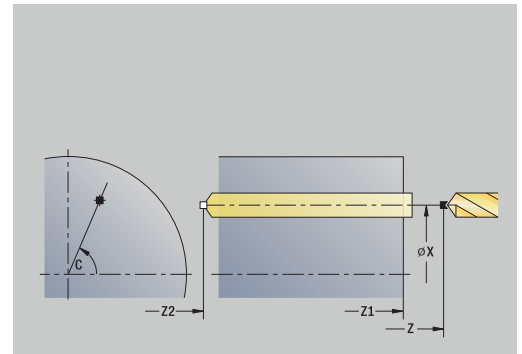
- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle ja otsapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen paikkakuvi.

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.

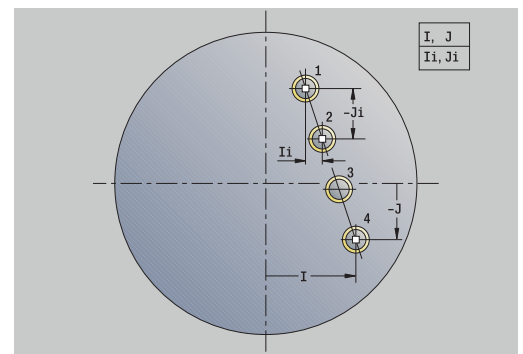
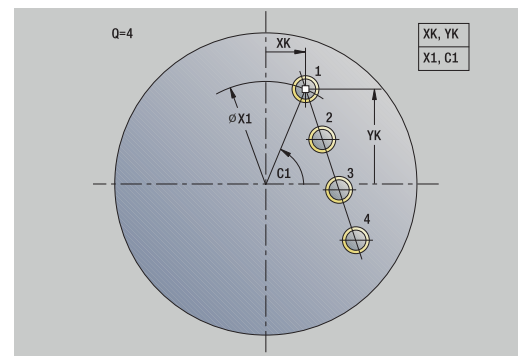
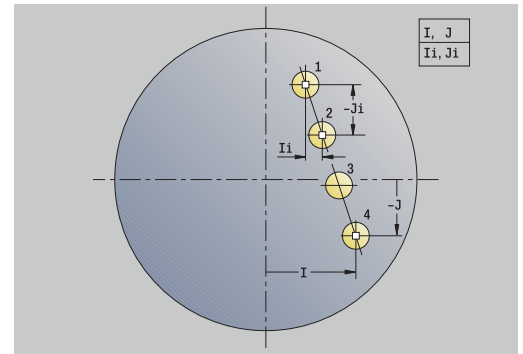


Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

- Kuvion alkupiste:
 - **X1, C1**
 - **XK, YK**
- Kuvioasemat:
 - **Ii, Ji ja Q**
 - **I, J ja Q**

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: 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 poraustyökiertoilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen porauskuvio.

Työkiertoparametrit:

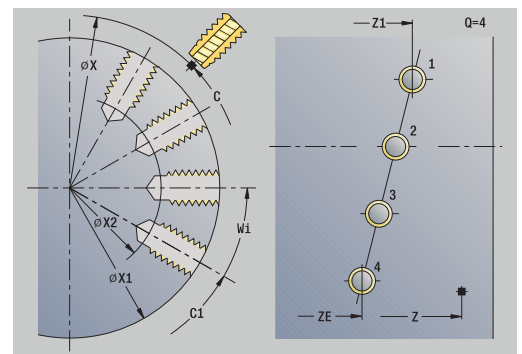
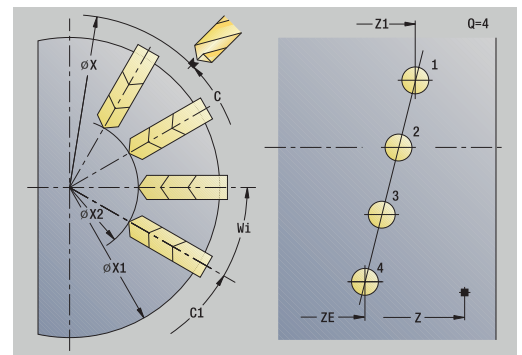
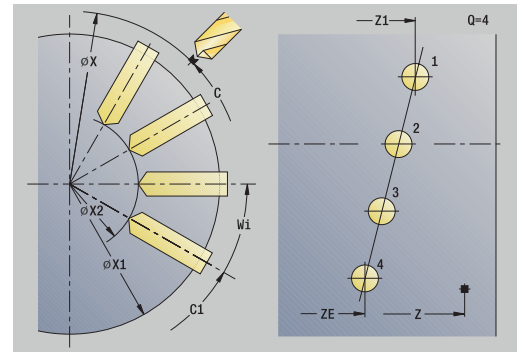
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Reikien lukumäärä**
- **Z1: Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen porausreiän asema
- **ZE: Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1: 1. reiän kulma** – Aloituskulma
- **Wi: Kulmainkrementti** – Paikkakuvioväli (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-akselia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käytettävällä **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



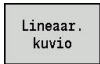
- ▶ Valitse **Jyrsintä**



- ▶ Valitse **Ura aksiaalisesti**



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto aksiaalisesti ICP.**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle ja otsapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen jyrsintäkuvio.

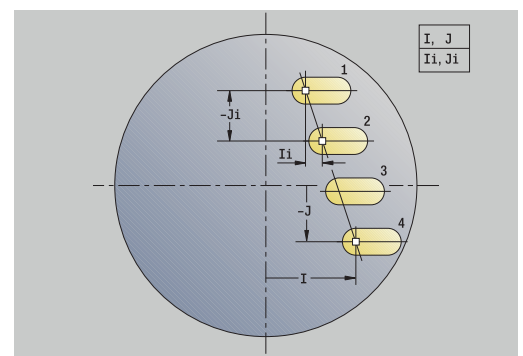
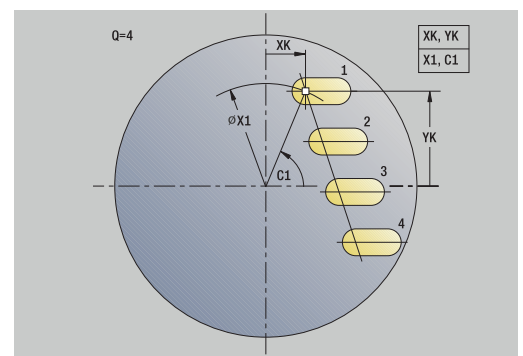
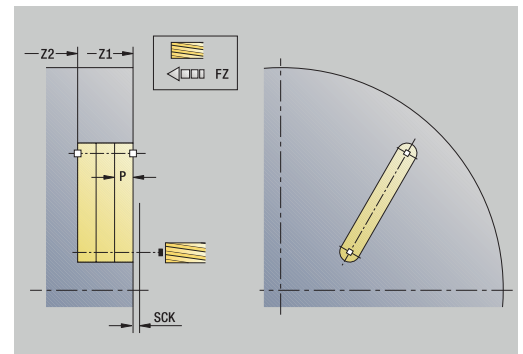
Työkiertoparametrit:

- **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 parametreit.

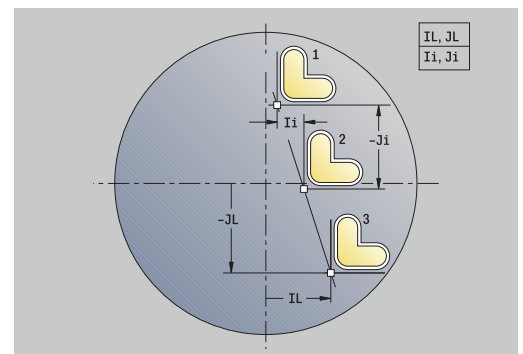
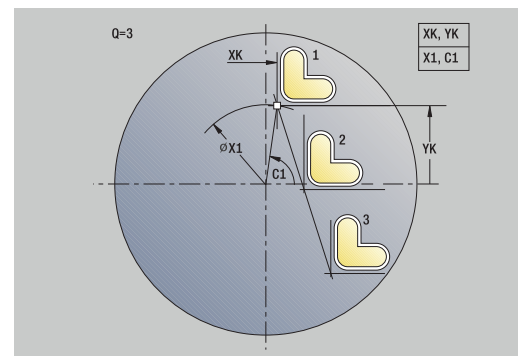
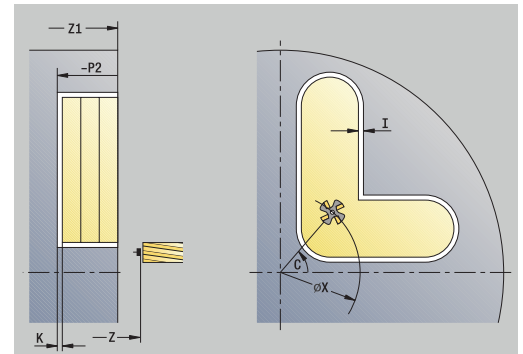
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

- Paikkakuvion alkupiste:
 - **X1, C1**
 - **XK, YK**
- Paikkakuvion asemat:
 - **Ii, Ji ja Q**
 - **I, J ja Q**



Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: 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



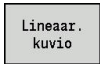
- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Ura säteittäin**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto säteittäin ICP**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierröillä ja vaippapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen jyrsintäkuvio.

Työkiertoparametrit:

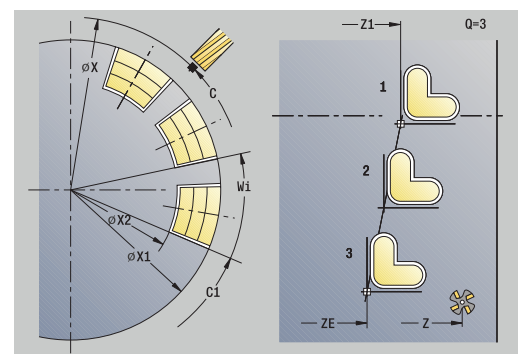
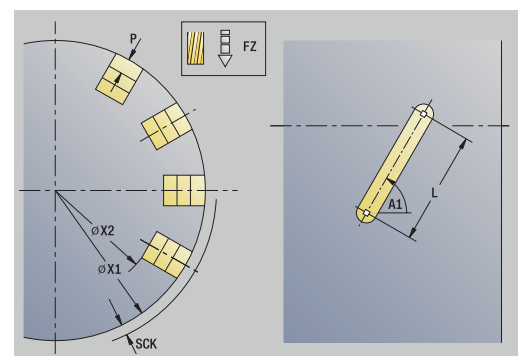
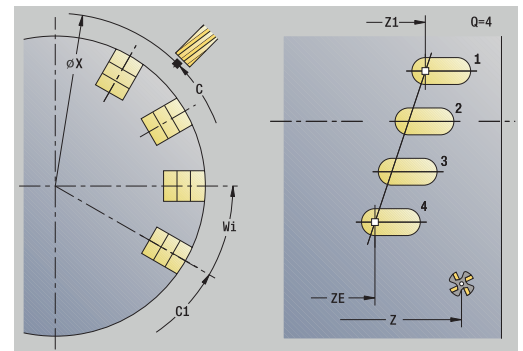
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Urien lukumäärä**
- **Z1: Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen uran asema
- **ZE: Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1: Aloituskulma** – Kulma 1. Ura
- **Wi: Kulmainkrementti** – Paikkakuvioväli (Oletus: 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-akselia: 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**.



- Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus aksiaalis..**



- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**

Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökiertoilla ja otsapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen (kaari tai kokoympyrä) porauskuvio.

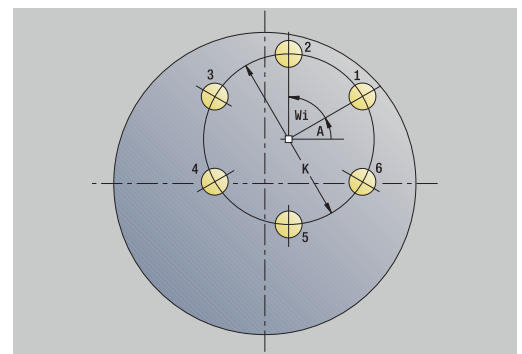
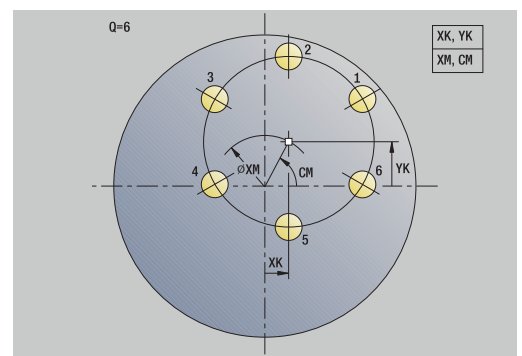
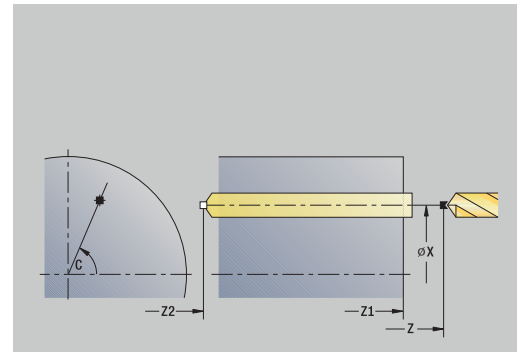
Työkiertoparametrit:

- **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.

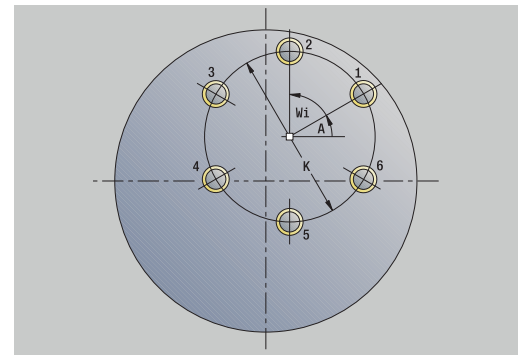
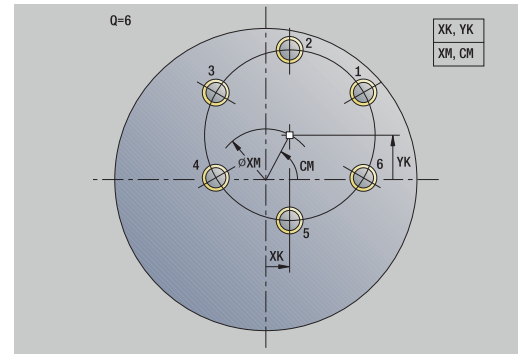
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä kuvion keskipisteelle:

- **XM, CM**
- **XK, YK**



Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: 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.

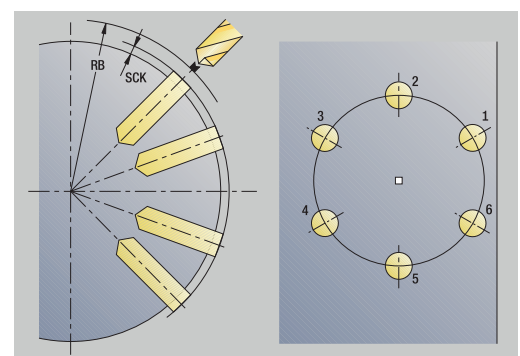
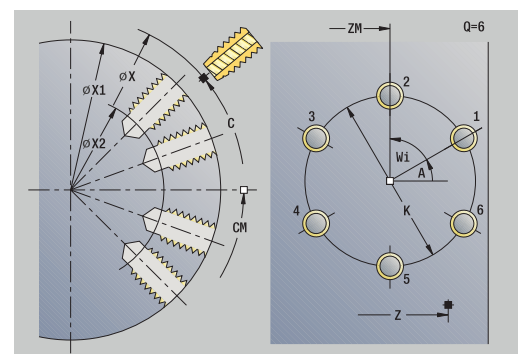
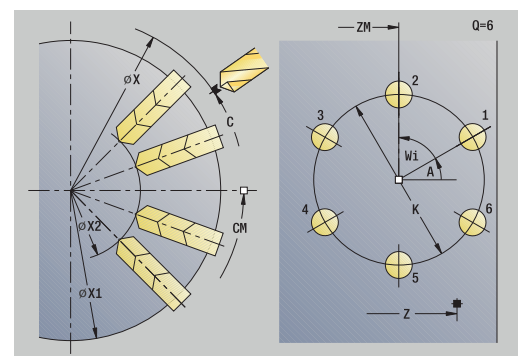
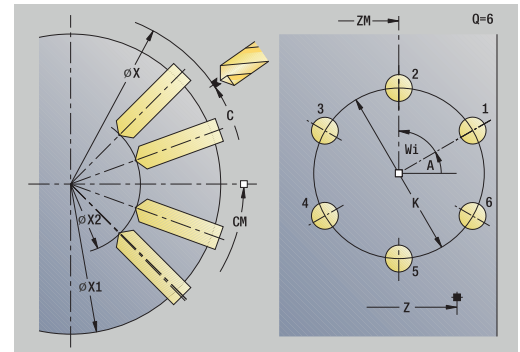
Työkiertoparametrit:

- **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-akselia: 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.

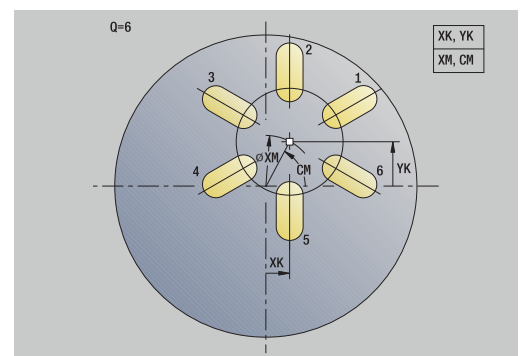
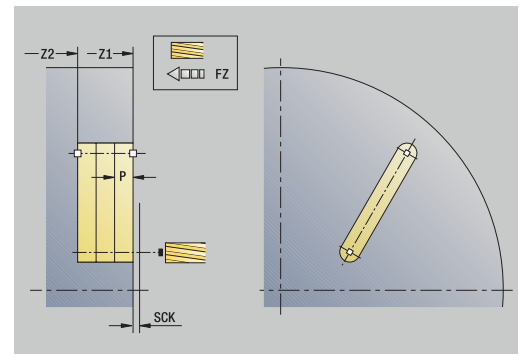
Työkiertoparametrit:

- **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.

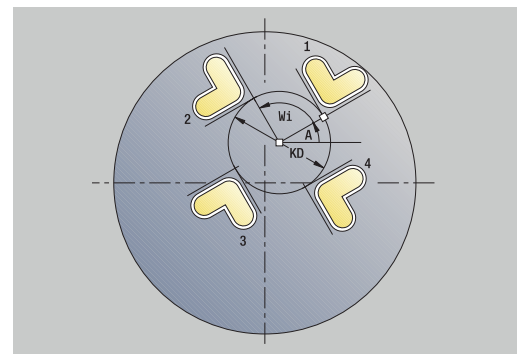
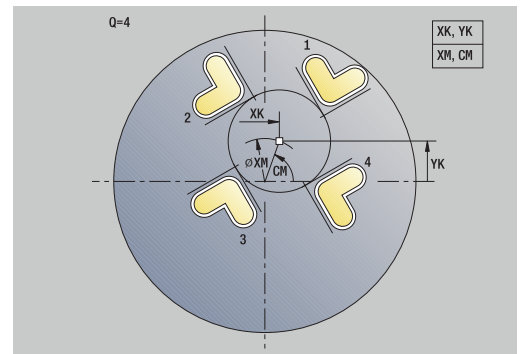
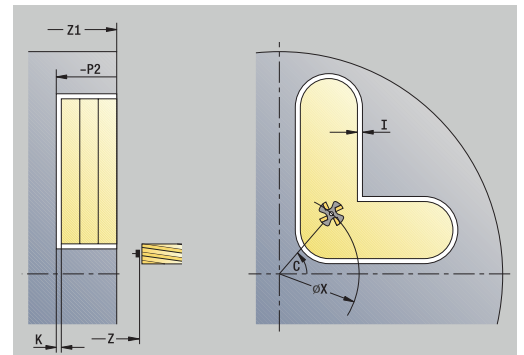
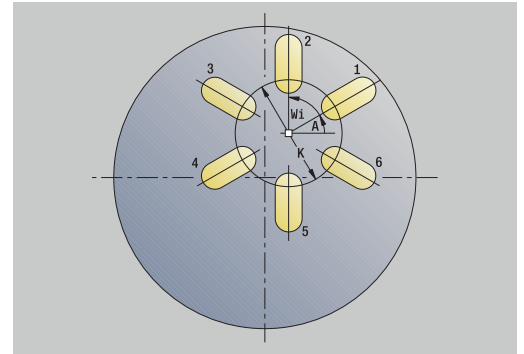
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

- **XM, CM**
- **XK, YK**



Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: 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 **Ympyränp. kuvio**

Ympyränp. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierröillä 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)

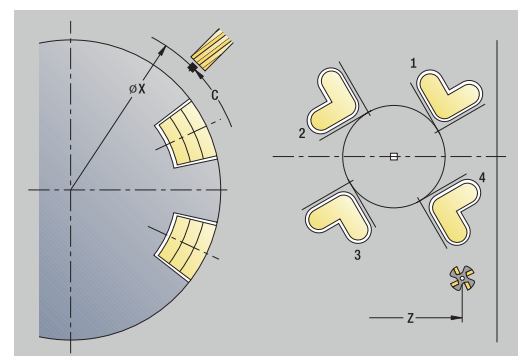
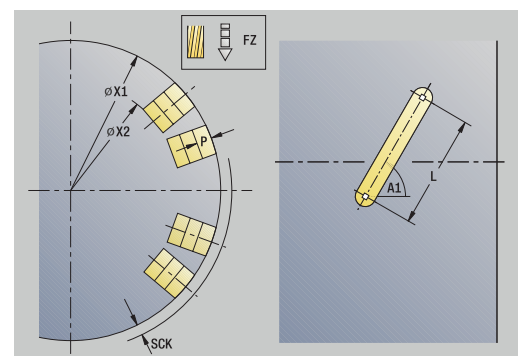
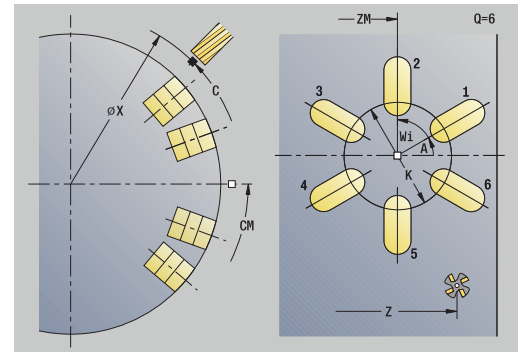
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.



Kuvioksi järjestetyn ICP-muodon alkupisteen on oltava positiivisella XK-akselilla.

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: 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

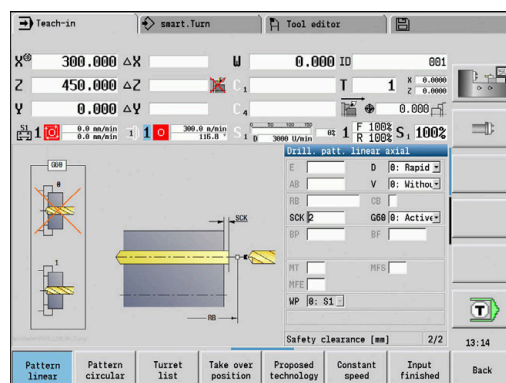
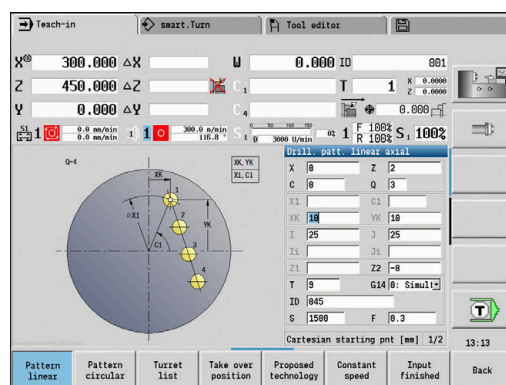
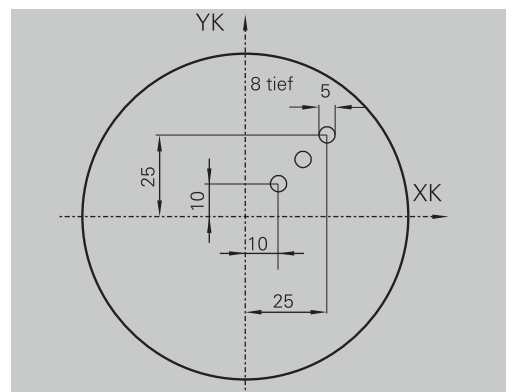
Lineaarinen porauskuvio otsapinnalla

Työkierron **Poraus säteittäin** avulla koneistetaan lineaarinen paikkakuvi 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

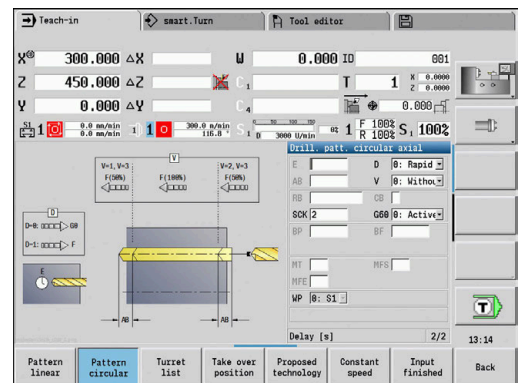
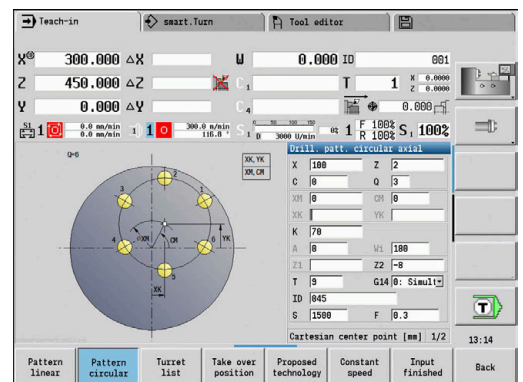
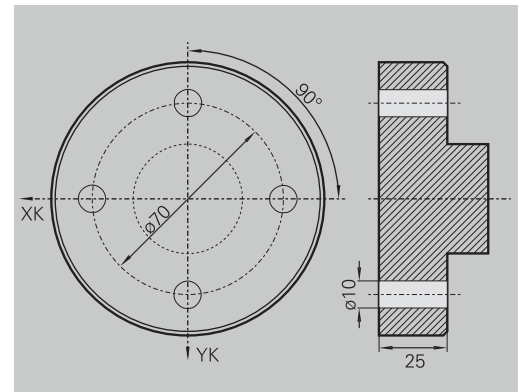
Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan ympyrämäinen porauskuvio otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

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



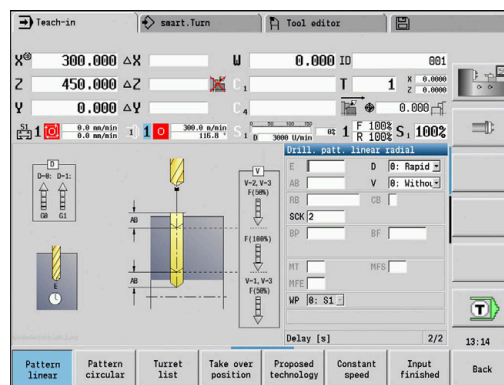
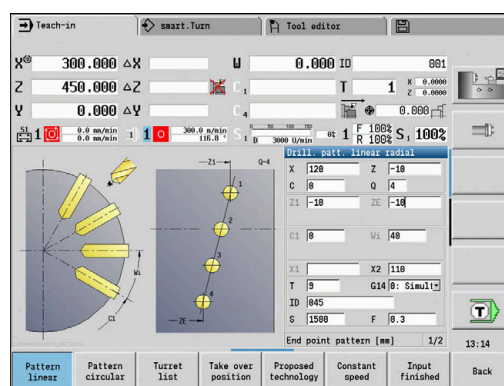
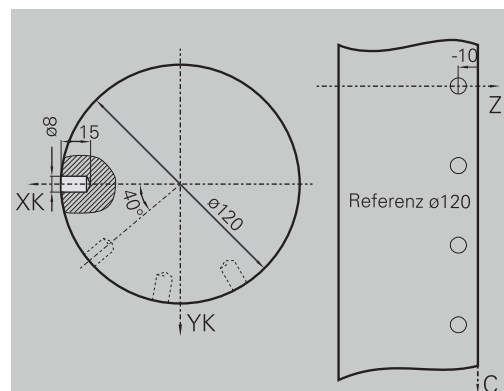
Lineaarinen paikkakuvio vaippapinnalla

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 käytettävällä **Kone** pätevät voimassa olevat teknologiatiedot). Voit tuki 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** – Revolveripaikkamnumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **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)
- **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.

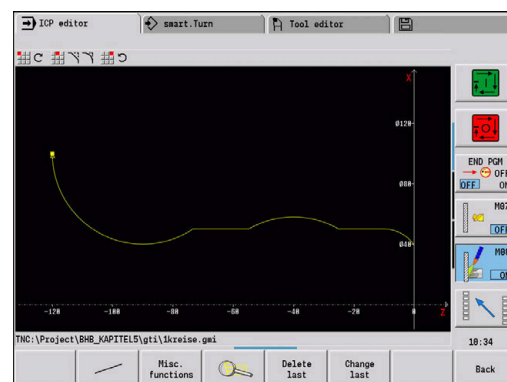
ICP kutsutaan käyttötavalta **smart.Turn** ja työkiertodialogeista.

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**
- Ahiomuodot: ***.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 pyöristystyksiä 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 453

Koneistusmääritteet

Voit järjestellä muotoelementeille seuraavat koneistusmääritteet.

Koneistusmääritteet:

- **U: Työvara** muiden työvarojen lisäksi.
ICP laatii käskyn **G52 Pxx H1**.
- **F: Syöttö/kierrös** – (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.



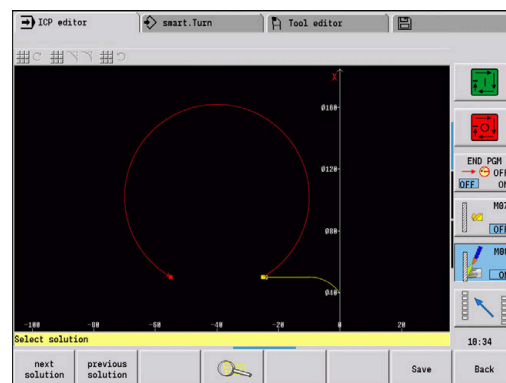
Koneistusmääritteet ovat voimassa vain kutakin elementtiä varten, johon on syötetty määritteet **ICP:ssä**.

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 sisäänopettelu

Sisäänopetteluun laadittavat kohteet:

- monimutkaiset muodot
- sorvauskoneistuksen muodot
 - ICP-lastunpoistotyökiertoja varten
 - ICP-pistotyökiertoja varten
 - ICP-pistosorvaustyökiertoja varten
- Monimutkaiset muodot jysintäkoneistukseen C-akselilla
 - otsapintaa varten
 - vaippapintaa varten

Alakäyttötapa **ICP-editori** aktivoidaan ohjelmanäppäimellä

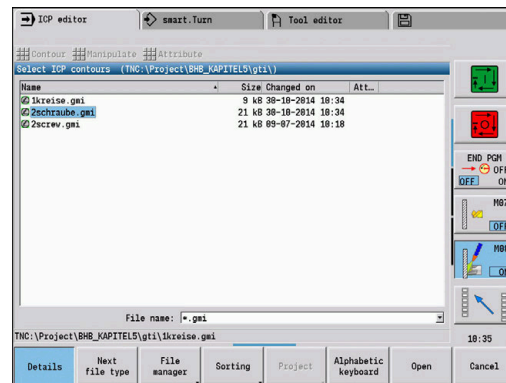
ICP Muokkaus. Tämä on valittavissa vain editoitaessa ICP-lastuamistyökiertoja tai ICP-jysintätyökiertoja sekä työkierrolla ICP-aihiomuoto.

Kuvaus riippuu muodon tyypistä. **ICP** eroaa työkiertpon liittyen:

- Muoto sorvauskoneistusta tai aihion muotoa varten:
Lisätietoja: "Sorvausmuodon muotoelementti", Sivü 463
- Muoto otsapinnalla:
Lisätietoja: "Otsapintamuodot käytettävällä smart.Turn ", Sivü 488
- Muoto vaippapinnalla:
Lisätietoja: "Vaippapintamuodot käytettävällä smart.Turn ", Sivü 496



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 . 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 Muoto-lista .
> Alakäyttötapa ICP-editori avaa ikkunan ICP-muotojen valinta . 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 534

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 462

Muodot ja kuviot C- ja Y-akselikoneistusta varten: monimutkaiset jyrshintämuodot 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 lineaarisesti tai 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 ahiomuodon laadinta:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.



- ▶ Valitse **Aihio** tai **Uusi apuaihio** ICP-alavalikossa.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



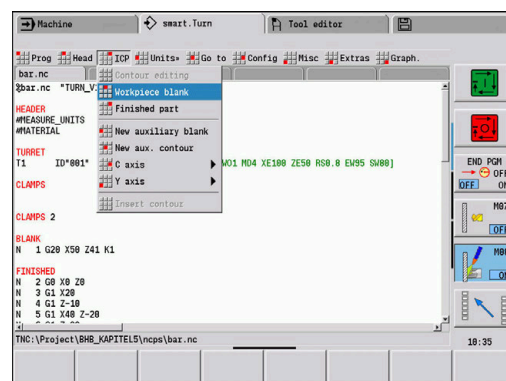
- ▶ Alakäyttötapa **ICP-editori** vaihtuu monimutkaisten tietojen sisäänsyöttöön.

- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Tanko**.

- ▶ Standardiaihion **Tanko** kuvaus

- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Putki**.

- ▶ Standardiaihion **Putki** kuvaus



Uuden muodon laadinta sorvauskoneistusta varten:

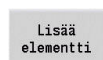


- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.



- ▶ 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 **Muoto-lista**.

- ▶ Alakäyttötapa **ICP-editori** näyttää opettelussa laadittujen muotojen listaa.

- ▶ Muodon valinta ja lataus

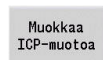
Olemassa olevan muodon muuttaminen:



- ▶ 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

	Tämä avaa tiedostonvalintadialogin ICP-muodoille . ICP-muodot
	Tämä kääntää muodon määrittelyn päinvastoin
	Kuvioelementtien lisäys jälkikäteen
	Tämä avaa ohjelmanäppäinvalikon zoomaustoimintoja varten ja näyttää zoomauskehysten.
	Tämä poistaa olemassa olevan elementin.
	Tämä muuttaa olemassa olevaa elementtiä.
	Tämä lisää elementin olemassa olevaan muotoon.
	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 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.

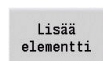
Lineaaristen tai ympyränkaaren mukaisten muotoelementtien sisäänsyötössä **Alkupiste** näytetään tiedoksesi, mutta se ei ole muokattavissa. **Alkupiste** vastaa viimeisen elementin **Loppupiste**.

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.

Valikkokokohde Suoravalikko

Suora kulmassa näytettävässä kvadrantissa



Vaakasuuntainen suora näytettävässä suunnassa



Suora kulmassa näytettävässä kvadrantissa



Pystysuuntainen suora näytettävässä suunnassa



Muotoelementtivalikon kutsuminen

Valikkokokohde 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** (**X_i** , **Z_i** jne.).

Inkrementaalisen vaihdon ohjelmanäppäin



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 mitoitus 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 mukautusten 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.**
- ▶ Paina näppäintä **ENT** arvojen laskemiseksi.

ENT

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.**
- ▶ Paina näppäintä **ENT** arvojen laskemiseksi.

ENT

Vastaan-
ota

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota.**
- ▶ Laskettu alkureiän halkaisija vastaanotetaan avattuun dialogikenttään.

Napakoordinaatit

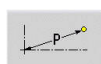
Yleensä odotetaan karteesisten koordinaattien sisäänsyöttöä. Napakoordinaattien ohjelmanäppäimillä vaihdetaan yksittäiset koordinaatit napakoordinaatteihin.

Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten



Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisään-
syöttöön.



Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisään-
syöttöön.

Kulmasyötöt

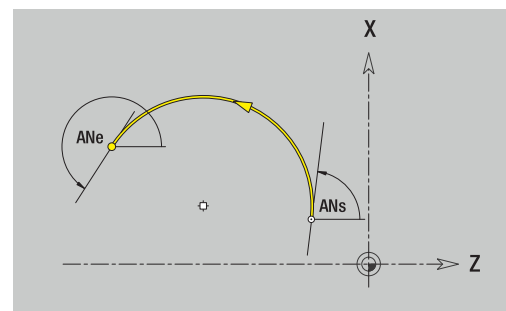
Valitse haluamasi toimintoryhmä valikkonäppäimellä.

Lineaarielementit

- **AN** Kulma Z-akseliin nähden ($AN \leq 90^\circ$ – 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.

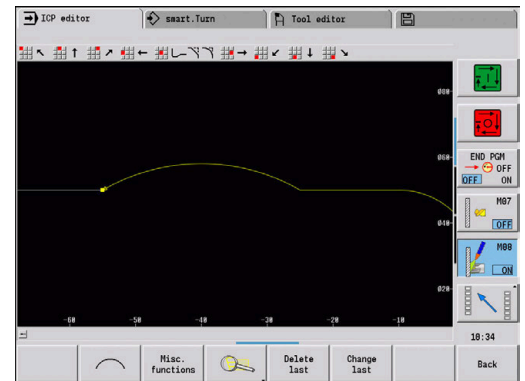
- **Ratkaistu muotoelementti** on yksiselitteisesti ja täydellisesti määritetty – se piirretään heti.
- **Ratkaisematon muotoelementti** ei ole määritetty täydellisesti.
ICP-editori:
 - sijoittaa grafiikkaikkunan alapuolelle symbolin, että elementtityyppi ja suoran suunta/kiertosuunta ovat edelleen ratkaisematta.
 - 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.



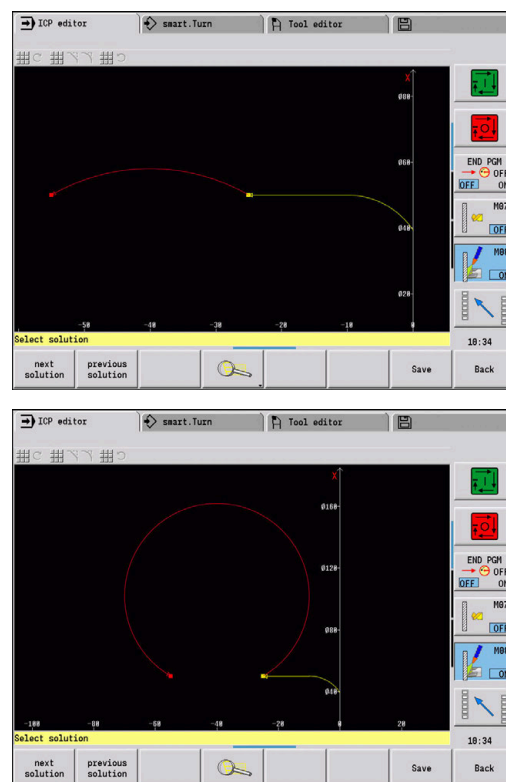
- Jos muokattava elementti on ratkaisematon elementti, se merkitään **valituksi** symbolin avulla.
- Elementin tyyppiä ja ympyränkaaren kiertosuuntaa ei voi muuttaa. Tässä tapauksessa täytyy muotoelementti ensin poistaa ja lisätä uusi.

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**.



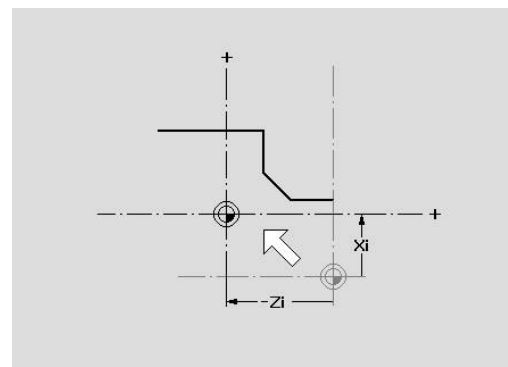
Nollapistesiirron deaktivointi:



- ▶ 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**.

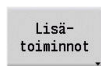


- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Duplikointi**.



- Valitse valikkokohta **Suora rivi**.



- Valitse muotoelementti ohjelmanäppäimellä **Elementti eteenpäin** tai **Elementti taaksepäin**.



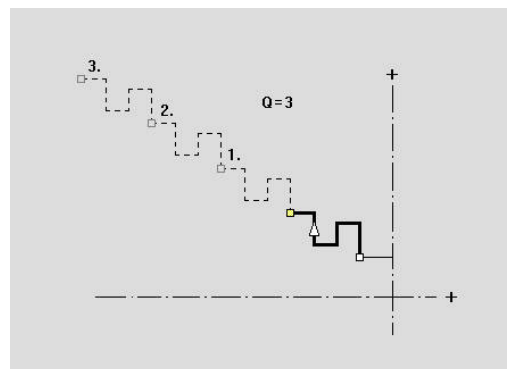
- Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.



- 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

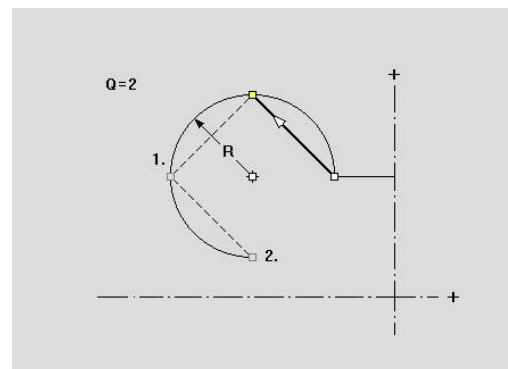
- **Q: Anzahl** – Muotojakso duplikoidaan **Q** kertaa.
- **R: Säde**



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**.

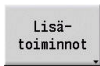


- ▶ Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Duplikointi**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Peilaa**.



- ▶ Valitse muotoelementti ohjelmanäppäimellä **Elementti eteenpäin** tai **Elementti taaksepäin**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.



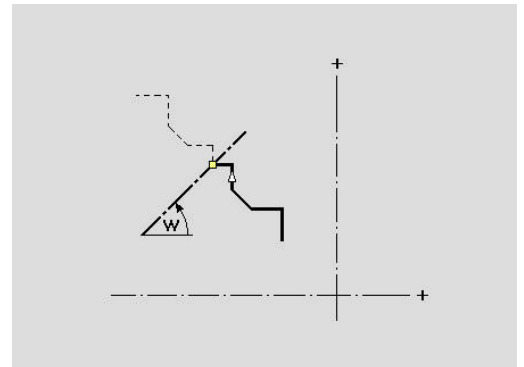
- ▶ Syötä sisään peilausakselin kulma.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

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: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591

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.

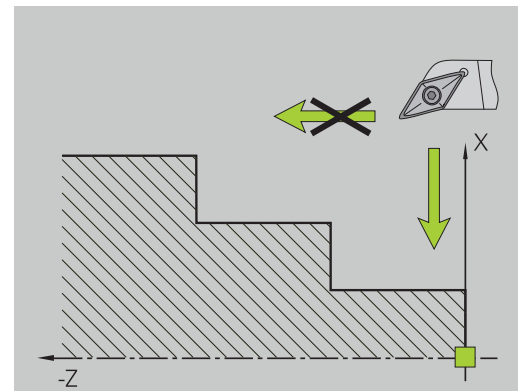
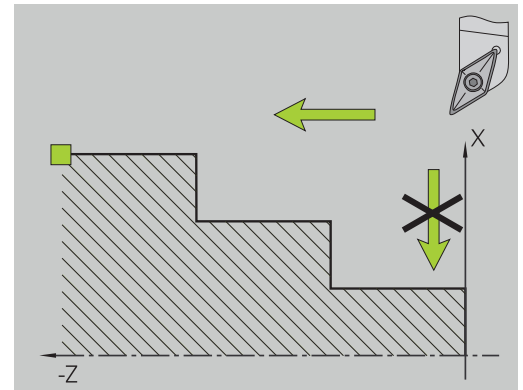


ICP-muotoa, joka on määritelty rouhintaa varten pitkittäisen ICP-lastuamisen avulla, ei voida käyttää koneistukseen poikittaisella ICP-lastuamisella. Sorvaa sen vuoksi muodon suunta ohjelmanäppäimellä **Muodon kierto**.

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

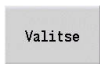
Kuvioelementin päälletallennus:



- Paina ohjelmanäppäintä **Muotoelementti**.



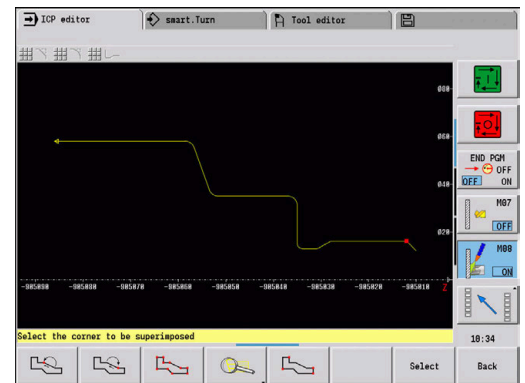
- Valitse haluamasi kuvioelementti.
- Valitse nurkka



- Vahvista nurkka kuvioelementille.



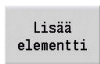
- Syötä sisään tiedot kuvioelementille.
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



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 peräjäälkeen.

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**.



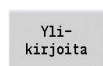
- ▶ Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



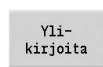
- ▶ Valitse muutettava muotoelementti.



- ▶ 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**.



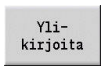
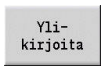
- ▶ Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



- ▶ Valitse muutettava muotoelementti.



- ▶ Valmistelee valittu muotoelementti siirtämistä varten.
- ▶ Syötä sisään referenssielementin uusi **Alkupiste**.
- ▶ Vastaanota uusi **Alkupiste** (= uusi asema).
- ▶ Ohjaus näyttää **siirrettyä muotoa**.
- ▶ Vastaanota muoto uuteen asemaan.

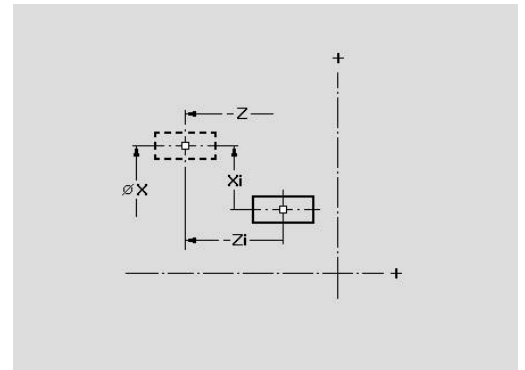


Muunnokset – Siirto

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)

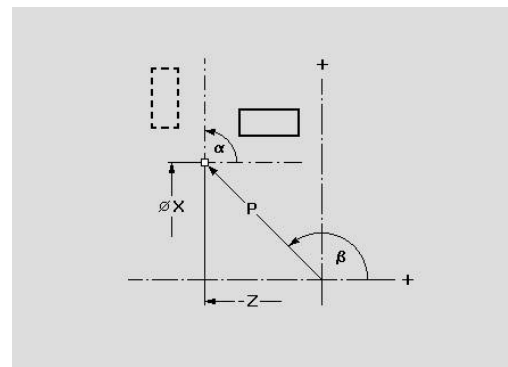


Muunnokset – Kierto

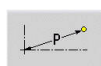
Tällä toiminnolla voit kiertää muotoa kiertopisteen ympäri.

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

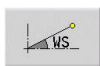
Muunnokset – Peilaus

Tämä toiminto peilaa muodon. Voit asettaa **peilausakselin** sijainnin alku- ja loppupisteiden koordinaateilla tai aloituspisteellä ja kulmalla.

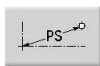
Parametri:

- **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)

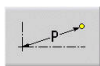
Ohjelmanäppäimet polaarista mitoitusta (napamittoja) varten



Alkupisteen polaariset mitat: Kulma



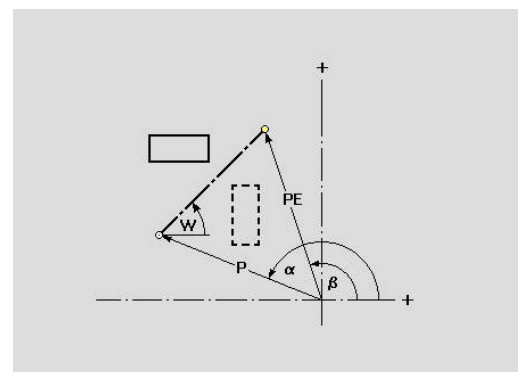
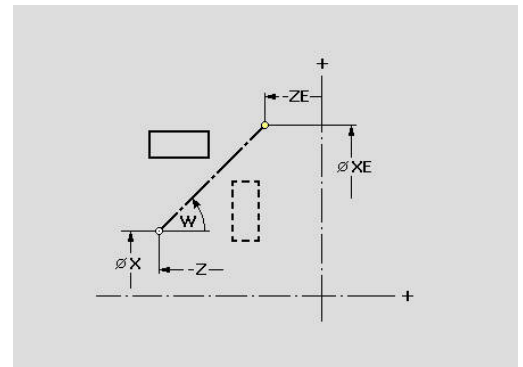
Alkupisteen polaariset mitat: Säde



Loppupisteen polaariset mitat: Kulma



Loppupisteen polaariset mitat: Säde



8.6 Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori

Zoomaustoiminto mahdollistaa näkyvässä 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 työkalualetta nuolen suuntaan.

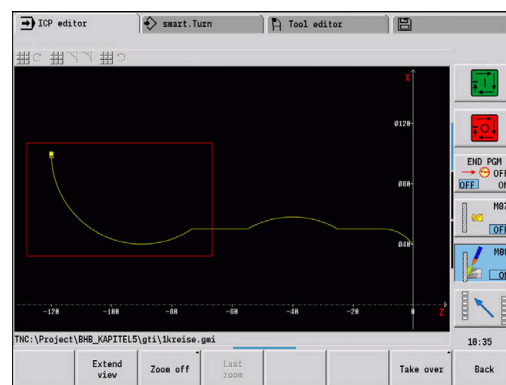
 

PG DN Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus -).

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.

Vastaa-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.

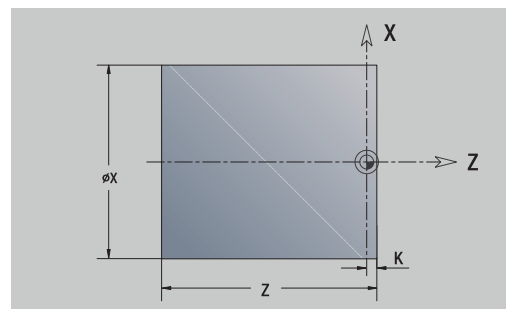
Aihiomuoto tanko

Tämä toiminto kuvaa sylinterin.

Parametri:

- **X:** Lierion **Halkaisija**
- **Z:** Aihion **Pituus**
- **K: Työvara** – Työkappaleen nollapisteen ja oikean reunan välinen etäisyys

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G20** jaksossa **AIHIO**.



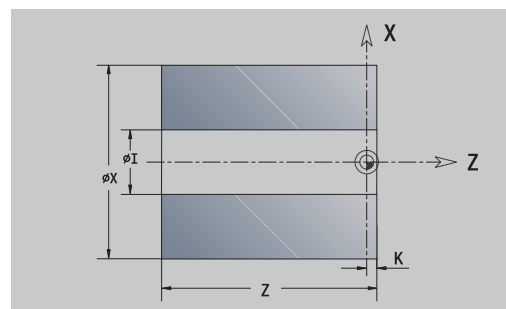
Aihiomuoto putki

Tämä toiminto kuvaa ontton sylinterin.

Parametri:

- **X: Ulkop. halkaisija** – Ontton 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**.



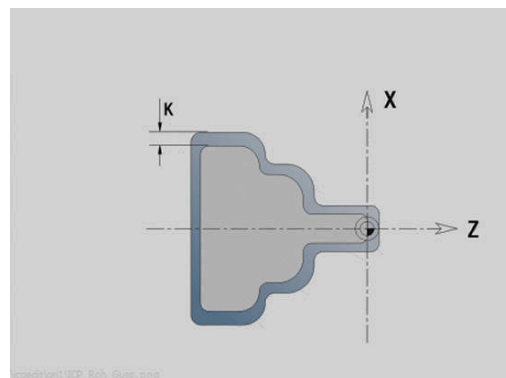
AihiomuotoValuosa

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 määriytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.

Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.

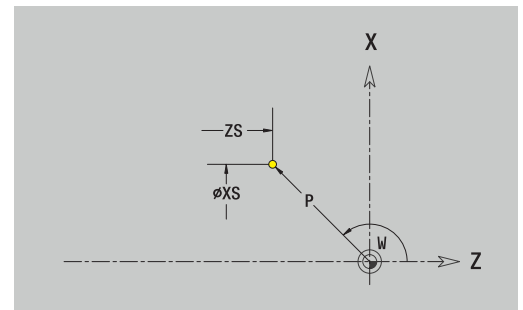


- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Valitse muotoelementti.

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: "Koneistusmäärittäminen", Sivu 433

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G1**.

Vaakasuuntaiset suorat

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

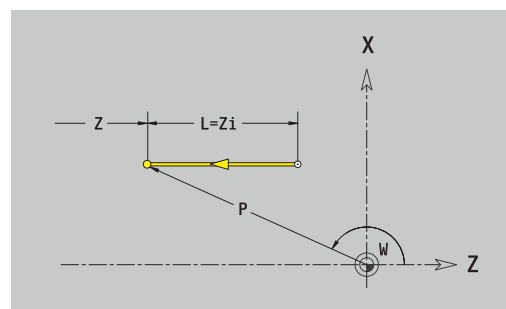
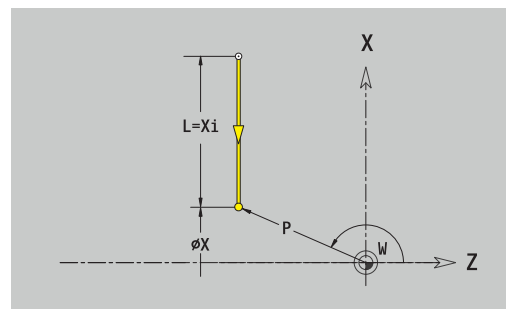


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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: "Koneistusmäärittäminen", Sivu 433

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G1**.



Suora kulmassa

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liittymä seuraavaan muotoelementtiin.

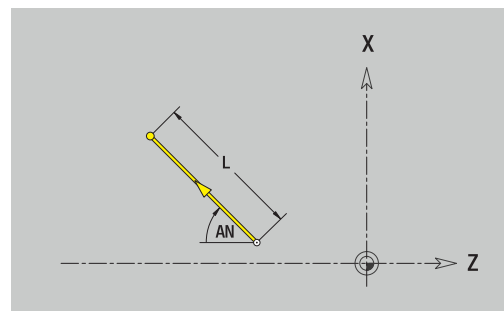
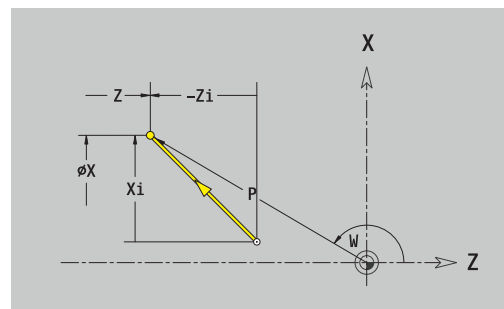
Määrittele kulma **AN** aina valittujen kvadranttien sisäpuolelle ($\leq 90^\circ$).

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 433

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G1**.



Ympyränkaari

Ympyränkaaren ohjelmointi:



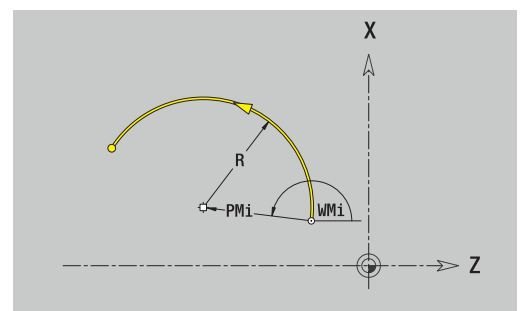
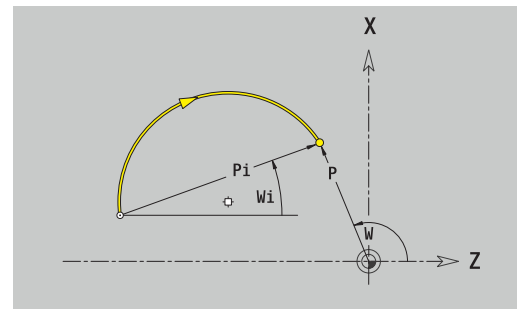
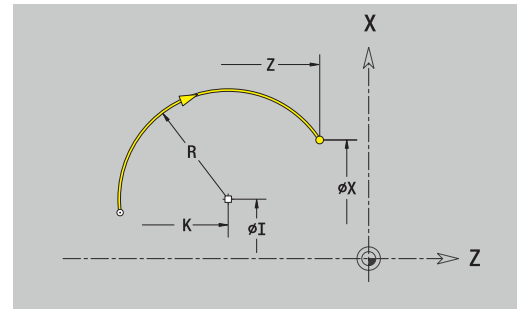
- ▶ Valitse ympyränkaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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: "Koneistusmäärittäminen", Sivu 433

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 **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöristys: **Elementin sijainti AN**.

Parametri:

- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **U, F, D, FP:**

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 433

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

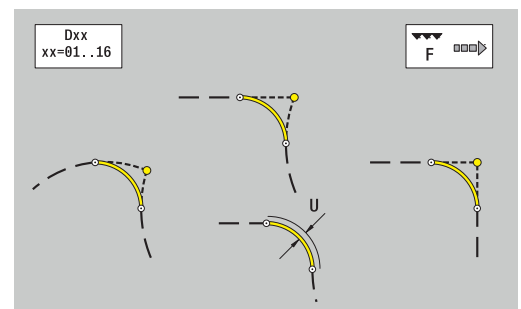
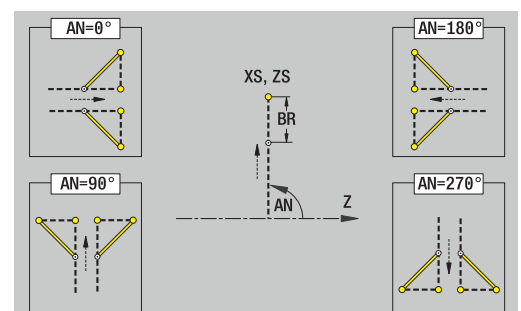
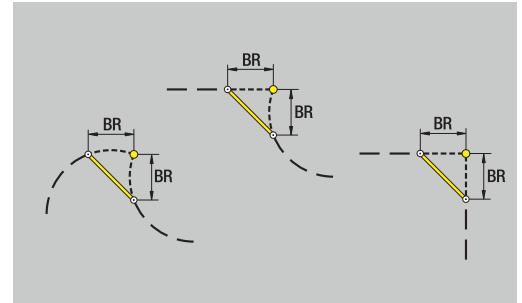
Muotonurkka on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

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 vapaapistön 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:**

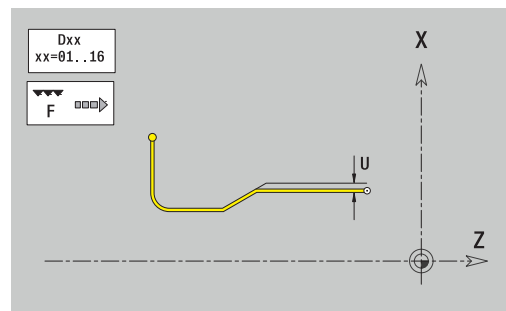
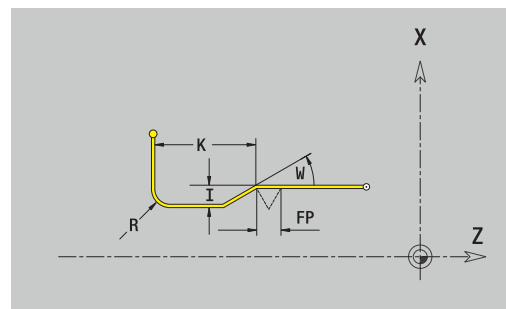
Lisätietoja: "Koneistusmäärittäminen", Sivu 433

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G25**.

Ohjaus määrittää normitaulukosta ne parametrit, joita sinä et ohjelmoi:

- **Kierteen nousu FP** halkaisijaan liittyen
- Parametrit **I, K, W** ja **R** **Kierteen nousu FP** liittyen

Lisätietoja: "DIN 76 – Vapaapistoparametrit", Sivu 763



- Sisäkierteillä täytyy **Kierteen nousu FP** määritellä etukäteen, koska pitkittäiselementin halkaisija ei ole kierteen halkaisija. Harvoissa poikkeustapauksissa ohjaus käyttää kierteen nousun määrittystä.
- 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 433

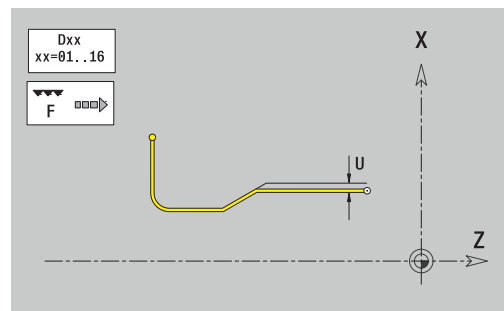
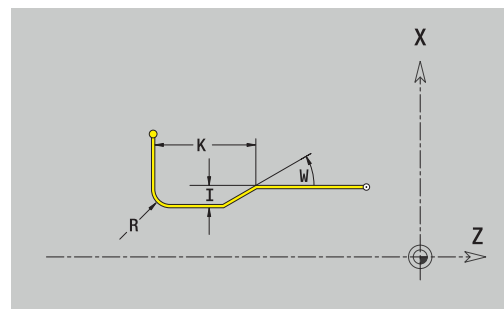
ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G25**.

Ohjaus määrittää normitaulukosta halkaisijan perusteella ne parametrit, joita sinä et syötä sisään.

Lisätietoja: "DIN 509 E – Vapaapistoparametrit", Sivu 764



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:

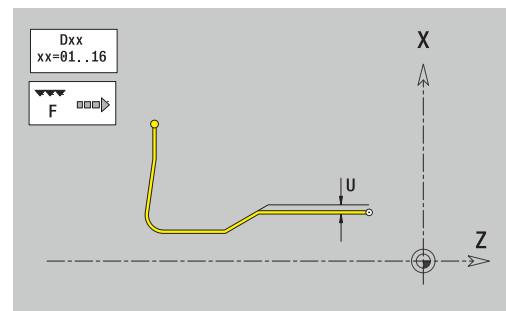
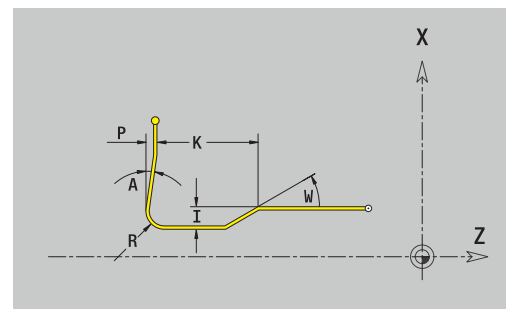
- **I: Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K: Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **R: Vapaapistosäde** (oletus: normitaulukko)
- **W: Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **P: Poikittaissyvyys** (oletus: normitaulukko)
- **A: Tasokulma** (oletus: normitaulukko)
- **U, F, D, DF:**

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 433

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G25**.

Ohjaus määrittää normitaulukosta halkaisijan perusteella ne parametrit, joita sinä et syötä sisään.

Lisätietoja: "DIN 509 F – Vapaapistoparametrit", Sivu 764



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**.

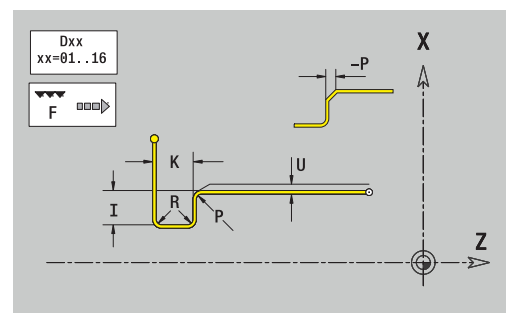
- Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

- **I: Vapaapistosyv.**
- **K: Pituus**
- **R: Vapaapistosäde**
- **P: Viiste/pyörist.**
- **U, F, D, DF:**

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 433

ICP luo käytettävällä **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**.

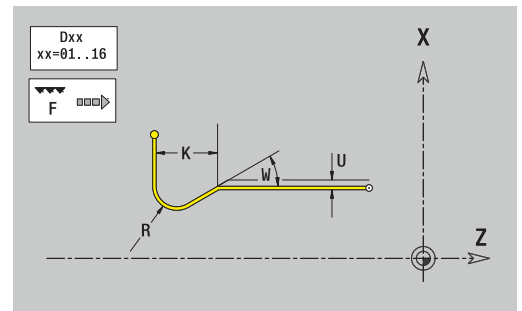
- Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

- **K: Pituus**
- **R: Vapaapistosäde**
- **W: Sisäänpistokulma**
- **U, F, D, DF:**

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 433

ICP luo käytettävällä **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**.

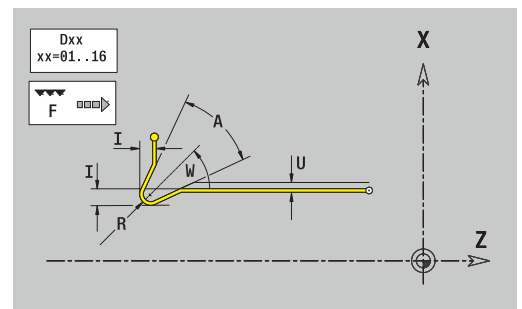
- Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

- **I: Vapaapistosyv.**
- **R: Vapaapistosäde**
- **W: Avautumiskulma**
- **A: Sisäänpistokulma**
- **U, F, D, DF:**

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 433

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G25**.



Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

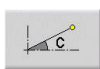
8.9 Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit

Otsapinnan muotoelementeilla luodaan monimutkaisia jysintämuotoja:

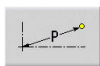
- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**: Aksiaalisten ICP-jysintätyökiertojen muodot
- Käyttötavalla **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

Otsapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesi. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteiden määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten



Vaihtaa kentän kulman **C** sisäänsyöttöä varten



Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisään-
syöttöön.

Otsapinnan peruselementit

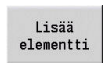
Otsapintamuodon alkupiste

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:

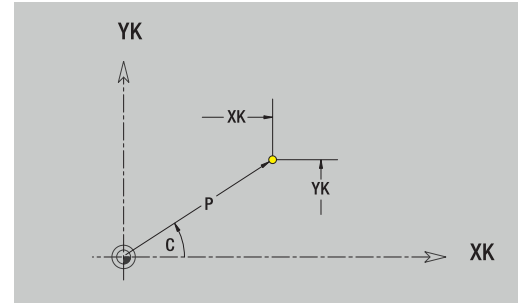


► Valitse valikkokohta **Muoto**.



► 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 G840/G847
 - 2: Taskun jyrsintä G845/G848
 - 3: Tasojyrsintä G841-G844
 - 4: Jäysteenpoisto G840
 - 5: Kaiverrus G801-G804
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto G840/G847
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto G845/G848
 - 8: Otsajyrsintä G797
 - 9: Otsajyrsintä+Jäyst.poisto G797
 - 10: Porausjyrsintä G75
 - 11: Kierteen jyrsintä G799/G800/G806
 - 12: Poraus- ja kierrejyrs. G75/G799..
 - 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 käytettävällä **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 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.

Vaakasuuntaiset suorat otsapinnalla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

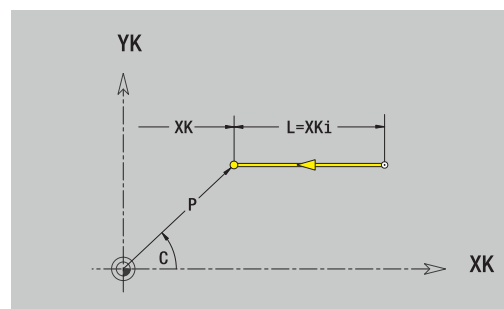
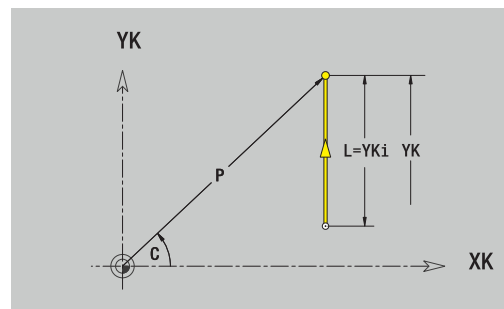


- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.



Suora kulmassa otsapinnalla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

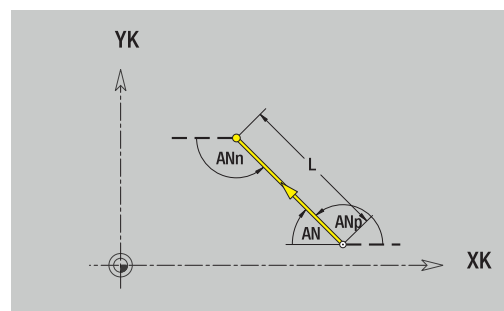
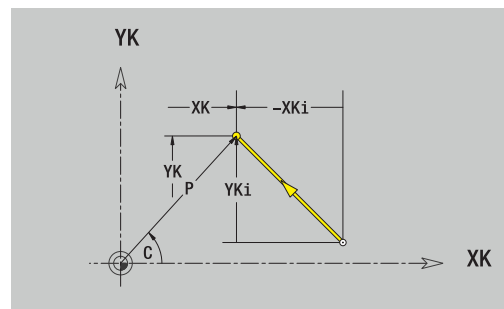


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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:** "Koneistusmäärittelyt", Sivu 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.



Ympyränkaari otsapinnalla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

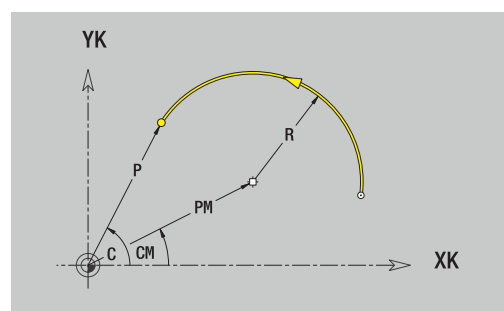
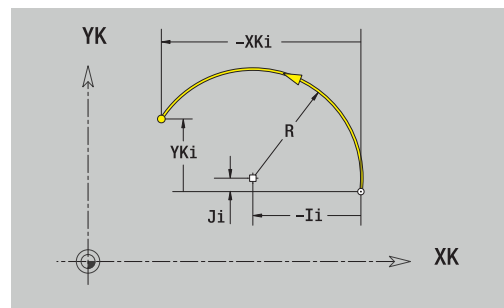
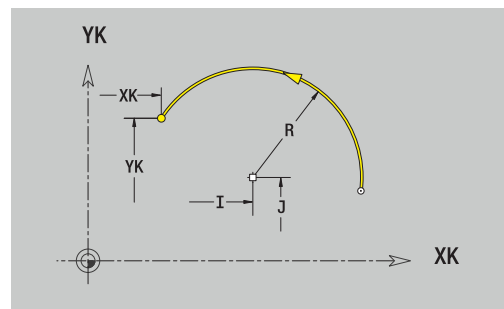


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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:** "Koneistusmäärittäminen", Sivu 433

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 **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Siv 433

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

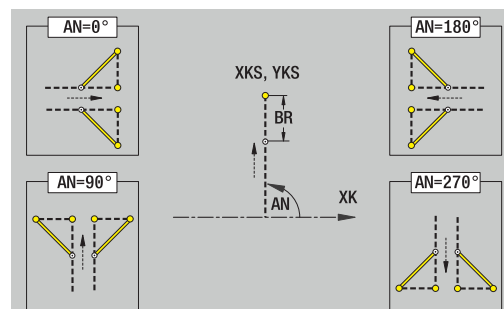
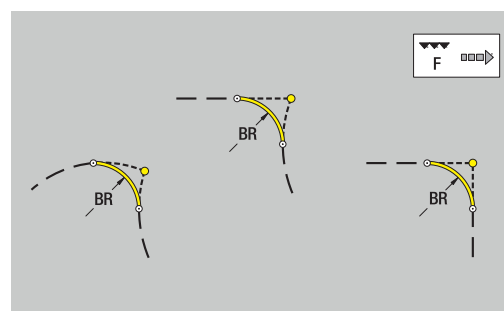
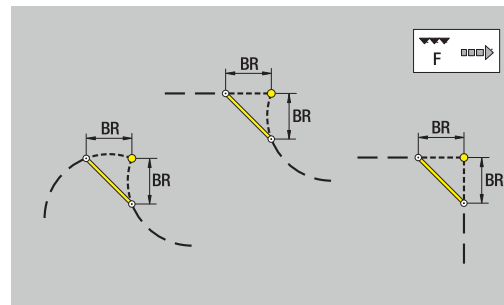
Muotonurkka on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

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 jysintämuotoja.

- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**: Säteittäisten ICP-jysintätyökiertojen muodot
- alakäyttötavalla **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

Vaippapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesesti. 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** sisään-syöttöä varten



Tämä vaihtaa kentän napamittojen **P** sisään-syöttöön.

Vaippapinnan peruselementit

Vaippapintamuodon alkupiste

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan alkupisteen ja tavoitepisteen koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määreytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.

Alkupisteen asetus:

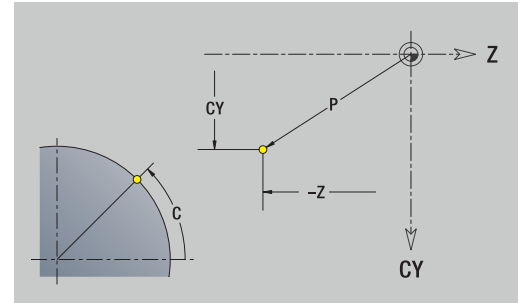


► Valitse valikkokohta **Muoto**.



► 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 G840/G847
 - 2: Taskun jyrsintä G845/G848
 - 3: Tasojyrsintä G841-G844
 - 4: Jäysteenpoisto G840
 - 5: Kaiverrus G801-G804
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto G840/G847
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto G845/G848
 - 8: Otsajyrsintä G797
 - 9: Otsajyrsintä+Jäyst.poisto G797
 - 10: Porausjyrsintä G75
 - 11: Kierteen jyrsintä G799/G800/G806
 - 12: Poraus- ja kierrejyrs. G75/G799..
 - 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 käytettävällä **smart.Turn** koodin **G110**.

Pystysuuntaiset suorat vaippapinnalla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

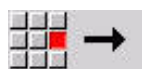
Parametri:

- **CY: Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi: Tavoitepiste** inkrementaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **C: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G111**.

Vaakasuuntaiset suorat vaippapinnalla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

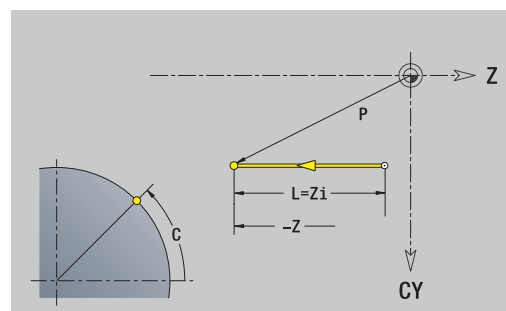
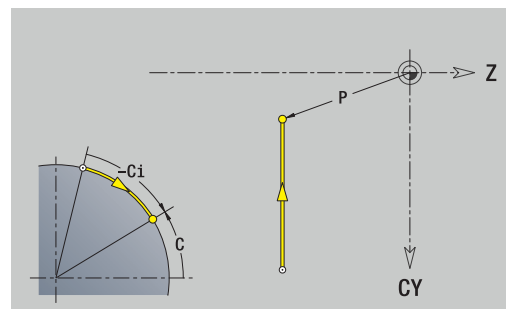


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G111**.



Suora kulmassa vaippapinnalla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

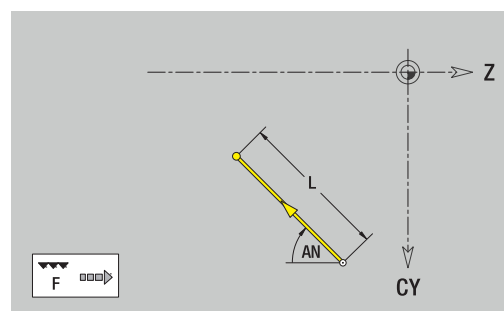
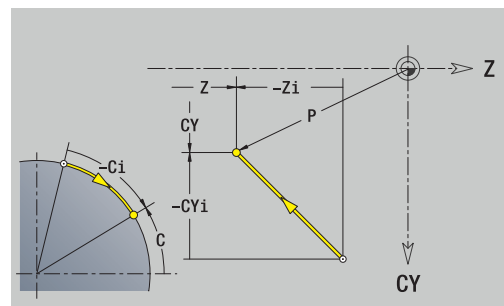


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY: Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi: Tavoitepiste** inkrementaalinen 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", Sivü 433

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G111**.



Ympyränkaari vaippapinnalla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

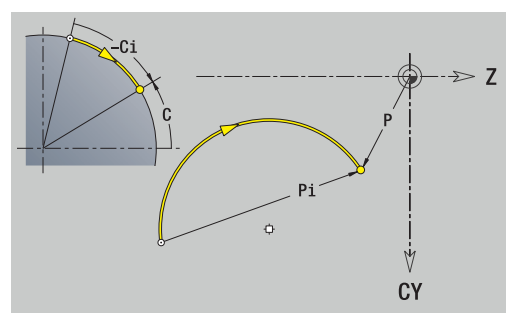
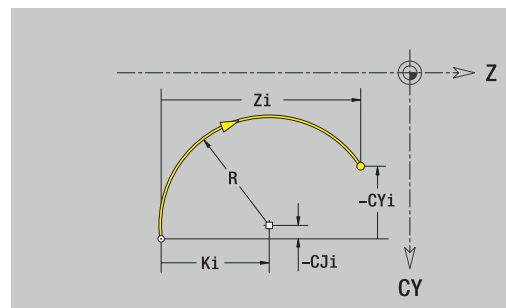
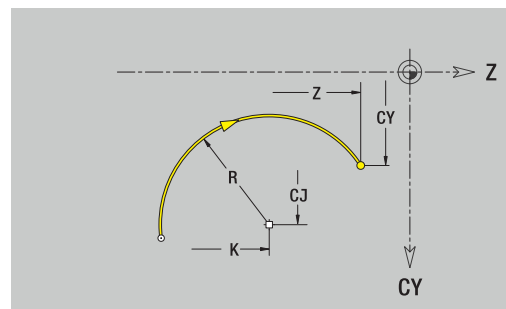


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY: Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi: Tavoitepiste** inkrementaalinen 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** inkrementaalinen 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 433

ICP luo käytettävällä **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 **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 433

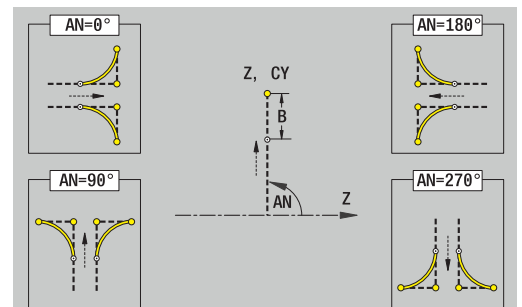
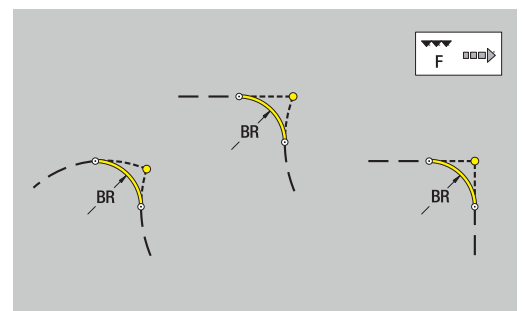
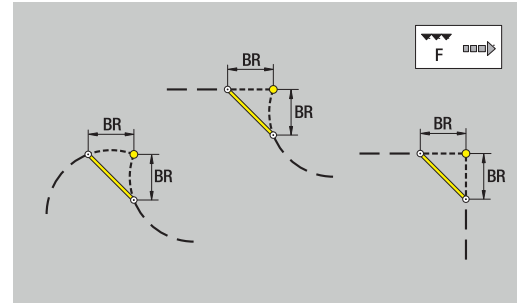
Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

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 ympyrämaisessä elementissä.



8.11 C- ja Y-akselikoneistus käytettävällä smart.Turn

Käytettävällä **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 voidaan 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)

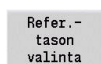
Myös mahdolliset jyrsintämuodot ja porausreiät voidaan **ketjuttaa**. Esimerkki: Ura määritellään suorakulmaisessa taskussa. Tämän uran sisällä määritellään porausreiät. Näiden elementtien asema määritellään referenssitason avulla.

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.

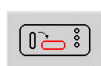


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Refer.tason valinta**.
- ▶ **ICP** näyttää valmisosan, jos olemassa valmiiksi määritellyllä muodolla.
- ▶ Valitse ohjelmanäppäinten (katso taulukko) avulla perusmitta tai saatavilla oleva jyrsintämuoto referenssitasoksi.



- ▶ Vahvista sisään syöttö.
- ▶ **ICP** vastaanottaa referenssitasojen arvot referenssitiedoiksi.
- ▶ Täydennä referenssitiedot ja valitse muoto, kuvio, reikä, paikkakuvio, yksittäistaso tai monikulmio.

Ohjelmanäppäimet ketjutetuilla muodoilla



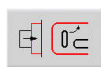
Vaihtaa saman referenssitason seuraavaan muotoon



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 jysintämuoto (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 paikkakuvioiden tai monimutkaisilla muodoilla
- **G309** referenssitason loppupisteenä

Ketjutetuilla muodoilla referenssitaso alkaa käskyllä **G308**, seuraava referenssitaso 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 jysintämuotoja tai reikiä **G**-käskyllä ja sen jälkeen koneistat **ICP**:n avulla:

- DIN-muotokuvauksessa ovat muutamat parametrit päällekkäisiä (redundanteja). Näin voidaan ohjelmoida esim. jysintäsyvyksiä **G308**-koodissa ja/tai kuvion **G**-toiminnossa. **ICP**-toiminnossa päällekkäisyyttä (redundanssia) ei ole.
- DIN-ohjelmoinnissa sinun tulee valita kuvioiden yhteydessä karteellinen tai polaarinen keskipisteen määrittäminen. **ICP**-työkierrossa kuvioiden keskipiste annetaan karteesisena.

Esimerkki

DIN-muotokuvauksessa ohjelmoidaan jysintäsyvyys **G308**-koodissa ja kuviomäärittelyssä. Jos tämä kuvio muutetaan **ICP**-työkierrolla, **ICP** korvaa **G308**-koodin jysintäsyvyyden kuvion jysintäsyvyydellä. Tallennuksen yhteydessä **ICP** asettaa jysintäsyvyyden **G308**-koodiin. Kuvion **G**-toiminto asetetaan ilman jysintäsyvyyttä.

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 472

Otsapinnan referenssitiedot:

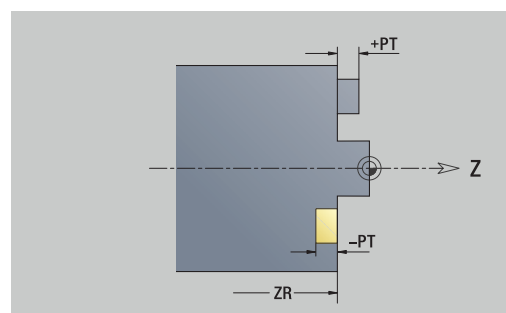
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **ZR: Perusmitta**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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 G840/G847
 - 2: Taskun jyrsintä G845/G848
 - 3: Tasojyrsintä G841-G844
 - 4: Jäysteenpoisto G840
 - 5: Kaiverrus G801-G804
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto G840/G847
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto G845/G848
 - 8: Otsajyrsintä G797
 - 9: Otsajyrsintä+Jäyst.poisto G797
 - 10: Porausjyrsintä G75
 - 11: Kierteen jyrsintä G799/G800/G806
 - 12: Poraus- ja kierrejyrs. G75/G799..
 - 14: ei koneistusta
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - 0: Muodolla
 - 1: sisä/vasen
 - 2: ulko/oikea
- **HF: Suunta**
 - 0: Vastalastu
 - 1: Myötälastu
- **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.
- **IF: Rajoitushalkaisija**
- **RC: Pyörteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**
- **BF: Viisteen leveys**
- **WF: Viisteen Kulma**

Ympyrä otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **ZR: Perusmitta**

Kuvion parametrit:

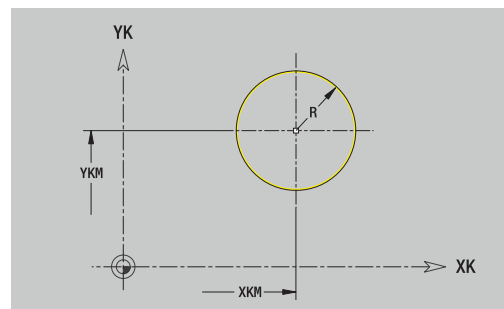
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **R: Säte**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

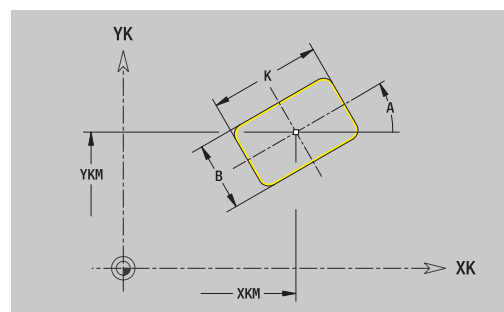
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

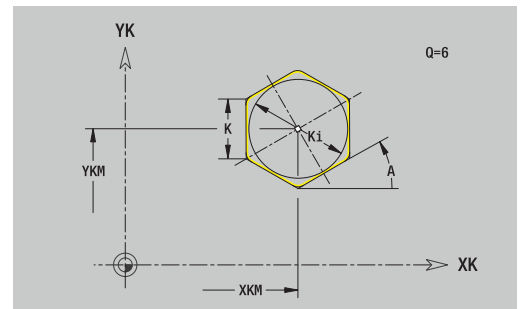
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **Q: Nurkkien lukumäärä**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

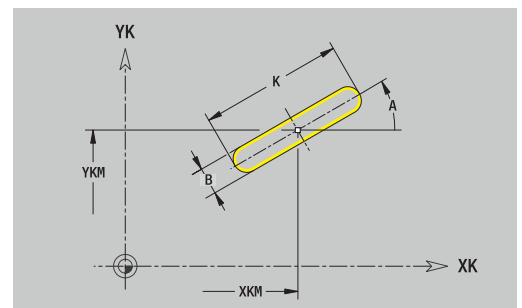
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

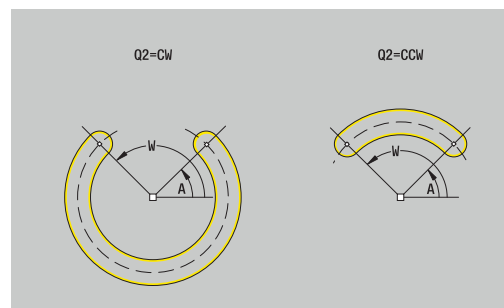
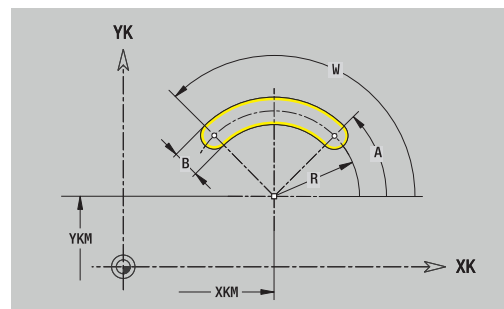
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Aloituskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **W: Lopetuskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

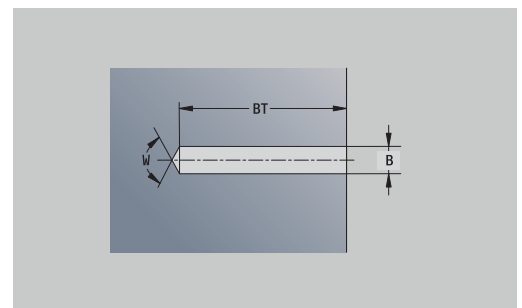
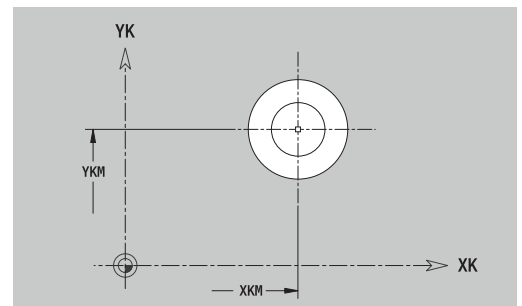
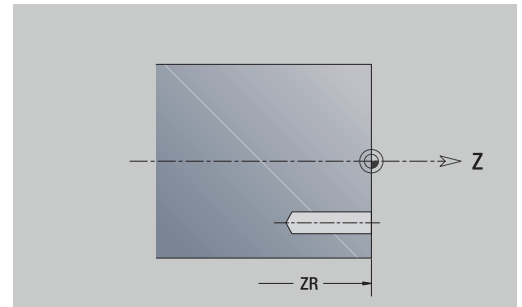
- **XKM, YKM:** Porausreiän **Keskipiste** (karteesinen)
- **Keskitys**
 - **O:** Halkaisija
- **Reikä**
 - **B:** Halkaisija
 - **BT:** Syvyys (ilman etumerkkiä)
 - **W:** Kulma
- **Upotus**
 - **R:** Halkaisija
 - **U:** Syvyys
 - **E:** Upotuskulma
- **Kierre**
 - **GD:** Halkaisija
 - **GT:** Syvyys
 - **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 485

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:

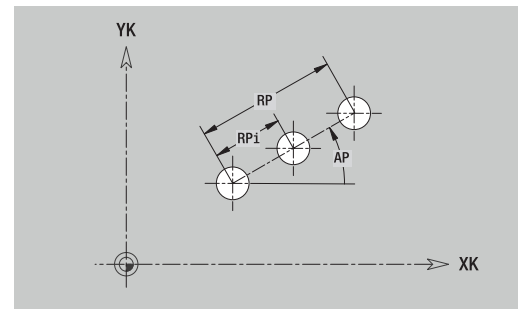
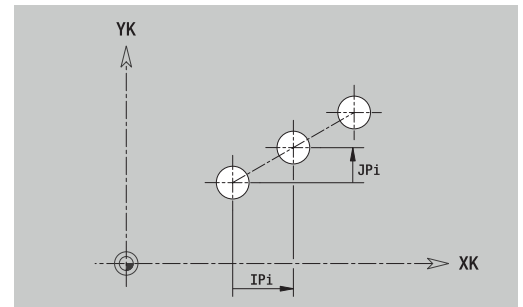
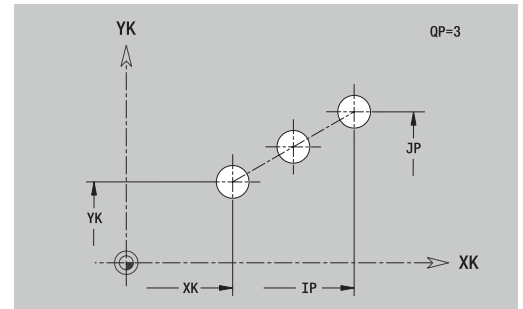
- **XK, YK: 1. kuviopiste** (karteesinen)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **IP, JP:** Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi, JPi: Loppupiste** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys (suunnassa **XK** ja **YK**)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion tai reiän parametrit

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausvyvyys** (–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:

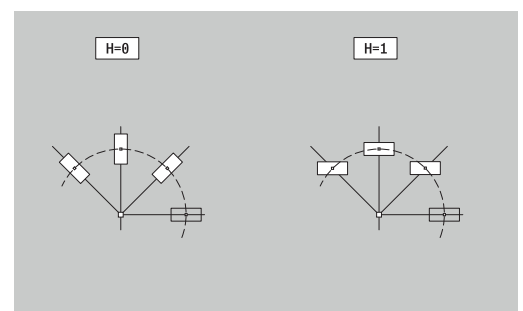
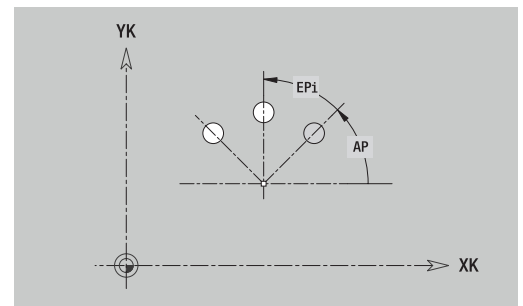
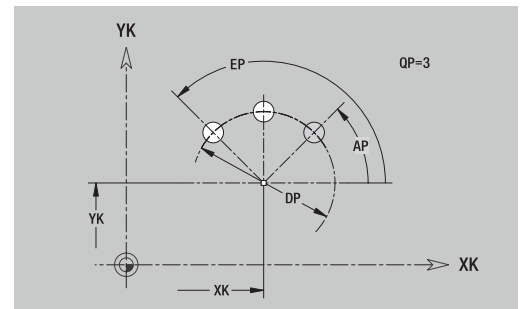
- **XK, YK:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0**, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0**, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
 - **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 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausvyvyys** (–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 478

Vaippapinnan referenssitiedot:

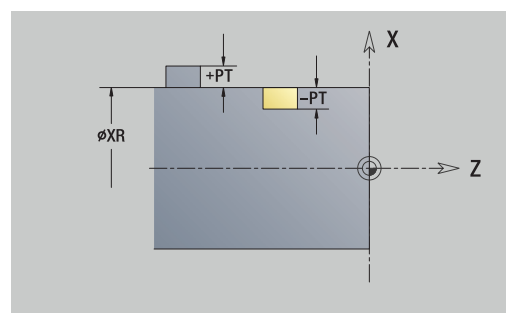
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

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 -määräite

TURN PLUS -määritteisiin voit tehdä asetuksia alakäyttötapaa **Automaattinen työsuunnitelman luonti (AWG)** varten.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - 1: Muotojyrsintä G840/G847
 - 2: Taskun jyrsintä G845/G848
 - 3: Tasojyrsintä G841-G844
 - 4: Jäysteenpoisto G840
 - 5: Kaiverrus G801-G804
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto G840/G847
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto G845/G848
 - 8: Otsajyrsintä G797
 - 9: Otsajyrsintä+Jäyst.poisto G797
 - 10: Porausjyrsintä G75
 - 11: Kierteen jyrsintä G799/G800/G806
 - 12: Poraus- ja kierrejyrs. G75/G799..
 - 14: ei koneistusta
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - 0: Muodolla
 - 1: sisä/vasen
 - 2: ulko/oikea
- **HF: Suunta**
 - 0: Vastalastu
 - 1: Myötälastu
- **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.
- **IF: Rajoitushalkaisija**
- **RC: Pyörteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**
- **WF: Viisteen Kulma**
- **BF: Viisteen leveys**

Ympyrä vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

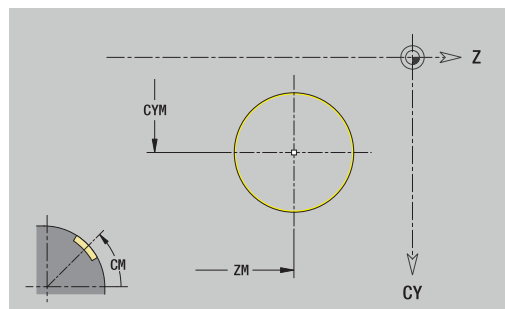
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **R: Säte**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

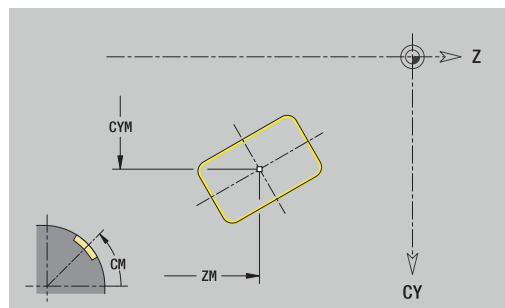
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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: Referenssihakaisija**

Kuvion parametrit:

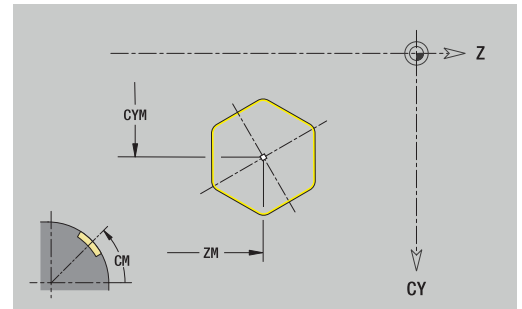
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **Q: Nurkkien lukumäärä**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

Referenssihakaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihakaisija**.
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: Referenssihakaisija**

Kuvion parametrit:

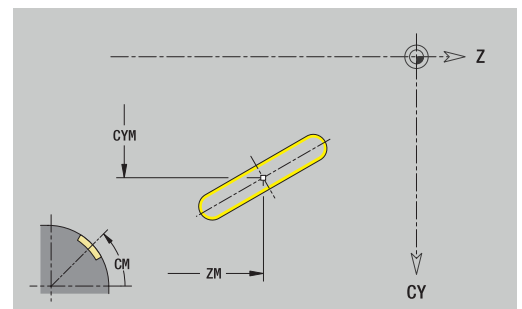
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

Referenssihakaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihakaisija**.
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:

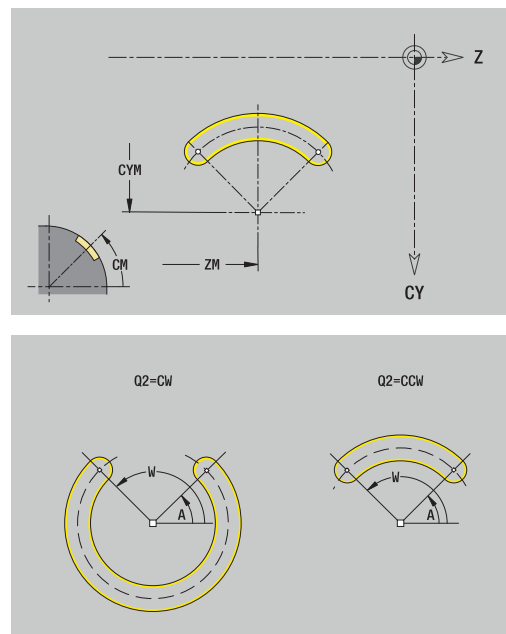
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

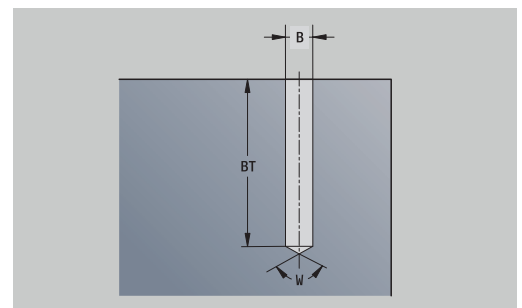
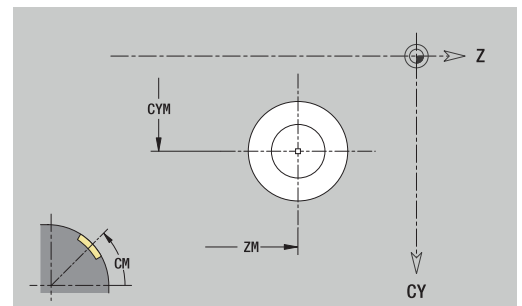
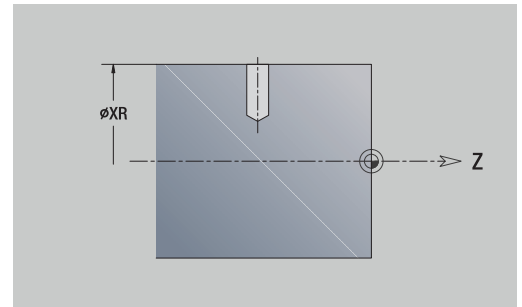
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija XR)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **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 485

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:

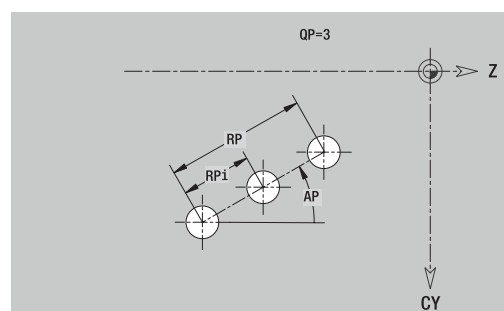
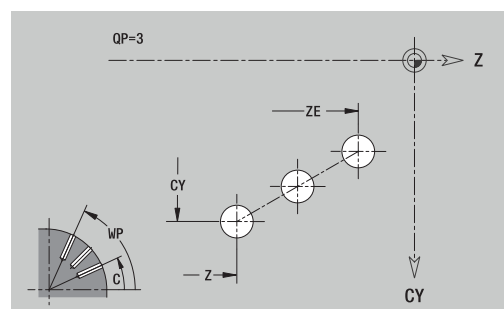
- **Z: 1. kuviopiste**
- **CY: 1. kuviopiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **C: 1. kuviopiste** (kulma)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **ZE:** Paikkakuvion **Loppupiste**
- **ZEi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Z**)
- **WP:** Paikkakuvion **Loppupiste** (kuva)
- **WPi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen 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 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** (–1*BT)
- **G411**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin



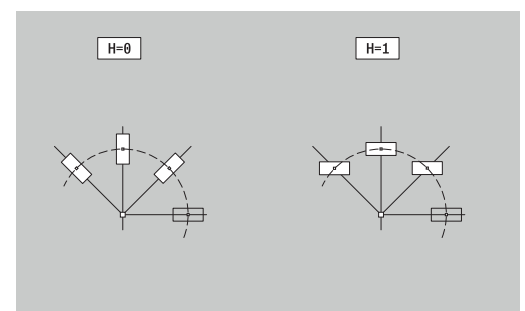
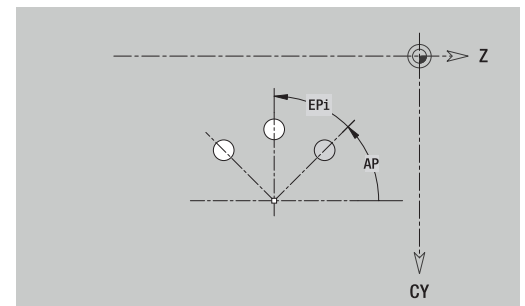
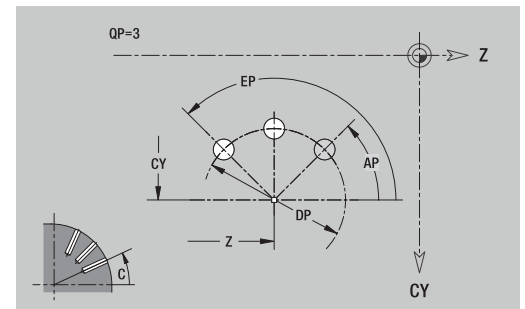
Ympyräpaikka vaippapinnalla

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 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** ($-1 \cdot BT$)
- **G412**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

8.14 XY-tason muodot

ICP asettaa käytettävällä **smart.Turn** seuraavat muodot Y-akselilla koneistusta varten:

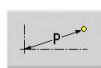
- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

XY-tason muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesesti. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteiden määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten



Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisään-syöttöön.



Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisään-syöttöön.

XY-tason referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.

Jyrsintäkoneistuksen referenssitiedot:

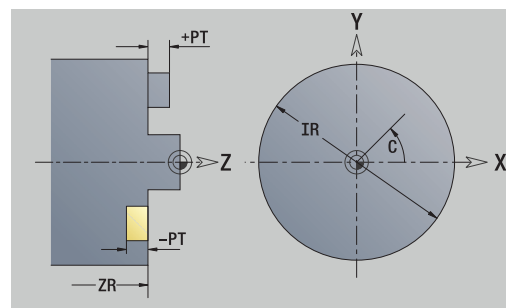
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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



TURN PLUS -määrite

TURN PLUS -määritteisiin voit tehdä asetuksia alakäyttötapaa **Automaattinen työsuunnitelman luonti (AWG)** varten.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - 1: Muotojyrsintä G840/G847
 - 2: Taskun jyrsintä G845/G848
 - 3: Tasojyrsintä G841-G844
 - 4: Jäysteenpoisto G840
 - 5: Kaiverrus G801-G804
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto G840/G847
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto G845/G848
 - 8: Otsajyrsintä G797
 - 9: Otsajyrsintä+Jäyst.poisto G797
 - 10: Porausjyrsintä G75
 - 11: Kierteen jyrsintä G799/G800/G806
 - 12: Poraus- ja kierrejyrs. G75/G799..
 - 14: ei koneistusta
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - 0: Muodolla
 - 1: sisä/vasen
 - 2: ulko/oikea
- **HF: Suunta**
 - 0: Vastalastu
 - 1: Myötälastu
- **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.
- **IF: Rajoitushalkaisija**
- **RC: Pyörteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**
- **WF: Viisteen Kulma**
- **BF: Viisteen leveys**

Peruselementti XY-tasolla

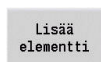
Muodon alkupiste XY-tasolla

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan Alkupiste ja Tavoitepiste koordinaatit. Alkupisteen sisäänkytö 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 käytötavalla **smart.Turn** koodin **G170**.

Pystysuuntaiset suorat XY-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:

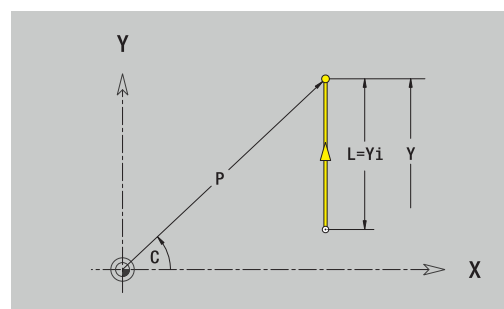
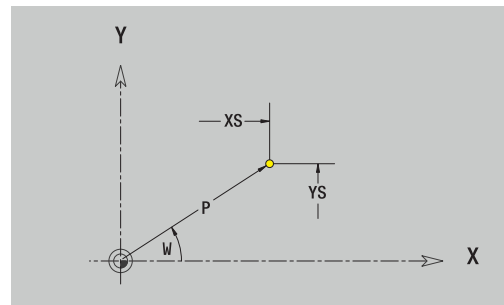


- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

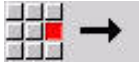
- **Y: Tavoitepiste**
- **Yi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 433

ICP luo käytötavalla **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:** "Koneistusmäärittäminen", Sivu 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.

Suora kulmassa XY-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

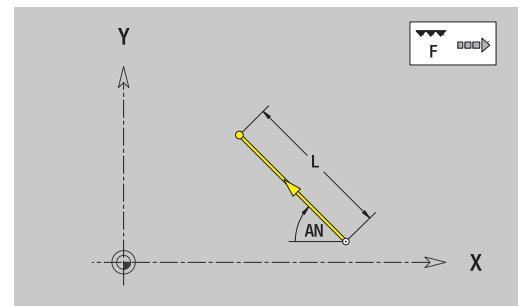
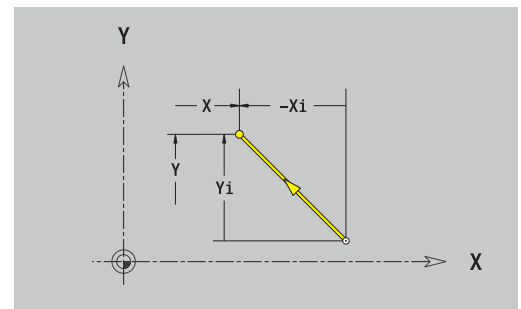
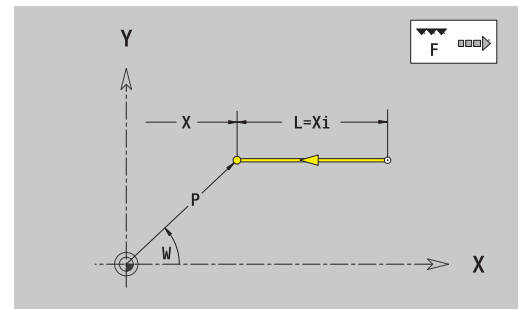


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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:** "Koneistusmäärittäminen", Sivu 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.



Ympyränkaari XY-tasolla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

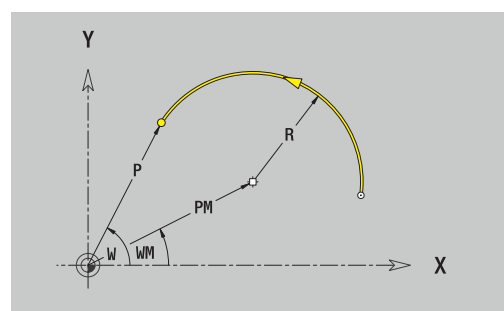
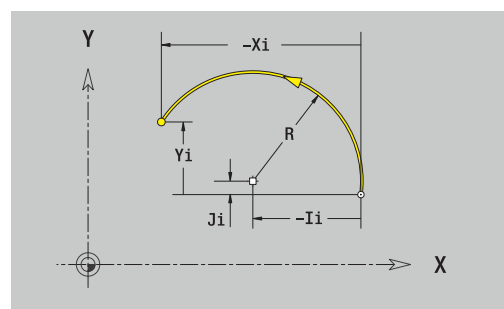
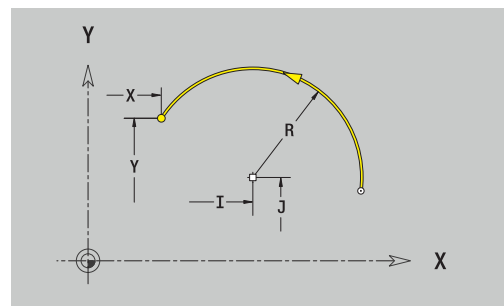


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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:** "Koneistusmäärittäminen", Sivu 433

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 **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 433

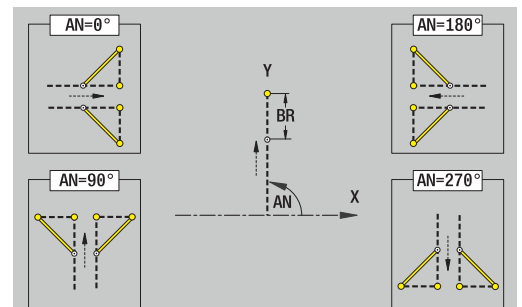
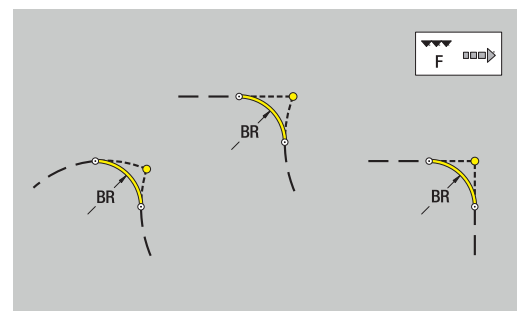
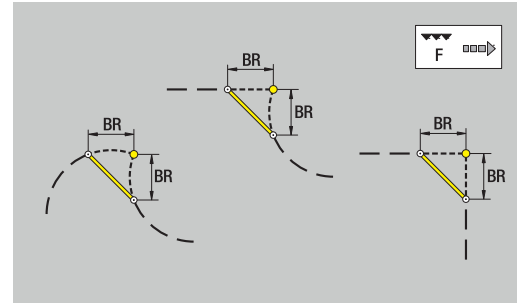
Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

Muotonurkka on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtävä 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 ympyrämaisessä 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 485

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:

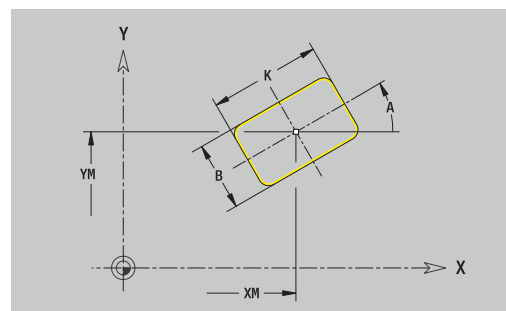
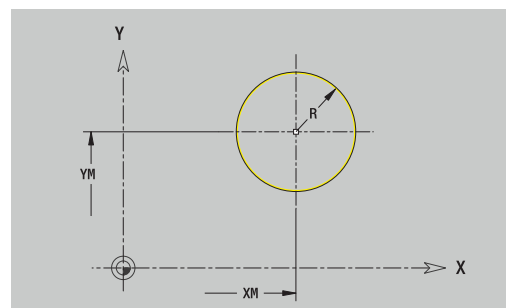
- XM, YM: Keskipiste
- A: Asemakulma
- K: Pituus
- B: Leveys
- BR: Viisteen leveys tai Pyöristysssäde

Perusmitta ZR ja Rajoitushalkaisija IR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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 485

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:

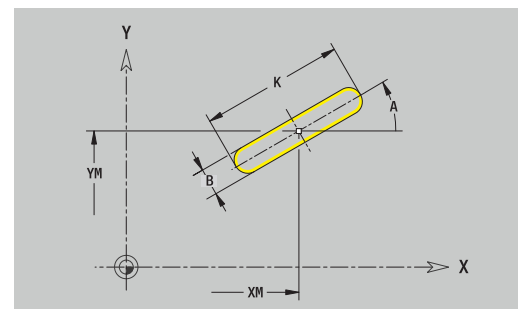
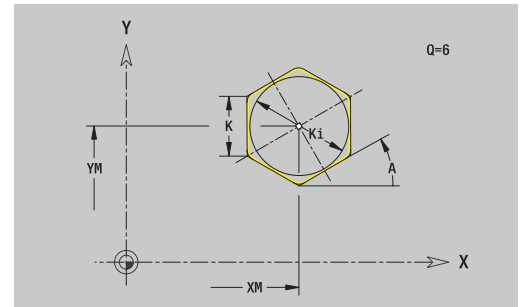
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

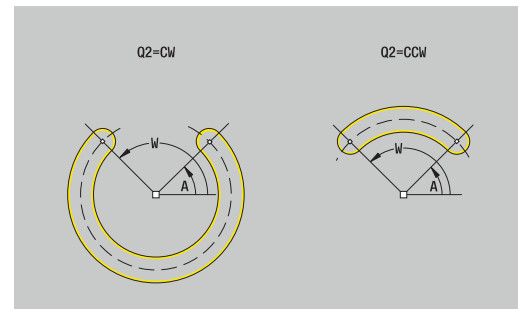
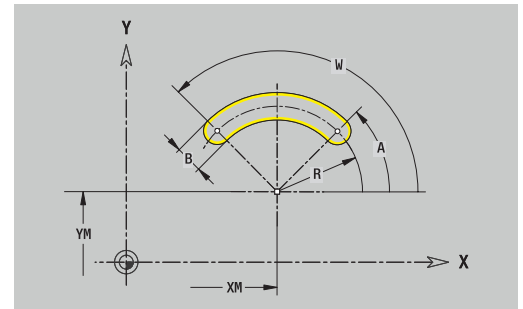
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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 määrittää yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

Porausreiän referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

Porausreiän parametrit:

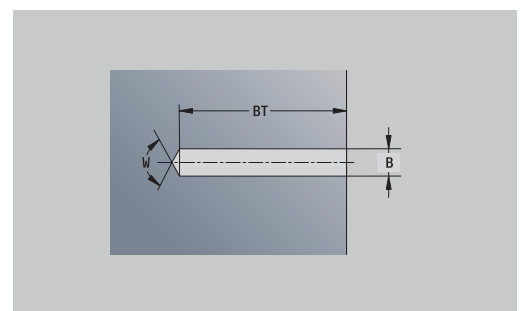
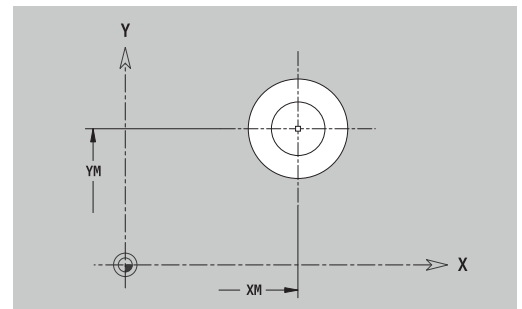
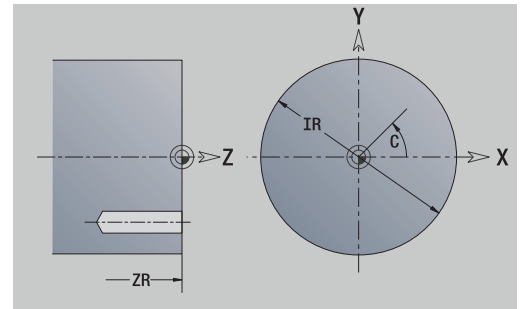
- **XM, YM: Keskipiste**
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **Kierre**
 - **GD: Halkaisija**
 - **GT: Syvyys**
 - **K: Viistoamispit.**
 - **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 485

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:

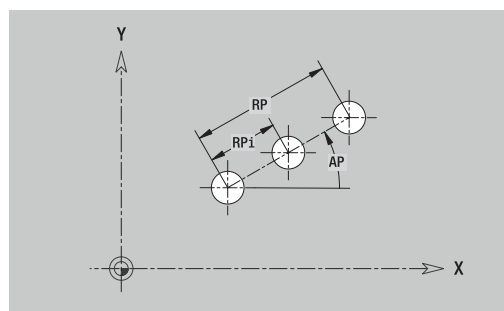
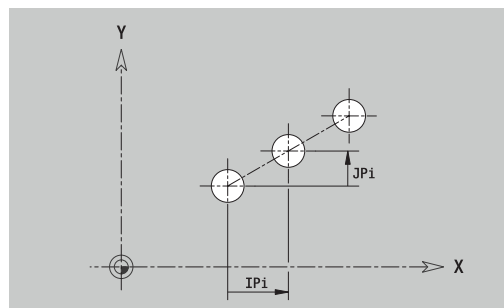
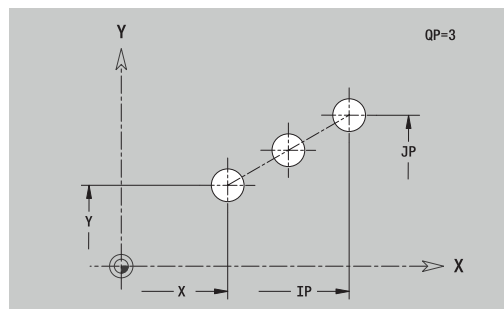
- **X, Y: 1. kuviopiste**
- **QP: Kuviopisteiden Anzahl**
- **IP, JP: Paikkakuvion Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi, JPi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa X ja Y)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion/reiän parametrit

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** ($-1 * BT$)
- **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:

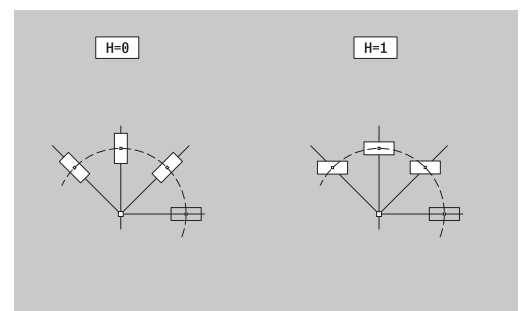
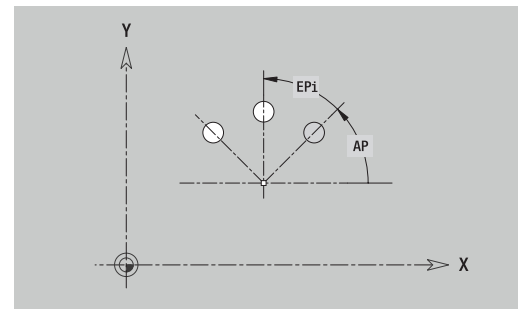
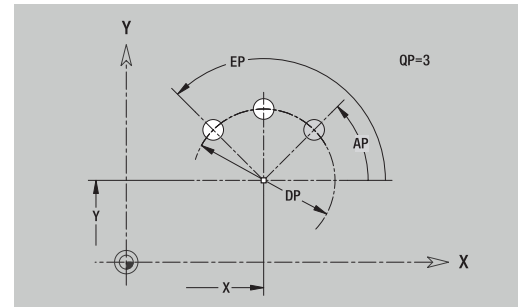
- **X, Y:** Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP:tä**: Täysympyrän jako
 - **DR = 0, EP:llä**: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0, EPi:llä**: **EPi:n** etumerkki määrää suunnan (**EPi < 0**: myötäpäivään)
 - **DR = 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 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** ($-1 * BT$)
- **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 485

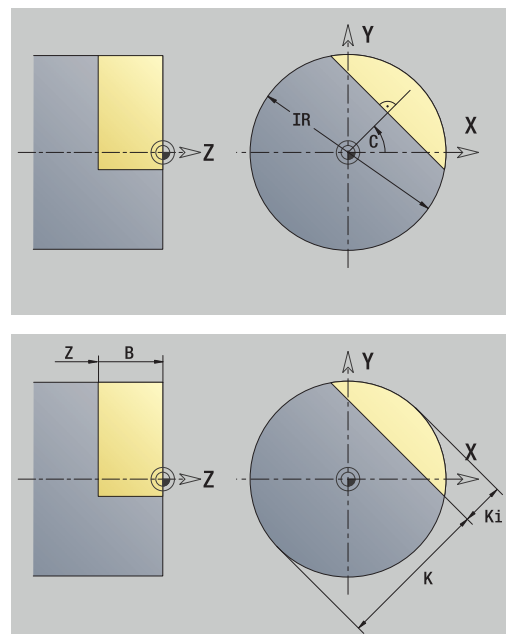
ICP muodostaa:

- 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 ($Q \geq 2$)**
- **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**.

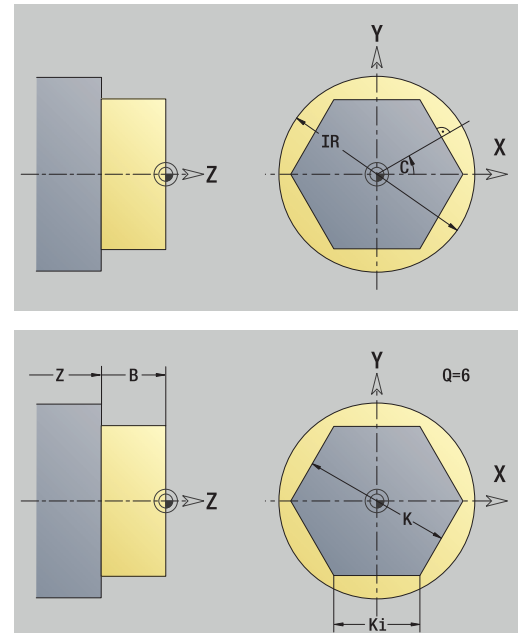
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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 käytettävällä **smart.Turn** seuraavat muodot Y-akselilla koneistusta varten:

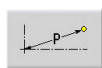
- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

YZ-tason muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesesti. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteiden määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten



Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisään-syöttöön.



Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisään-syöttöön.

YZ-tason referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.

Jyrsintäkoneistuksen referenssitiedot:

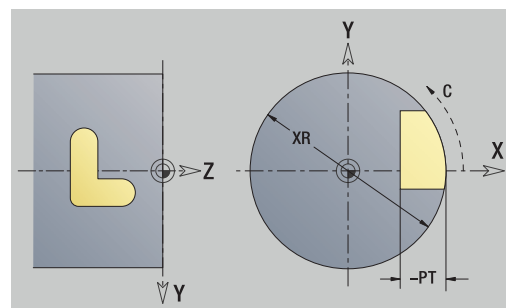
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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 G840/G847
 - 2: Taskun jyrsintä G845/G848
 - 3: Tasojyrsintä G841-G844
 - 4: Jäysteenpoisto G840
 - 5: Kaiverrus G801-G804
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto G840/G847
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto G845/G848
 - 8: Otsajyrsintä G797
 - 9: Otsajyrsintä+Jäyst.poisto G797
 - 10: Porausjyrsintä G75
 - 11: Kierteen jyrsintä G799/G800/G806
 - 12: Poraus- ja kierrejyrs. G75/G799..
 - 14: ei koneistusta
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - 0: Muodolla
 - 1: sisä/vasen
 - 2: ulko/oikea
- **HF: Suunta**
 - 0: Vastalastu
 - 1: Myötälastu
- **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.
- **IF: Rajoitushalkaisija**
- **RC: Pyörteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**
- **WF: Viisteen Kulma**
- **BF: Viisteen leveys**

Peruselementti YZ-tasolla

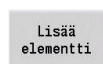
Muodon alkupiste YZ-tasolla

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 määrittelyyn parametrit:

- **YS, ZS:** Muodon **Alkupiste**
- **WS:** Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS:** Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G190**.

Pystysuuntaiset suorat YZ-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:

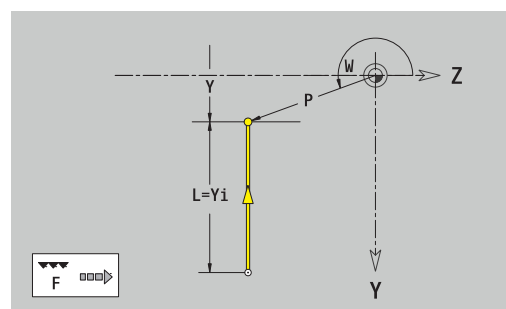
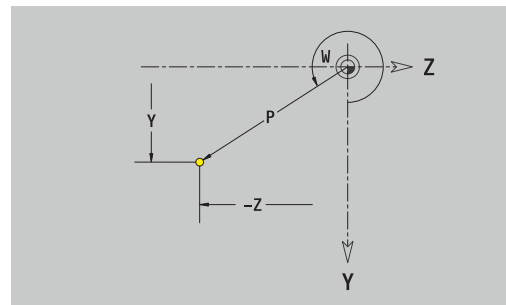


- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Y:** Tavoitepiste
- **Yi:** Tavoitepiste inkrementaalinen
- **W:** Tavoitepiste (polaarinen kulma)
- **P:** Tavoitepiste (polaarinen)
- **L:** Viivan pituus
- **F:** Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 433

ICP luo käytettävällä **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 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.

Suora kulmassa YZ-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

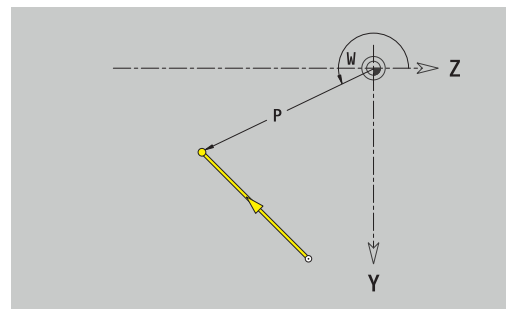
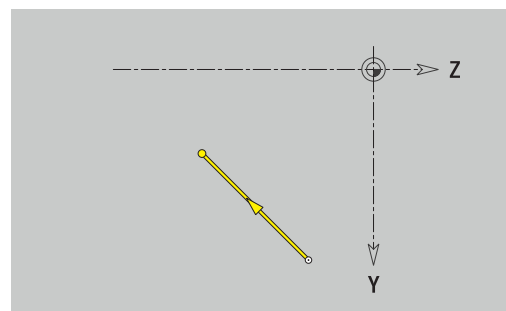
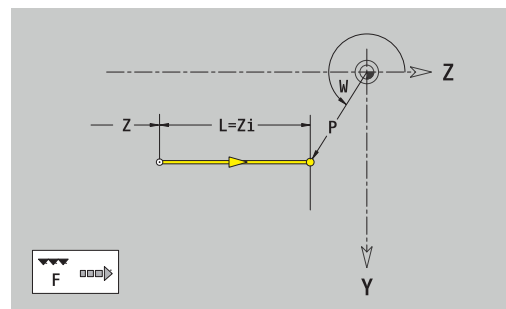


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 433

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.



Ympyränkaari YZ-tasolla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

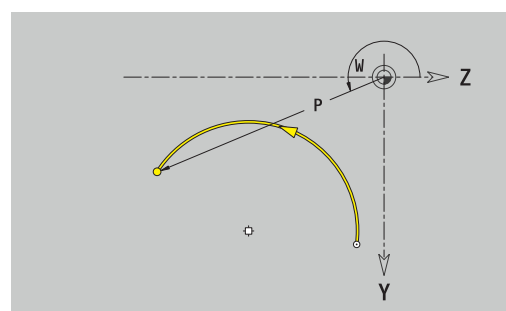
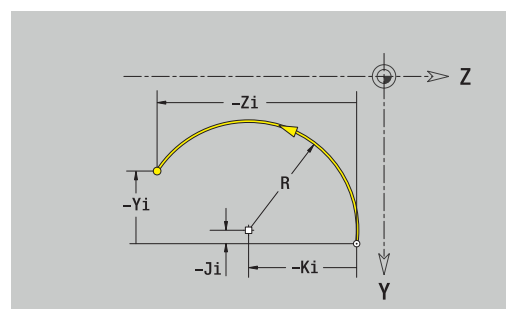
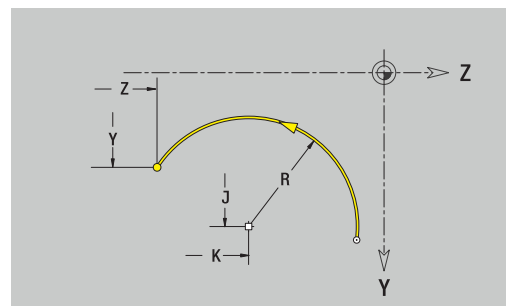


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 433

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 **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 433

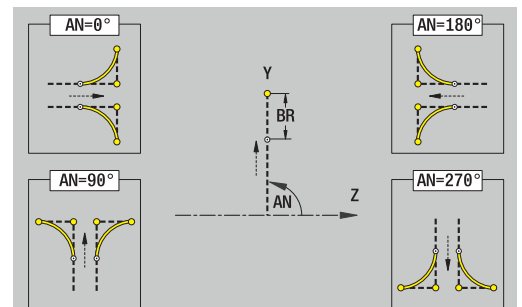
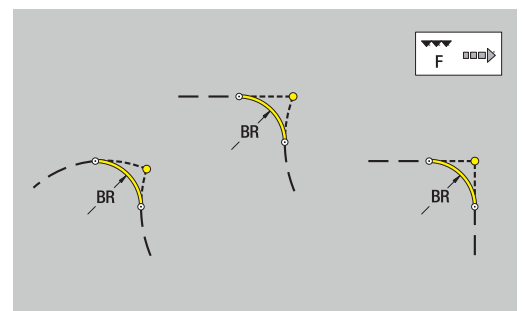
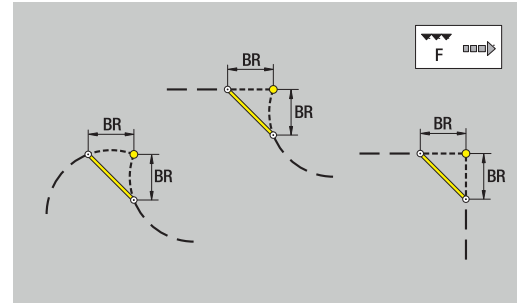
Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

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 ympyrämaisessä 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 485

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:

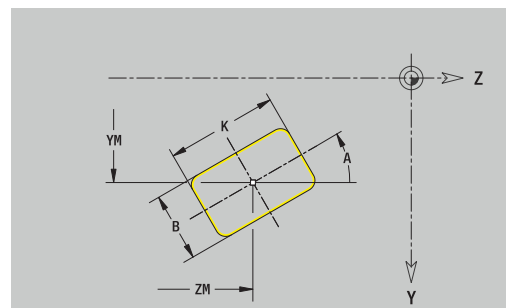
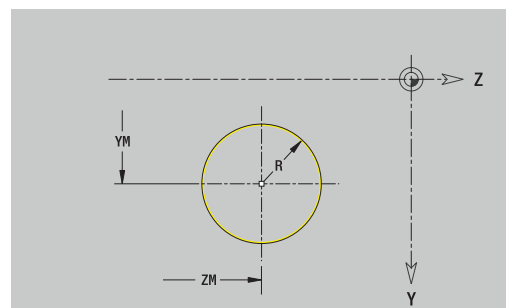
- YM, ZM: Keskipiste
- A: Asemakulma
- K: Pituus
- B: Leveys
- BR: Viisteen leveys tai Pyöristysssäde

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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 485

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:

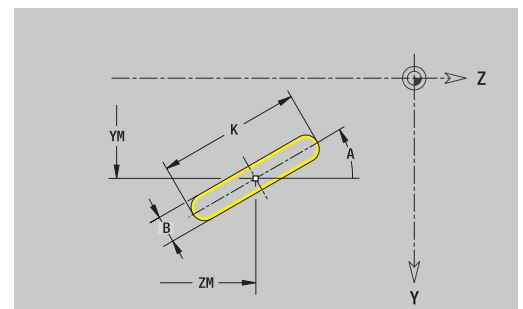
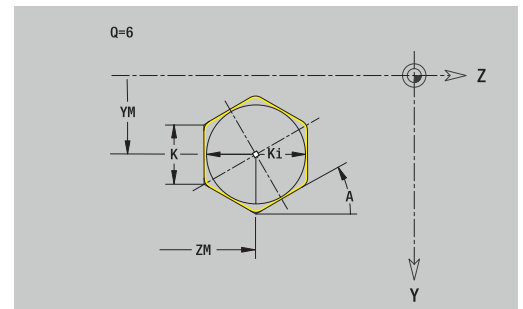
- **YM, ZM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla
Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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



Ympyrära YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

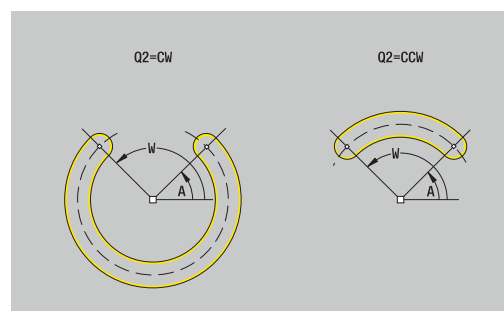
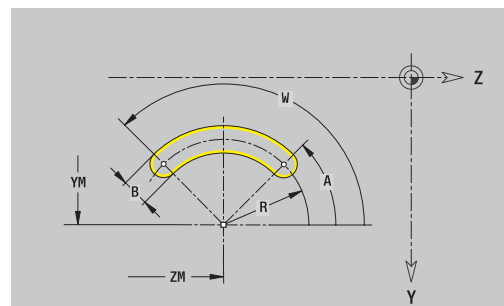
- **YM, ZM: Keskipiste**
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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 määrittää 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**

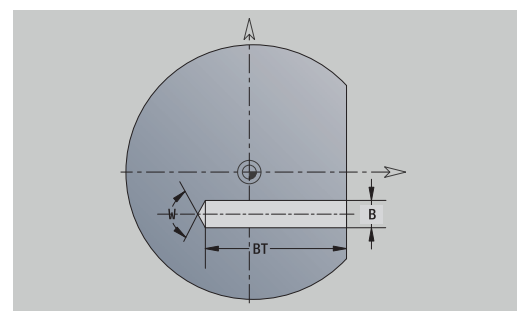
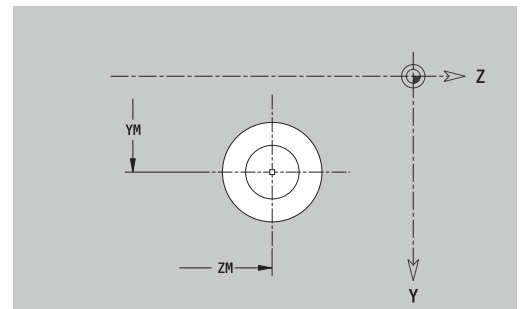
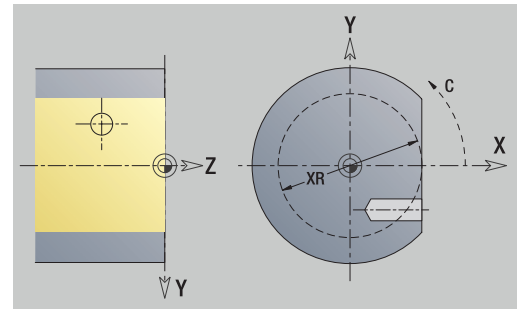
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla

Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

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:

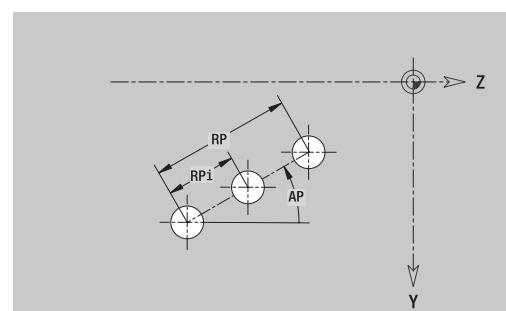
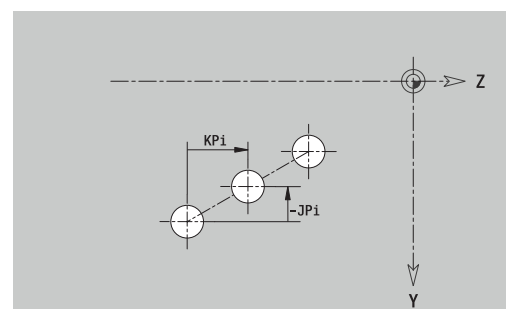
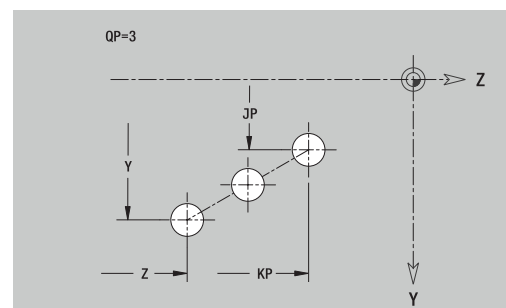
- **Y, Z: 1. kuviopiste**
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **JP, KP:** Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **JPi, KPj:** **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Y** ja **Z**)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion tai reiän parametrit

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausvyvyys** (–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

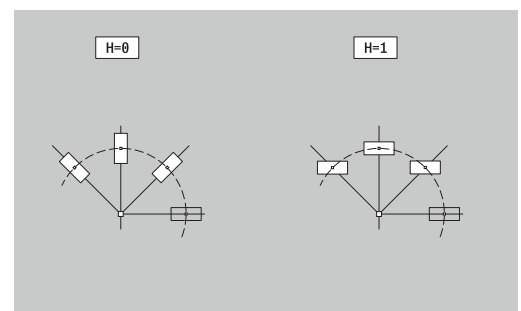
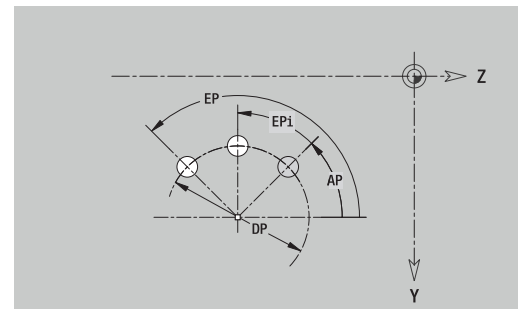
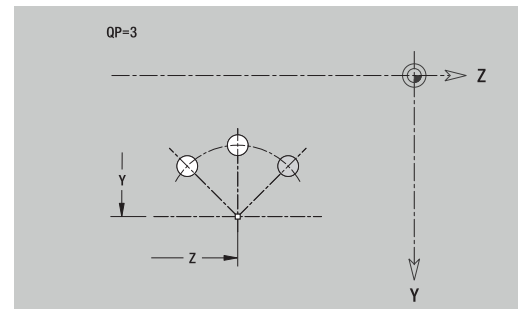
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla

Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 485

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** (–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 485

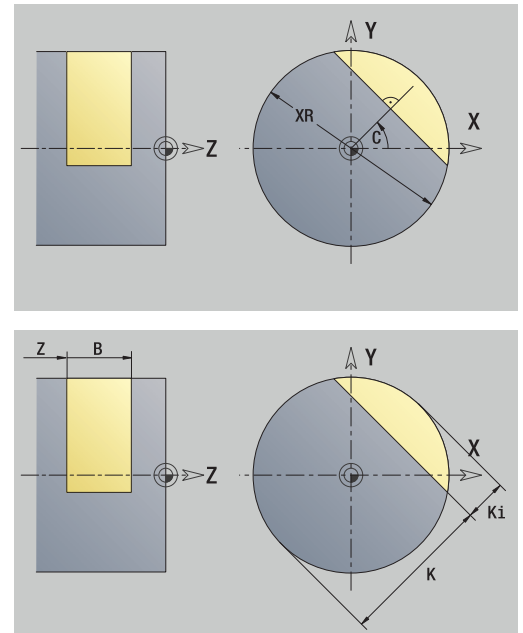
ICP muodostaa:

- 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** sisään syöttöön



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 ($Q \geq 2$)**
- **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 485

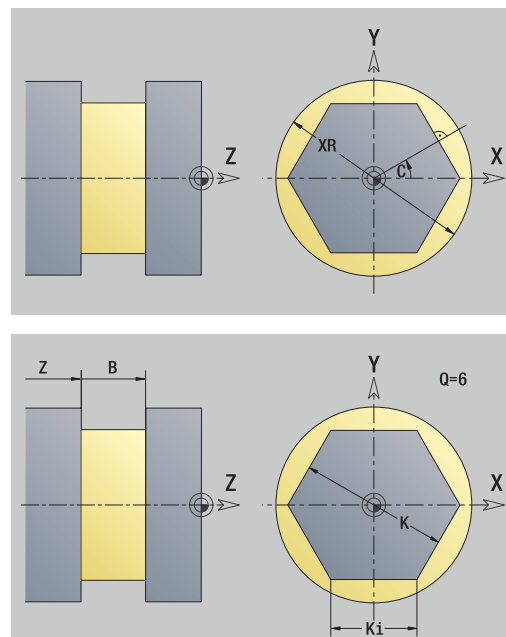
ICP muodostaa:

- 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** sisäänsyötöön



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.

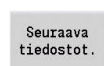
Alakäyttötapa **ICP-editori** huomioi muodon tyyppin. Näin ollen voit ladata otsapintaa varten määritellyn muodon vain, jos otsapinta (C-akseli) on valittu käyttötavalla **smart.Turn**.

Muodon integrointi:

- Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.
- Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.



- Paina on ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot**., kunnes työkiertomuotoja näytetään.



- Valitse tiedosto.
- 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

Muotoryhmä 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

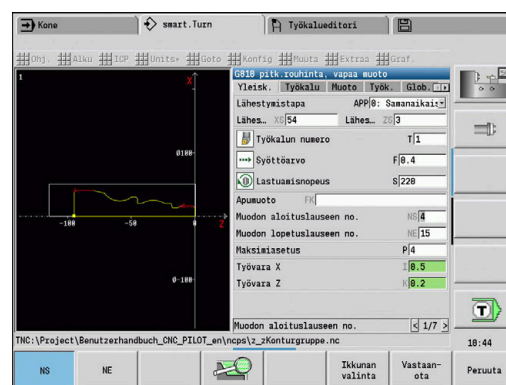
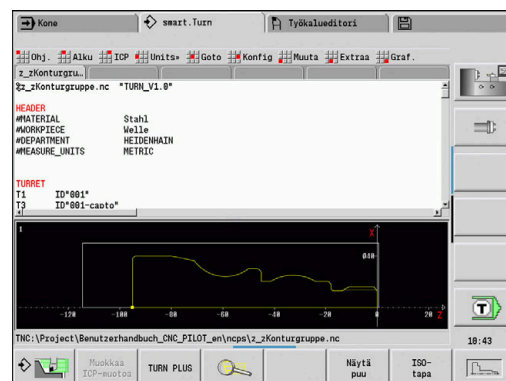


Vaihtaa seuraavaan tai edelliseen muotoon (muotoryhmä/aihio/apumuoto/valmisosa)



Vaihtaa seuraavaan muotoelementtiin

Ohjaus näyttää grafiikkaikkunassa ylävasemmalla muotoryhmän numeroa ja mahdollisesti apumuotojen nimiä.



9

**Graafinen
simulaatio**

9.1 Alakäyttötapa Simulaatio

Ohjelmanäppäin Merkitys



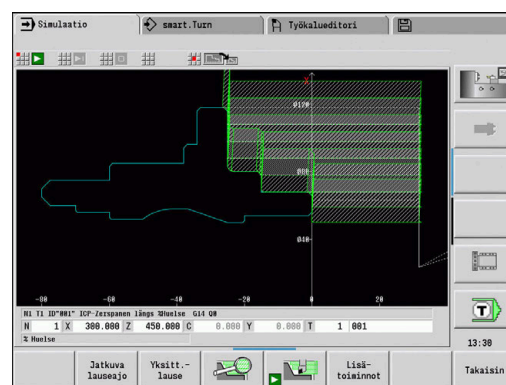
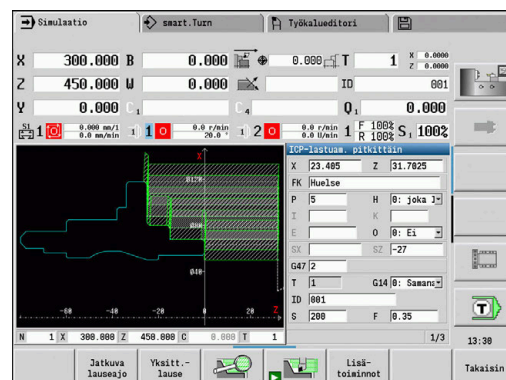
Tämä ohjelmanäppäin kutsuu käyttötavalla **smart.Turn** alakäyttötavan **Simulaatio**.



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



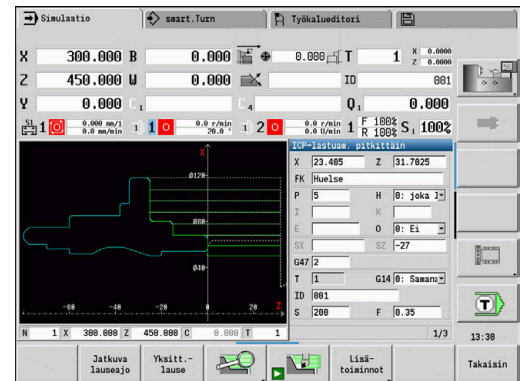
Vaihtaa valmiin työkappaleen 3D-esitykseen.



Vaihtaa 3D-simulaatioon.
Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 558



Vaihtaa 2D-simulaatioon.



Simulointinopeuden vaikutus

Valikkokohta Merkitys



Hidastaa simulaationopeutta.

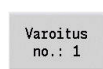


Aktivoi ohjelmoidun syöttöarvoon simulaationopeudelle.



Hidastaa simulaationopeutta.

Ohjelmanäppäimet aktiivisella simulaatioikkunalla



Näyttää varoitukset

Jos tulkitsija antaa simulaation yhteydessä varoituksia (esim. jäännösmateriaali pysyy ennal- laan ...), ohjaus aktivoi ohjelmanäppäimen ja näyttää varoitusten lukumäärän. Kun ohjelmanäp- päintä painetaan, varoitukset näytetään peräjäl- keen.



Aktivoi jatkuvan työnkulun

Jatkuvan ohjelmankulun tilassa **(Jatkuva lauseajo)** alakäyttötavalla **Ohjelmankul- ku** simuloidaan ohjelman kaikki työkierrat ilman pysäytystä..



Aktivoi yksittäislauseen.

Tilassa **Yksitt.lause** simulaatio pysähtyy jokaisen liikkeen (peruslauseen) jälkeen..



Tämä avaa ohjelmanäppäinvalikon **Zoomaus** ja näyttää zoomauskehiksen.

Lisätietoja: "Kuvaleikkeen mukautus", Sivu 548



Avaa **Lisätoiminnot.Lisätoiminnot**



Mahdollistaa muuttujien muuttamisen simulaa- tiossa.

Vain jos kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** on määri- teltty muuttujia, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäp- päimen.

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 541



Aloituserähaun valinta

Lisätietoja: "Simulaatio aloituserähaulla", Sivu 550



Aikalaskennan valinta

Lisätietoja: "Aikalaskenta", Sivu 552



Tämä vaihtaa suuren ja pienen simulaatioikkunan välillä.

Lisätietoja: "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 537



Tämä vaihtaa yksi- tai moni-ikkunaesityksen välillä.

Lisätietoja: "Moni-ikkunaesitys", Sivu 542



Muuten

- Muodon tallennus

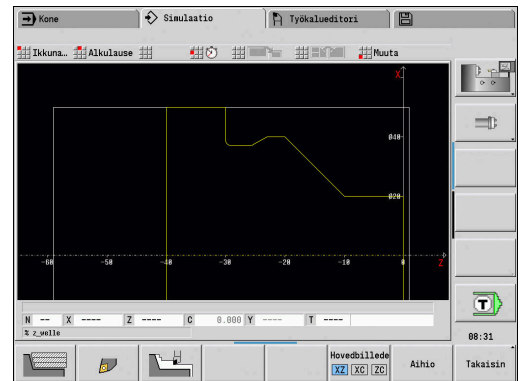
Lisätietoja: "Muodon tallennus", Sivu 553

- Mitoitus

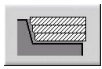
Lisätietoja: "Mitoitus", Sivu 554

- Asetukset

Lisätietoja: "Yleiset Asetukset", Sivu 556



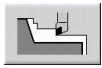
Ohjelmanäppäimet Miscellaneous functions



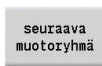
Vaihtaa viivaesityksen ja työstöurataesityksen välillä.



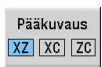
Vaihtaa valopiste-esityksen ja työkalun teräesityksen välillä.



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 542

9.2 Simulaatioikkuna

Näkymän asetetus

Seuraavaksi kuvattujen simulaatioikkunoiden avulla tarkastat sorvauskoneistuksen lisäksi myös poraus- ja jyrsintäoperaatioita.

- **XZ-näkymä (pyörähdysnäkymä):** Sorvausmuoto esitetään XZ-koordinaatistossa. Tällöin huomioidaan konfiguroitu koordinaatisto (työkalukannatin pyörähdyskeskipisteen edessä/takana, pystykarainen sorvi)
- **XC-näkymä (otsanäkymä):** Koordinaatistona näytetään karteesta järjestelmää akselitunnuksilla XK (vaaka) ja YK (pysty). Kulma-asema $C=0^\circ$ 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 $C = -180^\circ / +180^\circ$. Kaikki poraus- ja jyrsintäkoneistukset esitetään alueella $-180^\circ \dots +180^\circ$
 - 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.

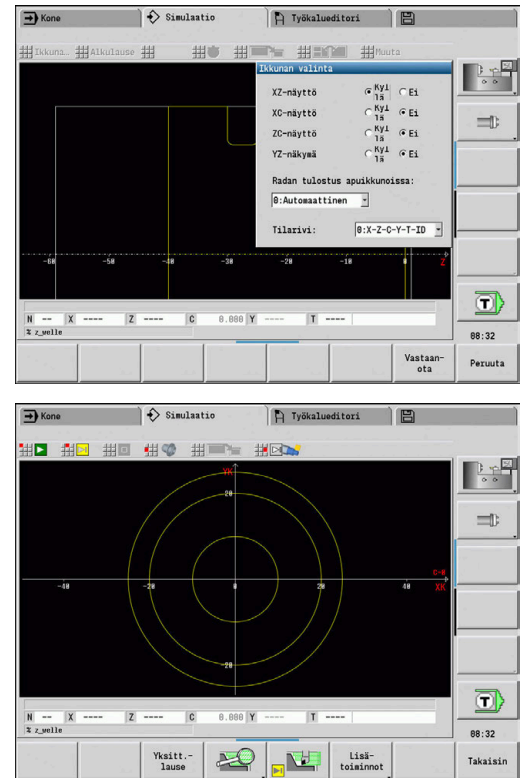


Otsa- ja vaippaikkunat toimivat **kiinteällä** karan asennolla. Kun sorvi pyörittää työkappaletta, alakäyttötapa **Simulaatio** liikuttaa työkappaletta.

Useamman muotoryhmän simulaatio

Kun työskentelet useammilla muotoryhmillä, huomioi seuraavaa:

- **XZ-näkymässä (pyörähdysnäkymä)** ohjaus näyttää kaikki muotoryhmät.
- Muissa näkymissä ohjaus näyttää sen hetkistä muotoryhmää.

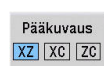


Yksi-ikkunaesitys

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 simulaatioikkunassa:

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 uloskäyntö pysäyttää siirtoliikkeiden tulostukset.
- **Aina:** Alakäyttötapa **Simulaatio** piirtää jokaisen siirtoliikkeen kaikkiin simulaatioikkunoihin.

Moni-ikkunaesityksessä 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.

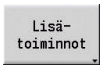


- Valikkokohteen uusi valinta (tai desimaalipisteenäppäimen uusi painallus) palauttaa moni-ikkunaesityksen.

Tilan näyttö

Moni-ikkunaesitys on mahdollinen vain suuressa simulaatioikkunassa:

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.

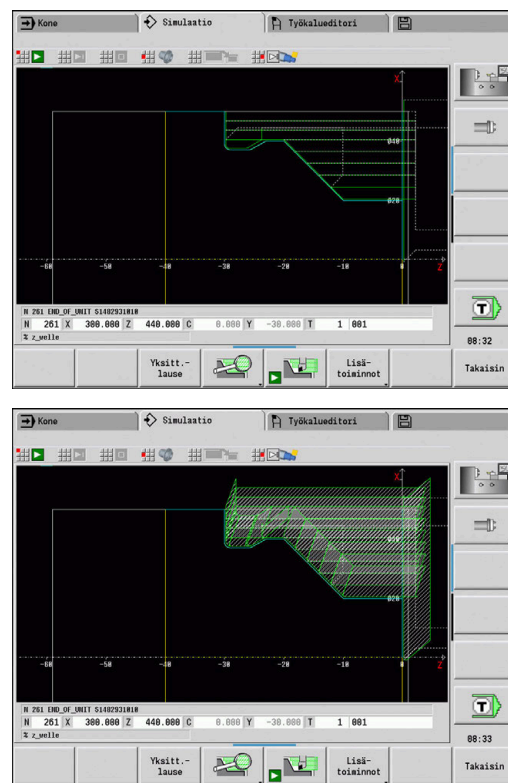
Syöttöliikkeet esitetään ohjelmanäppäimen asetuksen mukaan joko viivana tai **teräratana**:

- **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 työkalupaleen muotoa. Tämä **vääristymä** kompensoidaan terän sädekorjauksen avulla.
- **Terärataesitys:** 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. Terärataesitys on erityisen mielenkiintoinen pistosorvauksessa, porauksessa ja vinojen muotojen koneistuksessa, koska työkalun muoto on ratkaisevaa tulokselle.

Terärataesityksen aktivointi:



- Aktivoidulla ohjelmanäppäimellä siirtoliikkeet esitetään **teräratana**

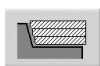


Työkaluesitys

Toimintinäppäimellä 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 terärataesityksen 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**)

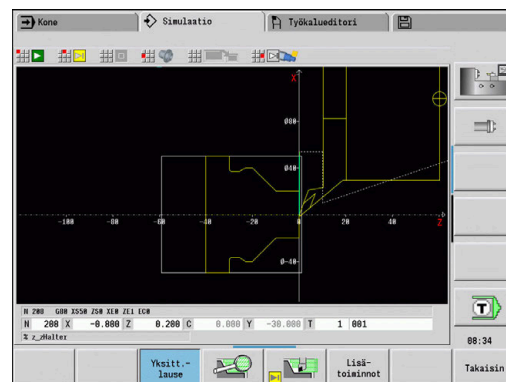


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalukannattimen esitys on koneesta riippuvainen.

Grafiikka esittää työkalukannattinta 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 pyörähdysnäkyymässä (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 käännetyt Y-tason ja siihen perustuvat koneistukset, kuten taskut tai paikkakuviot.

Ohjaus esittää jyrsintämuodot parametrin **HC: Poraus/ jyrsintämäärä** mukaan koodista **G308**. Jos olet valinnut tässä parametrissa 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 työkalupaleen esittämiseen.

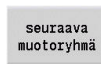
3D-kuvauksen ohjelmanäppäimet



Valmisosan ja ohjelmoidun aihion esitys



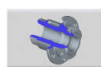
Valmisosan ja jälkiohjatun aihion esitys



Vaihto seuraavaan kansioon
Tämä ohjelmanäppäin on aktiivinen vain, kun työskentelet useammilla muotoryhmillä.



Testaustilan kytkeminen päälle ja pois



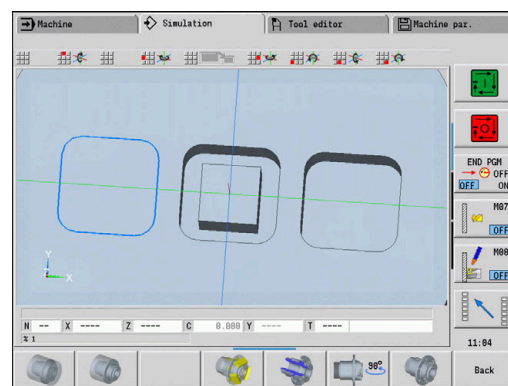
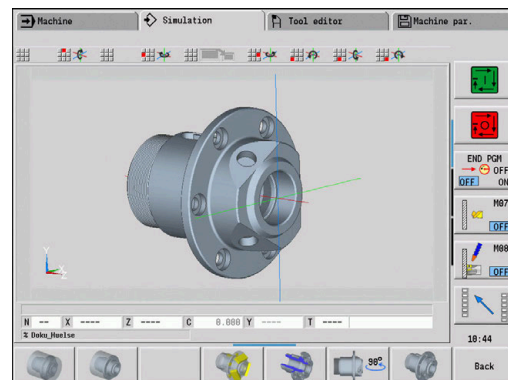
Leikkauskuvauksen valinta
Asetusta käytetään myös 3D-simulaatiota varten.



Sivukuvauksen valinta
Sivunäkymän kierto 90°



Perspektiivikuvauksen valinta



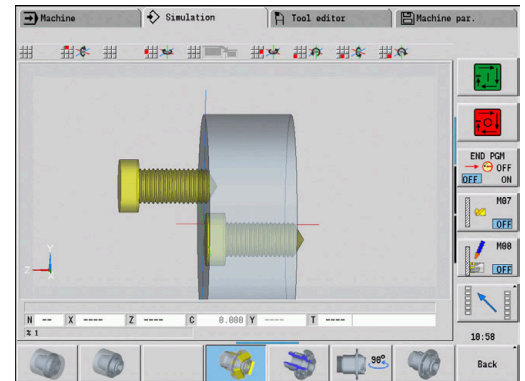
NC-ohjelman koneistuksesta riippumatta grafiikka näyttää jaksossa **VALMISOSA** ohjelmoidun valmisosamuodon.

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 työkalupalletta haluamaasi suuntaan.

Kun pidät hiiren vasenta painiketta painettuna, voit tehdä seuraavia liikkeitä:

- Pystysuora liike simulaatioikkunassa: työkalupaleen kippaus eteenpäin tai taaksepäin
- Vaakasuora liike simulaatioikkunassa: työkalupaleen kierto oman akselinsa ympäri
- Pystysuora tai vaakasuora liike simulaatioikkunan reunalla (harmaa palkki): työkalupaleen kierto myötäpäivään tai vastapäivään
- Liike haluttuun suuntaan: työkalupaleen kierto haluttuun suuntaan

9.4 Zoomaus simulaatiossa

Kuvaleikkeen mukautus

Ohjelmanäppäin Merkitys

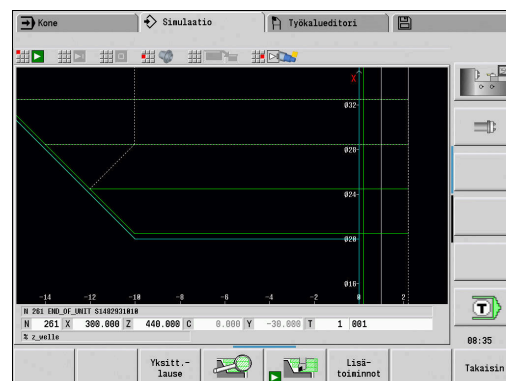


Tällä ohjelmanäppäimellä aktivoidaan **zoomaus**.

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 zoomaustoiminnoissa

Poista radat	<ul style="list-style-type: none"> 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 standardikuvaleikkeen ja sulkee zoomausvalikon.
Edellinen zoomaus	Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun kuvaleikkeeseen.
Vastaa-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 työkalupaletta nuolen suuntaan.



Pienentää esitettävää työkalupaletta (zoomaus -).



Suurentaa esitettävää työkalupaletta (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.



Pienentää punaista suorakulmiota



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 siirtoliikkeen aloituslauseesta lähtien.

Aloituslausehaun aktivointi:

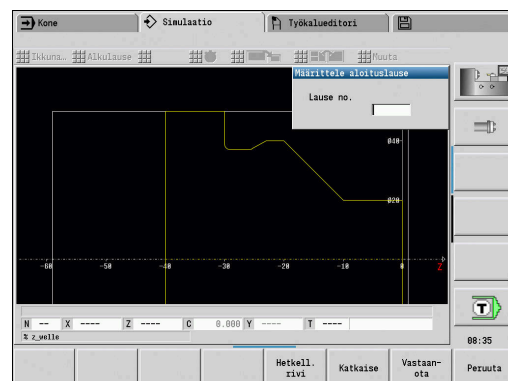
- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Lisä-toiminnot</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 25px; height: 25px; background-color: red; margin: 2px;"></div> <div style="width: 25px; height: 25px; background-color: gray; margin: 2px;"></div> <div style="width: 25px; height: 25px; background-color: gray; margin: 2px;"></div> <div style="width: 25px; height: 25px; background-color: gray; margin: 2px;"></div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Vastaa-ota</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Takaisin</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 25px; height: 25px; background-color: red; margin: 2px;"></div> <div style="width: 25px; height: 25px; background-color: green; margin: 2px;"></div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 25px; height: 25px; background-color: red; margin: 2px;"></div> <div style="width: 25px; height: 25px; background-color: yellow; margin: 2px;"></div> </div> </div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä Miscellaneous functions. ▶ Valitse valikkokohta Alkulause. ▶ Syötä aloituslauseen numero. ▶ Vastanota aloituslause alakäyttötavalla Simulaatio. ▶ Takaisin alakäyttötavan Simulaatio päävalikkoon. ▶ 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

Hetkell. rivi	Näytöllä olevan NC-lausunumeron vastaanotto alkulauseeksi
Katkaise	Aloituslausehaun kytkentä pois päältä
Vastaa-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 työkierrat 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**.

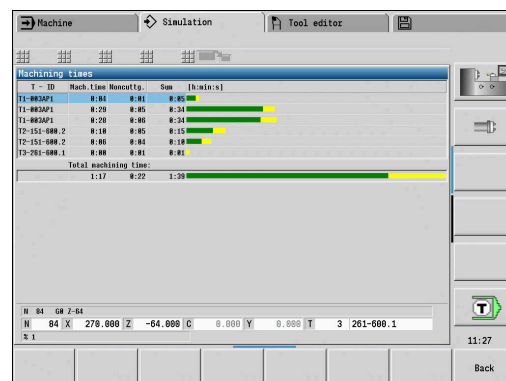
Koneistusajat kutsutaan seuraavasti:



- 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: Kierro pääkarassa (peilaus)
- 2: Vaihtokiinnitys vastakarassa (siirto ja peilaus)

Muodon tallennus:



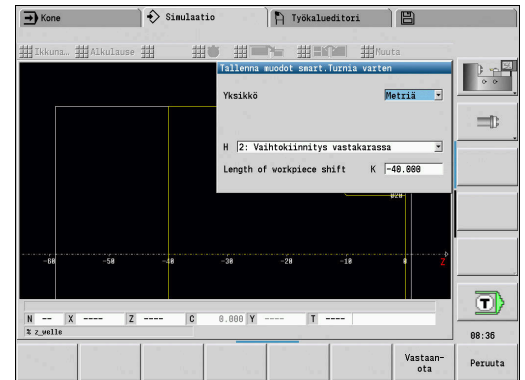
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- ▶ 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



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:

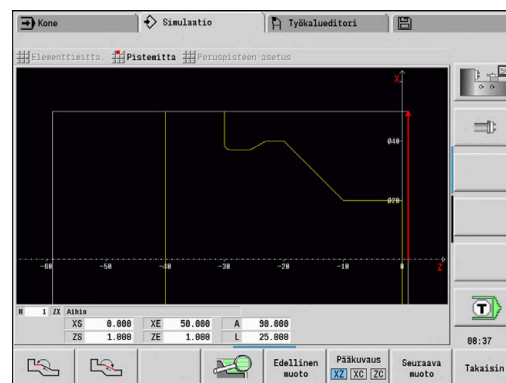
- 
 - Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions.**
- 
 - Valitse valikkokohta **Muuta.**
- 
 - Valitse valikkokohta **Mitoitus.**

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 määrittää alakäyttötavalle **Simulaatio** yleiset Asetukset.

Asetukset määrittely:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muuta**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.

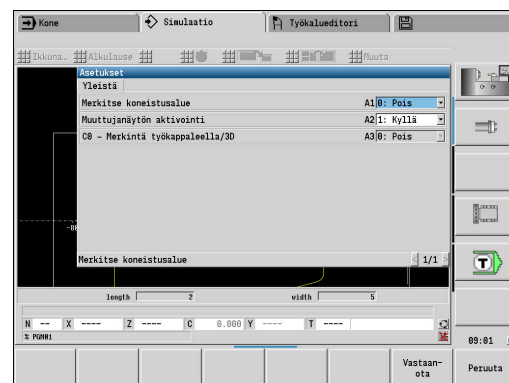
Sinulla on seuraavat asetushmahdollisuudet:

- Merkitse koneistusalue
Lisätietoja: "Merkitse koneistusalue", Sivu 556
- Muuttujanäytön aktivointi
Lisätietoja: "Muuttujat", Sivu 556
- C0 – Merkintä työkappaleella/3D
Lisätietoja: "C0 – Merkintä työkappaleella/3D", Sivu 557

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:

Muuttujien
muokkaus

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muuttujien muokkaus**.
- > Muuttujia voidaan nyt muuttaa.

Vastaa-
ota

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vastaaota**.



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: Pälle - **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.

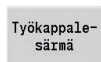
Seuraavat toiminnot ovat identtisiä 2D-simuloinnin kanssa:

- Simulaation käyttö
Lisätietoja: "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 537
- 3D-kuvaus
Lisätietoja: "3D-kuvaus", Sivu 546
- Aloituslausehaku
Lisätietoja: "Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla", Sivu 550
- Aikalaskenta
Lisätietoja: "Aikalaskenta", Sivu 552
- Muotojen tallennus
Lisätietoja: "Muodon tallennus", Sivu 553

Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten- Miscellaneous functions



Asettaa pinnalle kierrekuvion



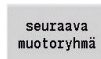
Näyttää työkappaleen reunat



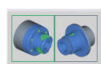
Näyttää työkalunpitiimen



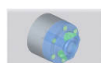
Tätä toimintoa varten täytyy pitimen määrittelyyn sisältää arvot valinnaisiin parametreihin **WHT** ja **TOF**.
Lisätietoja: "Pitimen editori", Sivu 586



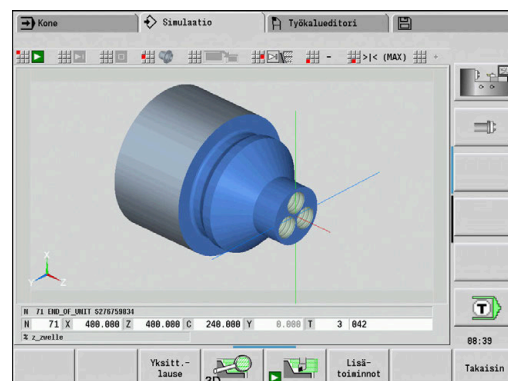
Vaihtaa seuraavaan muotoryhmään tai vaihtaa tarkennuksen (vihreä kehys) useille samanaikaisesti näytettäville muotoryhmille. Vain jos NC-ohjelma sisältää useampia muotoryhmiä, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäppäimen.



Vaihtaa useamman muotoryhmän ja aktiivisten muotoryhmien välillä. Vain jos NC-ohjelma sisältää useampia muotoryhmiä, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäppäimen.



Vaihtaa puoliläpinäkyvään työkappaleen näyttöön 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 547

Lisätietoja: "3D-kuvauksen kierto ja siirto hiiren avulla", Sivu 547

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 kappaleeseen.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Seuraavat toiminnot 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 vai ko jokainen luisti yksitellen.

Referoitavien luistien valinta:



- 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.

- Työkalu
- 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.

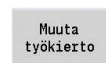
- **Aseta akseliarvot**
- **Aseta suojavyöhyke**
- **Aseta työkalunvaihtopiste**
- **Yksittäislastut**
- **MDItyökierrot**

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 luistinnumero: Ohjaus suorittaa NC-ohjelman tällä luistilla.
- Useira luistinnumeroita: 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 määrittelylle luistille. Jos määrittelet useampia luisteja, ohjaus suorittaa koneistuksen määrittelyillä 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 lastuamismopeutta ja kierroslukua varten

Jokaiselle koneistusta suorittavalle luistille on ohjelman alussa ohjelmoitava lastuamismopeus ja kierrosluku. Viimeksi G96-/G97-koodin suorittanut luisti on referenssiluisti. Koneistusta varten on voimassa referenssiluistin lastuamismopeus tai kierrosluku. Vakion lastuamismopeuden 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 Synkronointitoiminnot

Ohjaus tukee luistien synkronointia seuraavilla toiminnoilla:

- Synkronointitoiminto M97
- Synkronointimerkin asetus G162
- Yksipuolinen synkronointi G62
- Liikkeiden synkronointialku G63

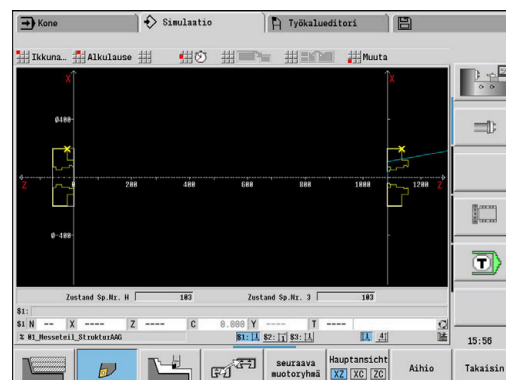
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

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 569



Asetukset

Valitsemalla Asetukset voit määrittellä 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

Valikkokohtan **Ikkuna** näkymäasetusten avulla voidaan valita, perustuuko lähdelausenäyttö nykyiseen luistiin tai kaikkiin valittuihin luisteihin.

Simulaatio aloituslauseella

Aloituslausedialogi näyttää luistit, jotka perustuvat aloituslauseeseen.

Vaihda luistia seuraavasti:

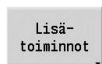


- Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto.**

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**.

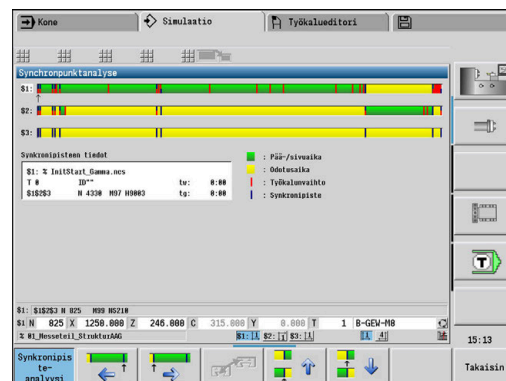
Synkronipisteanalyysi



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

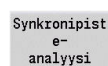
Synkronipisteanalyysi kutsutaan seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions.**



- Valitse valikkokohta **Aikalaskenta.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Synkronipisteanalyysi.**
- Ohjaus näyttää pylvasdiagrammin kaikilla luisteilla.

Ohjelmanäppäin Merkitys



Edellisen synkronipisteen näyttö
Ohjaus esittää kulloinkin näytettävät synkronipisteet pylvasdiagrammissa olevan nuolen avulla.



Seuraavan synkronipisteen näyttö



Vaihto edelliseen luistiin



Vaihto seuraavaan luistiin



Voit navigoida kahden synkronipisteen välillä myös nuolinäppäinten avulla.

Synkronipisteen tiedot

Pylvasdiagrammin graafisen esityksen lisäksi ohjaus näyttää synkronipisteen tietoja:

Ohjaus näyttää kullekin synkronipisteelle seuraavia tietoja:

- NC-ohjelma
- Työkalu
- Luisti
- NC-lausunumero
- 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.

Aloituserä

Aloituserä 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). Ohjelmistioptiolla **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 159

Kulumiskorjaukset käsitellään erikseen. Näin voit milloin tahansa, siis myös ohjelman suorituksen aikana, syöttää sisään korjausarvoja.

Voi määritellä työkaluille **teräsmateriaalin**, jonka avulla voit päästä teknologiatietokantaan (syöttöarvo, lastuamismennopeus). Näin helpotat työskentelyä, koska lastuamismennot määritetään ja syötetään sisään vain yhden kerran.

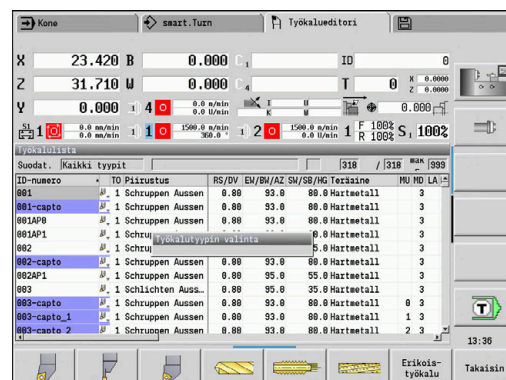
Työkalutyypit

Hiontatyökalun, poran, pistoterän jne. muodot ovat hyvin erilaisia. Seuraavassa esitetään peruspisteet pituusmittojen määrittäystä varten sekä muut erilaiset työkalutiedot.

Seuraavassa taulukossa esitetään työkalutyypin yleiskuvaus:

Työkalutyypit

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Kuvaus
	Standardisorvaustyökalut <ul style="list-style-type: none"> Rouhintatyökalut Hiontatyökalut 	Sivu 594
	Lautastyökalut	Sivu 594
	Pistotyökalu <ul style="list-style-type: none"> Uranpistotyökalut Katkaisutyökalut Pistosorvaustyökalut 	Sivu 595
	Kierteit.työkalu	Sivu 596
	NC-keskiöpora	Sivu 598
	Keskiöpora	Sivu 599
	Tasoupotin	Sivu 600



Työkalutyyppit

	Karttiouputuspora	Sivu 601
	Standardijyrsintätyökalu	Sivu 594
	Kierukkapora	Sivu 597
	Kääntöpalapora	Sivu 597
	Kierrepora	Sivu 603
	Kalvain	Sivu 602
	Kosketuspää	Sivu 609
	Tarttuja	Sivu 611
	Kierteitysterä	Sivu 605
	Kulmajyrsin	Sivu 606
	Jyrsintappi	Sivu 607
	Pyällystyökalu	Sivu 608
	Vastetyökalu	Sivu 610

Moniterätyökalu



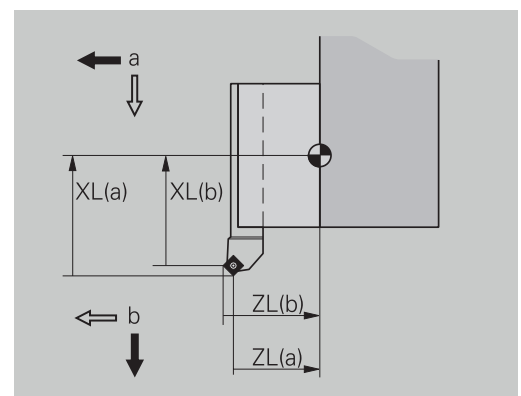
Tämä toiminto on käytettävissä myös työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa. Ohjaus käyttää makasiinilistaa revolverilistan sijaan.

Työkalu useammilla terillä tai useammilla referenssipisteillä merkitään moniterätyökaluksi. Tällöin jokaiselle terälle tai jokaiselle referenssipisteelle määritellään oma tietue. Sen jälkeen moniterätyökalun kaikki tietueet **ketjutetaan**.

Lisätietoja: "Moniterätyökalujen muokkaus", Sivut 582

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 kesto aika 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

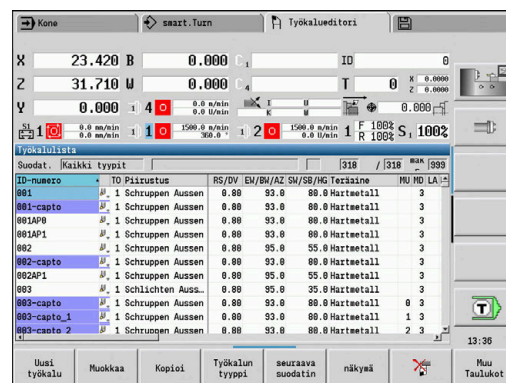
Navigointi työkalulistassa

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 sarakkeet aina näkyvissä:

- ID-numero
- Työkalutyyppi
- Työkalun suuntaus
- Piirustus



Navigointinäppäimet



Vaihtaa seuraavaan/edelliseen riviin (työkaluun) työkalulistassa



Vaihtaa seuraavaan/edelliseen sarakkeeseen työkalulistassa



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:

seuraava
suodatin

- Paina ohjelmanäppäintä **seuraava suodatin**.

suodatin
Suuntaus

- Paina ohjelmanäppäintä **suodatin Suuntaus**.
- Ohjaus luo listan, jossa näytetään vain valitun suuntauksen mukaisia työkaluja.

Suodatin
Sijainti

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Suodatin Sijainti**.

Suodat.
yksit.

- Ohjaus näyttää vuorotellen työkaluja työkalukannattimessa tai vapaita työkaluja.
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Suodat. yksit.**
- Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan mahdollisilla valintakriteereillä.
- Suodatuskriteerien määrittely
- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

OK

Suodatin poistaminen:

Suodat.
Pois

- Paina ohjelmanäppäintä **Suodat. Pois**.
- Ohjaus poistaa valitun suodattimen ja näyttää koko työkalulistan.

Työkalulistan järjestely:

Kuvaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Kuvaus**.

Järjestele
ID / Tyy

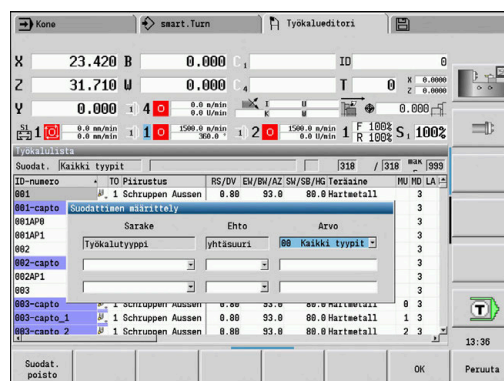
- Paina ohjelmanäppäintä **Lajittelu ID/tyyppi**.
- Työkalulista vaihtuu välillä **Lajittelu ID-numeroiden mukaan** ja **Lajittelu työkalutyyppin mukaan** (ja työkalun suuntaus).

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:

- Uusi työkalu**
- ▶ 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 581



Ohjaus näyttää apukuvat yksittäiselle parametrille vain, jos työkalun suuntaus on tunnettu.

Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä

Uusi työkalu Avaa seuraavan tyyppivalinnan uuden työkalun määrittelyä varten



Erikois-työkalu Vaihtaa ohjelmanäppäinpalkkiin erikoistyökaluilla



Erikoisporaustyökalujen tyyppivalinta



Erikoisjyrsintätyökalujen tyyppivalinta






Käsittelyjärjestelmien ja mittauspäiden tyyppivalinta






Muokkaa Avaa työkaludialogin valittua työkalua varten

Kopioi Kopioi hetkellisesti valittuna olevan työkalun ja luo sen avulla uuden työkalun



Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä

	Poistaa valitun työkalun varmistuskyselyn jälkeen tietokannasta
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Muu Taulukot . Avaa alakäyttötavan Teknologiaeditori . Lisätietoja: "Alakäyttötapa Teknologiaeditori", Sivu 613
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Muu Taulukot . Avaa Table of the tool holder .




Uuden työkalun määrittely kopioimalla:

	► Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle
	► Paina ohjelmanäppäintä Kopioi . > Ohjaus avaa sisäänsyöttöikkunan työkalutiedoissa. ► Syötä uusi työkalutunnusnumero. ► Muiden työkalutietojen tarkastus/mukautus
	► Paina ohjelmanäppäintä Tallenna . > Uusi työkalu vastaanotetaan tietokantaan.

Työkalutietojen muuttaminen:

	► Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle
	► Paina ohjelmanäppäintä Muokkaa . > Työkaluparametri valmistellaan muokkausta varten.

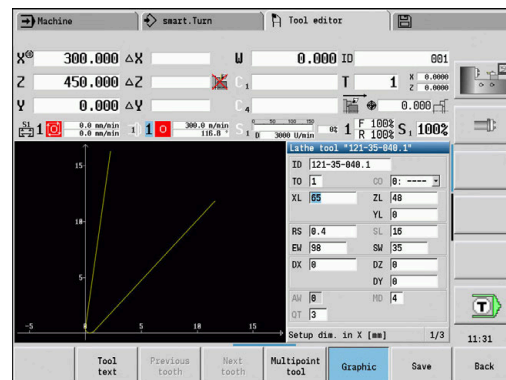
Määrittelyn poisto:

	► Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle
	► Paina ohjelmanäppäintä Poista .
	► 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

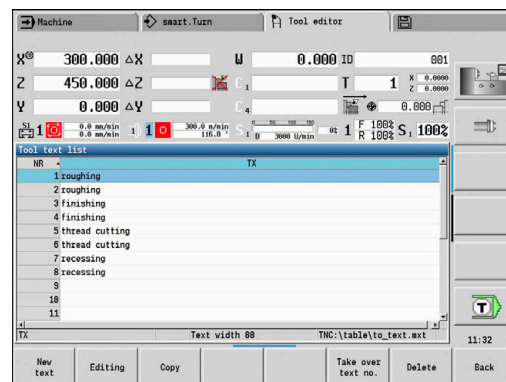
Työkaluille voidaan määritellä työkalutekstit, jotka näytetään työkalulistassa. Ohjaus näyttää työkalutekstit erillisessä listassa.

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 vapaalla riville.
- Kun poistat tai muutat työkalutekstejä, huomaa, että se voi olla jo valmiiksi käytössä useammille työkaluille

Ohjelmanäppäimet työkalulistassa

Uusi teksti	Tämä luo uuden rivin tekstilistasta ja avaa sen tekstin sisäänsyöttöä.
Muokkaa	Tämä avaa valitun työkalutekstin muokkamista 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.
Poista	Tämä poistaa valitun työkalutekstin varmistuskyselyn jälkeen.
Takaisin	Tämä sulkee työkalutekstieditorin ja kääntää takaisin työkaludialogiin ilman tekstireferenssin muuttamista.

Moniterätyökalujen muokkaus

Moniterätyökalun määrittely:

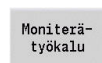
- Määrittele jokaista työkalua tai jokaista referenssipistettä varten erillinen tietue työkalukuvauksilla.



- Aseta kursori työkalulistassa ensimmäisen terän sisältävän tietueen kohdalle.



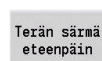
- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- Käyttötapa **Työkalueditori** huomioi tämän terän **pääteräksi (MU=0)**



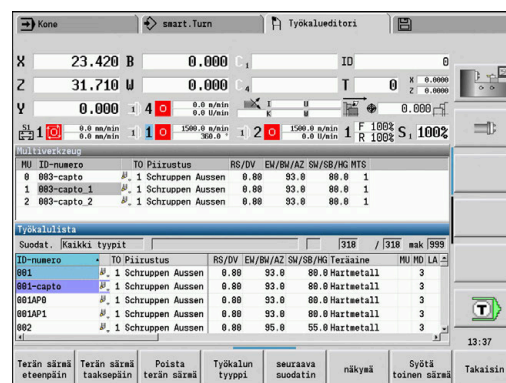
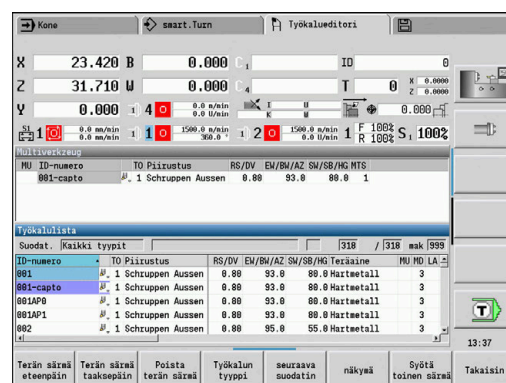
- Aseta kursori työkalulistassa seuraavan terän sisältävän tietueen kohdalle.
- Paina ohjelmanäppäintä **Syötä toinen särmä**.
- Käyttötapa **Työkalueditori** järjestää tämän terän moniterätyökaluketjuun.
- Valitse paikka seuraavaa terää varten.



- Toista toimenpiteet moniterätyökalun muille terille.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.



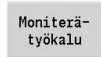
Moniterätyökalun yhden terän irrotus:



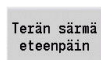
- Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.



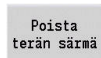
- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- > Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.



- Valitse terä.



- Irrota terä moniterätyökaluketjusta.

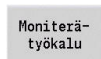
Moniterätyökalun poistaminen kokonaan:



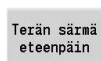
- Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.



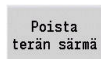
- Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- > Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.



- Aseta kursori moniterätyökalun terän **0** kohdalle.



- Moniterätyökalu poistetaan.

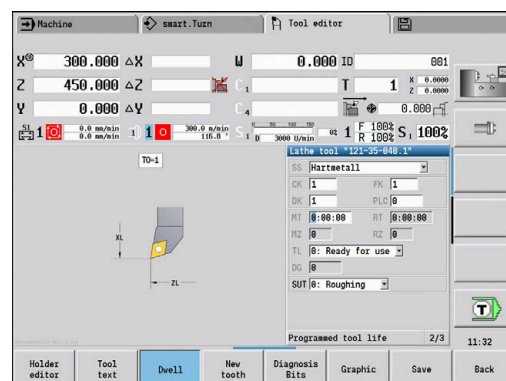
Työkalun kestoajatietojen muokkaus

Ohjaus laskee kestoajaa parametrissa **RT** ja kappalemäärää parametrissa **RZ**. Kun esimääritelty kesto aika tai kappalemäärä saavutetaan, työkalu katsotaan loppuunkäytetyksi.

Kestoajan määrittely:

Kesto aika

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kesto aika**.
- ▶ Käyttötavalla **Työkalueditori** sisään syöttökenttää **Kesto aika MT** voidaan vapaasti muokata.
- ▶ Syötä terän kesto aika muodossa **h:mm:ss** (**h** = tuntia, **m** = minuuttia, **s** = sekuntia), ja vaihda tässä yhteydessä oikealla ja vasemmalla osoittavien kursorinäppäinten avulla välillä **h**, **m** ja **s**.



Kappalemäärän määrittely:

Kpl-määrä

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kesto aika**.
- ▶ Ohjaus vaihtaa ohjelmanäppäimen **Kesto aika** näppäimeen **Kpl-määrä**.
- ▶ Käyttötavalla **Työkalueditori** sisään syöttökenttää **Kpl-määrä MZ** voidaan vapaasti editoida.
- ▶ Syötä sisään työkappaleiden kappalemäärä, joka valmistetaan yhdellä terällä.

Uuden terän asetus:

Uusi terä

- ▶ Ota käyttöön uusi terä.
- ▶ Kutsu asiaankuuluva tietue käyttötavalla **Työkalueditori**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.
- ▶ Kesto aika tai kappalemäärä asetetaan arvoon **0** ja diagnosibitit uudelleenasetetaan.



- Kesto aikahallinta asetetaan päälle ja pois koneparametrissa **lifeTime** (nro 601801).
Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivut 622
- Kappalemäärään lisätään yksi joka kerralla, kun ohjelman loppu saavutetaan.
- Kesto ajan 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:

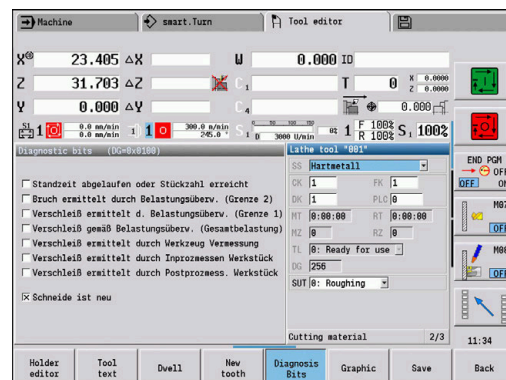
- **1 Kestoaika umpeutunut tai kappalemäärä saavutettu**
- **2 Rikkoutuminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 2)**
- **3 Kuluminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 1)**
- **4 Kuluminen kuormitusvalvonnan mukaan (kokonaiskuormitus)**
- **5 Kuluminen määritetty työkalun mittauksen avulla**
- **6 Kuluminen määritetty prosessin aikaisen työkappaleen mittauksen avulla**
- **7 Kuluminen määritetty prosessin jälkeisen Työkappale**
- **8 Terä on uusi**
 - Uusi = 1
 - Käytetty = 0
- **9 – 15 Vapaa**

Aktiivisella kestoaja- 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** seuraavasti:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">Muokkaa</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">Diagnoosi bittiä</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">GOTO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Vastaanota muutokset</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 diagnoosibittit käyttötavalla **Työkalueditori** seuraavasti:

Muokkaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.

Uusi terä

- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.



Ohjelmanäppäimellä **Uusi terä** uudelleenasetetaan diagnoosibittit ja asetetaan bitti 8 **Terä on uusi**. Heti kun ohjaus vaihtaa tilalle työkalun, tämä bitti myös uudelleenasetetaan.

Pitimen editori

Työkalun esitys työkaluvalvontagrafiikassa ja alakäyttötavalla **Simulaatio** huomioi työkalunpitimen muodon ja kiinnitysaseman työkalukannattimella.

Lisätietoja: "Työkalunvalvontagrafiikka", Sivu 581

Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 558

Työkalunpitimen taulukossa **to_hold.hld** määritellään pitimen tyyppi ja työkalunpitimen asetusmitta.

Työkalunpidintaulukon muokkaus käyttötavalla **Työkalueditori**:

Muu Taulukot

- 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**

NR	HID	MTS	XLH	YLH	ZLH	HC
1	HB1	0	0.0	0.0	0.0	B1
2	MC1	0	0.0	0.0	0.0	C1
3	C18-capto-50	1	10.0	0.0	30.0	B1
4	C22-capto-50X	1	2.34	2.34	2.34	B1
5	StirnDreh-111	0	0.0	0.0	0.0	B1
6	MantDreh-111	0	0.0	0.0	0.0	D1
7	MantDreh-113	0	0.0	0.0	0.0	C1
8	MantDreh-117	0	0.0	0.0	0.0	A1
9	MantStech-AR	0	0.0	0.0	0.0	A1
10	MantGev-AL	0	0.0	0.0	0.0	C2
11	MantStirn-338	0	0.0	0.0	0.0	T1

■ **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 muokkaukseen.
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.
Poista	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 kiinnityslaitte 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 pidintaulukkuun.
- Valitse työkalunpidin revolverijärjestelyssä.
- Syötä sisään työkalutiedot käsivaihtotyökalua varten.

Aseta pidin käsivaihtojärjestelmiä varten.

Aseta käsivaihtojärjestelmän pidin revolverijärjestelyssä:

Revolveri-
luettelo

- Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.

Erikois-
toiminnot

- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.

Pitimen
asetus

- Paina ohjelmanäppäintä **Pitimen asetus**.

Transfer
of ID no.

- Paina ohjelmanäppäintä **Transfer of ID no.**



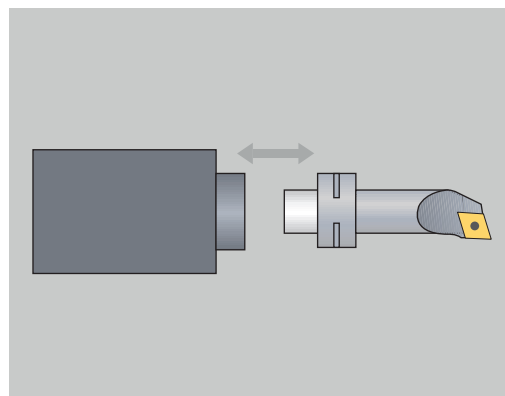
Kun olet asettanut pitimen käsivaihtojärjestelmää varten revolverijärjestelyssä, jokaisella rivillä kolme kenttää merkitään värillisenä.

Ohjelmanäppäimellä **Pitimen poisto** voit edelleen poistaa käsivaihtojärjestelmän pitimen.

Voit asettaa revolverijärjestelyssä vain pitimen tyyppin **MTS1** (käsivaihtojärjestelmä). Pitimen tyyppillä **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.



Machine									
smart.Turn									
Tool editor									
Tool assignment									
ID-number clipboard	pockets 5 of 24								
T #	ID number	TO	Designation	RS/DV	Change tool	HID			
1	001	#	1 roughing	0.40					
2									
3	020	#	1 finishing	0.40					
4									
5	020	#	1 thread cutting						
6	001-capto	#	1 roughing	0.00		C10-capto-50			
7	022	#	1 recessing	0.10					
8									
9	045	#	0 milling	10.00					
10									
11									
Table of the tool holder									
NR	HID	MTS	XLH	YLH	ZLH	HC			
1 HB1		0	0.0	0.0	0.0	B1			
2 MC1		0	0.0	0.0	0.0	C1			
3 C10-capto-50		1	10.0	0.0	30.0	B1			
4 C23-capto-GFX		1	2.34	2.34	2.34	B1			
5 Stirnbreh-111		0	0.0	0.0	0.0	B1			
ID number	Text width 17					TNC:\table\to_hold.hld		11:32	
Editing				Transfer of ID no.		Back			

Käsivaihtojärjestelmän valitseminen työkalutiedoissa

Työkalun määrittely käsivaihtotyökaluksi työkalutietojen lomakkeessa:

Muokkaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- Valitse kolmannella lomakkeen sivulla **MTS 1: KÄSIVAIHTOTYÖKALU**.

Tallenna

- 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.

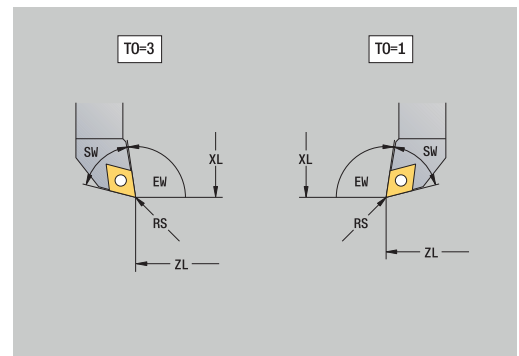
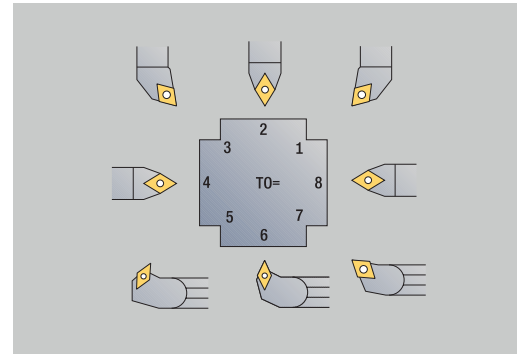
Moniterätyökaluilla sinun täytyy määritellä sisäänsyöttöarvo **MTS** samaksi kaikille terille.

11.3 Työkalutiedot

Yleiset työkaluparametrit

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 määrittystä varten (koneesta riippuva)
- **SS: Terän materiaali** – Teräaineen tunnus pääsyle teknologiatietokantaan
- **CK: G96-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **FK: G95-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **DK: DEEP-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **PLC: Lisäinformaatio**
Lisätietoja: Koneen käsikirja
- **MT: Ohjelmoitu työkalun kesto aika** – Esimäärittelyarvo standardiaikahallintaa varten (Oletus: ei määritelty)
- **MZ: Ohjelmoitu kappalemäärä** – Esimäärittelyarvo standardiaikahallintaa varten (Oletus: ei määritelty)
- **RT: Jäljelläoleva työkalun kesto aika**
- **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 kesto aika/kappalemäärä (kesto aikavalvonnassa)
- **Tila:** Kesto aikavalvonnassa
- **Diagn.:** Diagnoosibitin arviointi (kesto aikavalvonnassa)
- **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 kytkentäkäsky 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.

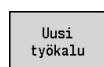
- **Työkaluteksti (QT):** Jokaiselle työkalulle voidaan määritellä työkaluteksti, jota näytetään työkalulistoissa. Koska työkalutekstit sijoitetaan erillisiin listoihin, tekstin referenssi kirjoitetaan parametriin **QT**.
Lisätietoja: "Työkalutekstit", Sivu 581
- **Terän materiaali (SS):** Tätä parametria tarvitaan, kun halutaan käyttää teknologiatietokannan lastuamistietoja.
Lisätietoja: "Teknologiatietokanta", Sivu 612
- **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 kesto aika 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):** Työkalukiinnittimen 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: Ensij. poikittain
- 3: Vain pitk.
- 4: Vain poikittain

■ RS: Terän säde

- **EW: Asetuskulma** (Alue: $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$)

- **SW: Kärkikulma** (Alue: $0^\circ \leq SW \leq 180^\circ$)

- **SUT: Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591

Erikoisparametrit nappityökaluja varten:

■ RS: Terän säde

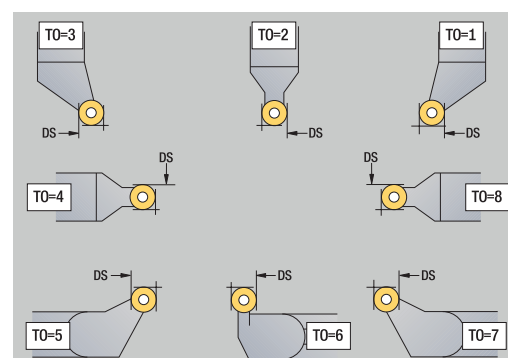
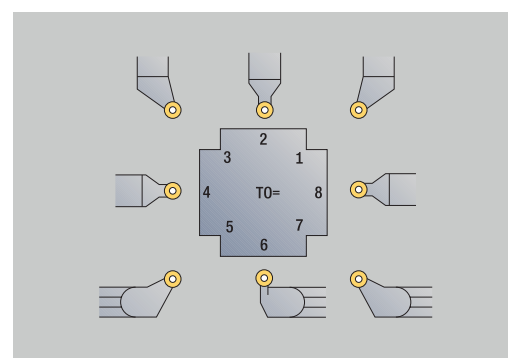
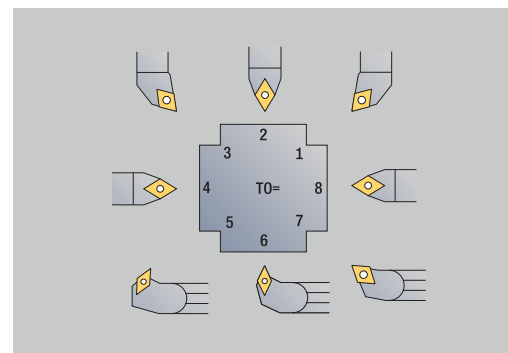
- **EW: Asetuskulma** (Alue: $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$)

- **DS: Erikoiskorjaus** (Erikoiskorjauksen asema: katso kuvaa)

- **NL: Hyötypituus** (neutraaleilla lautastyökalu)

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



Kulumiskorjauksella DX, DZ kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista. **Erikoiskorjaus DS** kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.

Pistotyökalut



► Valitse **Uusi työkalu**



► Paina ohjelmanäppäintä **Pistotyökalu**.

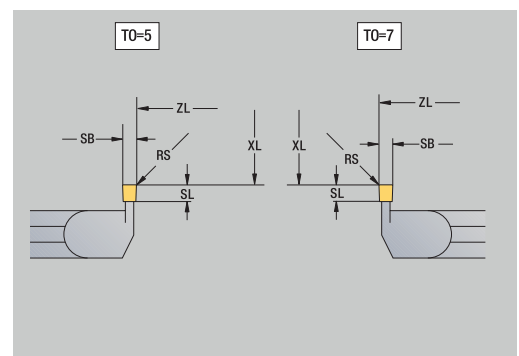
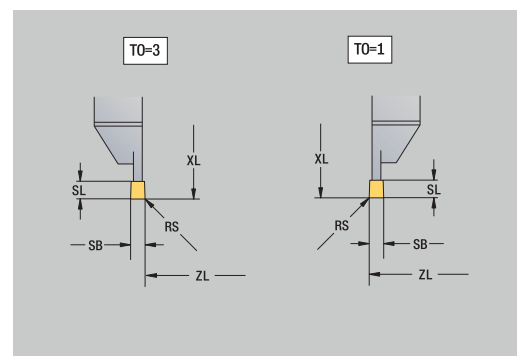
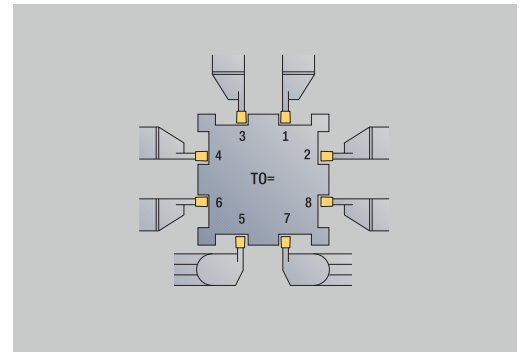
Pistotyökalua voidaan käyttää uranpistoon, katkaisuun, pistosorvaukseen ja silitykseen (vain käytettävällä **smart.Turn**).

Erikoisparametrit pistotyökaluja varten:

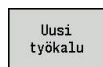
- **RS: Terän säde**
 - **SW: Kärkikulma**
 - **SB: Terän leveys**
 - **SL: Terän pituus**
 - **DS: Erikoiskorjaus**
 - **SUT: Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)
 - **0: Uranpisto**
 - **1: Katk.pisto**
 - **2: Pistosorv.**
 - **DN: Työkalun leveys**
 - **SD: Varren halkaisija**
 - **ET: Maks. tunkeutumissyvyys**
 - **NL: Hyötypituus**
 - **RW: Kulmasiirto** (vain B-akselilla)
 - Muut työkaluparametrit:
- Lisätietoja:** "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



Kulumiskorjauksella DX, DZ kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista.
Erikoiskorjaus DS kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.



Kierrettyökalut



► Valitse **Uusi työkalu**

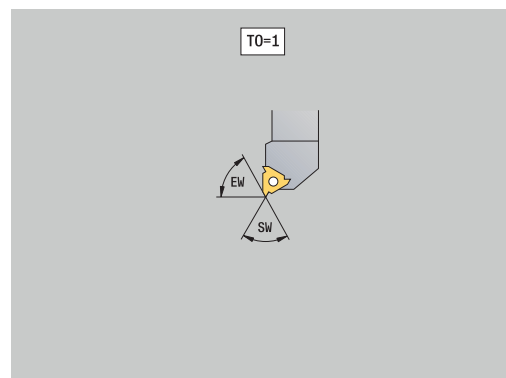
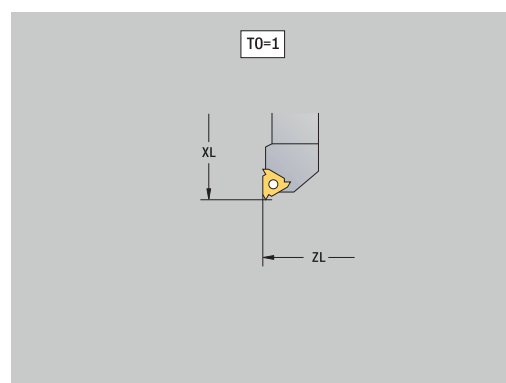
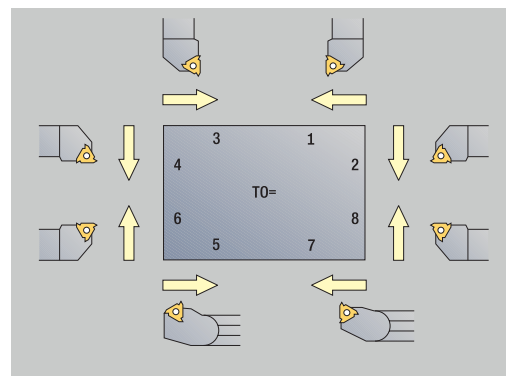


► Paina ohjelmanäppäintä **Kierteit.työkalu**.

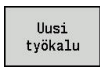
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Erikoisparametrit kierrettyökaluja varten:

- **RS: Terän säde**
 - **SB: Terän leveys**
 - **EW: Asetuskulma** (Alue: $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$)
 - **SW: Kärkikulma** (Alue: $0^\circ \leq SW \leq 180^\circ$)
 - **DN: Työkalun leveys**
 - **SD: Varren halkaisija**
 - **ET: Maks. tunkeutumissyvyys**
 - **NL: Hyötypituus**
 - Muut työkaluparametrit:
- Lisätietoja:** "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



Kierukka ja kääntöteräporat



- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Poraustyökalu**.



- Vaihtoehtona kääntöteräporilla vaihda dialogiin **Kääntöpalapora**.

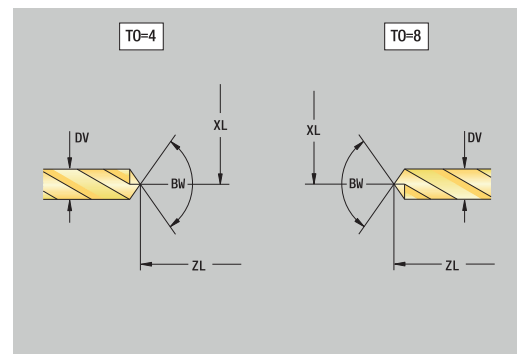
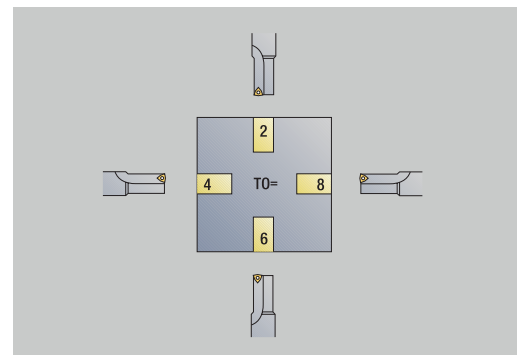
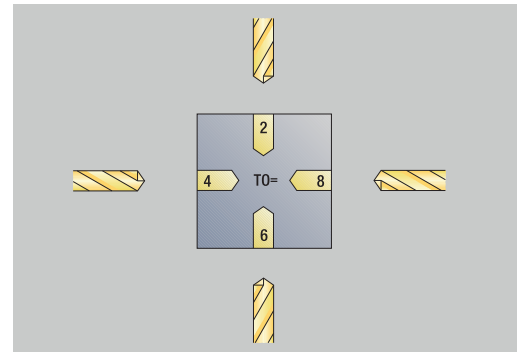
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Erikoisparametrit kierukkaporaa varten:

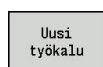
- **DV: Poraushalkaisija**
 - **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
 - **AW: Pyör.työkalu ei=0/ky=1**
Tämä parametri määrittelee porien ja kierreporien yhteydessä, luodaanko kytkentäkäsky työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
 - **0:** Kiinteä työkalu
 - **1:** Pyörivä 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:** "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



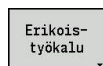
Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



NC-esipora



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **NC-keskiöpora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

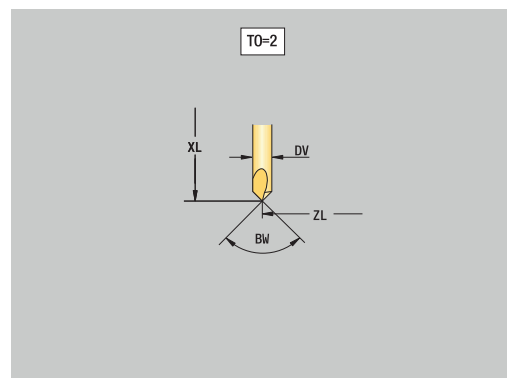
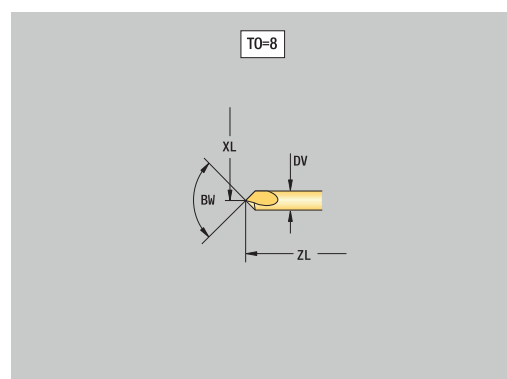
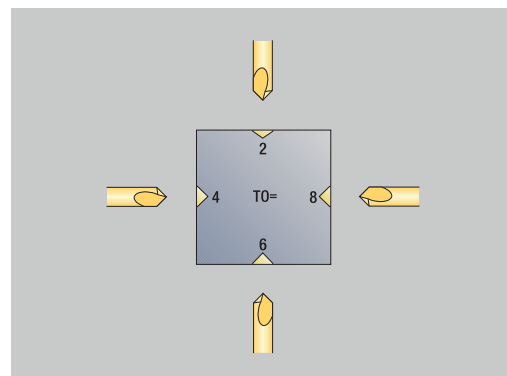
Erikoisparametrit NC-esiporia varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
- Muut työkaluparametrit:

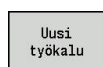
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



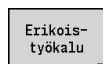
Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Keskiöpora



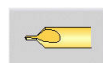
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Keskiöpora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

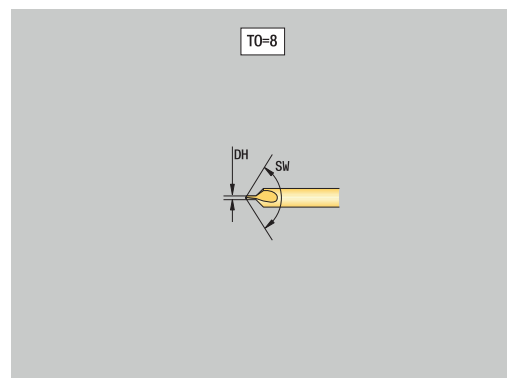
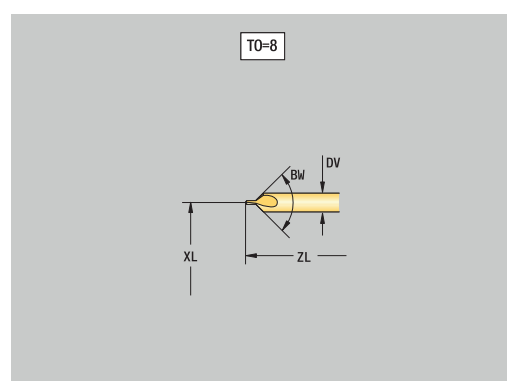
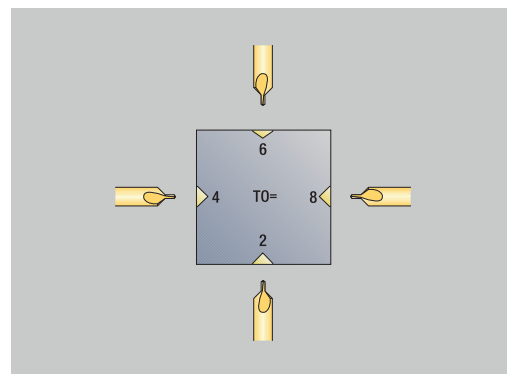
Erikoisparametrit keskiöteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **SW: Kärkikulma**
- **ZA: Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:

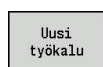
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



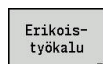
Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Tasopotuspora



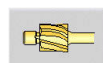
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Tasopotuspora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

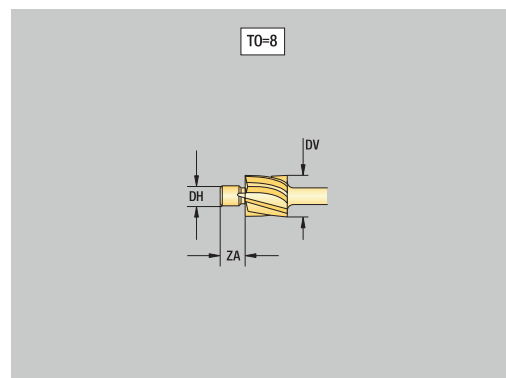
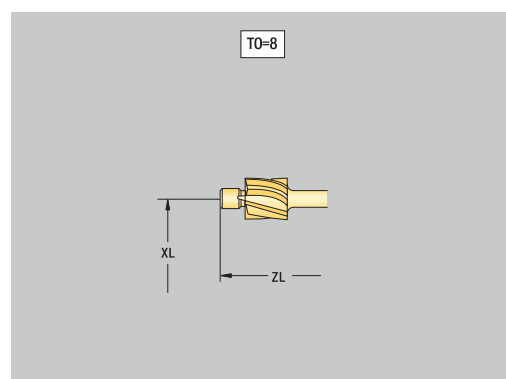
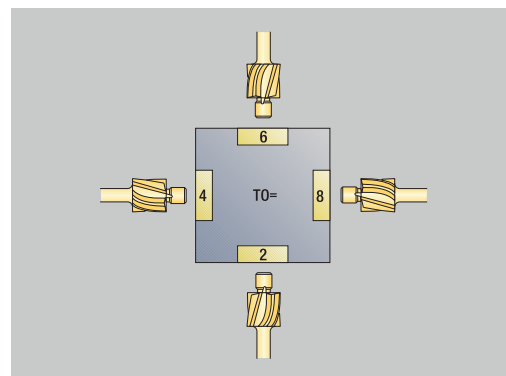
Erikoisparametrit tasopotusteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **ZA: Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:

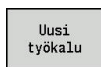
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



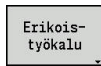
Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Kartioupotuspora



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Kartioupotuspora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

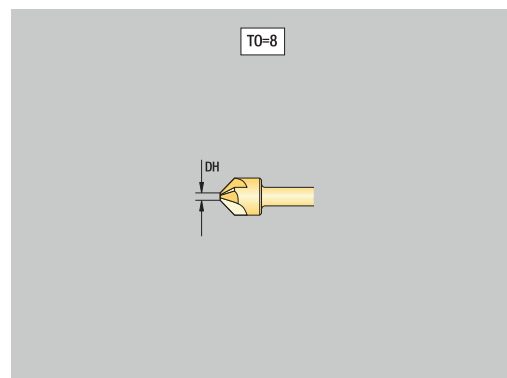
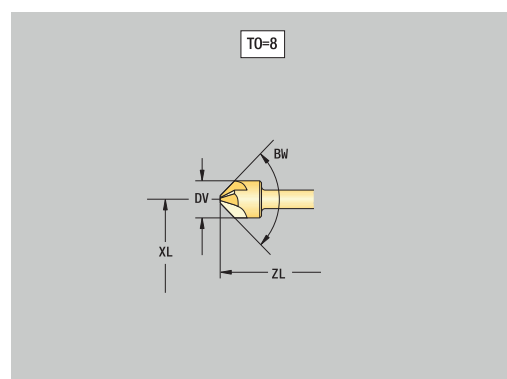
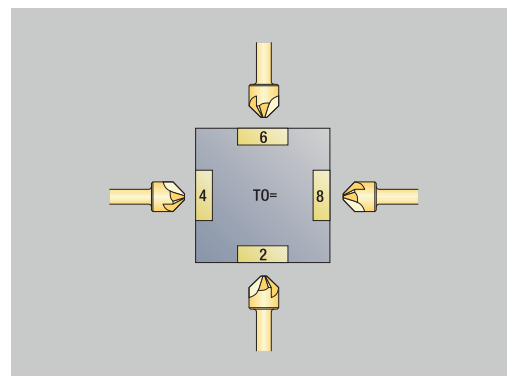
Erikoisparametrit kartioupotusteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **BW: Porauskulma**
- Muut työkaluparametrit:

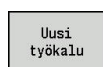
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



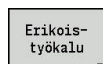
Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Kalvain



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Kalvain**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

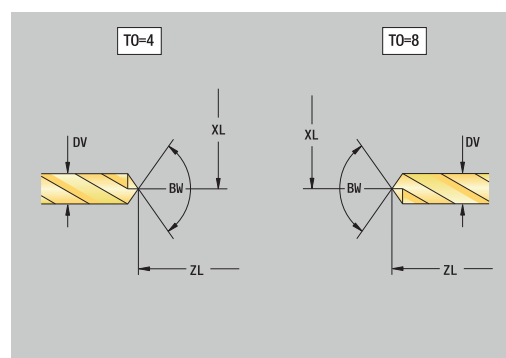
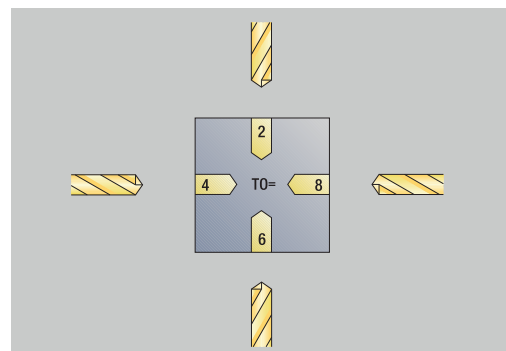
Erikoisparametrit kalvaimia varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **AL: Viistoamispit.**
- Muut työkaluparametrit:

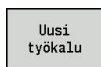
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Kierrepora



► Valitse **Uusi työkalu**



► Paina ohjelmanäppäintä **Kierrepora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Erikoisparametrit kierreporia varten:

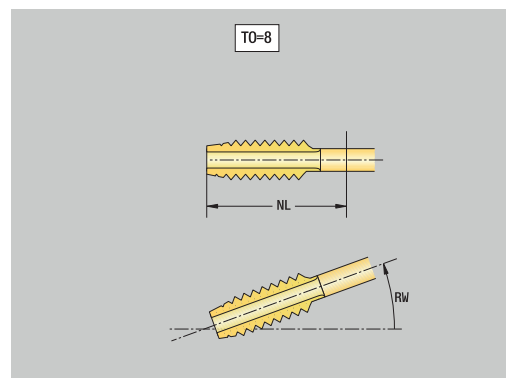
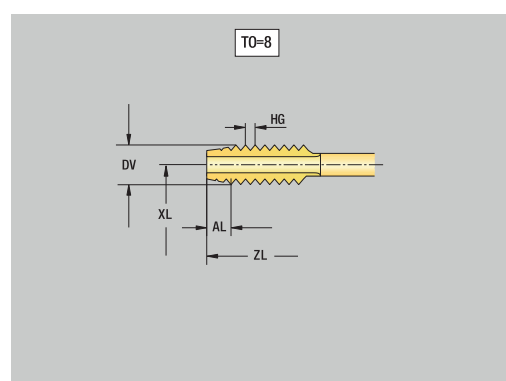
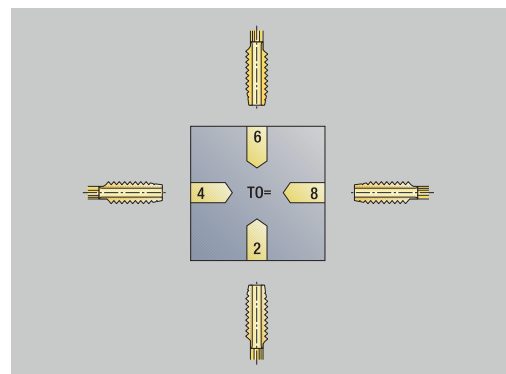
- **DV:** Kierteen halkaisija
- **HG:** Kierteen nousu
- **AL:** Viistoamispit.

- Muut työkaluparametrit:

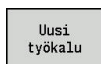
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



Kierteen nousu HG arvioidaan, jos vastaavaa parametria ei määritellä kierreporausksen työkierrossa.



Standardijyrsintätyökalut



► Valitse **Uusi työkalu**



► Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

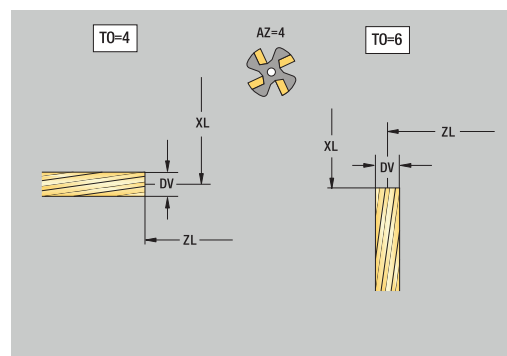
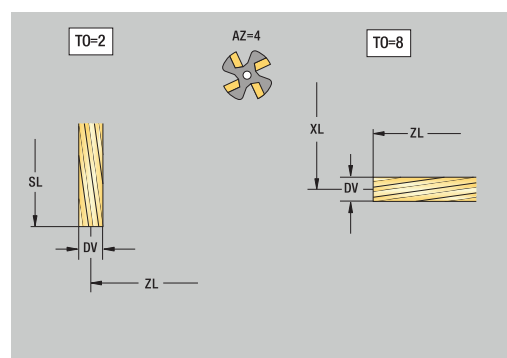
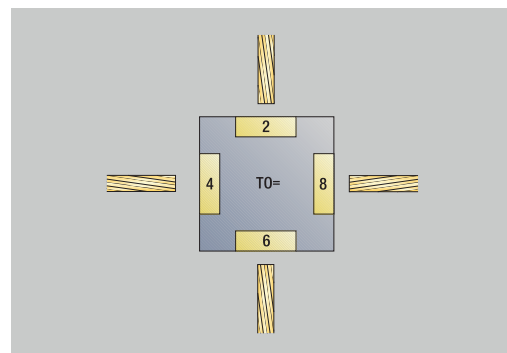
Erikoisparametrit standardijyrsintätyökaluja varten:

- **DV:** Jyrsimen halk.
- **AZ:** Hampaiden lukumäärä
- **DD:** Erikoiskorjaus
- **SL:** Terän pituus
- **R2:** Työkalun säde 2
- **DR2:** Työkalun säteen työvara 2
- Muut työkaluparametrit:

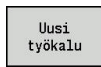
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



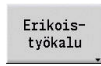
- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



Kierteenjyrsintätyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistyökalu**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Kierrejyrsin**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

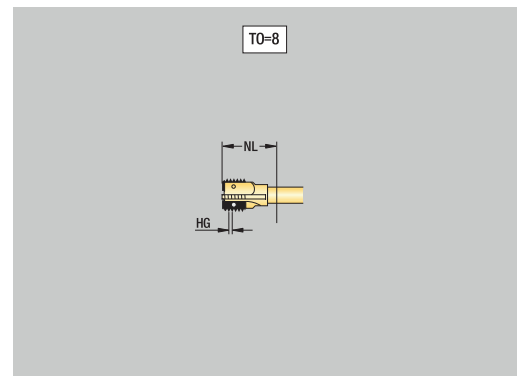
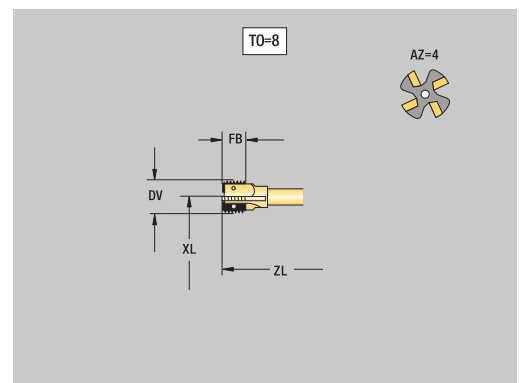
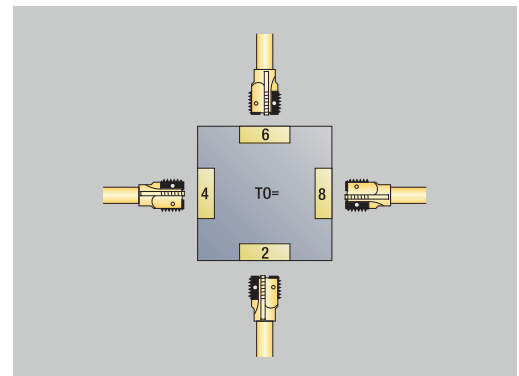
Erikoisparametrit kierteenjyrsintätyökaluja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **FB: Jyrsimen leveys/korkeus**
- **HG: Kierteen nousu**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:

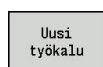
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



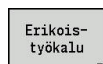
- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



Kulmajyrsintätyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Kulmajyrsin**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

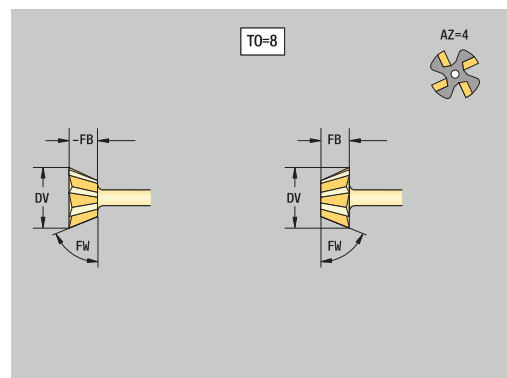
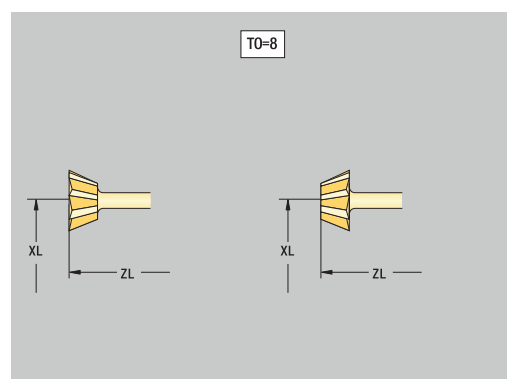
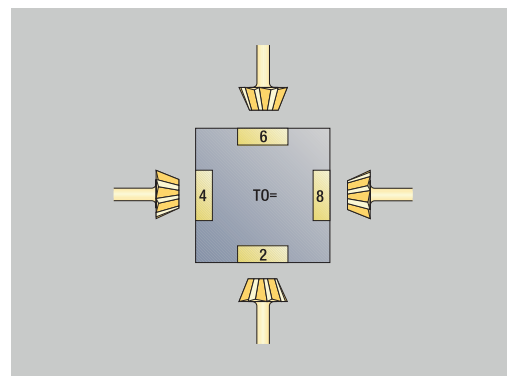
Erikoisparametrit kulmajyrsintätyökaluja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **FB: Jyrsimen leveys/korkeus**
 - **FB < 0:** Suurempi jyrsintahalkaisija edessä
 - **FB > 0:** Suurempi jyrsintahalkaisija takana
- **FW: Jyrsimen kulma**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:

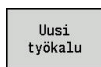
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



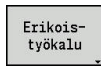
- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintahalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



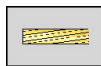
Jyrsintapit



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintappi**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

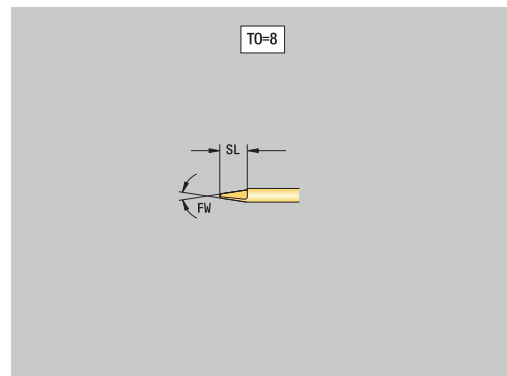
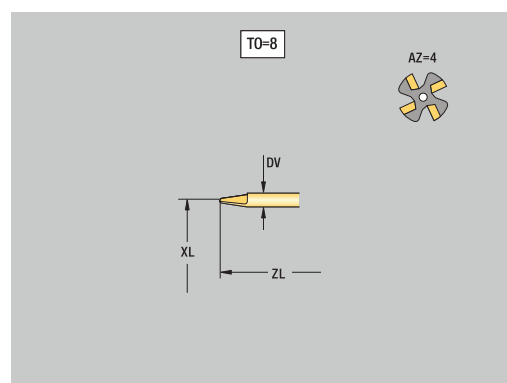
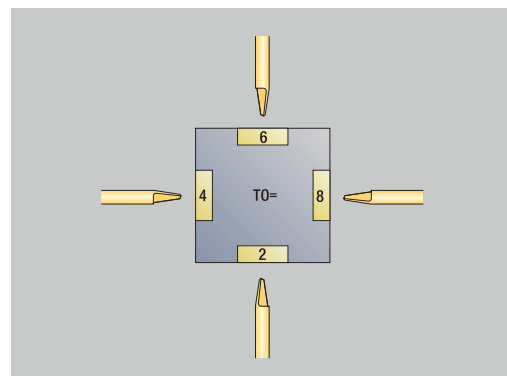
Erikoisparametrit jyrsintätappeja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **SL: Terän pituus**
- **FW: Jyrsimen kulma**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:

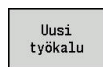
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



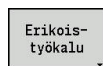
- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



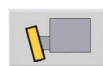
Pyällystyökalu



► Valitse **Uusi työkalu**



► Valitse **Erikoistyökalu**



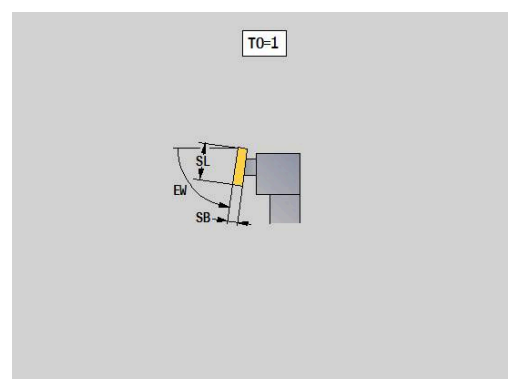
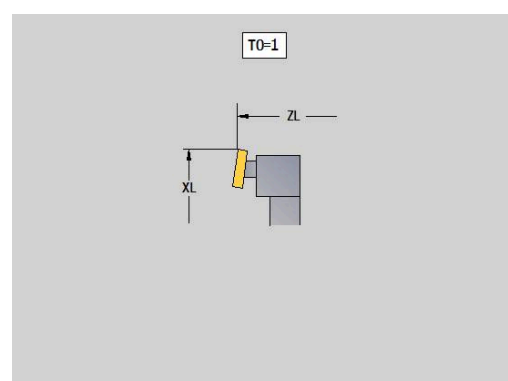
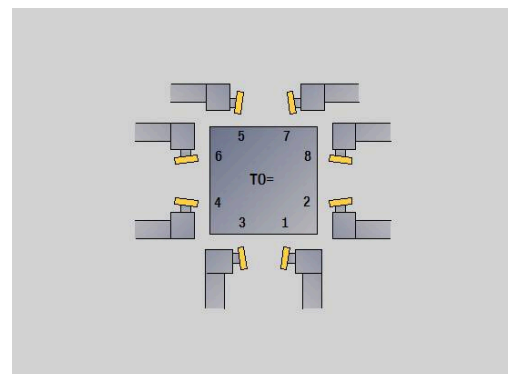
► Paina ohjelmanäppäintä **Pyällystyökalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

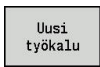
Erikoisparametrit pyällystyökaluja varten:

- **SL: Terän pituus**
- **EW: Asetuskulma**
- **SB: Terän leveys**
- **DN: Työkalun leveys**
- **SD: Varren halkaisija**
- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



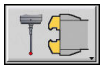
Mitta-anturit



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- Paina ohjelmanäppäintä **Kosketuspää**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Erikoisparametrit mittakosketuspäitä varten:

- **TP: Kosk.järjest. numero** - jos sarjanumero on määritetty kosketusjärjestelmän taulukossa, se näkyy valintaluettelossa tyypin vieressä.
- **SD: Kuulan halkaisija**
- **CA1: Keskip.siiro pääakseli** – Määritys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- **CA2: Keskip.siiro sivuakseli** – Määritys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



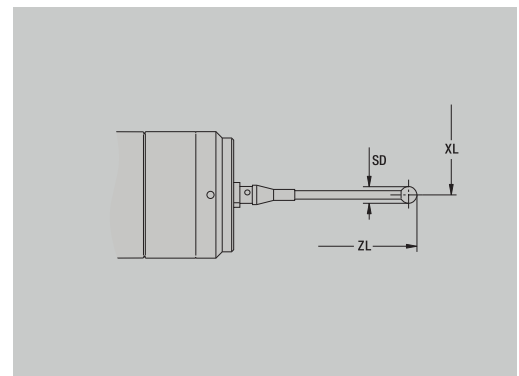
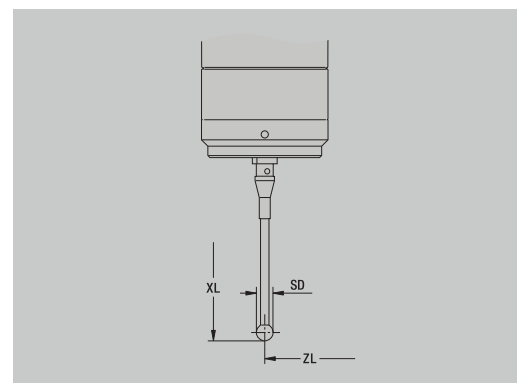
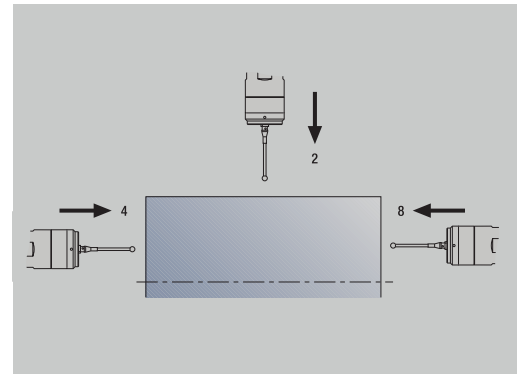
Korjausarvoja **CA1** ja **CA2** voidaan muokata myös manuaalisesti työkalulomakkeessa.



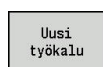
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja valmistelee 3D-kosketusjärjestelmän ohjauksessa käyttöä varten.

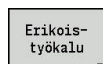
HEIDENHAIN takaa kosketustyökiertojen toimivuuden vain silloin, kun käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiä!



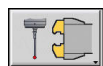
Vastetyökalut



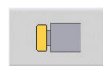
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- Paina ohjelmanäppäintä **Vastetyökalu**.

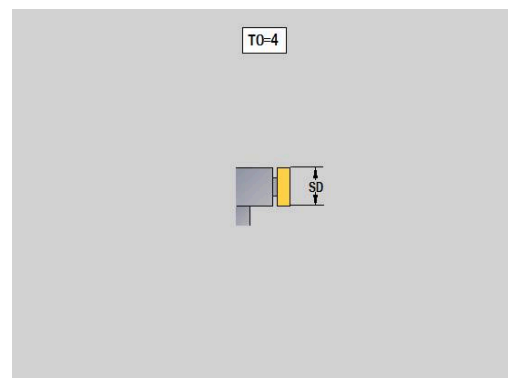
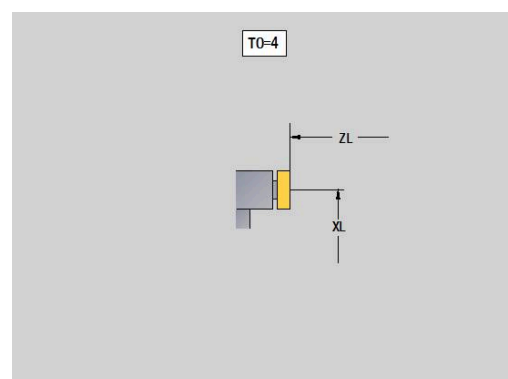
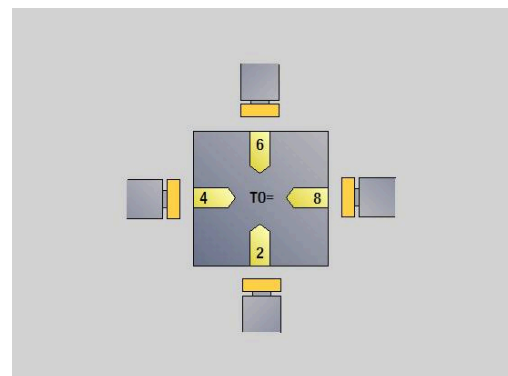
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Erikoisparametrit vastetyökaluja varten:

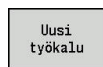
- **DD: Erikoiskorjaus**

- Muut työkaluparametrit:

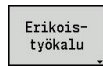
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



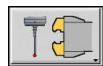
Tarttuja



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- Paina ohjelmanäppäintä **Tarttuja**.

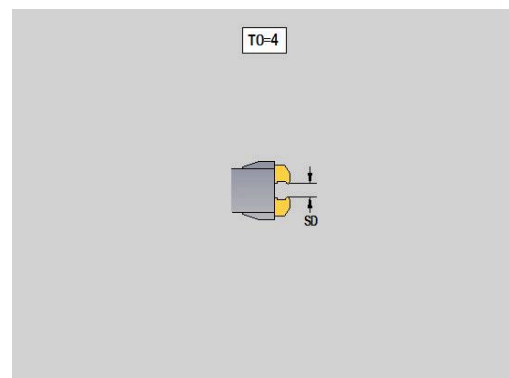
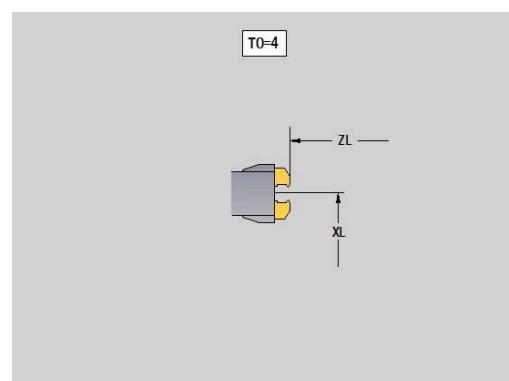
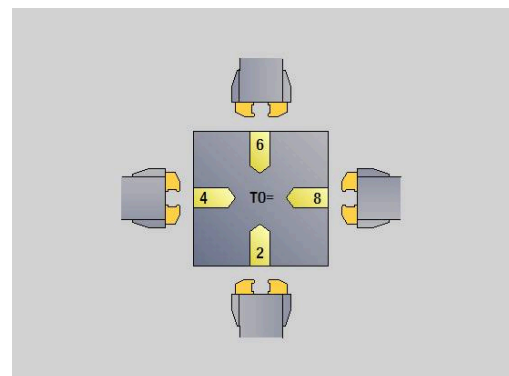
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Tarttujan erityinen karaparametri

- **DD: Erikoiskorjaus**

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 591



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.

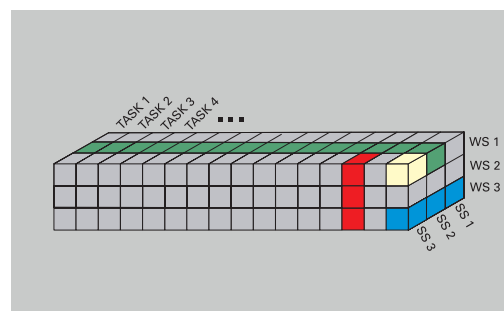
Ohjaus määrittääkriteerit seuraavasti:

- **Koneistustapa:** Työkierto-ohjelmoinnissa (Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**) jokaista työkiertoa varten käytettävällä **smart.Turn** määritellään jokaiselle yksikölle koneistustapa.
- **Materiaali:** Työkierto-ohjelmoinnissa määritellään materiaali **TSF-valikossa** ja käytettävällä **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
Rouhintä	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:

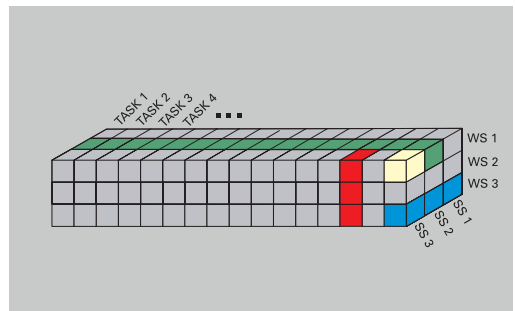
Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** toteuttaa listan materiaali- ja teräainemerkinnöillä.

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**:



- Paina ohjelmanäppäintä **Muu Taulukot**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Teknologiaeditori**.

Muokkaa materiaali- tai teräainelistaa.

Materiaalilistan muokkaus:



Lisää
materiaali

- ▶ Valitse valikkokohta **Teräaineiden lista....**
- ▶ Editori avaa listan teräainemerkinnoilla.

Materiaalin lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää materiaali**.
- ▶ Syötä materiaalimerkin nimen (maks. 16 merkkiä)
- ▶ Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Materiaalin poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista materiaali**.
- ▶ Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa materiaalin kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.

Teräainelistan muokkaus:



Lisää
teräaine

- ▶ Valitse valikkokohta **Teräaine**.
- ▶ Editori avaa listan teräainemerkinnoilla.

Teräaineen lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää teräaine**.
- ▶ Syötä teräainemerkin nimen (maks. 16 merkkiä)
- ▶ Järjestysnumero annetaan juoksevana.

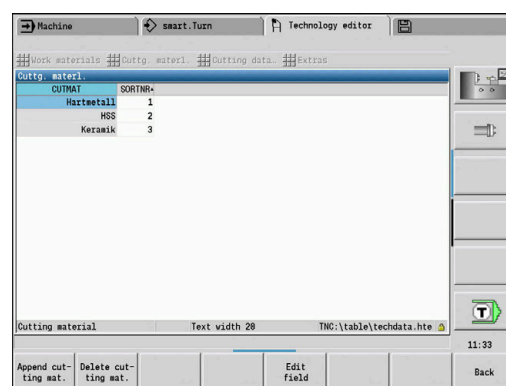
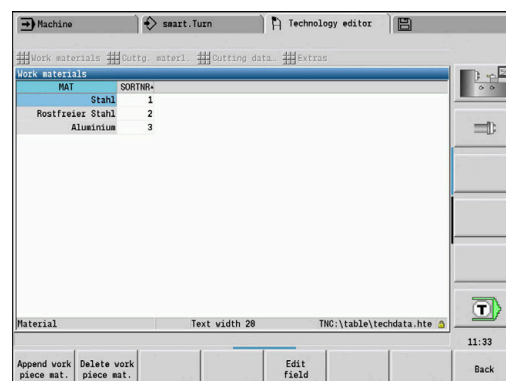
Teräaineen poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista teräaine**.
- ▶ Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa teräaineen kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.

Järjestysnumero määräytyy yksinomaan listan sisäisen järjestyksen mukaan.

Järjestysnumeron muuttaminen:

- ▶ Järjestysnumeron valinta
 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttää**.
- ▶ Uuden numeron syöttäminen



Materiaali- ja teräaineluettelon täydentäminen ei vielä sinällään luo lastuamisarvoja. Uuden materiaali-teräaineyhdistelmän 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.

Machine smart.Turn Technology editor

Work materials Outp. materi Cutting data Extrase

Cutting data for cutting material: Hartmetall Material: Stahl

TASK	CUTMAT	CSP	FDR	AFDR	DEP	COOL
Predrilling	Hartmetall	98	0.25	0	0	0
Roughing	Hartmetall	280	0.35	0.25	5	0
Finishing	Hartmetall	228	0.15	0.1	0	0
Thread cutting	Hartmetall	120	0	0	0	0
Contour recess	Hartmetall	160	0.25	0.2	0	0
Parting	Hartmetall	140	0.25	0.18	0	0
Centering	Hartmetall	0	0	0	0	0
Drilling	Hartmetall	80	0.28	0	0	0
Countersinking	Hartmetall	0	0	0	0	0
Reaming	Hartmetall	0	0	0	0	0
Tapping	Hartmetall	60	0	0	0	0
Milling	Hartmetall	64	0.85	0.82	5	0
Finish milling	Hartmetall	74	0.83	0.81	5	0
Deburring	Hartmetall	0	0	0	0	0
Engraving	Hartmetall	0	0	0	0	0
Recess turning	Hartmetall	100	0.5	0.3	5	0

Cutting speed w/min Min. 0.080, max. 10000.0. TNC:\table\techdata.hte

Occupied: 9 data records (of maximum 62)

New data record Del. data record Edit field Back

Machine smart.Turn Technology editor

Work materials Outp. materi Cutting data Extrase

New cutting data

New data for: Material: Stahl Cutting mat.: Hartmetall Data available: Yes

Template of: Use template: No Material: Stahl Cutting mat.: Hartmetall Data available: Yes

OK Cancel

Machine smart.Turn Technology editor

Work materials Outp. materi Cutting data Extrase

Cutting data for cutting material: Hartmetall Material: Stahl

TASK	CUTMAT	CSP	FDR	AFDR	DEP	COOL
Predrilling	Hartmetall	98	0.25	0	0	0
Roughing	Hartmetall	280	0.35	0.25	5	0
Finishing	Hartmetall	228	0.15	0.1	0	0
Thread cutting	Hartmetall	120	0	0	0	0
Contour recess	Hartmetall	160	0.25	0.2	0	0
Parting	Hartmetall	140	0.25	0.18	0	0
Centering	Hartmetall	0	0	0	0	0
Drilling	Hartmetall	80	0.28	0	0	0
Countersinking	Hartmetall	0	0	0	0	0
Reaming	Hartmetall	0	0	0	0	0
Tapping	Hartmetall	60	0	0	0	0
Milling	Hartmetall	64	0.85	0.82	5	0
Finish milling	Hartmetall	74	0.83	0.81	5	0
Deburring	Hartmetall	0	0	0	0	0
Engraving	Hartmetall	0	0	0	0	0
Recess turning	Hartmetall	100	0.5	0.3	5	0

Cutting speed w/min Min. 0.080, max. 10000.0. TNC:\table\techdata.hte

Delete data of the combination Hartmetall and Stahl?

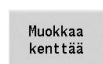
No Yes Cancel

Lastuamistietojen muokkaus:

- Kutsu lastuamistietojen taulukko.



- Valitse muutettava lastuamistietojen kenttä kursorinäppäinten avulla.



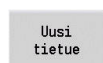
- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttää**.



- Syötä arvo.
- Paina näppäintä **ENT**.

Uusien lastuamistietojen tallennus:

- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä.



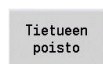
- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi tietue**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** avaa dialogin **Uudet lastuamisarvot**.
- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä.
- Päätä, käytetäänkö olemassa olevaa materiaali-teräaine-yhdistelmää pohjana. Muussa tapauksessa kaikki syötteet esiasetetaan arvolla **0**.



- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

Tietueen poistaminen lastuamistietojen kanssa:

- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä (tietue).



- Paina ohjelmanäppäintä **Tietueen poisto**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** kysyy varmuuden vuoksi, haluatko todella poistaa tietueen.



- Paina ohjelmanäppäintä **KYLLÄ**.
- > 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:** Alakäyttötappaa **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 tarkastukseen ja virheen syiden tutkimiseen.



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 numero 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
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valittujen koneparametrien muuttaminen ■ Alakäyttötapa Lähetä: <ul style="list-style-type: none"> ■ Ohjelmien lähetys tai vastaanotto ■ Huoltotiedostojen luonti
123	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kaikkien koneparametrien muuttaminen ■ Alakäyttötapa Lähetä: <ul style="list-style-type: none"> ■ Parametrien varmistus ■ Työkalujen varmuuskopiointi ja palautus
sik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optiodialogi ■ Dialogi ohjelmisto-optioiden aktivoimiseksi SIK:ssä (System-Identification-Key (Järjestelmätunnuskoodi))
Huoltokoodi	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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)

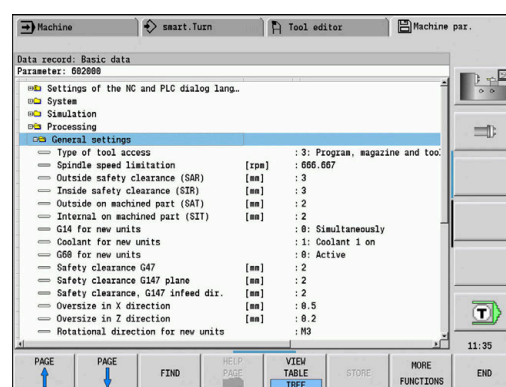
Koneparametrien avulla voidaan muuttaa ohjauksen käyttäytymistä.

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.
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **USER PARAMETER**.

Ohjetekstin näyttö

Ota esiin ohjeteksti:



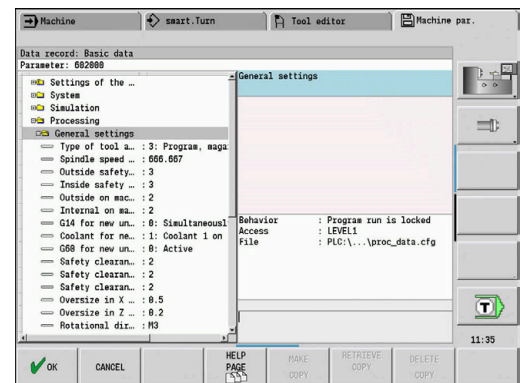
- Paikoita kursori parametrin kohdalle.



- 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

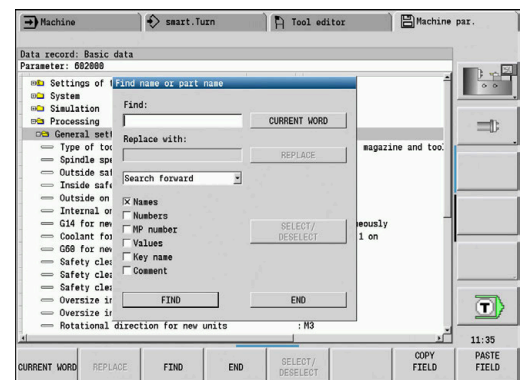
Parametrin haku:



- Paina ohjelmanäppäintä **ETSI**.



- Syötä sisään hakukriteerit.
- Paina uudelleen ohjelmanäppäintä **ETSI**.



Parametrieditorin lopetus

Lopeta parametrieditori:



- 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 ohjelmistolii-kerajalle

TRUE: Rajakytkinvaroituksia näytetään

Järjestelmä

Automaattikäytön asetukset (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

Aloituserälausehaku aloituserälauseen jälkeen (nro 601810)

TRUE: Ohjelman suoritus alkaa aloituserälausehauksen jälkeen seuraavasta NC-lauseesta

FALSE: Ohjelman suoritus alkaa aloituserälausehauksen jälkeen valitusta NC-lauseesta

Nappityökalujen erikoismitoitus (nro 601812)

On: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuu-ri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä kuten neutraali työkalu

Off: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuu-ri 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 "Ohjelmankul-ku"

Off: Viimeksi aktiivista ohjelma ei valita automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankul-ku"

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 määritellyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormituksen raja-arvon-1.

Kuormituksen raja-arvon-2 kerroin (nro 124703)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määritellyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormituksen raja-arvon-2.

Kuormitussumman raja-arvon kerroin (nro 124704)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määritellyllä 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-toiminnoille

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 ahiolla

Varmuusetäisyys sisäpuolella (SIR) (nro 602006)

[mm]: Varmuusetäisyys sisäpuolella ahiolla

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)

Poraussyvyysuhde [BTV] (nro 602110)

Suhde alkuporausvaiheen tarkastusta varten ($BTV \leq BT/d_{max}$)

Poraussyvyysuhde [BTF] (nro 602111)

Kerroin ensimmäisen poraussyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa ($bt1 = BTF \cdot db$)

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

Rouhintä (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: Täydennysrouhintä sisäänpistolla

1: Standardirouhintä ilman sisäänpistoa

Koneistus ulko/pituus [RIL] (nro 602210): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhintä sisäänpistolla

1: Standardirouhintä ilman sisäänpistoa

Koneistus ulko/poikittais [RAP] (nro 602211): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhintä sisäänpistolla

1: Standardirouhintä ilman sisäänpistoa

Koneistus sisä/poikittais [RIP] (nro 602212): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhintä sisäänpistolla

1: Standardirouhintä 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 koneistustyyppin määrittystä 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/ulkorouhintä [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 koneistustyyppin määrittystä 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: Tasaetäisyyskinen 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: Akselinuuntaisen 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

Mittaus työvara [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

Poraussyvyysuhde [BTCF] (nro 602710)

Keroin ensimmäisen porausyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa

Porausyvyyden 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 polkimäärityä

Parametri

Parametrin arvo

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

ProgramUnits

Yksiköiden määrittely (nro 607000)

Mallineiden luettelo

Tärkeimpien koneistusparametrien selitykset (prosessointi)



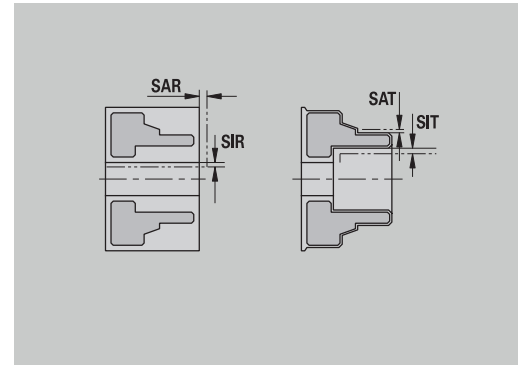
Koneistusparametreja käytetään työsuunnitelman luonnissa **AWG** (käyttötapa **TURN PLUS**) ja erilaisissa koneistustyökiertoissa.

Yleiset asetukset

Globaalit teknologiaparametrit - turvavälit

Globaalit turvavälit

Parametri	Merkitys
<ul style="list-style-type: none"> Ulkona aihioilla SAR Sisällä aihioilla SAR 	TURN PLUS huomioi parametrit SAR ja SIR : <ul style="list-style-type: none"> Kaikissa sorvausrouhintakoneistuksissa Keskitettyssä esiporauksessa
<ul style="list-style-type: none"> Ulkona koneistetulla osalla SAT Sisäpuolella koneistettavalla osalla SIT 	TURN PLUS huomioi parametrit SAT und SIT esikoneistetuilla työkaluilla seuraavia varten: <ul style="list-style-type: none"> valmiskoneistus pistosorvaus muotopisto uranpisto kierteen lastuaminen mittaus
Suojavyöhyke G60 uusille yksiköille	Standardiasetus suojavyöhykkeille (aloitusyksikkö: parametri G60): <ul style="list-style-type: none"> 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

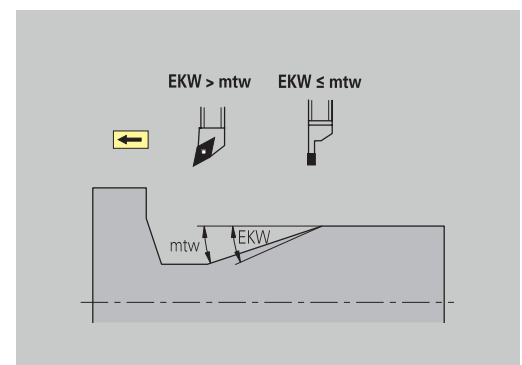
Globaalit teknologiaparametrit

Parametri	Merkitys
G14 uusille yksiköille	Standardiasetus akselijärjestystä varten (aloitusyksikkö: parametri GWW), jolla ajetaan työkalunvaihtopisteeseen: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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): <ul style="list-style-type: none"> ■ 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: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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): <ul style="list-style-type: none"> ■ EKW > mtw: Vapaasorvaus ■ EKW <= mtw: määrittelemätön uranpisto (ei kuvioelementtiä)



Keskitetty esiporaus

Keskitetty esiporaus – Työkalunvalinta

Työkalunvalinta

Parametri	Merkitys
1. porausrajahalkaisija UBD1	<ul style="list-style-type: none"> 1. alkuporausvaihe: kun UBD1 < DB1max Työkaluvalinta: UBD1 ≤ db1 ≤ DB1max
2. porausrajahalkaisija UBD2	<ul style="list-style-type: none"> 2. alkuporausvaihe: kun UBD2 < DB2max Työkaluvalinta: UBD2 ≤ db2 ≤ DB2max

Alkuporaus tapahtuu enintään 3-vaiheisena:

- 1. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD1**)
- 2. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD2**)
- Valmisporausvaihe
 - Valmisporaus tapahtuu, kun: $\text{dimin} \leq \text{UBD2}$
 - Työkaluvalinta: **db = dimin**

Merkinnät kuvissa:

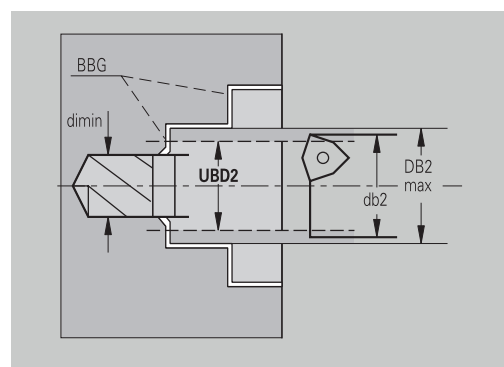
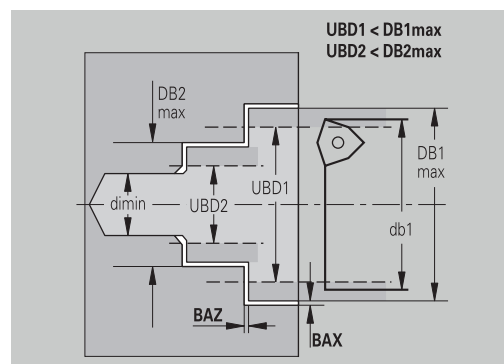
- **db1, db2**: Poran halkaisija
- **DB1max**: Maks. sisähalkaisija 1. porausvaihe
- **DB2max**: Maks. sisähalkaisija 2. porausvaihe
- **dimin**: Minimisisähalkaisija
- **BBG** (Porausrajoituselementit): Muotoelementit, jotka **UBD1** und **UBD2** lastuaa



- **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

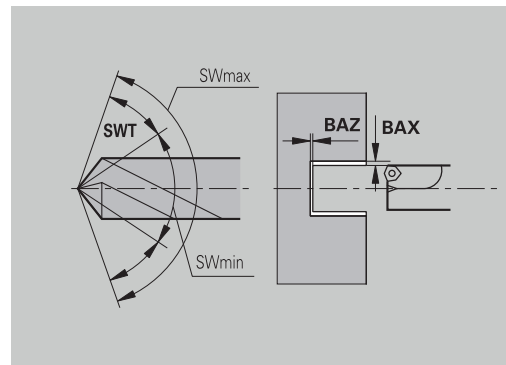
Työvarat

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

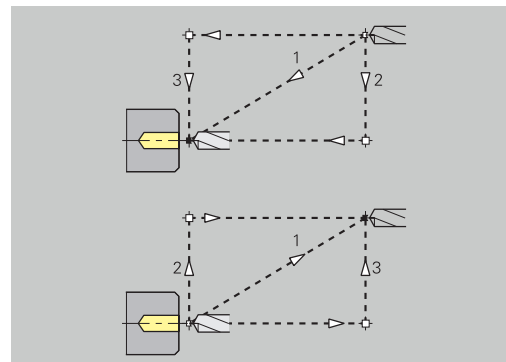
- seuraava sisähiontakoneistus ei ole mahdollinen pienen halkaisijan vuoksi
- umpireiän valmisporausvaiheessa $\text{dimin} < 2 * \text{UBD2}$



Keskitetty esiporaus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen

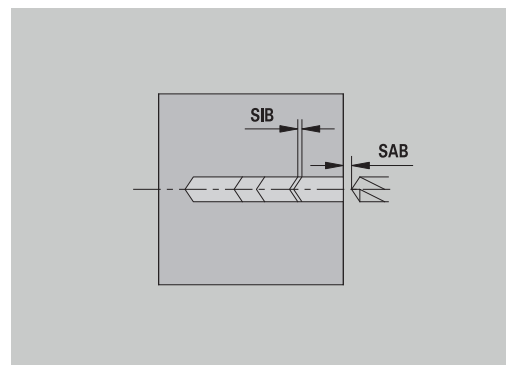
Parametri	Merkitys
■ Saapuminen esiporaukseen ANB	Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:
■ Poistuminen työkalunvaihtoon ABW	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti ■ 2: ensin X- sitten Z-suunta ■ 3: ensin Z- sitten X-suunta



Keskitetty esiporaus – Varmuusetäisyydet

Varmuusetäisyydet

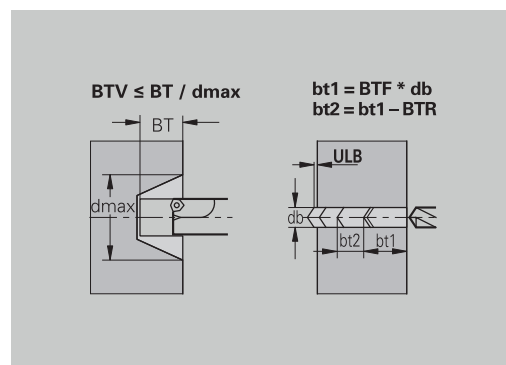
Parametri	Merkitys
Varmuusetäisyys aihioon SAB	
Sisempi varmuusetäisyys SIB	Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa (B koodilla G74)



Keskitetty esiporaus – Koneistus

Koneistus

Parametri	Merkitys
Poraussyvyysuhde BTV	TURN PLUS tarkastaa 1. ja 2. porausvaiheet. Porausvaihe suoritetaan, kun: $BTV \leq BT / d_{max}$
Poraussyvyyskerroin BTF	1. Poraussyvyys syvänreiänporauksen työkierrossa (G74): $bt1 = BTF * db$
Poraussyvyysvähennys BTR	Vähennys syvänreiänporauksen työkierrossa (G74): $bt2 = bt1 - BTR$
Ylimenopitus – 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

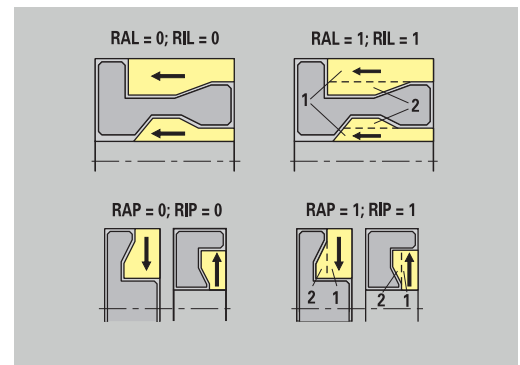
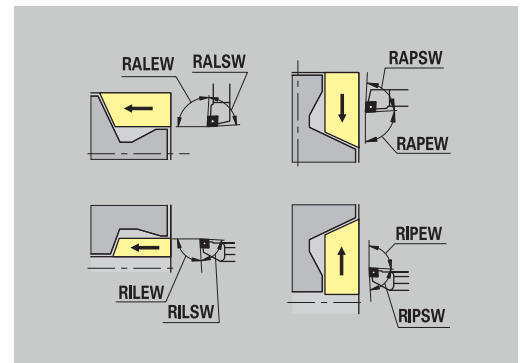
Koneistusstandardit

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**: $EW \geq mkw$ (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- Sivukulma **RNWT**: $RNWT = NWmax - NWmin$

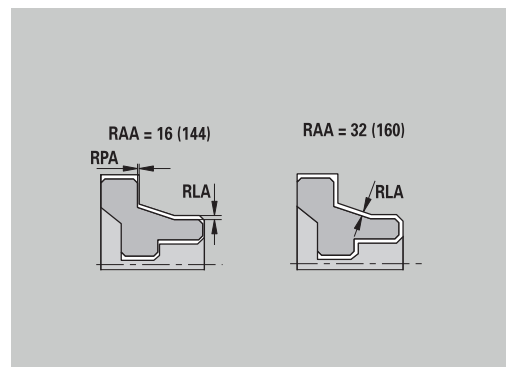
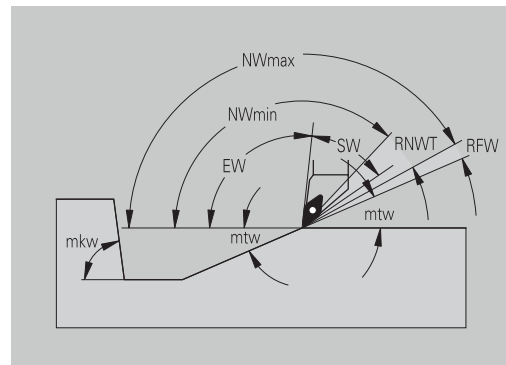
Työkalutoleranssi

Parametri	Merkitys
Vieruskulmatoleranssi RNWT	Toleranssialue työkalun sivuterää varten
Vapaaleikkauskulma RFW	Minimiero, muoto – sivuterä

Rouhinta – Työvarat

Työvarat

Parametri	Merkitys
Työvaran tyyppi RAA	<ul style="list-style-type: none"> ■ 16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara – ei yksittäistyövaraa ■ 32: Tasaetäisyysinen työvara – ei yksittäistyövaraa ■ 144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyysinen työvara – yksittäistyövaralla
Tasaetäisyys tai pituus RLA	Tasaetäisyysinen 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:

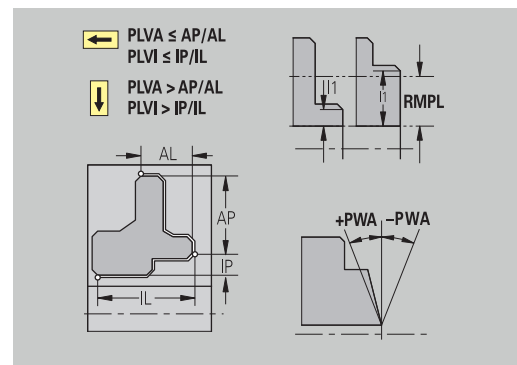
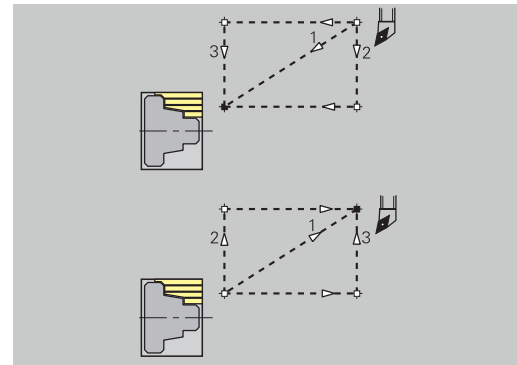
- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Rouhinta – Koneistusanalyysit

TURN PLUS päättää parametrien **PLVA** und **PLVI** perusteella, suoritetaanko koneistus pituussuuntaan vai poikittain.

Koneistusanalyysi

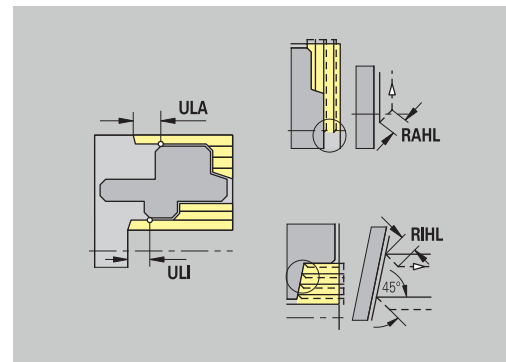
Parametri	Merkitys
Taso-/pituussuhde - ulko PLVA	<ul style="list-style-type: none"> ■ PLVA ≤ AP / AL: Pituustyöstö ■ PLVA > AP / AL: Poikittaistyöstö
Taso-/pituussuhde - sisä PLVI	<ul style="list-style-type: none"> ■ PLVI ≤ IP / IL: Pituustyöstö ■ PLVI > IP/IL: PLVI > IP / IL: Poikittaistyöstö
Minimipoikittaispituus RMPL (sädearvo)	<p>Määrittää, tasorouhitaanko valmisosan ulkomuodon etummainen tasoelementti</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ RMPL > I1: ilman ylimääräistä tasorouhintaa ■ RMPL < I1: 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 rouhintatyökierrojen (G810 ja G820) tasointusvaihtoehdoille (H = 1 ja 2) ulkokoneistuksessa (RAHL).
Nostopituus sisä RIHL	Irtinostopituus rouhintatyökierrojen (G810 ja G820) tasointusvaihtoehdoille (H = 1 ja 2) sisäkoneistuksessa (RIHL).
Lastuamissyvyyden vähennyskerroin SRF	<p>Rouhinnassa työkaluilla, joita ei käytetä pääkoneistussuunnassa, pienennetään asetusta (lastuamissyvyys).</p> <p>Asetus (P) rouhintatyökierroille (G810 ja G820): $P = ZT * SRF$ (ZT: Asetusarvo teknologiatietokannasta)</p>



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

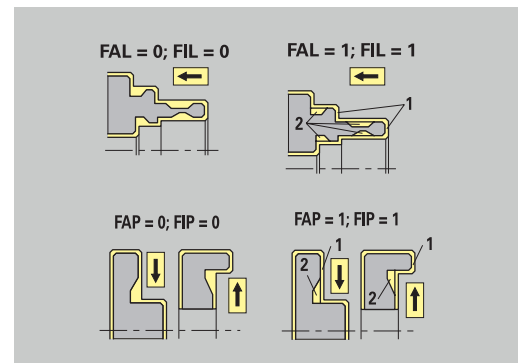
Koneistusstandardit

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** toteuttaa alajaon standardikoneistuksissa ja kuvioelementtien koneistuksessa.
 - Jos jaottelu ei onnistu standardi- ja kuvioelementin koneistuksessa, **TURN PLUS** vaihtaa **täydennyskoneistukseen**.



Silitys – Työkalutoleranssit

Työkaluvalinnalle pätee:

- Asetuskulma **EW**: $EW \geq mkw$ (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- Sivukulma **FNWT**: $FNWT = NWmax - NWmin$

Työkalutoleranssi

Parametri	Merkitys
Vieruskulmatoleranssi FNWT	Toleranssialue työkalun sivuterrää varten
Vapaaleikkauskulma FFW	Minimiero, muoto – sivuterä

Silitys – Saapuminen ja poistuminen

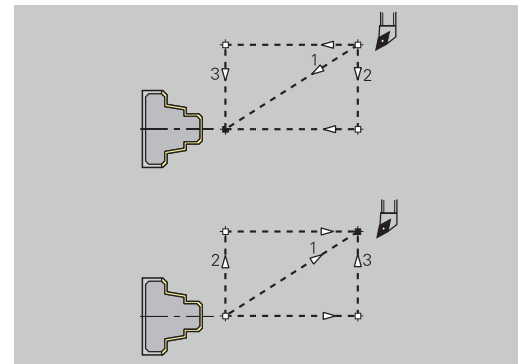
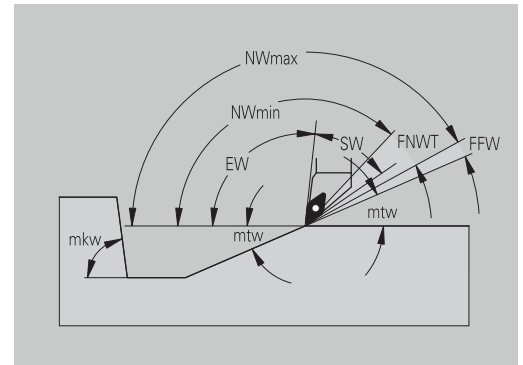
Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri
■ Saapuminen, ulkosilitys ANFA
■ Saapuminen, sisäsilitys ANFI
■ Poistuminen, ulkosilitys ABFA
■ Poistuminen, sisäsilitys ABFI

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

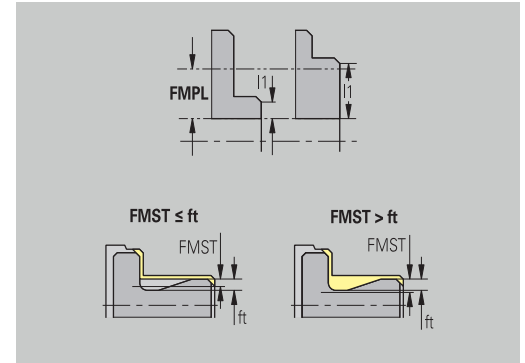
- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta



Silitys – Koneistusanalyysi

Koneistusanalyysi

Parametri	Merkitys
Minimitasopituus FMPL	<p>TURN PLUS tutkii silitettävän ulkomuodon etummaisen elementin.</p> <p>Tällöin pätee:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ilman sisämuotoa: aina ylimääräisellä tasolastulla ■ sisäpuolisella muodolla – FMPL \geq l1: ilman ylimääräistä tasolastua ■ sisäpuolisella muodolla – FMPL $<$ l1: ylimääräisellä tasolastulla
Maks. silitysleikkaussyvyys FMST	<p>FMST määrittelee sallitun sisäänpistosyvyyyden työstämättömälle vapaapistolle. Silitystyökierto (G890) ratkaisee parametrin perusteella, työstetäänkö vapaapistot (kuvio E, F, G) muotosilityksen koneistusvaiheessa.</p> <p>Tällöin pätee:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ FMST $>$ ft: vapaapistokoneistuksella (ft: vapaapistosyvyys) ■ FMST \leq ft: ilman vapaapistokoneistusta
Kierrosten lukumäärä viisteellä tai pyöristyksellä FMUR	<p>Syöttöarvoa pienennetään niin paljon, että vähintään FMUR kierrosta suoritetaan (arviointi: silitystyökierto G890).</p>



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 lineaarielementejä, mutta ei yhtään akselin-suuntaista elementtiä pistouran pohjalla, työkalunvalinta tapahtuu pistoleveydenjakajan SBD mukaan. $SB \leq b / SBD$ (SB : Pistotyökalun leveys; b : Koneistusalueen leveys)

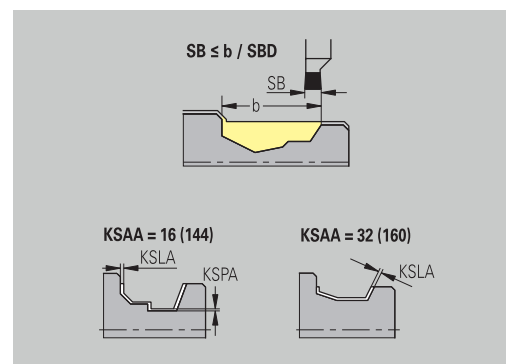
Uran ja muodon pisto – Työvarat

Työvarat

Parametri	Merkitys
Työvaran tyyppi KSAA	Työstettävä pistouran alue voidaan varustaa työvaroilla. Jos työvarat on määritelty, ura esipistetään ja toinen työvaihe tehdään silittämällä. Sisäänsyötöt: <ul style="list-style-type: none"> ■ 16: Erilainen pituus-/ poikittaistyövara – ei yksittäistyövaraa ■ 32: Tasaetäisyysinen työvara – ei yksittäistyövaraa ■ 144: Erilainen pituus-/ poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyysinen työvara – yksittäistyövaralla
Samaetäisyys tai pituus KSLA	Tasaetäisyysinen 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

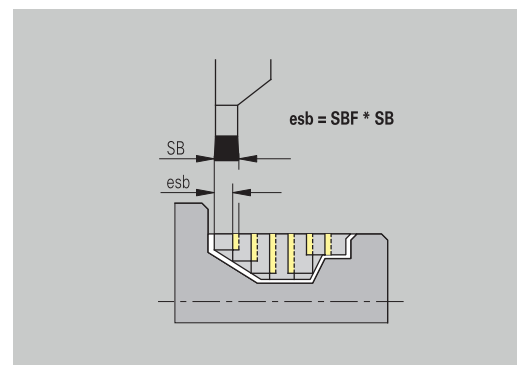
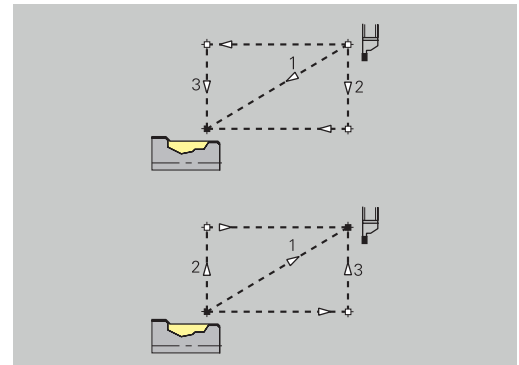
Parametri

Pistoleveyskerroin **SBF**

Merkitys

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

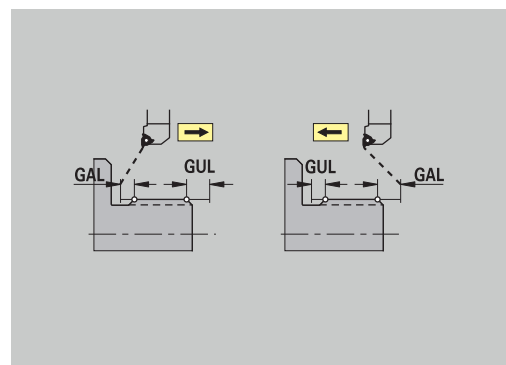
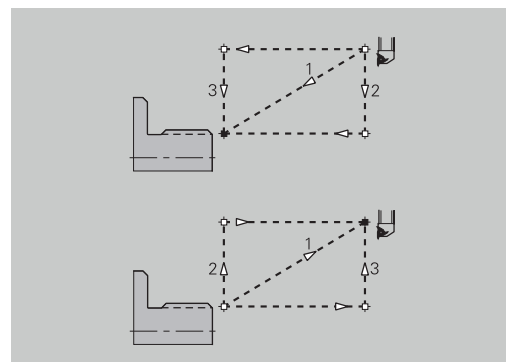
Kierteen sorvaus – koneistus

Koneistus

Parametri	Merkitys
Kierteen aloituspituus GAL	Aloitusta ennen kierrelastusta
Kierteen lopetuspituus GUL	Lopetus (yliajo) kierrelastuksen jälkeen



GAL ja **GUL** vastaanotetaan kierreattribuutteina **Saap.pituus B** ja **Lopetuspit. P**, jos niitä ei ole syötetty attribuutteina.



Mittaus

Mittaus – Mittausmenettely

Mittaparametrit osoitetaan sovituselementeille aritbuutteina.

Mittausmenettely

Parametri	Merkitys
Mittaussilmukkalaskin MC	Määrittely, millä jaksovälillä mitataan
Mittauspoistumispuite MLZ	Poistumisliikkeen Z-etäisyys
Mittauspoistumispuite MLX	Poistumisliikkeen X-etäisyys
Mittauspuite MA	Työvara, joka on vielä mitattavalla elementillä

Mittausleikkauspuite **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

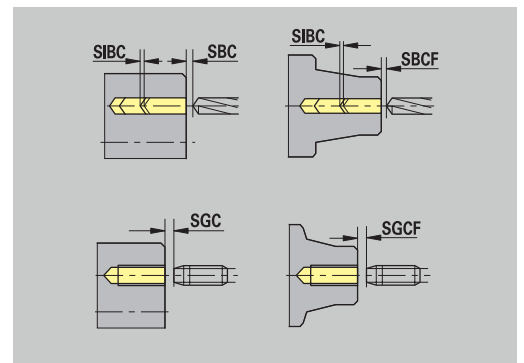
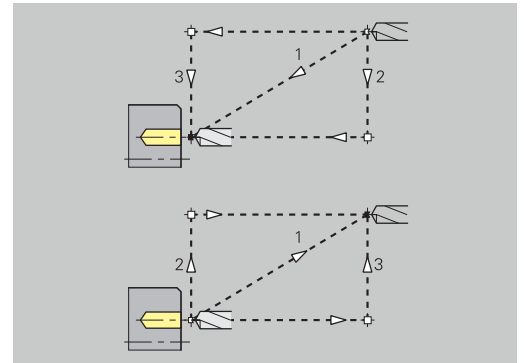
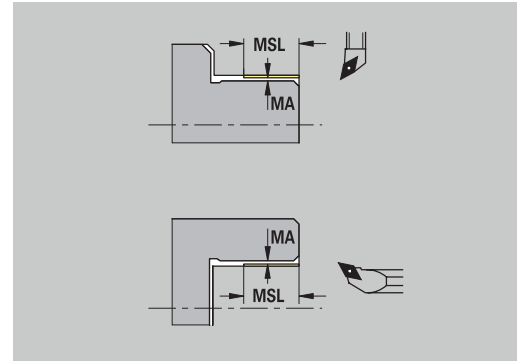
Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 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 syvänreiänporauksessa (B koodilla G74)
Pyörivät poraustyökalut SBC	Varmuusetäisyys otsa- ja vaippapinnalla pyöriviä työkaluja varten
Ei-pyörivät poraustyökalut SBCF	Varmuusetäisyys otsa- ja vaippapinnalla ei-pyöriviä työkaluja varten
Pyörivät kierreporat SGC	Varmuusetäisyys otsa- ja vaippapinnalla pyöriviä työkaluja varten
Ei-pyörivä kierrepora SGCF	Varmuusetäisyys otsa- ja vaippapinnalla ei-pyöriviä työkaluja varten

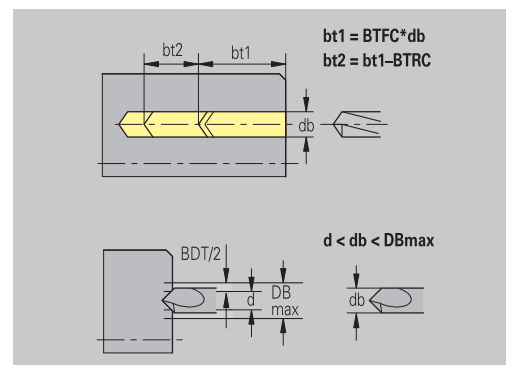


Poraus – Koneistus

Parametrit koskevat porausta syvänreiänporauksen työkierrolla (G74).

Koneistus

Parametri	Merkitys
Porausvyyskerroin BTFC	1. Porausvyys: bt1 = BTFC * db (db : Poraushalkaisija)
Porausvyyden vähennys BTRC	2. Porausvyys: bt2 = bt1 – BTRC Muita porausvaihteita vähennetään vastaavasti.
Halkaisijatoleranssi pora BDT	Poraustyökalujen valintaan (keskiöpora, alkupora, kartiopotin, astepora, kartiokalvin). <ul style="list-style-type: none"> ■ 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**

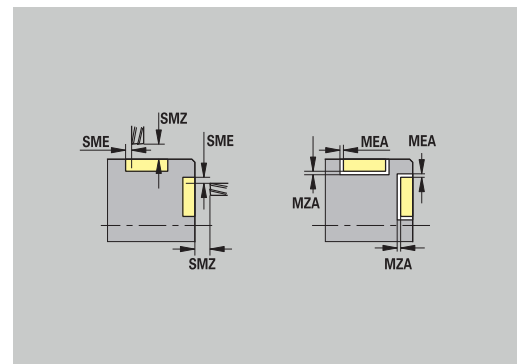
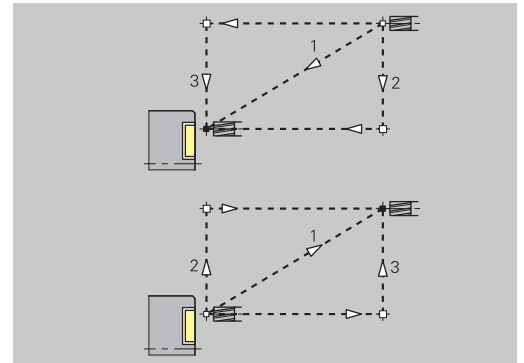
Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 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 tiedostotyyppieä 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.

Ulkoisen käyttöoikeus



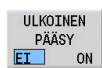
Koneen valmistaja voi konfiguroida ulkoisia käyttöoikeuksia. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Ohjelmanäppäimellä **Ulkoisen käyttöoikeus** voit vapauttaa tai estää LSV2-liitännän käytön.

Ulkoisen käyttöoikeuden sallinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

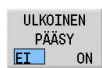


- Aseta ohjelmanäppäin **Ulkoisen käyttöoikeus** asetukseen **PÄÄLLE**.
- Ohjaus sallii pääsyn tietoihin LSV2-liitännän kautta

Ulkoisen käyttöoikeuden esto:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Aseta ohjelmanäppäin **Ulkoisen 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 ", Sivut 715
- USB-tietoväline voidaan liittää suoraan ohjaukseen. Ohjaus käyttää vain ensimmäistä ositusta USB-tietovälineellä
Lisätietoja: "USB-liitäntä", Sivut 662

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", Sivut 715

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.

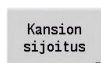


Periaatteessa useimpien USB-ulaiteiden pitäisi olla liitettävissä. Joissakin tilanteissa, esim. ja päätietokoneen välisen kaapelin ollessa pitkä, voi käydä niin, että ohjaus ei tunnista USB-laitetta oikein. Käytä näissä tapauksissa toista USB-laitetta.

USB-liitännän ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin

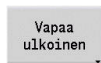
Merkitys



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
- **Paramettrin 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 työkalutietojen tuonti

Kansiorakenne - tiedostoarkisto

Kansio	Tiedostotyytit
\dxf	Piirustukset DXF-formaatissa
\gtb	Koneistussarjat (TURN PLUS)
\gti	ICP-muotokuvaukset: <ul style="list-style-type: none"> ■ *.gmi (Pyörähdysmuoto) ■ *.gmr (Aihion muoto) ■ *.gms (C-akselin otsapinta) ■ *.gmm (C-akselin vaippapinta)
\gtz	Työkierto-ohjelmat (Alakäyttötapa Sisäänopette- lu) *.gmz
\ncps	DIN-ohjelmat (Käyttötapa smart.Turn): <ul style="list-style-type: none"> ■ *.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)



- ▶ Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.



- ▶ Valitse haluamasi projektikansio ja paina sen jälkeen ohjelmanäppäintä **Valinta** (USB).



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**, tiedonvalintaan.



- ▶ Vaihda ohjelmansiirtoon.



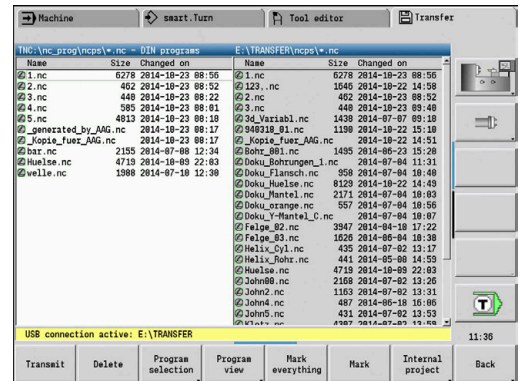
- ▶ Avaa ohjelmatyyppin valinta.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä DIN-ohjelmat (tai muu ohjelmatyyppi) siirron aktivoimiseksi.



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: <ul style="list-style-type: none"> ■ *.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

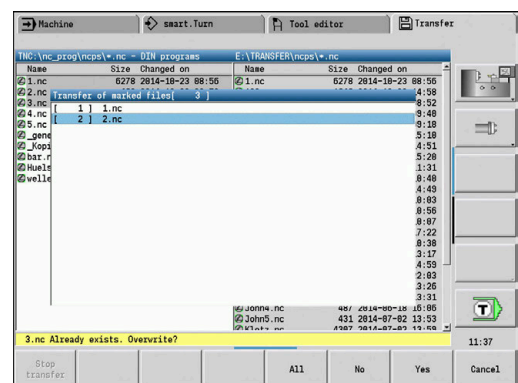
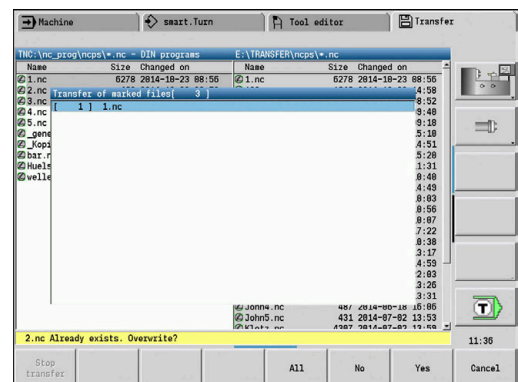
Kun haluat siirtää tiedostoja projektista, voit avata ohjauksen projektinhallinnan ohjelmanäppäimellä **Projekti** ja valita vastaavan projektin.

Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 190



Ohjelmanäppäimellä **Projekti sisäinen** hallita projektiasi ja siirtää kokonaisen projektikansion.

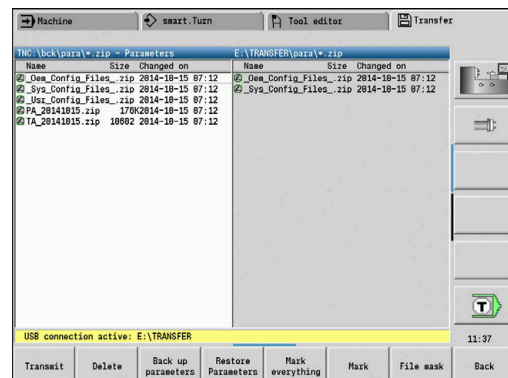
Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 190



Parametrin siirto

Parametrivalikon sisäpuolella on käytettävissä seuraavat tiedot:

- **Parametrivarmuuskopion luonti:** Parametrit kootaan Zip-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen, katso "Parametrivarmuuskopion laadinta", Sivut 669
- **Parametrivarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto:** Zip-tiedostojen siirto ulkoiseen levyasemaan tai ohjaukseen, katso "Parametrivarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto", Sivut 669
- **Parametrien palautus:** Tallennetun varmuuskopion palautus ohjaukseen (vain koneen valmistajaa varten)



Parametrivalikko

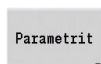
Avaa parametrivalikko seuraavalla tavalla:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Paina **Lähetä**-ohjelmanäppäintä.



- Paina ohjelmanäppäintä **Parametrit**.

Parametriohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin Merkitys

Lähetä	Kaikkien merkityt tiedostojen lähetys ohjauksesta ulkoiseen levyasemaan.
Vastaanota	Kaikkien ulkoiseen levyasemaan merkittyjen tiedostojen vastaanotto
Poista	Kaikkien merkittyjen tiedostojen poisto (avainluku 123)
Varmista parametrit	Parametrivarmuuskopion tallennus Zip-kansiona (avainluku 123)
Palauta parametrit	Tietojen palautus valitusta varmuuskopiotiedostosta ohjaukseen (vain koneen valmistajaa varten)
Merkitse kaikki	Kaikki esillä olevassa ikkunassa olevien tiedostojen merkintä
Merkitse	Kursorin kohdalla olevan tiedoston merkintä tai merkinnän poisto
Tied.maski	Tiedostopeitteen avaus

Parametrivarmuuskopion laadinta



Parametrivarmuuskopion toiminto vaatii avainluvun 123
Voit laatia parametrivarmuuskopion ulkoiseen
levyasemaan myös ilman yhteyttä.

Parametrivarmuuskopion avulla tallennetaan ohjauksen parametrit ja taulukot lukuunottamatta työkaluja ja teknologiatietoja.

Parametrivarmuuskopio laaditaan seuraavalla tavalla:

Varmista
parametrit

- Paina ohjelmanäppäintä **Varmista parametrit**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- Määrittele varmuuskopion nimi kenttään **Varmistusnimi**.

Aloita
varmistus

- Paina ohjelmanäppäintä **Aloita varmistus**.
- Ohjaus laatii parametrien ja taulukoiden varmuuskopion erilliseksi Zip-tiedostoksi ja tallentaa tiedot seuraavan polun mukaan:
 - Parametrit: TNC:/bck/para/PA_*.zip
 - Taulukot: TNC:/bck/table/PA_*.zip

Parametrivarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto

Jos ohjaus on yhdistetty ulkoiseen tietovälineeseen, voit lähettää ja vastaanottaa parametrivarmuuskopiotiedostoja.

Parametrivarmuuskopiotiedostot lähetetään seuraavalla tavalla:

- Merkitse tiedosto vasemmanpuoleisessa tiedostoikkunassa.

Lähetä

- Paina **Lähetä**-ohjelmanäppäintä.
- Ohjaus siirtää merkityt tiedostot ulkoiseen levyasemaan:

Parametrivarmuuskopiotiedostot vastaanotetaan seuraavalla tavalla:

- Merkitse tiedosto oikeanpuoleisessa tiedostoikkunassa.

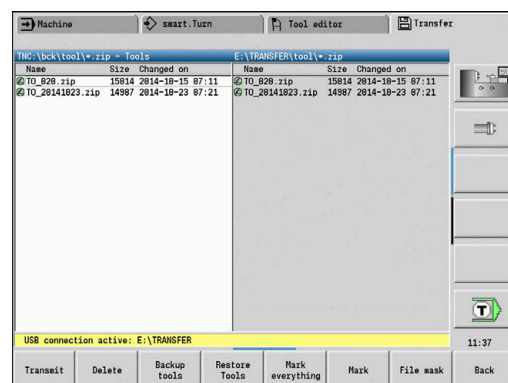
Vastaanota

- Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.
- Ohjaus siirtää merkityt tiedostot ulkoisesta levyasemaan:

Työkalutietojen siirto

Työkaluvalikoiden sisällä on käytettävissä seuraavat toiminnot:

- **Työkaluvarmuuskopion luonti:** Työkalutiedot koetaan Zip-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen, katso "Työkalujen varmuuskopion laadinta", Sivu 671
- **Työkaluvarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto:** Zip-tiedostojensiirto ulkoiseen levyasemaan tai ohjaukseen, katso "Työkaluvarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto", Sivu 671
- **Työkalujen palautus:** Tallennetun varmuuskopion palautus ohjaukseen, katso "Työkalujen palautus", Sivu 672





Työkaluvarmuuskopion ja työkalujen palautuksen toiminnot vaativat avainluvun 123.

Voit laatia työkaluvarmuuskopiot levyasemaan ja palauttaa sieltä myös ilman yhteyttä.

Työkalujen valikko

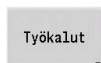
Avaa työkaluvalikko seuraavalla tavalla:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Paina **Lähetä**-ohjelmanäppäintä.



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut**.

Työkalujen ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin

Merkitys

Lähetä	Kaikkien merkityt tiedostojen lähetys ohjauksesta ulkoiseen levyasemaan.
Vastaanota	Kaikkien ulkoiseen levyasemaan merkittyjen tiedostojen vastaanotto
Poista	Kaikkien merkittyjen tiedostojen poisto (avainluku 123)
Työkalujen varmistus	Työkaluvarmuuskopion tallennus Zip-tiedostona (avainluku 123)
Työkalujen palautus	Tietojen palautus valitusta varmuuskopiotiedostosta ohjaukseen (avainluku 123)
Merkitse kaikki	Kaikki esillä olevassa ikkunassa olevien tiedostojen merkintä
Merkitse	Kursorin kohdalla olevan tiedoston merkintä tai merkinnän poisto Kursori on merkinnän jälkeen seuraavassa kohdassa.
Tied. maski	Valitse tiedostotyyppi ZIP tai HTT. Työkalutiedot voidaan siirtää myös HTT-tiedostona (esim. työkalun esiasetuslaitteesta).

Työkalujen varmuuskopion laadinta



Työkaluvarmuuskopion ja työkalujen palautuksen toiminnot vaativat avainluvun 123.

Työkalun varmuuskopioinnin avulla voit tallentaa kaikki työkalut tai valittuja työkaluja. Työkalut valitaan työkalulistasta tai koneen sen hetkisestä varustelusta.

Työkaluvarmuuskopio laaditaan seuraavalla tavalla:

Työkalujen
varmistus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalujen varmistus**.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan.
- Määrittele varmuuskopion nimi kenttään **Varmistusnimi**.
- Varmuuskopion sisällön määrittely
 - **Työkalut**
 - **Työkalutekstit**
 - **Teknologiatiedot**
 - **Kosketuspää**
 - **Työkalunpidin**

Työkalu-
lista

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalulista**.
- > Ohjaus näyttää työkalulistan kaikki määritellyt työkalut.

Työkalut
koneessa

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Työkalut koneessa**.
- > Ohjaus näyttää koneen hetkellisen järjestelyn.
- Valitse työkalut ohjelmanäppäimellä **Mark**

Merkitse

Valinnan
vahvistus

- Paina ohjelmanäppäintä **Valinnan vahvistus**.
- > Ohjaus näyttää valitut työkalut kentässä **Työkaluvalinta**.

Aloita
varmistus

- Paina ohjelmanäppäintä **Aloita varmistus**.
- > Ohjaus laatii varmuuskopion erilliseksi Zip-tiedostoksi ja tallentaa tiedot seuraavan polun mukaan: TNC:/bck/tool/TO_*.zip

Työkaluvarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto

Jos ohjaus on yhdistetty ulkoiseen tietovälineeseen, voit lähettää ja vastaanottaa työkaluvarmuuskopiotiedostoja.

Työkaluvarmuuskopiotiedostot lähetetään seuraavalla tavalla:

- Merkitse tiedosto vasemmanpuoleisessa tiedostoikkunassa.

Lähetä

- Paina **Lähetä**-ohjelmanäppäintä.
- > Ohjaus siirtää merkityt tiedostot ulkoiseen levyasemaan:

Työkaluvarmuuskopiotiedostot vastaanotetaan seuraavalla tavalla:

- Merkitse tiedosto oikeanpuoleisessa tiedostoikkunassa.

Vastaanota

- Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.
- > Ohjaus siirtää merkityt tiedostot ulkoisesta levyasemaan:

Työkalujen palautus



Työkaluvarmuuskopion ja työkalujen palautuksen toiminnot vaativat avainluvun 123.

Voit palauttaa työkaluvarmuuskopiotiedostot ulkoisesta tietovälineestä tai ohjauksesta. Näin voidaan valvoa valita työkalut ja tiedot, jotka vastaanotetaan.

Varmuuskopiotiedosto palautetaan seuraavalla tavalla:

► Valitse palautettava varmuuskopiotiedosto

Työkalujen
palautus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalujen palautus**.
- > Ohjaus avaa valintaikkunan.
- Palautuksen sisällön määrittely
 - **Työkalut**
 - **Työkalutekstit**
 - **Teknologiatiedot**
 - **Kosketuspää**
 - **Työkalunpidin**

Työkalu-
lista

- Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Työkalulista**.
- > Ohjaus näyttää varmuuskopion kaikki työkalut.

Merkitse

- Tarvittaessa valitse haluamasi työkalut ohjelmanäppäimellä **Mark**.

Valinnan
vahvistus

- Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Valinnan vahvistus**.
- > Ohjaus näyttää valitut työkalut kentässä **Työkaluvalinta**.

Aloita
palautus

- Paina ohjelmanäppäintä **Aloita palautus**.
- > Ohjaus siirtää valitut tiedot.

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 \SERVICEEx.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)



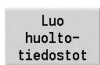
- Paina ohjelmanäppäintä **Huolto**.

Huoltotiedostojen siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Lähetä	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
Poista	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistuskyselyn jälkeen.
TNC-valinta:	Valitse TNC-päähakemisto esim. aiemmin luodun ruutukuvan siirtämiseksi (näppäin PRT SC)
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.
Luo huolto-tiedostot	Huoltotiedostotietueiden luonti ZIP-tiedostoiksi

Huoltotiedostojen tallennus

Huoltotiedostojen tallennus:



- Paina ohjelmanäppäintä **Luo huoltotiedostot**.
- Syötä syötä sisään tiedoston nimi, jonka mukaan huoltotiedosto tallennetaan.



- 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 kansiota **tool** projektikansioon (TO_Backup.zip)
- Huoltotiedostoja **ei** luoda eikä kopioida

Tietovarmuuskopioiden valinta

Tietovarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

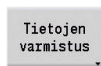
Tietovarmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

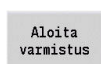


- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- Paina ohjelmanäppäintä **Tietojen varmistus**.

Tietovarmuuskopion siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tämä näppäin käynnistää tietojen varmuuskopiointin 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 ohjelmaformatit 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 automaattisesti 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)
- Lisätoiminnot

► 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

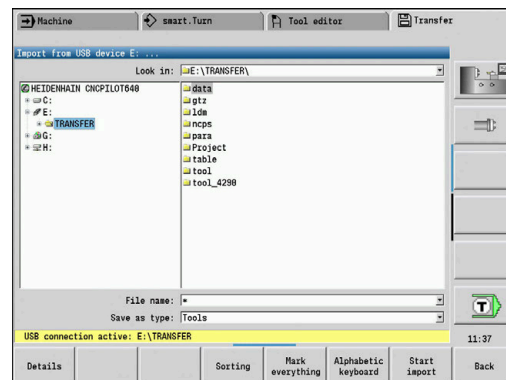
► Vaihtoehtoisesti CNC PILOT 4290 -ohjauksen ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)
- ENT

► Valitse hakemisto kursorinäppäimellä ja vaihda sen jälkeen oikeaan ikkunaan **ENT**-näppäimellä.
- Merkitse kaikki

► Valitse muunnettava NC-ohjelma kursorinäppäimellä
- Käynnistä vastaanotto

► 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 työkierrat sisältävät enemmän parametreja kuin MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierrat.

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 REVOLVRI):**
 - **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

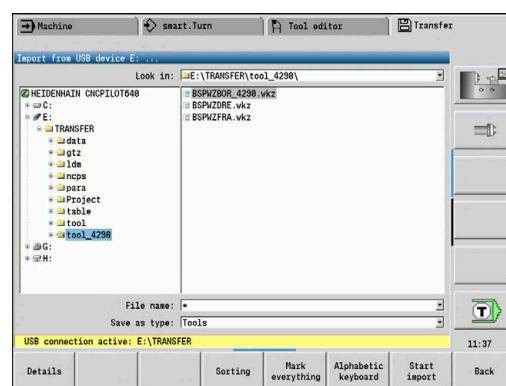
Huomaa törmäysvaara!

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 -ohjauksen formaateista. Voit kuitenkin mukauttaa työkalutiedot ohjelmakonvertterin avulla uuteen ohjaukseen.



Työkalutietojen tuonti liitetystä tietovälineestä

Työkalutietojen tuonti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.

TRANSFER

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Lisätoiminnot

- ▶ 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.

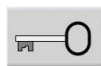
- Varmista tiedot varmuuskopiointin avulla ennen huoltopaketin asentamista.

Huoltopaketin asennus

- Liitä USB-tikku.



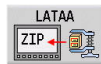
- Vaihda **Organisointi**-käyttötavalle.



- Paina ohjelmanäppäintä **Avain**.



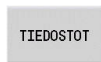
- Syötä sisään avainluku 231019.
- Paina ohjelmanäppäintä **UPDATE DATA** (tarvittaessa vaihda ohjelmanäppäinpalkkia, jos ohjelmanäppäin ei ole näkyvässä).



- Paina ohjelmanäppäintä **LATAA**.



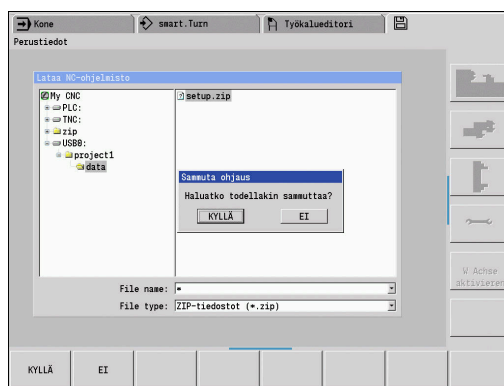
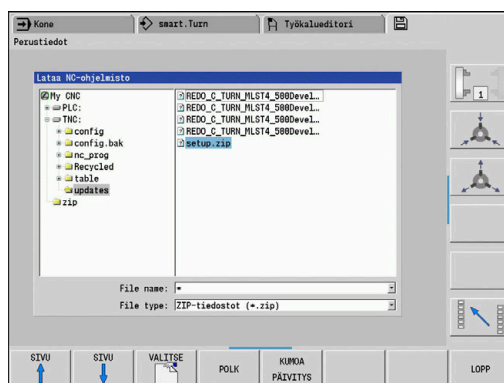
- Paina ohjelmanäppäintä **POLK** hakemiston valitsemiseksi vasemmasta ikkunasta.



- 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 Service (RemoteFX):** Esittää etäkäytettävän Windows-tietokoneen työpöydän ohjauksen näytöllä.
- **VNC:** Yhteys ulkoiseen tietokoneeseen. Esittää etäkäytettävän Windows-, Apple- tai Unix-tietokoneen työpöydän ohjauksen näytöllä.
- **Tietokoneen poiskytkentä/uud.käynnistys:** Windows-tietokoneen automaattisen sammuttamisen konfigurointi.
- **WEB:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **SSH:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **XDMCP:** Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **Käyttäjämääritetty yhteys:** 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: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 . <div data-bbox="494 1361 1284 1574">  <p>Siinä yhteydessä koodilla .machine.net on tärkeä merkitys. Sisäänsyötöllä .machine.net ohjaus etsii automaattisesti Ethernet-liitännän X116 eikä liitäntää X26, mikä lyhentää käyttöaikaa.</p> </div>	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. <div data-bbox="494 1921 1284 2022">  <p>Koneen valmistaja tekee lisäohjelmiston asennuksen.</p> </div>	Valinnainen
Touch-Screen-syöte	Mahdollistaa Multitouch-järjestelmien ja sovellusten käytön	Valinnainen
Salaus	Asettaa valitulle Windows-järjestelmälle sopivan salauksen	Pakollinen

Asetus	Merkitys	Sisään- syöttö
	 <p>Toiminnon Salaus aktivoinnin yhteydessä täytyy syötteet -sec-tls -sec-nla poistaa sisäänsyöttökentästä Lisävalinnat.</p> <p>Ongelmien esiintyessä pitää yrittää yhteydenottoa toiminnon ollessa deaktivoituna. Analyysi on mahdollinen vain Windows-lokitiedostojen avulla.</p>	
Värisyvyys	Asetus ulkoisen järjestelmän näyttämiseksi ohjauksessa	Pakollinen
Paikallisvaikutteiset näppäimet	<p>Lyhytvalinnat aktiivisten yhteyksien ja työtasojen (työtasot tai työpöydät) automaattista uudelleenkytkentää varten.</p> <p>Oletusasetus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Super_R vastaa oikeanpuoleista DIADUR-painiketta ja kytkeytyy uudelleen päälle aktiivisten yhteyksien välissä. ■ F12 kytkee uudelleen päälle työtasojen välissä. <p>Oletusasetusten tai lisäsyöttöjen mukautukset ovat tässä yhteydessä mahdollisia.</p>	Pakollinen
Maks. yhteysaika (sek.)	<p>Yhteyden odotusaika</p> <p>Aikaylitys vastaa keskeytettyä yhteyttä.</p>	Pakollinen
Lisävalinnat	<p>Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.</p> <p>Lisäkomentorivit siirtoparametreilla</p>	Pakollinen
	 <p>Toiminnon Salaus aktivoinnin yhteydessä täytyy syötteet -sec-tls -sec-nla poistaa sisäänsyöttökentästä Lisävalinnat.</p>	
USB-laitteen läpikytkentä	<p>Ohjaukseen liitettyjen USB-laitteiden läpikytkentä Windows-tietokoneeseen, esim. 3D-hiiri CAD-ohjelmien käyttämiseen.</p> <p>Tätä varten on Windows-tietokoneessa oltava ehdottomasti Eltima EveUSB -ohjelmisto.</p>	Valinnainen
	 <p>Kaikki läpikytketyt USB-laitteet eivät ole käytettävissä ohjauksessa.</p>	

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: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 määrittäminen 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 Käyttäjämääritteinen 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 tosiasiaa 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: <ul style="list-style-type: none"> ► Napsauta kerran hiiren vasemmalla painikkeella. ► Ohjaus vaihtaa yhteyttä vastaavaan työpöytä. ► Napsauta kerran hiiren oikealla painikkeella. ► Ohjaus avaa yhteysvalikon. 	Pakollinen

Asetus	Merkitys	Sisään- syöttö
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 määrittely 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.):	<p>Ohjaus käskee sammuttamisen yhteydessä myös Windows-tietokoneen sammuttamisen.</p> <p>Ennen kuin ohjaus näyttää viestiä Nyt voit sammuttaa ohjauksen, ohjaus odottaa <Timeout> sekuntia. Tässä ajassa ohjaus tarkastaa, onko Windows-tietokone vielä saavutettavissa (portti 445).</p> <p>Jos tietokone kytketään pois päältä ennen <Timeout> sekunnin umpeutumista, ei kauempaa enää odoteta.</p>	Pakollinen
Lisäodotusaika:	<p>Odotusaika, jonka jälkeen Windows-tietokone ei ole enää saavutettavissa.</p> <p>Windows-sovellukset voivat hidastaa PC:n sammumista portin 445 sulkemisen jälkeen.</p>	Pakollinen
Pakota	<p>Kaikki Windows-tietokoneen ohjelmat suljetaan, myös kun dialogi on vielä auki.</p> <p>Jos pakotusta ei ole asetettu, Windows odottaa enintään 20 sekuntia. Näin sammuttamista viivytetään tai Windows-tietokone kytketään pois päältä, ennen kuin Windows on sammunut.</p>	Pakollinen
Uudelleenaloitus	Suorita Windows-tietokoneen uudelleenkäynnistys	Pakollinen
Toteuta uudelleenaloitusessa	Windows-tietokoneen käynnistys, kun ohjaus suorittaa uudelleenkäynnistyskseen. 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 normaali-tapaus. 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 merkitset yhteyden, voit valita valikkokohteet **Aloita yhteys** ja **Lopeta yhteys**.

Kun ulkoisen yhteyden tai ulkoisen tietokoneen työpöytä on aktiivinen, kaikki hiiren avulla ja aakkosnäppäimistön kautta tehdyt sisään syötöt 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 687

Voit vaihtaa seuraavasti kolmannen työpöydän ja ohjausliittymän välillä:

- Napsautus aakkosnäppäimistön oikeanpuoleisella DIADUR-painikkeella
- Tehtäväpalkin avulla
- Käyttötapanäppäinten avulla

Yhteyksien vienti ja tuonti

Toimintojen **Lähetä yhteydet** ja **Lähetä yhteydet** avulla voit varmuuskopioida ja palauttaa **Remote Desktop Managerin** yhteydet.



Jotta aktiivisella käyttäjähallinnalla voidaan luoda ja muokata avoimia yhteyksiä, siihen tarvitaan HEROS.SetShares-rooli. Käyttäjät, joilla ei ole tätä roolia, voivat käynnistää ja päättää avoimia yhteyksiä, mutta tuoda, luoda ja muokata vain yksityisiä yhteyksiä.

Yhteys laaditaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ Valitse valikkokohde **Remote Desktop Manager**.
- > Ohjaus avaa **Remote Desktop Manager** -sovelluksen.
- ▶ Valitse haluamasi yhteys.
- ▶ Valitse valikkopalkissa nuolisymboli oikealle.
- > Ohjaus avaa pudotusvalikon.
- ▶ Valitse **Lähetä yhteydet**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Määrittele tallennettuna olevan tiedoston nimi.
- ▶ Valitse kohdekansio.
- ▶ Valitse **Tallenna**.
- > Ohjaus tallentaa yhteystiedot ponnahdusikkunassa määritellyn nimen alle.

Tuo yhteys seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Valitse valikkopalkissa nuolisymboli oikealle.
- > Ohjaus avaa pudotusvalikon.
- ▶ Valitse **Lähetä yhteydet**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Tiedoston valinta
- ▶ **Open** valitaan.
- > Ohjaus luo yhteyden sillä nimellä, joka alunperin määriteltiin **Remote Desktop Managerissa**.

Yksityiset yhteydet

Käyttäjähallinnan avulla voi jokainen käyttäjä määritellä yksityisiä yhteyksiä. Yksityisen yhteyden voi nähdä ja sitä voi käyttää vain se käyttäjä, joka on sen luonut.





- Jos olet luonut yksityisiä yhteyksiä ennen käyttäjähallinnan aktivointia, ne eivät ole enää käytettävissä aktiivisella käyttäjähallinnalla. Muuta yksityiset yhteydet avoimiksi yhteyksiksi ennen käyttäjähallinnan aktivointia tai vie nämä yhteydet.
- Jotta voisit luoda ja muokata avoimia yhteyksiä, siihen tarvitaan HEROS.SetShares-käyttöoikeudet. Käyttäjät, joilla ei ole tätä käyttöoikeutta, voivat käynnistää ja päättää avoimia yhteyksiä, mutta tuoda, luoda ja muokata vain yksityisiä yhteyksiä.

Lisätietoja: "Roolimäärittely", Sivu 739

Luo yksityinen yhteys seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ Valitse valikkokohde **Remote Desktop Manager**.
- Ohjaus avaa **Remote Desktop Manager** -sovelluksen.
- ▶ Valitse **Uusi yhteys**.
- ▶ Valitse haluamasi yhteys, esim. **Tietokoneen poiskytkentä/ uud.käynnistys**
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- ▶ Määrittele yhteysasetukset
- ▶ Valitse **Yksityinen yhteys**.
- ▶ Paina **OK**.
- Ohjaus luo yksityisen yhteyden.

Ohjaus tunnistaa yksityisen yhteyden symbolilla:

Symboli	Merkitys
	Avoin yhteys
	Yksityinen yhteys

Voit tallentaa yhteydet yksitellen toiminnolla **Lähetä yhteydet**.

Lisätietoja: "Yhteyksien vienti ja tuonti", Sivu 690

Käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen ohjaus tallentaa yksityiset yhteydet hakemistoon **HOME:**. Jos luot varmuuskopion HEROS-toiminnolla **NC/PLC Backup**, ohjaus tallentaa myös yksityiset yhteydet. Voit valita, tallentaako ohjaus hakemiston **HOME:** nykyiselle käyttäjälle tai kaikille käyttäjille.

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 kalibroititason, jossa on neljä kosketuspistettä näyttöruudun neljässä nurkassa.
- ▶ Liiku peräjäälkeen neljään näytettyyn kosketuspisteeseen.
- > ITC sulkee kalibroititason 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 asetusta **High Sensitivity (Cfg 1)** (Korkea herkkyys).



Jos ITC:n näyttöruutua ei ole suojattu roiskevedellä, valitse asetusta **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 (käyttäjiliitännät) 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 koneen valmistajan sovellukset (valinnaisesti käytettävissä)

Sen lisäksi voit tehtäväpalkin kautta valita myös muita sovelluksia, jotka olet käynnistänyt samanaikaisesti ohjausohjelmiston kanssa, esim. **TNCguide**.

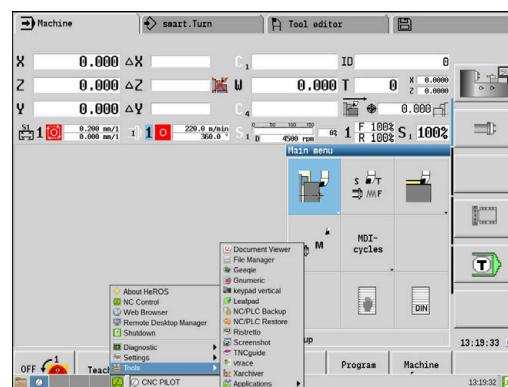


Kaikki avoimet sovellukset, jotka ovat vihreän HEIDENHAIN-symbolin oikealla puolella, voidaan siirtää työalueiden välillä painamalla samaan aikaan hiiren kakkospainiketta.

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 682
- **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 697
 - **Portscan OEM:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
 - **RemoteService:** Grafiikan käynnistys ja täydentäminen
Lisätietoja: "Etähuolto", Sivu 698
 - **Terminal:** Konsolikäskyjen sisäänsyöttö ja suoritus
- **Settings:** Käyttöjärjestelmän asetukset
 - **Date/Time:** Päiväyksen ja kellonajan asetukset
 - **Firewall:** Palomuurin konfigurointi
Lisätietoja: "Palomuri", Sivu 710
 - **HePacketManager:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
 - **HePacketManager Custom:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
 - **Language/Keyboards:** Järjestelmän dialogikielen ja näppäimistöversion valinta – käynnistykseen yhteydessä ohjaus korvaa järjestelmän dialogikielen koneparametrin **CfgDisplayLanguage** (nro 101300) asetuksen mukaisella kielellä.
 - **Network:** Verkkoasetusten käyttöönotto
Lisätietoja: "Yleiset verkkoasetukset", Sivu 715
 - **Printer:** Tulostimen määrittely ja käyttäytyminen
Lisätietoja: "Printer", Sivu 699
 - **Näytönsäästäjä:** Näytönsäästäjän asetus
Lisätietoja: "Näytönsäästäjä lukituksella", Sivu 749
 - **Current User:** Nykyisen käyttäjän näyttö
Lisätietoja: "Current User", Sivu 751
 - **UserAdmin :** Käyttäjähallinnan konfigurointi
Lisätietoja: "Käyttäjähallinnan konfigurointi", Sivu 725
 - **OEM Function Users:** OEM-toimintokäyttäjän muokaus
Lisätietoja: "HEIDENHAINin toimintokäyttäjä", Sivu 738
 - **SELinux:** Linux-pohjaisen käyttöjärjestelmän turvaohjelmisto

- **Shares:** Ulkoisten verkkolaitteiden yhdistäminen ja hallinta
Lisätietoja: "Verkkoaseman asetukset", Sivu 721
- **State Reporting Interface** (optio #137): **SRI**:n aktivointi ja tilatietojen poisto
Lisätietoja: "State Reporting Interface (optio #137)", Sivu 701
- **VNC:** Asetukset ulkoista ohjelmistoa varten, joka on ohjauksessa esim. huoltotöitä varten (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
Lisätietoja: "VNC", Sivu 704
- **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 707
 - **NC/PLC Restore:** Varmuustiedoston palautus
Lisätietoja: "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus", Sivu 707
 - **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 tai uloskirjautuminen", Sivu 749

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:

- Järjestelmän 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), porttinumeron ja syöttävän ohjelman sekä valinnaisen kommentin. Jos automaattinen portinskanaustoiminto 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 694
- ▶ 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

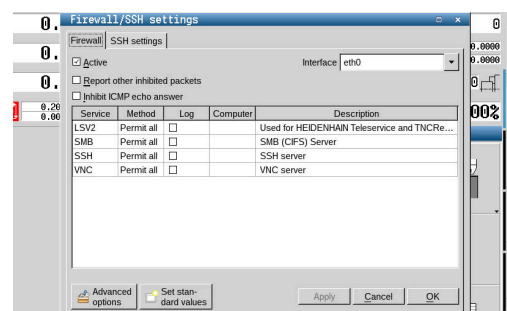
HEIDENHAINn TeleService-palvelu tarjoaa yhdessä Remote Service Setup Tool -työkalun avulla mahdollisuuden muodostaa salattu pääteyhteys huoltotietokoneen ja työstökoneen välille.

Jotta HEIDENHAIN-ohjaus voisi saada yhteyden HEIDENHAIN-palvelimeen, ohjauksen on oltava yhdistettynä internetiin.

Perustilassa ohjauksen palomuuuri estää kaikki tulevat ja lähtevät yhteydenotot. Tästä syystä palomuuuri täytyy poistaa toiminnasta huoltoistunnon ajaksi tai palomuuuri 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 palomuuuri käytöstä poistamalla **Active**-asetus **Firewall**-välilehdessä.
- ▶ Paina **Apply**-näyttöpainiketta asetusten tallentamiseksi.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **OK**.
- Palomuuuri on poistettu käytöstä.



Älä unohda, että palomuuuri 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 muutama LSV2**-palvelua varten.
- ▶ Syötä palvelutietokoneen nimi sarakkeeseen **Tietokone**.

Näin varmistetaan käyttöturvallisuus verkkoasetusten avulla. Verkkokäytön turvallisuus on koneen valmistajan tai verkon pääkäyttäjän vastuulla.

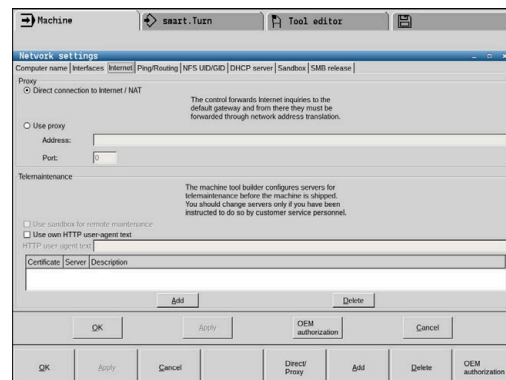
Istuntosertifiikaatin automaattinen asennus

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 valikkokohta **Asetukset**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Printer**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Heros tulostinhallinta**.

Syöttökenttään määritellään tulostimen nimi.

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Merkitys
	LUONTI	Syöttökentässä mainitun tulostimen luonti
	MUUTA	Valitun tulostimen ominaisuuksien mukautus
	KOPIOI	Syöttökentässä mainitun tulostimen luonti valitun tulostimen määreiden avulla. Jos samalla tulostimella tulee tulostaa sekä pysty- että vaakasuoraan, tämä voi olla hyödyllinen.
	POISTA	Valitun tulostimen poisto
	YLÖS	Tulostimen valinta
	ALAS	
	TILA	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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 voi olla hyödyllinen.
Standarditulostin	Valitaan standarditulostin, kun tulostimia on useampia. Määritellään automaattisesti ensimmäisen tulostimen asetuksen yhteydessä.
Tekstitulosteen asetukset	Nämä asetukset koskevat tekstidokumenttien tulostamista: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 tulostustehävän suorittamisen jälkeen.

Kaikkien tulostettavien tiedostojen listaus.

- Tekstitiedostot
- Grafiikkatiedostot
- PDF-tiedostot



Liitettävän tulostimen on oltava jälkikäsitteilykelppoinen.

State Reporting Interface (optio #137)

Johdanto

Pienempien eräkokojen ja yksilöllisten tuotteiden aikana järjestelmien käyttötietomäärittäyksillä on yhä suurempi merkitys.

Eräänä käyttötietomäärittäyksen 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 arviointoja.

Yksi yleisimpiä käyttötietomäärittäyksen 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: "Palomuuuri", Sivu 710

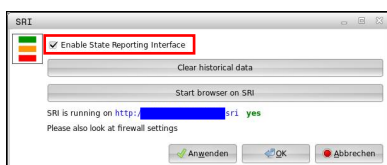


Koneen verkkoon (X116) liitetyn IPC:n kautta tapahtuvassa paikallisessa käytössä voidaan **SRI** myös estää eth0 (X26) -yhteys.

Ohjaus toimitetaan niin, että **SRI** on deaktivoitu.

State Reporting Interface **-liitännän aktivointi:**

- Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- Valitse valikkokohde **State Reporting Interface**.
- Aktivoi **State Reporting Interface** ponnahdusikkunassa **SRI**.



Lisätietoja: "Tehtäväpalkin yleiskuvaus", Sivu 694



Näyttöpainikkeen **Clear historical data** avulla voidaan poistaa kaikki aiemmat käyttötilat.

Käyttötilojen määrittäminen

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	Juokseva numero
2	
...	
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	Tila:
■ OPERATE	■ Ohjelmanajo aktiivinen
■ SUSPEND	■ Ohjelma keskeytynyt ilman virhettä
■ ALARM	■ Ohjelma keskeytynyt virheeseen

VNC

Toiminnolla **VNC** konfiguroidaan erilaisten VNC-laitteiden käyttäytyminen. Siihen kuuluvat esim. ohjelmanäppäinten, hiiren ja aakkosnäppäimistön käyttö.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

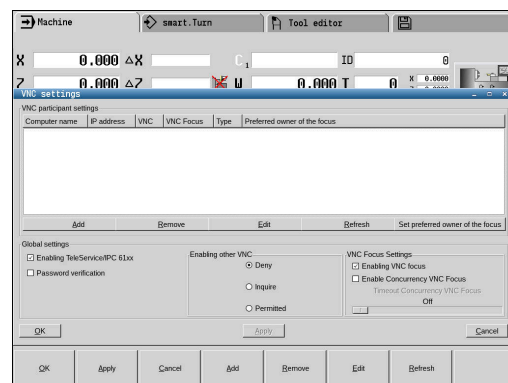
- Asiakkaiden sallima luettelo (IP-osoite tai nimi)
- Yhteyden salasana
- Palvelimen lisämääritykset
- Lisäasetukset kohdennusmäärittelyä varten



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 kohdennusmäärittelyssä
	Tyyppi	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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		<p>Varoitukset ja ohjeet, kun näiden ohjauksen palomuurin asetuksen kautta ei ole saatu VNC-protokollan vapautusta kaikille VNC-laitteille.</p> <p>Lisätietoja: "Palomuuuri", Sivu 710.</p>
Globaalit asetukset	Mahdollinen TeleService ja IPC	Yhteys on aina sallittu
	Salasanan varmennus	Laite on varmistettava salasanan avulla. Jos tämä valinta on aktiivinen täytyy salana 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, osallislaitte 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 osallislaitte 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 kohdennuksen 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 **ETEEPÄIN** 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

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 **ETEEPÄIN**.
- ▶ Tarvittaessa pysäytä ohjaus ohjelmanäppäimellä **PYSÄYTÄ NC-OHJELMISTO**.
- ▶ Hylkäyssääntöjen määrittely
 - Käytä esiasetettuja hylkäyssääntöjä.
 - Kirjoita taulukkoon omat säännöt.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- > Ohjaus luo tiedostoluettelon, joka tallennetaan.
- ▶ Testaa luettelo. Tarvittaessa poista tiedostoja.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- ▶ Syötä sisään varmuuskopiotiedoston nimi.
- ▶ Valitse tallennuspolku.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- > 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 **ETEEPÄIN**.
- > Ohjaus luo tiedostoluettelon, joka palautetaan.
- ▶ Testaa luettelo. Tarvittaessa poista tiedostoja.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- ▶ Tarvittaessa pysäytä ohjaus ohjelmanäppäimellä **PYSÄYTÄ NC-OHJELMISTO**.
- ▶ Pakkaa arkisto
- > Ohjaus palauttaa tiedostot.
- ▶ Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**.
- > Ohjaus käynnistää NC-ohjelmiston uudelleen.

13.4 Palomuuuri

Käyttö

Sinulla on halutessasi mahdollisuus määritellä palomuuuri ohjauksen ensisijaisia verkkoliitännöitä varten. Ne voidaan konfiguroida niin, että tuleva verkkoliikenne estetään lähettäjän ja palvelun mukaan ja/tai ilmoitusta näytetään. Palomuuria ei voi käynnistää ohjauksen toista verkkoliitännää varten.

Kun palomuuuri 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.
	Palomuuuri on aktivoitu keskimääräisellä turvallisuustasolla.
	Palomuuuri on aktivoitu korkealla turvallisuustasolla. (Kaikki palvelut paitsi SSH on estetty)
<div>  <p>Anna perusasetukset verkkoasiantuntijan tarkastettavaksi ja tarvittaessa muutettavaksi.</p> </div>	


Palomuurin konfigurointi

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki hiiren avulla.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Palomuuuri**.

HEIDENHAIN suosittelee palomuurin aktivointia valmistelluilla standardiasetuksilla:

- ▶ Aseta vaihtoehto **Aktiivinen** palomuurin kytkemiseksi päälle.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **Aseta standardiarvot** aktivoitaksesi 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 palomuuuri ja DHCP-palvelin ovat keskenään toisensa poissulkevia.
Ilmoita muut estetyt paketit	Palomuuuri 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	<p>Tässä sarakkeessa on sen palvelun lyhenne, joka on konfiguroitu tämän dialogin avulla. Jos palvelut on itse käynnistetty, konfiguraatio ei tässä yhteydessä ole merkityksellinen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DNC osoittaa palvelun, jonka DNC-palvelin ottaa käyttöön RPC-protokollan avulla ulkoisia sovelluksia varten, jotka on luotu RemoTools SDK:n avulla (portti 19003) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  Lisätietoja on käsikirjassa RemoTools SDK. </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ LDAPS sisältää käyttäjätietojen palvelimen 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 määrittämiseen 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. <p>Lisätietoja: "Käyttäjän todennus ulkoisesta sovelluksesta", Sivu 744</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 määrittelyt 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 veloitusetta HEIDENHAIN-kotisivulta.

Järjestelmävaatimukset TNCremo 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.

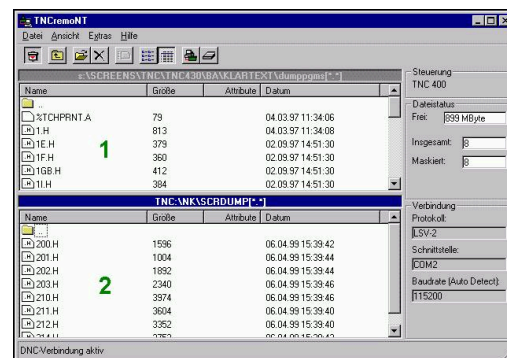
Sen jälkeen kun olet käynnistänyt **TNCremon**, näyttöikkunan **1** yläpuoliskossa esitetään kaikkia tiedostoja, jotka on tallennettu esillä olevaan hakemistoon. Toiminnoilla <Tiedosto>, <Vaihda kansio> voit valita tähän ikkunaan haluamasi levyaseman tai toisen hakemiston.

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

Voit liittää ohjauksen asiakkaana verkkoon, koska ohjaus on varustettu Ethernet-liitännällä.

Ohjaus siirtää tiedot Ethernet-liitännän kautta protokollalla:

- **SMB**-protokolla (**S**erver **M**essage **B**lock) - aiemmin **cifs** - Windows-käyttöjärjestelmille
- **TCP/IP**-protokollaperhe (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/**I**nternet **P**rotocol) ja käytällä apuna **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ystem)



- Suojaa tietosi ja ohjauksesi käyttämällä konetta turvallisessa verkossa.
- Turvallisuusaukkojen välttämiseksi käytä ensisijaisesti SMB- ja NFS-protokollien ajantasaisia versioita.

Liitännämahdollisuudet

Voit yhdistää ohjauksen Ethernet-liitännän omaan verkkoon joko **RJ45**-liitännän kautta tai suoraan PC:n avulla. Liitäntä on varustettu galvanoidulla eristyksellä ohjauselektronikasta.

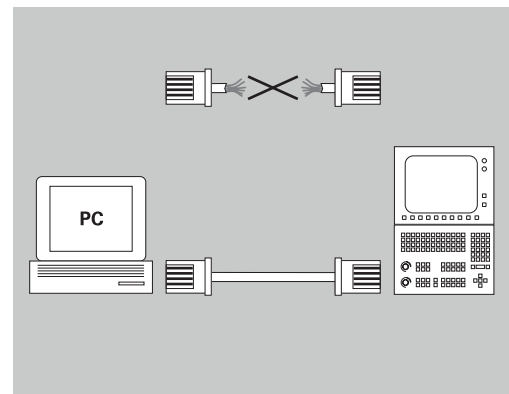


Ohjauksen ja solmukohdan välinen kaapelin maksimipituus riippuu kaapelin laatuluokasta, suojavaipasta ja verkkoaseman tyypistä.

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.

Avaa yleiset verkkoasetukset seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta.
- Ohjaus avaa HEROS-valikon.
- ▶ 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 määritetty IP-osoitteen ja tietokonenimien väliset osoitukset.

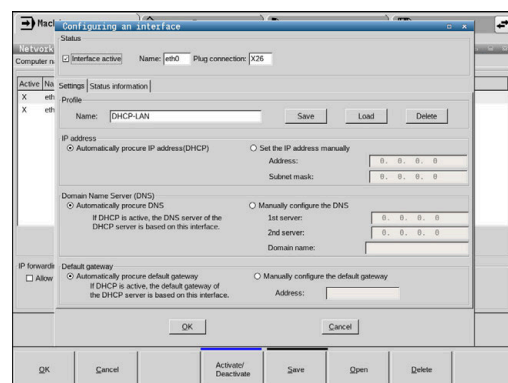
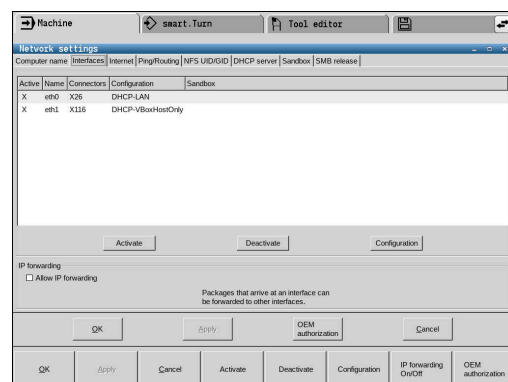
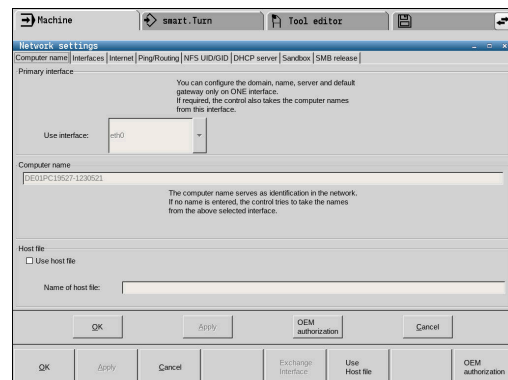
Välilehti Liitännät

Asetus	Merkitys
Liitännät-luettelo	<p>Aktiivisten Ethernet-liitäntöjen luettelo. Valitse yksi luettelossa mainituista liitännöistä (hiirellä tai nuolipainikkeilla)</p> <ul style="list-style-type: none"> Näyttöpainike Aktivoi: Valitun liitännän aktivointi (X sarakkeessa Akt.) Näyttöpainike Deaktivoi: Valitun liitännän deaktivointi (X sarakkeessa Akt.) Näyttöpainike Konfiguraatio: Konfiguraatiovalikon avaus
IP-Forwarding erlauben	<p>Tämän toiminnon on yleensä oltava deaktivoituna.</p> <p>Aktivoi vain asiakaspalvelun kanssa diagnoositarkoituksia varten. Aktivoi toiminto vain, jos ohjauksen kautta täytyy järjestää ulkoinen pääsy valinnaiseen toiseen Ethernet-liitäntään.</p>

Konfiguraatiovalikko on käytettävissä seuraavin toimenpitein:

- Paina **Konfiguraatio**-painiketta.

Asetus	Merkitys
Tila	<ul style="list-style-type: none"> Liitäntä aktiivinen: Valitun Ethernet-liitännän yhteystila Nimi: Sen liitännän nimi, jota parhaillaan konfiguroit Pistoliitäntä: Tämän liitännän pistoliittimen numero ohjauksen logiikkayksikössä.

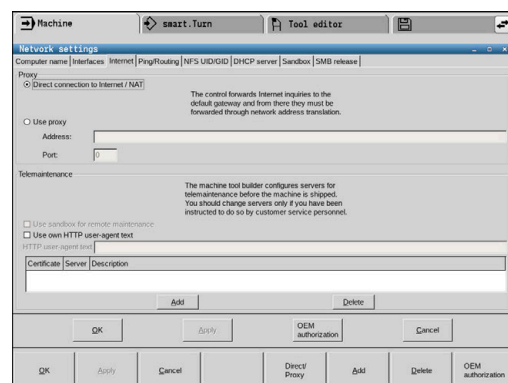


Asetus	Merkitys
Profiili	<p>Tässä voit laatia tai valita profiilin, johon kaikki tässä ikkunassa näkyvät asetukset on tallennettu. HEIDENHAIN antaa käyttöön kaksi standardiprofiilia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DHCP-LAN: Asetukset standardityyppiselle Ethernet-liitännälle, jonka pitäisi toimia standardityyppisessä yritysverkossa. ■ MachineNet: Asetukset toiselle, valinnaiselle Ethernet-liitännälle koneen verkkoon konfiguroimista varten <p>Vastaavan näyttöpainikkeen avulla voit tallentaa, ladata ja poistaa profiileja.</p>
IP-osoite	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optio IP-osoitteen automaattinen määrittäminen: 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)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optio Selvitä DNS automaattisesti: Ohjauksen tulee määrittää automaattisesti verkkotunnuspalvelimen IP-osoite. ■ Optio Konfiguroi DNS manuaalisesti: Palvelimen ja verkkotunnuksen IP-osoitteen manuaalinen sisäänsyöttö.
Oletuskäytävä	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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**.

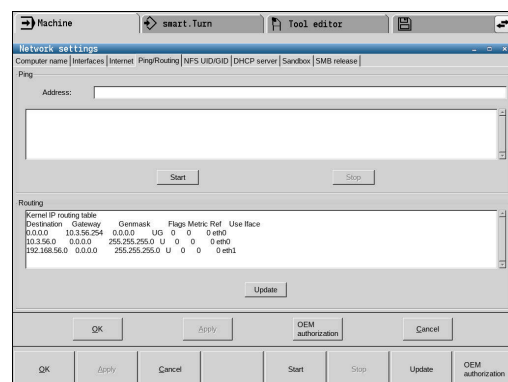
Välilehti Internet

Asetus	Merkitys
Proxy	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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: 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	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Näyttöpainike Aloita: Testauksen käynnistys, ohjaus antaa näytölle Ping-kentän ■ Näyttöpainike Seis: Testauksen lopetus
Reititys	<p>Verkkoasiantuntijalle: käyttöjärjestelmän tilatietoja sen hetkiselälle reititykselle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Näyttöpainike Päivitä: Reitityksen päivitys



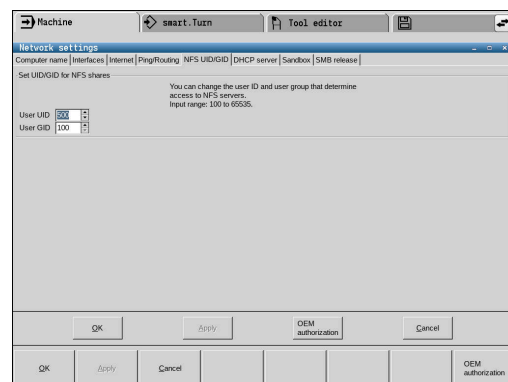
Välilehti NFS UID/GID



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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.



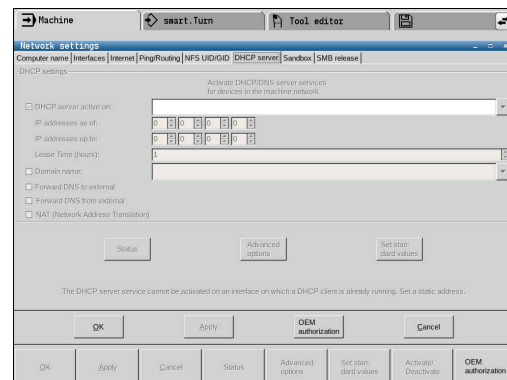
Välilehti DHCP Server

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 määrittellä 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 määrittellä, että laitteiden nimierottelua voidaan käyttää koneen verkossa myös ulkoisesta verkosta..
- **DNS-edelleenlähetys ulkoisesta:** Jos **IP Forwarding** on aktivoituna (välilehti Liitännät), voit option ollessa aktivoituna määrittellä, 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 (asetta 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**.

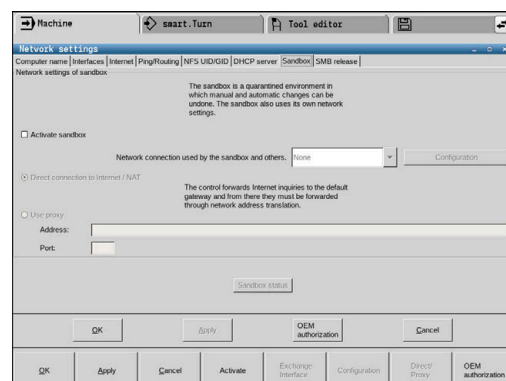


Palomuurin asetukset voidaan määritellä Sandboxia varten liitännässä **brsb0**.

Lisätietoja: "Palomuuuri", Sivu 710

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**.



Verkkoaseman asetukset



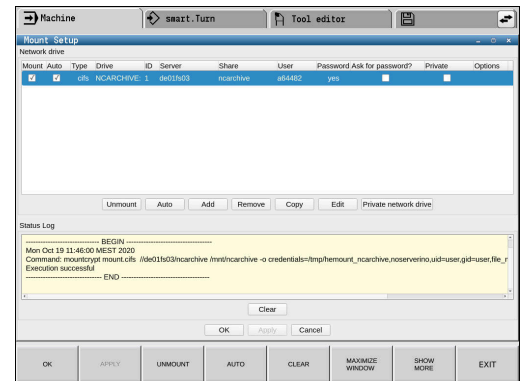
Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.

Avaa verkkoaseman asetukset seuraavalla tavalla:

- Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta.
- Ohjaus avaa HEROS-valikon.
- Valitse valikkokohde **Settings**.
- Valitse valikkokohde **Shares**.
- Ohjaus avaa dialogin **Mount Setup**.

Alueella **Verkkoasema** ohjaus näyttää luettelon kaikista määritellyistä verkkoasemista sekä kunkin levyaseman tilan.

Alueella **Tilaloki** ohjaus näyttää tilainformaatiot ja virheilmoitukset.



Painike	Merkitys
Yhdistä	Yhdistä verkkoasema Yhteyden ollessa aktiivinen ohjaus merkitsee valintaruudun sarakkeessa Kiinn.
Erota	Katkaise verkkoaseman yhteys
Auto	Verkkoasemayhteyden automaattinen perustaminen, kun ohjaus kytketään päälle Automaattisella yhteydellä ohjaus merkitsee valintaruudun sarakkeessa Auto .
Lisää	Uuden verkkoaseman määrittely
Poista	Olemassa olevan verkkoaseman poisto
Kopioi	Verkkoaseman kopiointi
Muokkaus	Verkkoaseman muokkaus
Tyhjennys	Alueen Tilaloki sisällön poisto
Yksityinen verkkoasema	Käyttäjäkohtainen verkkoasema aktiivisella käyttäjähallinnalla Käyttäjäkohtaisella yhteydellä ohjaus merkitsee valintaruudun sarakkeessa Yksityinen .

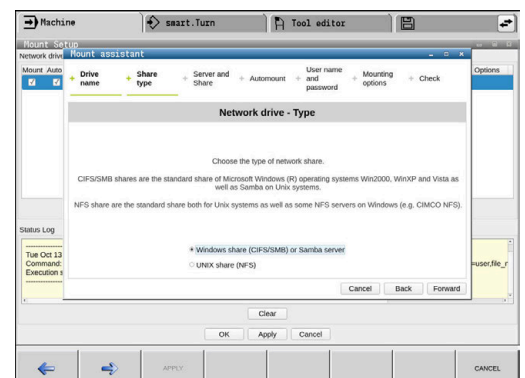
Verkkoaseman lisäys

Verkkoaseman yhdistämisen edellytykset:

- Verkko-yhteys on perustettu.
- Ohjaus ja palvelin ovat samassa verkossa.
- Pääsy tiedot ja levyaseman polku tunnetaan.

Lisää verkkoasema seuraavalla tavalla:

- Valitse **Add**.
- Ohjaus avaa ikkunan **Kiinnitysapu**.
- Määrittele asetukset yksittäisiin välilehtiin.
- Valitse jokaisen välilehden jälkeen **Seuraava**.
- Tarkasta asetukset välilehdessä **Tarkastus** ja valitse **Käytä**.
- Ohjaus tallentaa verkkoaseman.



Välilehti	Asetukset
Levyaseman nimi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verkkoaseman nimi: Verkkoaseman nimi tiedostonhallinnassa ■ Yksityinen verkkoasema: Käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen yhteys on näkyvissä vain sen luoneelle käyttäjälle. <div> <p>i Jotta voisit luoda ja muokata avoimia yhteyksiä, siihen tarvitaan HEROS.SetShares-käyttöoikeudet. Käyttäjät, joilla ei ole tätä käyttöoikeutta, voivat käynnistää ja päättää avoimia yhteyksiä, mutta luoda ja muokata vain yksityisiä yhteyksiä.</p> <p>Lisätietoja: "Roolimäärittely", Sivu 739</p> </div>
Vapautus-tyyppi	<p>Protokolla tiedonsiirtoa varten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Windows-vapautus (CIFS/SMB) tai Samba-palvelin ■ UNIX-vapautus (NFS)
Palvelin ja vapautus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Palvelin nimi: tai IP-osoite verkkoasemaa varten ■ Vapautusnimi: Hakemisto, jota ohjaus käyttää
Autokiinnitys	Automaattinen yhteys (Ei mahdollinen optiolla "Salasanan kysely?"): Ohjaus yhdistää verkkoaseman automaattisesti käynnistytksen yhteydessä.
Käyttäjä ja salasana (vain Windows-vapautuksella)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yksi kirjautuminen: Käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen ohjaus yhdistää salatus verkkoaseman automaattisesti käyttäjän sisäänkirjautumisen yhteydessä. ■ Windows-käyttäjänimi ■ Salasanan kysely? (Ei mahdollinen optiolla "Automaattinen yhteys"): Valinta, täytyykö yhdistämisen yhteydessä syöttää salasana. ■ Salasana ■ Salasanan varmennus
Asennusopit	<p>Kiinnitysoption parametri "-o": Apuparametri yhdistämistä varten</p> <div> <p>i Turvallisuusaukkojen välttämiseksi käytä ensisijaisesti SMB- ja NFS-protokollien ajantasaisia versioita. Jos verkkoasema vaatii protokollan vanhempaa versiota, apuparametrin vers= avulla voit muuttaa protokollaversiota. Käänny tarvittaessa verkkoasema-asiantuntijan puoleen.</p> </div>
Tarkastus	Ohjaus näyttää määritellyt asetukset.

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 käyttäjähallinnan 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 käyttäjähallinnan 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 konfiguraatitiedoston vienti, kun useamman ohjauksen tulee käyttää vietyä tietokantaa

Lisätietoja: "Paikallinen LDAP-tietokanta", Sivu 729

- **LDAP toiseen tietokoneeseen**
 - LDAP-palvelimen konfiguraatitiedoston tuonti

Lisätietoja: "LDAP toiseen tietokoneeseen", Sivu 729

- **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**
 - Käyttäjähallinnan integrointi useampaan ohjaukseen
 - Erilaisten roolien käyttö erilaisissa ohjauksissa

Lisätietoja: "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 730



Windows-toimialueiden ja LDAP-tietokannan rinnakkaiskäyttö on mahdollista.

Käyttäjähallinnan konfigurointi



Jos olet luonut **Remote Desktop Managerin** avulla yksityisiä yhteyksiä ennen käyttäjähallinnan aktivointia, ne eivät ole enää käytettävissä aktiivisella käyttäjähallinnalla.

Varmista yksityiset yhteydet ennen käyttäjähallinnan aktivointia.

Lisätietoja: "Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 682

Ohjaus toimitetaan passiivisella käyttäjähallinnalla. Tätä tilaa nimitetään **Legacy-tilaksi**.

Sinun on konfiguroitava käyttäjähallinta, ennenkuin töitä voidaan jatkaa.

Kutsu käyttäjähallinta.

Kutsu käyttäjähallinta seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ 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**.

The screenshot shows the 'User management' tab in a web application. Under 'Global settings', there are two radio buttons: 'User administration not active' and 'User administration is active'. The 'User administration is active' option is selected and highlighted with a red rectangle. Below these options, there is a checkbox for 'Anonymize users in login data' which is checked. To the right, there are two buttons: 'Password for useradmin' and 'Reconnect server'.



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.

- Toiminnon **Käyttäjän anonymisointi lokitiedoissa** aktiivisen tilan säilyttäminen ja uudelleenaktivointi

Käyttäjähallinnan deaktivointi

Käyttäjähallinnan deaktivointi voidaan suorittaa vain seuraavilla toimintokäyttäjillä:

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

Käyttäjähallinta deaktivoidaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Kirjaudu sisään vastaavan toimintokäyttäjänä.
- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse **Käyttäjähallinta ei voimassa**.
- ▶ Aseta tarvittaessa valintamerkki asetukselle **Olemassa olevan käyttäjätietokannan poisto** kaikkien konfiguroitavien ja käyttäjäkohtaisten hakemistojen poistaiseksi.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Exit**.

- Ohjaus avaa ikkunan **Järjestelmän uusi käynnistys vaaditaan**.
- ▶ Valitse **Kyllä**.
- Ohjaus toteuttaa uudelleenkäynnistuksen.

Määrittele useradmin

Käyttäjätietojen aktivoinnin jälkeen täytyy määritellä toimintokäyttäjä **useradmin**.

Käyttäjä **useradmin** vastaa samaa kuin Windows-järjestelmien paikallinen järjestelmänvalvoja.

Käyttäjä **useradmin** luonti tehdään seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse **Salasana useradmin**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Käyttäjän 'useradmin' salasana**.
- ▶ Käyttäjän **useradmin** salasanan asetus
- ▶ Valitse **Uuden salasanan asetus**.
- Ohjaus näyttää viestin **Käyttäjän 'useradmin' asetuksia ja salasanaa on muutettu**.



Turvallisuussyistä salasanan tulee sisältää seuraavaa:

- Vähintään kahdeksan merkkiä
- Kirjaimia, numeroita ja erikoismerkkejä
- Vältä pääteltävissä olevia sanoja ja merkkisarjoja, esim. Anna tai 123.

Kun käytät erikoismerkkejä, huomioi näppäimistön sijoittelu. HEROS olettaa, että HEIDENHAIN-näppäimistön NC-ohjelmiston lähtökohtana on US-näppäimistö. Ulkoiset näppäimistöt voidaan konfiguroida vapaasti.

Tili **useradmin** tarjoaa seuraavan toimintoympäristön:

- Tietokantojen määrittely
- Salasanatietojen luovutus
- LDAP-tietokannan aktivointi
- LDAP-palvelimen konfiguraatitiedostojen vienti
- LDAP-palvelimen konfiguraatitiedostojen tuonti
- Varakäyttö käyttäjätietokannan häiriön yhteydessä
- Tietokantayhteyden muuttaminen jälkeinpäin
- Käyttäjähallinnan deaktivointi



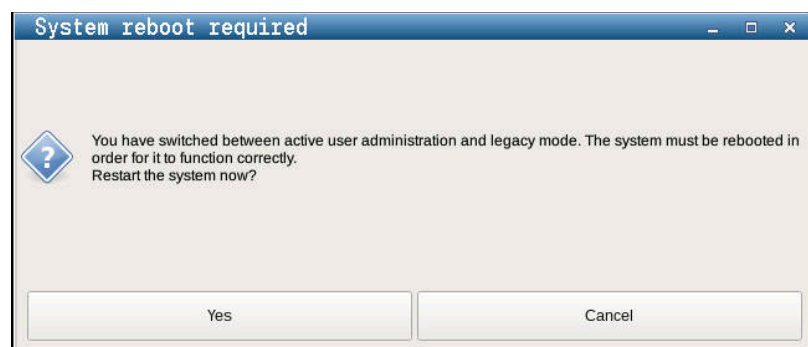
Käyttäjä **useradmin** saa automaattisesti roolin **HEROS.Admin**, joka mahdollistaa LDAP-tietokannan salasanan tuntemisen yhteydessä käyttäjähallinnan hallinnoinnin. Käyttäjä **useradmin** on HEIDENHAINin esimäärittelemä toimintokäyttäjä. Toimintokäyttäjille ei voi lisätä tai poistaa rooleja.

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.



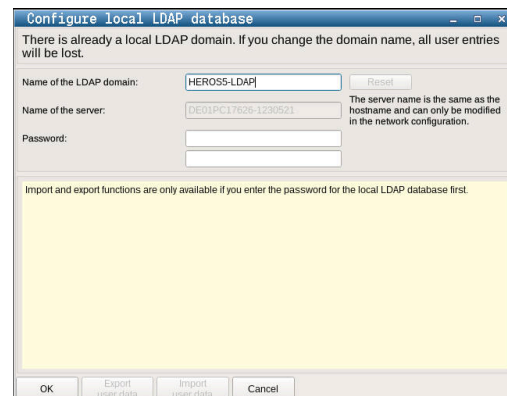
Paikallinen LDAP-tietokanta

Ennen kuin voit käyttää toimintoa **Paikallinen LDAP-tietokanta**, seuraavien ehtojen tulee täytyä:

- Käyttäjähallinta on aktiivinen.
- Käyttäjä **useradmin** on konfiguroitu.

Aseta toiminto **Paikallinen LDAP-tietokanta** seuraavalla tavalla:

- ▶ 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 salasanan.

Salasanat eivät saa olla helppoja ja vain järjestelmänvalvoja saa tietää ne.

Lisätietoja: "Lisäkäyttäjien määrittely", Sivu 733



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 täytyä:

- Käyttäjähallinta on aktiivinen.
- Käyttäjä **useradmin** on konfiguroitu.
- LDAP-tietokanta on asetettu yrityksen verkossa.
- Olemassa olevan LDAP-tietokannan palvelinkonfiguraatitiedoston täytyy olla määritelty ohjauksessa tai verkossa olemassa PC:ssä.
- PC olemassa olevalla konfiguraatitiedostolla on käytössä.
- PC olemassa olevalla konfiguraatitiedostolla on käytettävissä verkossa.

Palvelinkonfiguraatietiedoston valmistelu

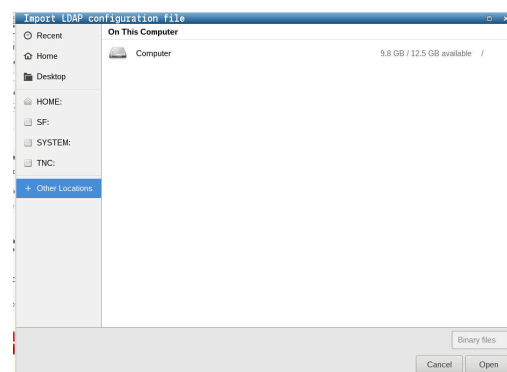
Valmistele LDAP-tietokannan palvelinkonfiguraatietiedosto seuraavalla tavalla:

- ▶ 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-konfiguraatietiedoston vienti**.
- ▶ Syötä nimikenttään palvelinkonfiguraatietiedoston nimi.
- ▶ Tiedoston tallennus haluttuun kansioon
- > Palvelinkonfiguraatietiedoston 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-konfiguraatietiedoston tuonti**.
- ▶ Valitse olemassa oleva konfiguraatietiedosto.
- ▶ Valitse **TIEDOSTO**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- > Konfiguraatietiedoston vienti onnistui.



Kirjautuminen Windows-toimialueelle

Alkuehdot

Ennen kuin voit käyttää toimintoa **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**, seuraavien ehtojen tulee täytyä:

- Käyttäjähallinta on aktiivinen.
- Käyttäjä **useradmin** on konfiguroitu.
- Verkossa on olemassa aktiivinen toimialueen valvoja (Domain Controller).
- Sinulla on toimialueen valvojan salasana tiedossasi.
- Sinulla on pääsy toimialueen valvojan käyttöliittymään, tarvittaessa IT-valvojan avulla.
- Toimialueen valvojalla on pääsy verkkoon.

Asetus Kirjautuminen Windows-toimialueelle

Aseta toiminto **Kirjautuminen Windows-toimialueelle** seuraavalla tavalla:

- Kutsu käyttäjähallinta.
- Valitse toiminto **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**.
- Valitse toiminto **Toimialueen haku**.



Toiminnolla **Konfiguraatio** voit asettaa yhteydelle erilaisia asetuksia.

- Valitse valintaruudun **SID-tunnusten muodostus Unix UID-tunnisteisiin** avulla, muodostaako Windows SID automaattisesti Unix UID -tunnisteet
- Määrittele erilaisia Windows-käyttäjien ryhmiä, kun haluat rajoittaa ohjaukseen kirjautumisia.
- Mukauta organisaatioyksikkö, jonka alle HEROS-roolinimet asetetaan.
- Muuta etuliitettä hallitaksesi esim. eri tehtaiden käyttäjiä. Jokainen etuliite, joka määrittelee HEROS-roolinimen, on muutettavissa, esim. HEROS-halli1 ja HEROS-halli2.
- Mukauta erotusmerkki HEROS-roolinimen sisällä.

- 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.

i 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 voit syöttää roolit suoraan toimialueisiin.

■ Valitse toiminto **Vie**.

Tässä voidaan tulostaa roolit ulkoisesti tiedostoon muodossa .ldif.

> Kaikki tarvittavat roolit on määritelty toimialueelle ryhmiksi.

Ryhmiä määrittely

Erilaisten roolien ryhmien määrittelemiseksi sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

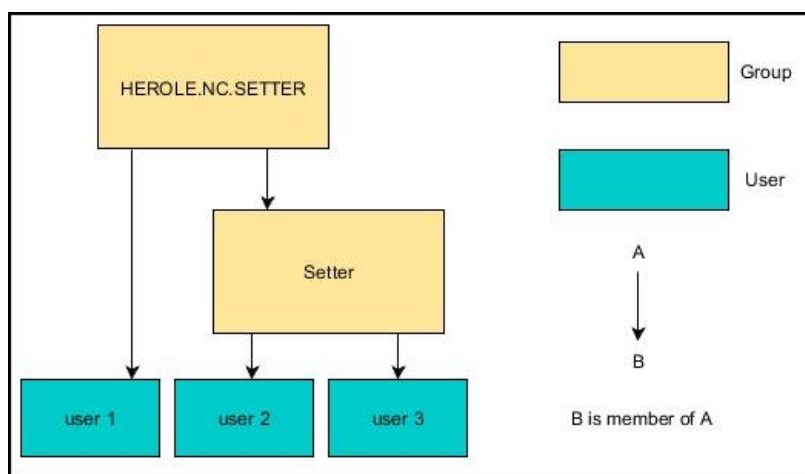
- Automaattisesti siirryttäessä Windows-toimialueelle määrittelemällä käyttäjä järjestelmävalvojan oikeuksilla
- Lue tuontitiedoston muodossa .ldif Windows-palvelimelle.

Käyttäjät on lisättävä rooleihin (Security Groups) manuaalisesti Windows-järjestelmävalvojan avulla toimialueen valvojalla.

Seuraavassa kappaleessa on kaksi esimerkkiä siitä, kuinka Windows-järjestelmävalvoja voi toteuttaa ryhmien järjestelyn.

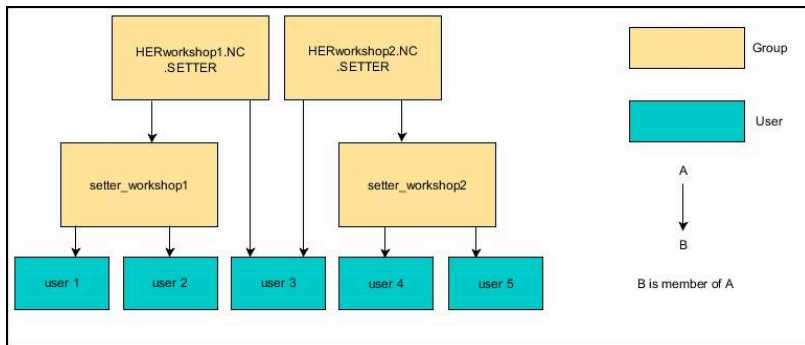
Esimerkki 1

Käyttäjä on suoraan tai epäsuoraan vastaavan ryhmän jäsen:



Esimerkki 2

Käyttäjät eri alueilta (tehtaista) ovat ryhmien jäseniä erilaisilla etuliitteillä:



Lisäkäyttäjien määrittely

Ennen kuin voit määritellä muita käyttäjiä, seuraavien ehtojen tulee täytyä:

- Käyttäjähallinta on määritetty
- LDAP-tietokanta on valittu ja konfiguroitu



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 730

Avaa välilehti Käyttäjän hallinta.

Käyttäjän hallinta tapahtuu seuraavalla tavalla:

- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse välilehti **Käyttäjän hallinta**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **EDITOI ON**.
- > Ohjaus pyytää sinua tarvittaessa syöttämään käyttäjätietokannan salasanan.
- > Salasan syöttämisen jälkeen ohjaus avaa valikon **Käyttäjän hallinta**.

Sinulla on mahdollisuus muokata olemassa olevia käyttäjiä ja määritellä uusia käyttäjiä.

Uuden käyttäjän asetus

Uusi käyttäjä määritellään seuraavalla tavalla:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uuden käyttäjän asetus**.
- > Ohjaus avaa ikkunan käyttäjän luontia varten.
- ▶ Syötä sisään käyttäjänimi.
- ▶ Syötä sisään käyttäjän salasana.



Käyttäjän täytyy muuttaa salasanansa ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä.

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivu 747

- ▶ Lisäksi voit määritellä myös käyttäjän kuvauksen.
 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Roolin lisäys**.
 - ▶ Valitse käyttäjällesi vastaava rooli valintaikkunasta.
- Lisätietoja:** "Roolimäärittely", Sivu 739
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää**.



Valikolla on käytettävissä kaksi muuta ohjelmanäppäintä:

■ **Ulkoiset kirjautum. lisäys**

lisää esim. roolin **Remote.HEROS.Admin** roolin **HEROS.Admin** sijaan.

Rooli on vapautettu vain järjestelmään etäkirjautumista varten.

■ **Paikallisen kirjautum. lisäys**

lisää esim. roolin **Local.HEROS.Admin** roolin **HEROS.Admin** sijaan.

Rooli on vapautettu vain paikallisia 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 konfiguroinnin jälkeen, ohjaus pyytää uudelleenkäynnistystä, jotta muutokset tulevat voimaan.

Lisätietoja: "Käyttäjähallinnan konfigurointi", Sivu 725

Profiilikuvien lisäys

Valinnaisesti sinulla on myös mahdollisuus osoittaa kuvia käyttäjille. Tätä varten ovat käytettävissä HEIDENHAINin **Standardikäyttäjäkuvat**. Voit ladata ohjaukseen myös omia kuvia JPEG- tai PNG-muodossa. Vaihtoehtoisesti voit käyttää näitä kuvia myös profiilikuvina.

Profiilikuvat lisätään seuraavalla tavalla:

- Kirjaudu käyttäjänä roolissa **HEROS.Admin** esim. nimellä **useradmin**

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivü 747

- 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 määrittellä käyttäjän salasanojen täsmälliset vaatimukset välilehdessä **Salasanan asetukset**.

Lisätietoja: "Oikeudet", Sivü 743

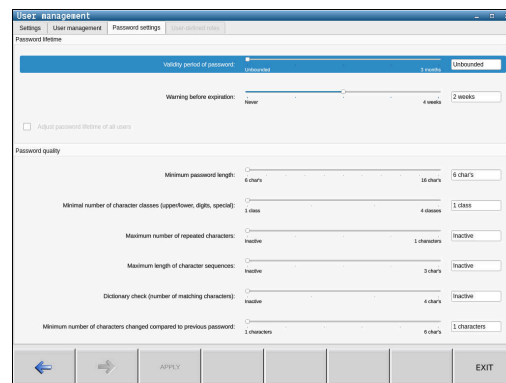


Jos et noudata salasanan luonnissa määriteltäviä vaatimuksia, ohjaus antaa virheilmoituksen.

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 sisäänkyttö**.
- Syötä salasana
- Ohjaus avaa välilehden **Salasanan asetukset** vapaata muokkausta varten.

Ohjaus mahdollistaa käyttäjän salasanojen vaatimusten määrittämisen erilaisten parametrien avulla.



Parametrien muuttaminen tapahtuu seuraavasti:

- ▶ Kutsu välilehti **Salasan asetukset** .
- ▶ Valitse haluamasi parametri.
- > Ohjaus näyttää valittuna olevaa parametria sinisellä taustalla.
- ▶ Määrittele haluamasi parametri aseteikolla.
- > Ohjaus näyttää valittuna olevaa parametria näyttöikkunassa.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **YKS.TIEDOT**.
- > Ohjaus vastaanottaa muutoksen.

Käytettävissä ovat seuraavat parametrit:

Salasanan kesto aika

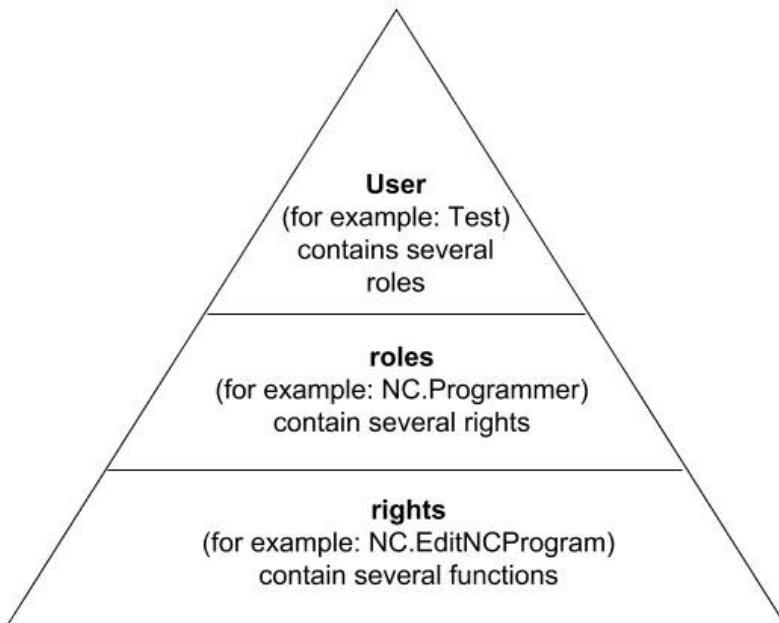
- **Salasana voimassaolo aika:**
Ilmoittaa salasanan käyttöaikajakson.
- **Varoitus ennen toimintaa:**
Antaa määriteltynä ajankohtana varoituksen salasanan voimassaolon päättymisestä.

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 salasanasissa käytetyt sanat ja ilmoittaa sallittujen yhdistettyjen merkkien lukumäärän.
- **Edellisen salasanan suhteen muuttuneiden merkkien lukumäärä:**
Ilmoittaa, kuinka monta eri merkkiä uudessa salasanasissa pitää olla vanhaan verrattuna.

Käyttöoikeudet

Käyttäjähallinta perustuu Unixin käyttöoikeuksien hallintaan. Ohjaukseen pääsyä ohjataan oikeuksien kautta.



Käyttäjähallinnassa erotetaan seuraavat käsitteet.

- käyttäjä
- Roolit
- Oikeudet

Roolit

Roolit perustuvat ohjauksen tietyt toiminnot kattavien oikeuksien yhdistämiseen.

- **Käyttöjärjestelmän roolit:**
- **NC-käyttäjän roolit:**
- **Koneen valmistajan (PLC)-roolit:**

Oikeudet

Oikeudet koostuvat ohjauksen yhden alueen kattavien toimintojen yhdistämisestä, esim. työkalutaulukon muokkaus.

- HEROS-oikeudet
- NC-oikeudet
- PLC-oikeudet (koneen valmistaja)

Kun käyttäjä saa useampia rooleja, hänelle annetaan näin kaikkiin rooleihin sisältyvät oikeudet.



Huomioi tällöin, että kukin käyttäjä saa kaikki tarvittavat pääsyoikeudet. Pääsyoikeudet antavat tehtäviä, joita käyttäjä suorittaa ohjauksella.

HEIDENHAINin 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**



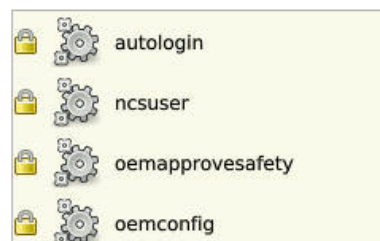
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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 751



■ **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 vaihtaa **Legacy-tilassa**.

■ **useradmin**

Toimintokäyttäjä **useradmin** luodaan automaattisesti käyttäjähallinnan aktivoinnin yhteydessä. Käyttäjän **useradmin** oikeuksilla voidaan konfiguroida ja muokata käyttäjähallintaa.

Roolimäärittely

HEIDENHAIN kokoa useampia yksittäisten tehtäväalueiden oikeuksia rooleihin. Sinulla on käytettävissä erilaisia esimääriteltyjä rooleja, joiden avulla käyttäjät voivat määritellä käyttäjille oikeuksia. Seuraavat taulukot sisältävät erilaisten roolien yksittäisiä oikeuksia.



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 paikallista kirjautumista varten, roolinimessä on liite **Remote.**, esim. **Remote.HEROS.Admin** eikä vain **HEROS.Admin**.

Roolien jaottelun edut:

- Helpompi hallinta
- Eriaiset oikeudet ohjauksen eri ohjelmistoversioiden ja eri konevalmistajien välillä ovat yhteensopivia.



Erilaiset sovellukset vaativat pääsyä erilaisiin liitännöihin. Järjestelmänvalvojan on tarpeen mukaan asetettava erilaisia toimintoja ja lisäohjelmia koskevien oikeuksien lisäksi myös tarvittavien liitännöiden oikeuksia. Nämä oikeudet 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.LegacyUser-NoCtrlfct	Tämä rooli määrittelee oikeudet ei-aktiivisella käyttäjähallinnalla etäkirjautumisen yhteydessä, esim. SSH:n avulla. Ohjaus määrittelee tämän roolin automaattisesti.		
	Tämä rooli sisältää roolin LegacyUser oikeudet seuraavien oikeuksien lisäksi:		
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
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.		
	■ Q-parametriohtelmoinnin erikoistoiminnot ja taulukon otsikon muutokset		
	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	■ NCConfigUserAdv	■ 316
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
PLC.ServiceRead	Rooli mahdollistaa lukuoikeudet huoltotöissä. Tällä roolilla voidaan näyttää erilaisia dignoositietoja.		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi mukauttaa PLC-roolit.

Koneen valmistajan (PLC)-roolit: mukautuksessa koneen valmistajan toimesta voidaan muuttaa seuraavia sisältöjä:

- Roolien nimet
- Roolien lukumäärä
- Roolien toimintatavat

Oikeudet

Seuraavat taulukot sisältävät kaikki oikeudet yksittäin luetteloituna.

Oikeudet:

HEROS-oikeusnimet	Kuvaus
HEROS.Printer	Verkkotulostimen tietojen tulostus
HEROS.PrinterAdmin	Verkkotulostimen asetus
NC.OPModeManual	Toiminnot käytettävällä Kone: <ul style="list-style-type: none"> ■ Koneen valmistajan makrojen toteutus ■ TSF-valikko ■ Sisäänopettelu
NC.OPModeMDi	Toiminnot käytettävällä Kone: <ul style="list-style-type: none"> ■ MDI-työkierrot ■ DIN-työkierrot ■ M-toiminnot
NC.OpModeProgramRun	Toiminnot käytettävällä Kone: Ohjelmankulku
NC.SetupProgramRun	Toiminnot käytettävällä Kone: Kosketus
NC.ScheduleProgramRun	Oikeutta ei ole
NC.EditNCProgram	NC-ohjelmien muokkaus
NC.EditToolTable	Työkalutietojen muokkaus <ul style="list-style-type: none"> ■ Työkalutaulukon muokkaus ■ Työkalunpidintaulukon muokkaus ■ Teknologiaaulukon muokkaus
NC.EditPocketTable	Paikkataulukon muokkaus
NC.EditPresetTable	Toiminnot käytettävällä Kone: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 aikasykronoinnin 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 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

Aktivoi Autologin.

Toiminnolla **Autologin** ohjaus aktivoi käynnistyksen yhteydessä sinun määrittämäsi käyttäjän automaattisesti ilman salasanan sisäänsyöttöä.

Näin voit **Legacy-tilasta** poiketen rajoittaa käyttäjän oikeuksia ilman salasanan sisäänsyöttöä.

Lisäoikeuksia varten ohjaus siirtyy edelleen todentamistietojen sisäänsyöttämiseen.

Jotta **Autologin** voitaisiin aktivoida, seuraavien edellytysten tulee täytyä:

- Käyttäjähallinta on määritetty
- Käyttäjä toimintoa **Autologin** varten on määritelty.

Toiminto **Autologin** aktivoidaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse välilehti **Asetukset**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Globaalit asetukset**.
- ▶ Aseta valintamerkki kohtaan **Aktivoi autom.kirjaut..**
- > Ohjaus avaa ikkunan käyttäjävalintaa varten.
- ▶ Valitse käyttäjä
- ▶ Syötä sisään valitun käyttäjän salasana.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

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

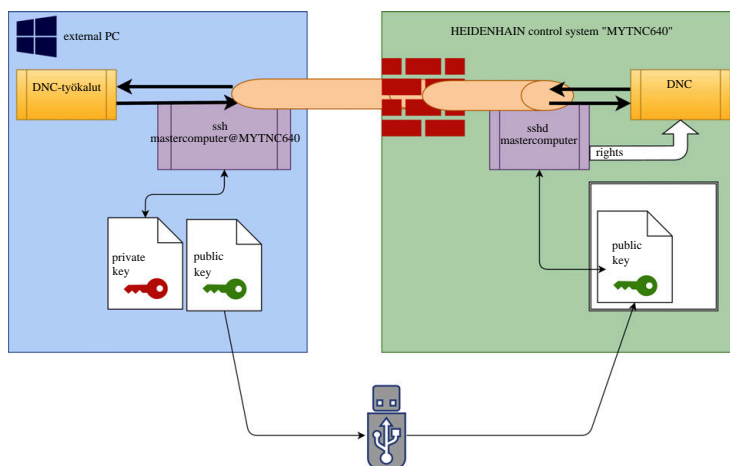
Alkuehdot:

- 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 kommunikoitiin 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.

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 **Palomuuuri**.
- ▶ Valitse menetelmä **Estä kaikki** yhteyksillä **DNC** ja **LSV2**.
- ▶ Valitse toiminto **Käytä**.
- > Ohjaus tallentaa muutokset.
- ▶ Sulje ikkuna valitsemalla **OK**.

Kirjautuminen käyttäjähallinnassa

Ohjaus näyttää kirjautumisdialogin seuraavissa tapauksissa:

- Toiminnon **Käyttäjän uloskirjautuminen** suorittamisen jälkeen
- Toiminnon **Käyttäjän vaihtaminen** suorittamisen jälkeen
- Näytönsäästäjän toteuttaman näytön sulkemisen jälkeen
- Heti ohjauksen käynnistymisen jälkeen aktiivisella käyttäjähallinnalla, jos **Autologin** ei ole aktivoitu

Kirjautumisdialogissa sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

- Käyttäjä, joka on kirjautunut vähintään kerran
- **Muuta** käyttäjä

Käyttäjän kirjautuminen ensimmäistä kertaa

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 salasana.**
- ▶ Syötä nykyinen salasana.
- ▶ Syötä uusi salasana.
- ▶ Syötä uusi salasana uudelleen.
- > Ohjaus kirjaa sinut sisään uutena käyttäjänä.
- > Käyttäjää näytetään kirjautumisdialogissa.

Tunnetun käyttäjän kirjautuminen salasanalla

Kirjautumisdialogissa näytettävän käyttäjän kirjautuminen tapahtuu alla olevien ohjeiden mukaisesti:

- ▶ Valitse käyttäjä kirjautumisdialogissa.
- > Ohjaus suurentaa valintasi.
- ▶ Syötä sisään käyttäjäsalasana.
- > Ohjaus kirjaa sinut sisään valittuna käyttäjänä.

Tunnetun käyttäjän kirjautuminen tunnistevälineen avulla

Käyttäjän kirjautuminen tunnistevälineen avulla tapahtuu seuraavalla tavalla:

- ▶ Pidä tunnisteväline lukulaitteella.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään PIN.
- > Ohjaus kirjaa sinut sisään valittuna käyttäjänä.
- ▶ Poista tunnisteväline lukulaitteesta



Salasanan vaatimukset



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 umpeutumisaajan. Jos et muuta salasanaasi 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.
- "Nykyisen käyttäjän salasan muuttaminen"
- ▶ Noudata salasan muutoksen varoitusohjeita.

Käyttäjän vaihtaminen tai 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 uudelleenaloiutus:**
 - 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.

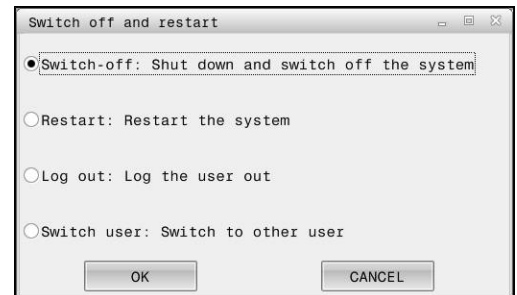
NC-koneistus jatkuu edelleen aiemmin kirjautuneen käyttäjän alaisuudessa.

- **Käyttäjän vaihto:**
 - Kirjautumisnäyttö avataan.
 - Käyttäjää ei uloskirjata.



Kirjautumisikkuna voidaan sulkea toiminnolla **Peruuta** ilman salasanan antamista.

Kaikki lisäohjelmat kuten sisäänkirjautuneen käyttäjän NC-ohjelmat jatkuvat.



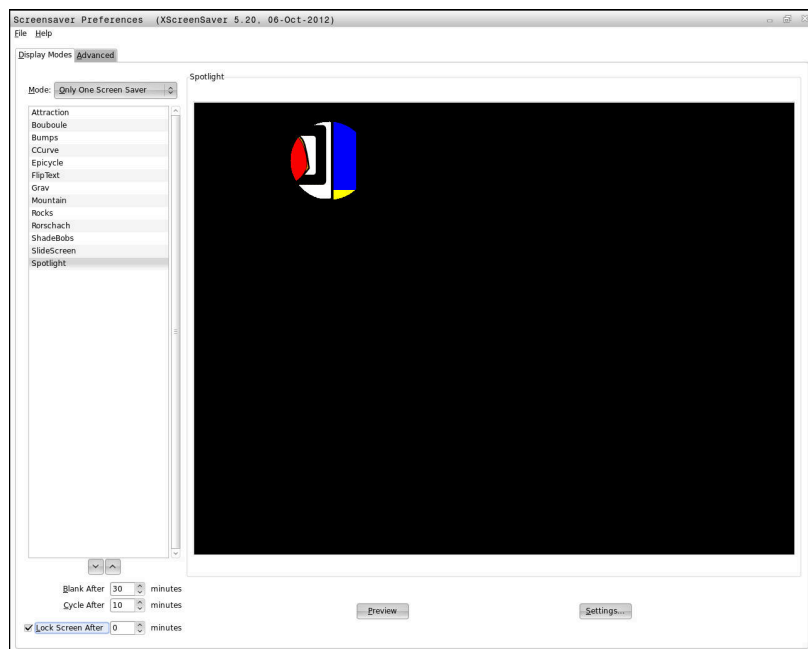
Näytönsäästäjä lukituksella

Sinulla on mahdollisuus lukita ohjaus näytönsäästäjän avulla. Aiemmin käynnistetyt NC-ohjelmat jatkuvat tämän aikarajan puitteissa.



Näytönsäästäjän lukituksen avaamiseksi tarvitaan salasana.

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa",
Sivu 747



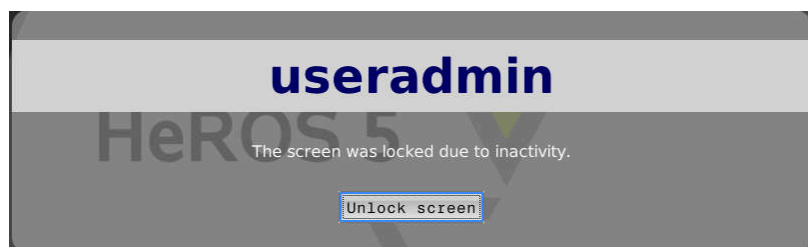
Näytönsäästäjän asetukset ovat HEROS-valikossa, joka avataan seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ 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. Sen sijaan ohjaus näyttää lukitusnäyttöä.

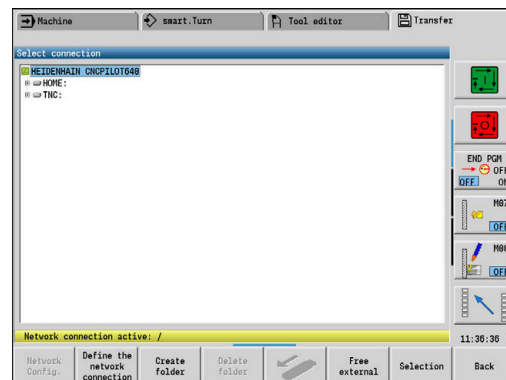


Valitsemalla **Lukituksen poisto** tai **Enter** avutuu sisäänkirjautumisnäyttö uudelleen.

Hakemisto HOME

Jokaista käyttäjää varten on aktiivisella käyttäjähallinnalla käytettävissä yksityinen hakemisto **HOME:**, johon voidaan tallentaa yksityisiä ohjelmia ja tiedostoja.

Hakemisto **HOME:** voi olla näkyvissä kullekin sisäänkirjautuneelle käyttäjälle.



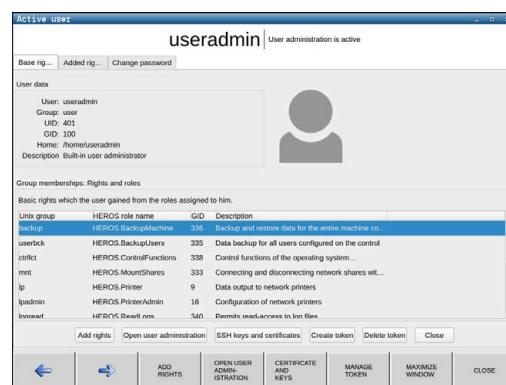
Current User

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 738



Käyttäjän **Current User** kutsuminen:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ Valitse valikkosymboli **Asetukset**.
- ▶ Valitse valikkosymboli **Current User**.

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 salasana vaatimuksia valitsemaasi salasanaan.

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivu 747

- ▶ Näytölle tulee viesti **Salasanan poistaminen onnistui**.

Kirjautumisen määrittely tunnistevälineen avulla

Ohjaus sallii myös kirjautumisen tunnistevälineen avulla. Näin varmistetaan turvallinen kirjautuminen ilman käyttäjän salasanan syöttämisen vaatimusta.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajan on valmistettava kone käyttämiseen tunnistevälineen avulla. Muun muassa vastaan lukulaitteen täytyy olla asennettu koneeseen.

Valikkokohdassa **Current User** voit määritellä nykyistä käyttäjää varten kirjautumisen tunnistevälineen avulla.

Tunnisteväline määritellään seuraavalla tavalla:

- ▶ Kutsu **Current User**.
- ▶ Valitse **Luo tunniste**.
- ▶ Valitse tarvittaessa tunnisteväline toiminnon **Vaihda tyyppi** avulla.
- ▶ Syötä sisään valitun käyttäjän salasana.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään PIN.
- ▶ Pidä tunnisteväline lukulaitteella.
- ▶ Valitse **Lataa luettelo uudelleen**.
- ▶ Valitse tunnisteväline luettelosta.
- ▶ Valitse **Aloita kuvaus**.
- ▶ Jos PIN on määriteltä, syötä sisään PIN.
- > Ohjaus käynnistää kirjoitusvaiheen.
- ▶ Pidä tunnisteväline kirjoitusvaiheen loppuun saakka lukulaitteella.
- > Kun kirjoitusvaihe on päättynyt, ohjaus ei näytä ilmoitusta.

Toiminnon **Poista tunniste** avulla voi poistaa määritellyn tunnistevälineen ja jatkaa työskentelyä salasanan syöttämisen avulla.

Lisäoikeuksien pyynnön dialogi

Jos sinulla ei ole tarvittavia oikeuksia HEROS-valikon tiettyä valikkokohtaa varten, ohjaus avaa ikkunan lisäoikeuksien pyytämiseksi:

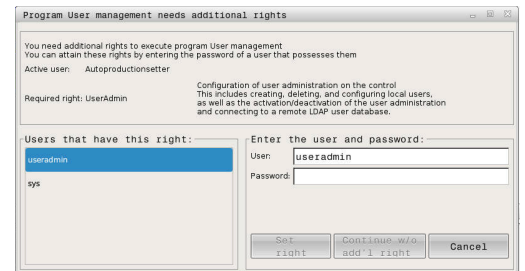
Ohjaus antaa sinulle tässä ikkunassa mahdollisuuden korottaa oikeuksiasi toisen käyttäjän oikeuksilla.

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 751

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 620

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 756

- **P: Kierteen syvyys**
- **R: Kierteen leveys**
- **A: Kylkikulma, vasen**
- **W: Kylkikulma, oikea**

Laskenta: $Kb = 0,26384 * F - 0,1 * \# F$

Kierrevälitys **ac** (riippuu parametrasta **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	Ulkopuo- linen	*	0,64033 * F	F	27,5°	27,5°
	Sisäpuo- linen	*	0,64033 * F	F	27,5°	27,5°
Q = 10 Kartiomainen Whitworth-kierre	Ulkopuo- linen	*	0,640327 * F	F	27,5°	27,5°
Q = 11 Whitworth-putkikierre	Ulkopuo- linen	*	0,640327 * F	F	27,5°	27,5°
	Sisäpuo- linen	*	0,640327 * F	F	27,5°	27,5°
Q = 12 Standardisoimaton kierre		–	–	–	–	–
Q = 13 UNC US-karkeakierre	Ulkopuo- linen	*	0,61343 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,54127 * F	F	30°	30°
Q = 14 UNC US-karkeakierre	Ulkopuo- linen	*	0,61343 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,54127 * F	F	30°	30°
Q = 15 UNEF US-extrakarkeakierre	Ulkopuo- linen	*	0,61343 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,54127 * F	F	30°	30°
Q = 16 NPT US-kartioputkikierre	Ulkopuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
Q = 17 NPTF US-kartioputkikierre Dryseal	Ulkopuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
Q = 18 NPSC US-lieriöputkikierre voiteluaineella	Ulkopuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
Q = 19 NPFS US-lieriöputkikierre ilman voiteluainetta	Ulkopuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°

Kierteen nousu**Q = 2****Metrisen 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

Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
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	1,41111111
3/8"	17,145	1,41111111
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	1,41111111
3/8"	17,145	1,41111111
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	1,41111111
3/8"	17,145	1,41111111
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:

$$\text{Vapaapistosyvyys} = (N + I - K) / 2$$

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päätielokone MC 6441, MC 6542 tai MC 7420 ja ■ Säätyyksikkö 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tosiaikainen käyttöjärjestelmä HEROS koneen ohjausta varten
Muisti	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1,8 Gtavua NC-ohjelmia varten (kompaktilla Flash-muistikortilla CFR)
Sisäänsyöttöyksikkö	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ Lineaariakseleilla jopa 0,01 µm ■ C- ja B-akseli: ... 0,00001°
Interpolaatio	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ mm/min tai mm/kierros ■ Vakiolastuamisnopeus ■ Maks. syöttöarvo (60 000/napapariluku × karan nousu) kun fPWM = 5000 Hz
Pääkara	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maks. 60 000 r/min (napaparilla) ■ Maks. 1200 000 r/min (optio #49)
Akseliohjaus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Integroitu digitaalinen käyttö tahti- ja epätahtimoottoreita varten ■ Asemansäätöyksikkö: Paikoitusmittalaitteen signaalijaksot/1024 ■ Asemansäätötahti: 0,2 ms ■ Kierrosluvunsäätötahti: 0,2 ms ■ Virransäätö: 0,05 ms
Virheen kompensatio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lineaarinen ja ei-lineaarinen akselivirhe, välys, kääntöhuiput kaariliikkeillä ■ Tartuntakitka
Tiedonsiirtoliitännät	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pika-Ethernet-liitäntä 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 takana, 1x USB 2.0 edessä
Diagnoosi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nopea ja yksinkertainen vianetsintä integroitujen diagnoosiohjeiden avulla
Ympäristön lämpötila	<ul style="list-style-type: none"> ■ Käyttö: 5 °C ... 40 °C ■ Varastointi: -20 °C ... +60 °C

Käyttäjätoiminnot

Konfiguraatio	<ul style="list-style-type: none"> ■ X- ja Z-akselin perusversio, pääkara ■ Pyörivä työkalu ■ C-akseli (optio #55) ■ Yakseli (optio #70) ■ B-akseli (optio #54) ■ Yhdensuuntaisakseli U, V, W (optio #94) ■ Digitaalinen virran ja kierrosluvun säätely ■ Takapuolinen koneistus vastakaralla (optio #132)
Käyttötapa Kone	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Opettelutyökiertojen peräkkäinen rivitys, jolloin kukin koneistustyökierto toteutetaan tai simuloidaan graafisesti heti määrittelemisen jälkeen ja tallennetaan sen jälkeen
Alakäyttötapa Ohjelmankulku	<p>Joko yksittäislausekäytöllä tai jatkuvalla ajolla:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DIN PLUS-ohjelmat ■ smart.Turn-ohjelma (optio #9) ■ Sisäänopettelu (optio #8)
Asetustoiminnot	<ul style="list-style-type: none"> ■ Työkappaleen nollapisteen asetus ■ Työkalunvaihtoaseman asetus ■ Suojavyöhykkeiden asetus ■ Konemittojen määrittely ■ Manuaaliohjelma ■ Työkalun mittausta kosketuspäällä tai optiikalla (optio #17)

Käyttäjätöiminnot

Ohjelmointi – Opettelu (optio #8)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 monikierreraisille pituus-, kartio- tai API-kierteille ■ Aksiaaliset ja säteittäiset poraus-, syvänreiänporaus- ja kierreporaus-työkierroille C-akselikoneistusta varten (optio #55) ■ Kierteen jyrä C-akselilla (optio #55) ■ Aksiaaliset ja säteittäiset jyrätyökierrot urien, muotokuvien, yksittäis- ja monisärmäpintojen sekä monimutkaisten, ICP-kuvattujen muotojen C-akselikoneistusta varten (optio #55) ■ Kierukkauran jyrä C-akselilla (optio #55) ■ ICP-muotojen kaiverrus (optio #55) ■ Lineaarinen ja ympyrämainen paikkakuvi C-akselin poraus- ja jyrätyö-työkierroille C-akselikoneistusta 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)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muotomäärittely lineaarisilla ja ympyrämaisilla muotoelementeillä ■ Sisäänsyötetyn muotoelementin näyttö heti ■ Puuttuvien koordinaattien, leikkauspisteiden, jne. laskenta ■ Kaikkien ratkaisujen graafinen esitys ja käyttäjän tekemä valinta useilla ratkaisumahdollisuuksilla ■ Viisteet, pyöritykset ja vapaapistot käytettävissä kuvioelementteinä ■ Kuvioelementtien sisäänsyöttö heti muodon luonnin yhteydessä tai myöhemmällä päälletallennuksella ■ Olemassa olevien muotojen muutosohjelmointi ■ Yksittäisten muotoelementtien koneistusmäärittely käytettävissä ■ Takapuolen ohjelmointi täydennyskoneistusta varten C- ja Y-akselilla
C-akselikoneistus otsa- ja vaippapinnalla (optio #55)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yksittäisten reikien ja porauskuvien kuvaus ■ Kuvien ja kuviopaikkakuvien kuvaus jyrätyö-työkierroille C-akselikoneistusta varten ■ Haluttujen ahiomuotojen luonti
Y-akselikoneistus XY- ja ZY-tasolla (optio #70)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yksittäisten reikien ja porauskuvien kuvaus ■ Kuvien ja kuviopaikkakuvien kuvaus jyrätyö-työkierroille Y-akselikoneistusta varten ■ Haluttujen ahiomuotojen luonti
B-akselikoneistus (optio #54)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Koneistus B-akselilla ■ Koneistustason kääntö, työkappaleen koneistusasennon kierto

Käyttäjätöiminnot

DXF-tuonti (optio #42)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sorvauskoneistuksen muotojen tuonti ■ Jyrsintäkoneistuksen muotojen tuonti
smart.Turn-ohjelmointi (optio #9)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perusteena on yksikkö, joka on työläuseen (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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

Käyttäjätöiminnot


Testausgrafiikka	<ul style="list-style-type: none"> ■ Opettelutyökierron, opettelu-, työkierto-, smart.Turn- tai DIN PLUS -ohjelmien graafinen simulointi ■ Työkalujen esitys ääriivivagrafiikalla tai terän terärataesityksenä 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pää- ja sivuaikojen laskenta ■ CNC-vapautettujen kytkentäkäskyjen huomiointi ■ Yksittäisaikojen esitys työkiertokohtaisesti tai työkalunvaihtokohtaisesti
TURN PLUS (optio #63)	<ul style="list-style-type: none"> ■ smart.Turn-ohjelmien automaattinen luonti ■ Automaattinen lastuamistietojen laskenta kiinnittimen määrittelyn kautta ■ Automaattinen työkaluvalinta ja revolverijärjestely/makasiinijärjestely
Työkalutietokanta	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 työkalunvaihdoilla teräpalojen kulumisen yhteydessä (optio #10) ■ Monityökalujen hallinta (useampia teräpaloja tai referenssipisteitä) ■ Työkalujen pikavaihtojärjestelmien tuki
Teknologiatietokanta (optio #8 tai optio #9)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

Käyttäjätöiminnot

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Asennettava käsipyörä HR 180 asemansisääntuloliitännällä, lisäksi ■ sarjaliitännäinen asennettava käsipyörä HR 130 tai kannettava, sarjaliitännäinen käsipyörä HR 510 ■ Radiokäsipyörä näytöllä HR 550FS ■ Käsipyörä näytöllä HR 520
Kosketusjärjestelmä	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <div data-bbox="534 851 1455 974">  HEIDENHAIN suosittelee, että ohjauksessa CNC PILOT640 työkappaleen mittaamiseen käytetään työkappalekosketusjärjestelmää TS 460. </div>
DataPilot CP 640, MP 620	<p>Ohjausohjelmisto PC-tietokoneelle ohjelmointia, arkistointia, CNC PILOT640 -koulutusta varten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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**-käsky **REVOLEVRI**):

- **T**-käsky, 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 nimetuliitteen **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)	✓
Yakselikmuodot	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 keskipistemitointus	✓
	G3-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitointus	✓
	G12-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitointus	✓
	G13-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitointus	✓
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 Profilisyyvyys	X
	G38-Geo Syöttöarvon pienennys	X
	G39-Geo Päällekkäiselementtien määrittelyt	–
	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 Parametrikohmainen nollapistesiirto	✓
	G54 Parametrikohmainen nollapistesiirto	✓
	G55 Parametrikohmainen 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 Kierrekyytkin	–
	G799 Kierteen jysintä aksiaalisesti	✓
	G800 XY-tason kierteen jysintä	✓
	G806 YZ-tason kierteen jysintä	✓

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 määrittämisessä	–
	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	✓
Vaippapinnan koneistus	G846 Taskun silitysjyrsintä	✓
	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 Paikointus 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 keskipistemitointus	✓
	G3 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitointus	✓
	G12 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitointus	✓
	G13 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitointus	✓










15

**Työkiertojen
yleiskuvaus**

15.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot

Aihiotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 201
	Standardiaihio	Sivu 201
	ICP-aihio	Sivu 202
Yksittäislastun työkierrat		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 203
	Pikaliikepaikoitus	Sivu 204
	Saapuminen Työkalunvaihtokohta	Sivu 205
	Suorav. koneistus pitkittäin: Yksittäinen pitkittäislastu	Sivu 206
	Suorav. koneistus poikittain: Yksittäinen poikittäislastu	Sivu 207
	Suorav. koneistus kulmassa: Yksittäinen vino lastu	Sivu 208
	Ympyräkoneistus: Yksittäinen kaareva lastu	Sivu 210
	Ympyräkoneistus: Yksittäinen kaareva lastu	Sivu 210
	Viiste: Viisteen luonti	Sivu 212
	Pyöristys: Pyöristyksen luonti	Sivu 214
	M-toiminto: M-toiminnon sisään-syöttö	Sivu 216

15.2 Lastunpoistotyökierrat

Lastunpoistotyökierrat	Sivu
	Yleiskuvaus Sivu 217
	Lastuaminen pitkittäin: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto Sivu 219
	Lastuaminen poikittain: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto Sivu 221
	Lastuaminen sisäänpistolla pitkittäin yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto Sivu 234
	Lastuaminen sisäänpistolla poikittain: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto Sivu 236
	ICP-muodonmukais. pitkittäin: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto Sivu 250
	ICP-muodonmukais. poikittain: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto Sivu 253
	ICP-lastuaminen pitkittäin: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto Sivu 260
	ICP-lastuaminen poikittain: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto Sivu 262









15.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot

Pistotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 272
	Uran pisto säteittäin: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 274
	Uran pisto aksiaalisesti: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 276
	Uran pisto säteittäin ICP: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 290
	Uran pisto aksiaalisesti ICP: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 292
	Vapaapisto H	Sivu 322
	Vapaapisto K	Sivu 324
	Vapaapisto U	Sivu 325
	Katkaisu: Työkierto sorvauskappaleen katkaisua varten	Sivu 326
Pistosorvaustyökierrot		Sivu
	 Yleiskuvaus	Sivu 297
	Pistosorvaus säteittäin: Yksinkertaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 298
	Pistosorvaus aksiaalisesti: Yksinkertaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 300
	ICP-pistosorvaus säteitt.: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 314
	ICP-pistosorvaus aks.: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 316




15.4 Kierteitystyökierrot

Kierteitystyökierrot	Sivu
	Yleiskuvaus Sivu 330
	Kierteitystyökierto: Yksi- tai monikierreuraainen pitkittäiskierre Sivu 334
	Kartiokierre: Yksi- tai monikierreuraainen kartiokierre Sivu 338
	API-kierre: Yksi- tai monikierteinen API-kierre (API: American Petroleum Institut) Sivu 341
	Kiirteen jälkilast. (optio #11): Yksi- tai monikierreuraaisen pitkittäiskiirteen jälkilastuaminen Sivu 343
	Kartiokierteen jälkilastuaminen (optio #11) : Yksi- tai monikierreuraaisen kartiokierteen jälkilastuaminen Sivu 347
	API-kierteen jälkilastuaminen (optio #11) : Yksi- tai monikierreuraaisen API-kierteen jälkilastuaminen Sivu 349
	Vapaapisto DIN 76: Kierteen vapaapisto ja kierteen lastuaminen Sivu 351
	Vapaapisto DIN 509 E: Vapaapisto ja lieriöviiste Sivu 353
	Vapaapisto DIN 509 F: Vapaapisto ja lieriöviiste Sivu 355

15.5 Poraustyökierrot

Poraustyökierrot	Sivu
 Yleiskuvaus	Sivu 359
 Poraus aksiaalisesti: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 359
 Poraus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 362
 Syväporaus aksiaalisesti: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 364
 Syväporaus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 367
 Kierteen poraus aksiaalis.: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 370
 Kierteen poraus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 372
 ThreadMill: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään	Sivu 374

15.6 Jyrsintätyökierrot

Jyrsintätyökierrot	Sivu
 Yleiskuvaus	Sivu 378
 Pikaliikepaikoitus: C-akselin päällekytkentä. Työkalun ja karan paikoitus	Sivu 379
 Ura aksiaalisesti: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion	Sivu 380
 Kuvio aksiaalisesti: Jyrsii yksittäisen kuvion	Sivu 384
 Muoto aksiaalisesti ICP: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion	Sivu 392
 Otsajyrsintä: Jyrsii tasopinnan tai monikulmion	Sivu 400
 Ura säteittäin: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion	Sivu 382
 Kuvio säteittäin: Jyrsii yksittäisen kuvion	Sivu 388
 Muoto säteittäin ICP: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion	Sivu 396
 Heiluriuran jyrsintä säteitt.: Jyrsii heiluriuran	Sivu 403
 ThreadMill: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään	Sivu 374

Hakemisto

A

Aakkosnäppäimistö.....	80
Absoluuttiset koordinaatit.....	67
Aihio	
Jälkiseuranta opettelussa.....	195
Kuvaus ICP.....	462
Muoto ICP.....	202
tanko/putki.....	201
työkierrot.....	201
Akseliasemien tarkastus.....	115
Akselitunnukset.....	66
Alakäyttötapa	
Ohjelmankulku.....	168
Referenssi.....	110
Siirto.....	660
Simulaati.....	536
sisäänopettelu.....	166
Teknologiaeditori.....	613
Alakäyttötapa ICP-editori	
sisäänopettelu.....	434
smart.Turn.....	436
Aloituserähuu.....	170
API-kierre.....	341
jälkilastuaminen.....	349
Apukuvat.....	194
Asetuskulma.....	332
Automaattityö.....	175
Avainkoodi.....	619

C

C-akseli.....	60
C-akseliarvon asetus.....	144

D

Diagnoosibittit.....	585
DIN-konvertointi.....	191
DIN-ohjelmien muuntaminen... ..	677
DIN-ohjelmien yhteensopivuus ..	772
DNC.....	711
Duplikointi	
Lineaarinen.....	449
Peilaus.....	451
Ympyrämäinen.....	450
DXF-muodot.....	533

E

EnDat-mittalaite.....	109
Esimerkki	
Jyrsintätyökierrot.....	407
kierteitys- ja vapaapistotyökierrot ..	357
Kuvioakseli.....	426
Lastunpoistotyökierrot.....	268
poraustyökierrot.....	376
Esimerkki	

Pistotyökierrot.....	328
Ethernet-liitäntä.....	661, 715
konfigurointi.....	721

F

FS, toiminnallinen turvallisuus..	112
-----------------------------------	-----

G

Geometrialaskennat ICP.....	433
-----------------------------	-----

H

Hipaisukosketus.....	160
Huoltotiedostojen tallennus.....	90

I

ICP-aihiomuoto.....	202
Putki.....	462
Tanko.....	462
Valukappale.....	462
ICP-alkupisteen asetus	
Otsapintamuoto.....	473
Sorvausmuoto.....	463
Vaippapintamuoto.....	479
XY-taso.....	506
YZ-taso.....	520
ICP-editori	
Sisäänopettelu.....	434
smart.Turn.....	436
ICP-geometrialaskennat.....	433
ICP-koneistusmääritteet.....	433
ICP-kulmasyöttö.....	444
ICP-kuvioelementit	
lisäys.....	453
ICP-kuvioelementti.....	453
ICP-liittynyt muotoelementeillä ..	442
ICP-lineaarikuvi	
Otsapinta.....	494
ICP-lineaaripaikkakuvi	
Vaippapinta.....	502
XY-taso.....	528
ICP-lineariura	
Otsapinta.....	491
Vaippapinta.....	499
XY-taso.....	511
YZ-taso.....	525
ICP-monikulmio	
Otsapinta.....	491
Vaippapinta.....	499
XY-taso.....	511
YZ-taso.....	525
ICP-monikulmiopinta	
XY-taso.....	517
YZ-taso.....	531
ICP-muoto	
C-akselikoneistus.....	484
ketjutettu.....	485
laadinta.....	439
Mitoitus.....	442

muuttaminen.....	453
Otsapinta smart.Turn.....	488
Perusteet.....	432
Vaippapinta smart.Turn.....	496
vastaanotto.....	432
Ykselikoneistus.....	484
ICP-muotoelementit	
Otsapinta.....	472
Sorvausmuoto.....	463
Vaippapinta.....	478
ICP-muotoelementti	
muuttaminen.....	455
poistaminen.....	454
ICP-muotoesitys.....	445
ICP-muotosuunta.....	452
ICP-muototoiminnot.....	447
ICP-napakoordinaatit.....	444
ICP-nollapisteen siirto.....	448
ICP-pistosorvaus	
akksiaalisesti silittäen.....	320
säteittäin silittäen.....	318
ICP-pistotyökierrot	
akksiaalisesti.....	292
säteittäin.....	290
ICP-porausreikä	
Otsapinta.....	493
Vaippapinta.....	501
XY-taso.....	513
YZ-taso.....	527
ICP-pystysuorat	
XY-taso.....	506
YZ-taso.....	520
ICP-pystysuuntaiset suorat	
Otsapinta.....	474
Sorvausmuoto.....	464
Vaippapinta.....	480
ICP-pyöritys	
Otsapinta.....	477
Sorvausmuoto.....	467
Vaippapinta.....	483
XY-taso.....	509
YZ-taso.....	523
ICP-referenssitiedot.....	485
XY-taso.....	504
YZ-taso.....	518
ICP-sisäänpisto	
akksiaalisesti.....	316
akksiaalisesti silittäen.....	296
säteittäin silittäen.....	294
ICP-suora kulmassa	
Otsapinta.....	475
Sorvausmuoto.....	465
Vaippapinta.....	481
XY-taso.....	507
YZ-taso.....	521
ICP-suorakulmio	
Otsapinta.....	490
Vaippapinta.....	498

XY-taso.....	510
YZ-taso.....	524
ICP-vaakasuorat	
XY-taso.....	507, 514
YZ-taso.....	521
ICP-vaakasuuntainen suora	
Otsapinta.....	474
Vaippapinta.....	480
ICP-vaakasuuntaiset suorat	
Sorvausmuoto.....	464
ICP-vapaapisto	
DIN 509 E.....	469
DIN 509 F.....	470
DIN 76.....	468
Kuvio H.....	471
Kuvio K.....	471
Kuvio U.....	470
ICP-viiste	
Otsapinta.....	477
Sorvausmuoto.....	467
Vaippapinta.....	483
XY-taso.....	509
YZ-taso.....	523
ICP-yksittäispinta	
XY-taso.....	516
YZ-taso.....	530
ICP-ympyrä	
Otsapinta.....	490
Vaippapinta.....	498
XY-taso.....	510
YZ-taso.....	524
ICP-ympyräkuvio	
Otsapinta.....	495
ICP-ympyränkaari	
Otsapinta.....	476
Sorvausmuoto.....	466
Vaippapinta.....	482
XY-taso.....	508
YZ-taso.....	522
ICP-ympyräpaikkakuvio	
Vaippapinta.....	503
XY-taso.....	515
YZ-taso.....	529
ICP-ympyrära	
Otsapinta.....	492
Vaippapinta.....	500
XY-taso.....	512
YZ-taso.....	526
ICP-zoomaus.....	460
Ikkunanhallinta.....	694
Inkrementaaliset koordinaatit....	68

J

Janamitta.....	478
Jyrsimen sädekorjaus (FRK).....	71
Jyrsintä aksiaalisesti	
ICP-muoto.....	392, 396
kuvio.....	384

Otsapinnan kaiverrus.....	408
ura.....	380
Jyrsintäsuunta Muodon jyrsintä....	405
Jyrsintä säteittäin	
Heiluriura.....	403
kuvio.....	388
ura.....	382
Vaippapinnan kaiverrus.....	410
Jyrsintätyökierrot.....	378
Järjestelmäajan asetus.....	157
Järjestelytoiminto.....	187

K

Kappalemäärä.....	173
Kara.....	127
Kartiokierre.....	338
jälkilastuaminen.....	347
Katkaisupisto.....	326
Kierre	
Aloitutus.....	333
asema.....	330
Lopetus.....	333
Nousu.....	758
Syvyys.....	332
Kierteen jyrsintä aksiaalisesti....	374
Kierteen poraus	
aksiaalisesti.....	370
säteittäin.....	372
Kierteitystyökierrot.....	330
API.....	341
API-jälkilastuaminen.....	349
Kartio.....	338
kartion jälkilastuaminen.....	347
pitkittäin.....	334
pitkittäinen jälkilastuaminen.	343
pitkittäinen jälkilastuaminen -	
Laajennettu.....	345
pitkittäin – Laajennettu.....	336
viimeinen lastu.....	333
Kirjautuminen	
salasanalla.....	747
tunnistevälineellä.....	752
Kirjautumiskoodi.....	619
Kone	
asetus.....	139
makasiinilla.....	130
Multifixillä.....	128
revolverilla.....	129
Koneen nollapiste.....	68
Koneistusmäärittäet ICP.....	433
Konemitan asetus.....	145
Konetietojen näyttö.....	122
Konetietojen sisäänsyöttö.....	117
Koordinaattijärjestelmä.....	67
Korjaus.....	176
Kosketuseleet.....	101
Kosketusnäyttö.....	100

konfigurointi.....	105
puhdistus.....	105
Kosketuspaneeli.....	100
Kuormitusvalvonta.....	180
Kuvaruutu.....	76
Kuvioelementit ICP.....	433
Kytchentätoiminto työkiertoilla...	196
Käsieleet.....	101
Käsiopäkäyttö.....	164
Käyttäjähallinta.....	724
Current User.....	751
Käyttöaikojen näyttö.....	154
Käyttö - Perusteet.....	77
Käyttötapa	
Kone.....	108
Organisointi.....	618
Työkalueditori.....	574, 577
Käyttötavat.....	61, 77
Kääntö.....	451

L

Lastuaminen pitkittäin.....	219
ICP.....	260
ICP-muodonmukainen silittäen....	
250,.....	256
ICP-silitys.....	264
laajennettu.....	223
silitys.....	227
silitys laajennettu.....	230
Sisäänpisto.....	234
Sisäänpisto laajennettu.....	238
Sisäänpisto silittäen.....	242
Sisäänpisto silittäen laajennettu..	
246.....	
Lastuaminen poikittain.....	221
ICP.....	262
ICP-muodonmukainen silittäen....	
253,.....	258
ICP-silitys.....	266
laajennettu.....	225
Silitys.....	229
Silitys laajenn.....	232
Sisäänpisto.....	236
Sisäänpisto laajennettu.....	240
Sisäänpisto silittäen.....	244
Sisäänpisto silittäen laajennettu..	
248.....	
Lastunjako.....	332
Lastunpoistotyökierrot.....	217
Esimerkki.....	268
Lastunrajoitukset SX, SZ.....	200
Liitännämahdollisuudet.....	715
Lineaarinen jyrsintäkuvio	
aksiaalisesti.....	417
säteittäin.....	419
Lineaarinen koneistus	
kulmassa.....	208
pitkittäin.....	206

taso.....	207
Lineaarinen kuvio	
Aksiaalinen porauskuvio.....	414
paikkakuvio säteittäin.....	416
Lineaarinen paikkakuvio	
aksiaalisesti.....	414
Jyrsintäkuvio aksiaalisesti....	417
Jyrsintäkuvio säteittäin.....	419
säteittäin.....	416
Listan toimenpiteet.....	80
Lisäkorjaus.....	178
Työkierto-ohjelmointi.....	200
Luistiasema.....	59
Luistitunnus.....	565

M

Makasiinilistan muokkaus.....	134
Manuaalikäyttö.....	164
Merkkitaulukko.....	411
Mittausoptiikka.....	162
Mittauspää.....	161
Mittayksiköt.....	69
Monikanavaisuus.....	561
Moniterätyökalujen muokkaus.	582
M-toiminto.....	216
työkierroilla.....	196
Mukautusten laskenta.....	443
Muotoryhmä.....	534
Muunnokset	
Kierto.....	458
Peilaus.....	459
Siirto.....	457
Muuttuja.....	174

N

Napakoordinaatit.....	68
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista.....	675
Nykyinen käyttäjä.....	751
Näppäilypöytäkirja.....	89
Näyttöruutu	
puhdistus.....	105

O

Ohjauskuvaruutu.....	76
Ohjejärjestelmä.....	91
Ohjelma	
Suoritus.....	172
toiminnankulku.....	168
tyypit.....	84
valinta.....	187
Ohjelmanäppäin.....	78
Organisointi.....	618
Otsapinnan jyrsintä.....	400

P

Paikkataulukon asetus.....	128
Palautus.....	707

Palomuuuri.....	710
Parametri.....	620
Koneistusparametri.....	641
Parametrivarmuuskopio.....	668
Peilaus.....	451
Muotojakso peilauksella.....	451
Piilotustaso.....	173
Pikaliikepaikoitus.....	204
jyrsintä.....	379
Pistosorvaus	
säteittäin.....	314
Pistosorvaus aksiaalisesti.....	300
ICP-silitys.....	320
Laajennettu.....	304
Silittäen.....	308
Silittäen – Laajennettu.....	312
Pistosorvaus - Perusteet.....	297
Pistosorvaus säteittäin.....	298
ICP.....	314
ICP-silitys.....	318
Laajennettu.....	302
Silittäen.....	306
Silittäen – Laajennettu.....	310
Pistotyökierrot.....	272
Pituusmittauslaitteet.....	66
Poiskytkentä.....	111
Poraus	
aksiaalisesti.....	359
säteittäin.....	362
Poraus- ja jyrsintäkuvio.....	414
Poraustyökierrot.....	359
Pyöritys.....	214
Pyörivät työkalut.....	136
Päällekytkentä.....	109
Pöytäkirja.....	88, 89

R

Radiokäsipyörä	
kanavan asetus.....	156
konfigurointi.....	155
käsipyörän säilytyspaikan	
osoitus.....	155
lähetystehon asetus.....	156
Tilastotiedot.....	157
Referenssiinajo.....	141
Referenssikoneistus.....	181
Referenssimerkit.....	66
Remote Desktop Manager.....	682
yksityinen yhteys.....	691
Revolverilista	
muokkaus.....	132
varustaminen.....	130

S

Siirron määrittely.....	141
Siirto.....	660
Simulaatio.....	186
3D-kuvaus.....	546

Aikalaskenta.....	552
aloituslauseella.....	550
Käyttö.....	537
Liikkeen esitys.....	544
Lisätoiminnot.....	539
Monikanavaisuus.....	568
Muodon luonti simulaatiossa....	553
Muodon mitoitus.....	554
Näkymän asetus.....	541
Radeerausesitys.....	545
Synkronipisteanalyysi.....	569
Työkaluesitys.....	544
Yleiset asetukset.....	556
Zoomaus.....	548
Simulaatioikkuna.....	541
Sisäkierteiden laskenta.....	443
Sisältöperusteiset ohjeet.....	91
Sisäänopettelu.....	166
Sisäänpisto aksiaalisesti	
ICP.....	316
ICP-silitys.....	296
Sisäänpisto säteittäin	
ICP-silitys.....	294
smart.Turn-dialogi.....	79
Suojavyöhykkeen asetus.....	142
Synkronipisteanalyysi.....	569
Synkronointi.....	567
Syväporaus	
aksiaalisesti.....	364
säteittäin.....	367
Syöttö.....	126

T

Taiverruksen merkkitaulukko....	411
Taskulaskin.....	81
Tehtäväpalkki.....	694
Tekniset ominaispiirteet.....	765
Teknologiaeditori.....	613
Teknologiaetokanta.....	612
Testiajotila.....	179
Tiedonsiirto	
ohjelmisto.....	713
Tiedonsyötöt.....	79
Tiedostojärjestely.....	187
Tietojen varmuustallennus. 63,	660
TNCguide.....	91
TNCremo.....	660, 713
Toiminnallinen turvallisuus FS...	112
Työkalu	
neutraali.....	594
Yleisparametri.....	591
Työkaluasema	
lastunpoistotyökierroilla.....	218
Työkalueditori.....	577
Työkalukannatin	
Makasiini.....	130
Multifixillä.....	128

Revolveri.....	129
Työkalukorjaus	
Kone.....	163
ohjelmankulku.....	176
Opettelu.....	199
Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi.....	153
Työkalukutsu.....	135
Työkalulista.....	578
Työkalulistan vertailu.....	169
Työkalun kesto aika.....	137
muokkaus.....	584
Valvonta.....	137
Työkalun mitat.....	70
Työkalun mittaus.....	159
hipaisukosketus.....	160
mittausoptiikalla.....	162
mittauspäällä.....	161
Työkalunvaihtopiste	
asetus.....	143
määrittely G14.....	200
saapuminen.....	205
Työkalunvalvontagrafiikka.....	581
Työkalut erilaisilla neljäkkäillä....	136
Työkalutyypit.....	574
Työkaluvarmuuskopio.....	669
Työkappaleen nollapiste.....	69
Työkappaleen nollapiste määrittely..	
140	
Työkierto	
Aloituspiste.....	194
Kommentti.....	196
käytettävät osoitteet.....	200
Näppäin.....	196
Tila.....	126
Työkierto-ohjelmien muuntaminen..	
676	
Työkierto-ohjelmointi	
Poraus- ja jysintäkuvio.....	414
Poraustyökierron.....	359
Työn valinta.....	175
Työskentely työkierron.....	194
Täydennyskoneistus.....	60

U

Uranpisto aksiaalinen	
Silitys.....	284
Silitys – Laajennettu.....	288
Uranpisto aksiaalisesti.....	276
Laajennettu.....	280
Uranpisto säteittäin.....	274
Laajennettu.....	278
Silitys.....	282
Silitys – Laajenn.....	286
USB-liitäntä.....	661

V

Valikon valinta.....	78
Vapaapisto	
kuvio H.....	322
kuvio K.....	324
kuvio U.....	325
Vapaapistoasema.....	273 , 332
Vapaapiston työkierron.....	330
Vapaapistotyökierron	
DIN 509 E.....	353
DIN 509 F.....	355
DIN 76.....	351
Varmuusetäisyydet SCI ja SCK.	200
Varmuusetäisyys G47.....	200
Verkkoasetukset	
Verkkoasemat.....	721
Verkkoyhteydet.....	661
Viiste.....	212
Virheilmoitus.....	85
Virhepöytäkirja.....	88

Y

Y-akseli.....	60
Yksittäislausetyökierron.....	203
Ympyräkoneistus.....	210
Ympyrämäinen jysintäkuvio	
aksiaalisesti.....	423
säteittäin.....	425
Ympyrämäinen kuvio	
Aksiaalinen porauskuvio.....	420
Jysintäkuvio aksiaalisesti....	423
Jysintäkuvio säteittäin.....	425
paikkakuvio säteittäin.....	422
Ympyrämäinen paikkakuvio	
aksiaalisesti.....	420
säteittäin.....	422

Z

Zoomaus.....	548
--------------	-----

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

