



HEIDENHAIN



CNC PILOT 640

Käyttäjän käsikirja

NC-ohjelmisto

688946-16

688947-16

Suomi (fi)
01/2022






Ohjauksen käyttöelementit

Näppäimet





Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivü 99

Käyttöelementit kuvaruudulla

| Näppäin | Toiminto |
|---|--|
|  | Apukuvien vaihto ulko- ja sisäpuolisen koneistuksen välillä (vain työkier-to-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 |
| | Escape <ul style="list-style-type: none"> ■ Dialogin lopetus ■ Navigointi ylöspäin valikossa |
| | Insert <ul style="list-style-type: none"> ■ Dialogin vahvistus ■ Uuden NC-lauseen luonti editorissa |
| | Delete Valitun alueen poisto |
| | Backspace Merkin poisto kursorin vasemmalta puolen |
| | Clear Entry Virheilmoitusten poisto konekäyttö-tavoilla |
| | Dalogikenttien tyhjennys seuraavia sisäänsyöttöjä varten |
| | Enter Sisäänsyötön vahvistus |







Navigointinäppäimet

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



smart.Turn-näppäimet

| Näppäin | Toiminto |
|---------|--|
| | Vaihto seuraavaan lomakkeeseen |
| | Vaihto seuraavaan tai edelliseen ryhmään |

Erikoisnäppäimet

| Näppäin | Toiminto |
|---|--|
|  | Error Virheikkunan avaus |
|  | Calculator Integroidun taskulaskimen käynnistys |
|  | Information <ul style="list-style-type: none"> Lisätietojen näyttö parametrieditorissa TURNguide-ohjeen kutsuminen |
|  | Go to <ul style="list-style-type: none"> Syöttövaihtoehdon valinta Aakkosnäppäimistön aktivointi |
|  | Print Screen Näyttövedoksen luonti |
|  | DIADUR <ul style="list-style-type: none"> Yhteyden käyttö Remote Desktop Managerin kanssa HEROS-valikon avaus |

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 käsipöydällä



TE 725T FS



TE 361T

Sisältöhakemisto

| | | |
|----|--|-----|
| 1 | Perusteita..... | 31 |
| 2 | Ensimmäinen vaihe..... | 39 |
| 3 | Johdanto ja perusteet..... | 55 |
| 4 | Käyttöohjeet..... | 71 |
| 5 | Kosketusnäytön käyttö..... | 99 |
| 6 | Konekäyttötapa..... | 107 |
| 7 | Opettelu..... | 195 |
| 8 | ICP-ohjelmointi..... | 433 |
| 9 | Graafinen simulaatio..... | 537 |
| 10 | Sorvit useammilla luisteilla (optio #153)..... | 563 |
| 11 | Työkalu- ja teknologiatietopankki..... | 575 |
| 12 | Käyttötapa Organisointi..... | 623 |
| 13 | HEROS-toiminnot..... | 687 |
| 14 | Taulukot ja yleiskuvaus..... | 763 |
| 15 | Työkiertojen yleiskuvaus..... | 795 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Perusteita..... | 31 |
| 1.1 | Tätä käsikirjaa koskevia tietoja..... | 32 |
| 1.2 | Ohjelmisto ja toiminnot..... | 34 |
| | Ohjelmaoptiot..... | 35 |
| | Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-16..... | 37 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2 | Ensimmäinen vaihe..... | 39 |
| 2.1 | Yleiskuvaus..... | 40 |
| 2.2 | Koneen kytkeminen päälle..... | 41 |
| 2.3 | Työkalujen asetus..... | 43 |
| | Työkalueditorin käyttötavan valinta..... | 43 |
| | Työkalujen valmistelu ja mittaus..... | 43 |
| | Uuden työkalun luonti..... | 44 |
| | Revolveriluettelon asetus..... | 45 |
| 2.4 | Työkappaleen asetus..... | 46 |
| | Kiinnitä työkappale..... | 46 |
| | Työkalunvaihtoaseman asetus..... | 46 |
| | Työkalun vaihto paikalleen..... | 47 |
| | Työkappaleen nollapisteen määrittely..... | 47 |
| 2.5 | Työkappaleen koneistus..... | 49 |
| | Load Monitoring (optio #8)..... | 49 |
| | Ohjelmankulun alakäyttötapa..... | 53 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3 | Johdanto ja perusteet..... | 55 |
| 3.1 | Ohjauksen CNC PILOT 640 perusteet..... | 56 |
| 3.2 | Konfiguraatio..... | 57 |
| | Luistiasema..... | 57 |
| | Työkalukannatinjärjestelmät..... | 57 |
| | C-akseli (optio #55)..... | 58 |
| | Y-akseli (optio #70)..... | 58 |
| | Täydennyskoneistus..... | 58 |
| 3.3 | Ominaispiirteet..... | 59 |
| | Konfiguraatio..... | 59 |
| | Käyttötavat..... | 59 |
| | Työkalujärjestelmä..... | 60 |
| | Teknologiatietopankki..... | 60 |
| | Interpolaatio..... | 60 |
| 3.4 | Tietojen varmuustallennus..... | 61 |
| 3.5 | Käsitteiden selitykset..... | 62 |
| 3.6 | Ohjauksen rakenne..... | 63 |
| 3.7 | Perusteet..... | 64 |
| | Pituusmittauslaitteet ja referenssimerkit..... | 64 |
| | Akselitunnukset..... | 64 |
| | Koordinaattijärjestelmä..... | 65 |
| | Absoluuttiset koordinaatit..... | 65 |
| | Inkrementaaliset koordinaatit..... | 66 |
| | Napakoordinaatit..... | 66 |
| | Koneen nollapiste..... | 66 |
| | Työkappaleen nollapiste..... | 67 |
| | Mittayksiköt..... | 67 |
| 3.8 | Työkalun mitat..... | 68 |
| | Työkalun pituusmitta..... | 68 |
| | Työkalukorjaukset..... | 68 |
| | Nirkon sädekorjaus (SRK)..... | 68 |
| | Jyrsimen sädekorjaus (FRK)..... | 69 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 4 | Käyttöohjeet..... | 71 |
| 4.1 | Yleisiä käyttöohjeita..... | 72 |
| | Käyttö..... | 72 |
| | Asetus..... | 72 |
| | Ohjelmointi käyttötavalla Sisäänopettelu (optio #8)..... | 73 |
| | Ohjelmointi käyttötavalla smart.Turn..... | 73 |
| 4.2 | Ohjauskuvaruutu..... | 74 |
| 4.3 | Käyttö, tietojen sisäänsyöttö..... | 75 |
| | Käyttötavat..... | 75 |
| | Valikon valinta..... | 76 |
| | Ohjelmanäppäimet..... | 76 |
| | Tiedonsyötöt..... | 77 |
| | smart.Turn-dialogit..... | 77 |
| | Listan toimenpiteet..... | 78 |
| | Aakkosnäppäimistö..... | 78 |
| 4.4 | Taskulaskin..... | 79 |
| | Taskulaskimen toiminnot..... | 79 |
| | Taskulaskimen käyttö..... | 79 |
| | Laskimen paikan asetus..... | 81 |
| 4.5 | Ohjelmatyypit..... | 82 |
| 4.6 | Virheilmoitukset..... | 83 |
| | Virheen näyttö..... | 83 |
| | Virheikkunan avaus..... | 83 |
| | Virheikkunan sulkeminen..... | 83 |
| | Yksityiskohtaiset virheilmoitukset..... | 84 |
| | Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO..... | 84 |
| | Ohjelmanäppäin SUODATIN..... | 84 |
| | Ohjelmanäppäin AUTOM. TALLENN. AKTIVOINTI..... | 85 |
| | Virheen poisto..... | 85 |
| | Virhepöytäkirja..... | 86 |
| | Näppäilypöytäkirja..... | 87 |
| | Huoltotiedoston tallennus..... | 88 |
| 4.7 | Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide..... | 89 |
| | Käyttö..... | 89 |
| | Työskentely TURNguide-ohjeella..... | 90 |
| | Nykyisen ohjetiedostojen lataus..... | 94 |
| 4.8 | DataPilot-ohjelmointiasema..... | 96 |
| | Käyttö..... | 96 |
| | Käyttö..... | 96 |

| | | |
|------------|---------------------------|-----------|
| 4.9 | HEROS-valikko..... | 97 |
|------------|---------------------------|-----------|

| | | |
|------------|--|------------|
| 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..... | 137 |
| Työkalut erilaisilla neljäkkäillä..... | 137 |
| Työkalun kestoaikavalvonta..... | 138 |
| 6.5 Koneen asetus..... | 140 |
| Työkappaleen nollapiste määrittely..... | 141 |
| Siirtojen määrittely..... | 142 |
| Akseleiden referenssiinajo..... | 142 |
| Suojavyöhykkeen asetus..... | 143 |
| Työkalunvaihtopisteen asetus..... | 144 |
| C-akseliarvon asetus..... | 145 |
| Konemitan asetus..... | 146 |
| Törmäysvalvonta (optio #40)..... | 146 |
| Paikoitus askelsyötöllä..... | 147 |
| Kosketusjärjestelmän asetus..... | 149 |
| Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti..... | 153 |
| Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi..... | 154 |
| Käyttöaikojen näyttö..... | 155 |
| Radiokäsi­pyörän HR 550 FS konfigurointi..... | 156 |

| | |
|---|------------|
| Järjestelmäajan asetus..... | 158 |
| TNCdiag..... | 159 |
| 6.6 Työkalujen mittaus..... | 160 |
| Hipaisukosketus..... | 161 |
| Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä)..... | 162 |
| Mittausoptiikka..... | 163 |
| Työkalukorjaukset..... | 164 |
| 6.7 Manuaalikäyttö..... | 165 |
| Vaihda työkalu..... | 165 |
| Kara..... | 165 |
| Käsipyöräkäyttö..... | 165 |
| Käsisuuntapainikkeet..... | 165 |
| Opettelutyökierrot käytettävällä Kone..... | 166 |
| 6.8 Alakäyttötapa Sisäänopettelu (optio #8)..... | 167 |
| Sisäänopettelun alakäyttötapa..... | 167 |
| Opettelutyökierrojen ohjelmointi..... | 168 |
| 6.9 Alakäyttötapa Ohjelmankulku..... | 169 |
| Ohjelman lataus..... | 169 |
| Työkalulistan vertailu..... | 170 |
| Ennen ohjelman suoritusta..... | 170 |
| Aloitusero..... | 171 |
| Ohjelman suoritus..... | 173 |
| Automaattityö..... | 176 |
| Korjaukset ohjelman suorituksen aikana..... | 177 |
| Ohjelmaajo testiajotilassa..... | 180 |
| 6.10 Kuormitusvalvonta (optio #151)..... | 181 |
| Referenssikoneistus..... | 182 |
| Perusarvojen tarkastus..... | 184 |
| Raja-arvojen mukautus..... | 185 |
| Valmistus kuormitusvalvonnalla..... | 186 |
| 6.11 Graafinen simulaatio..... | 187 |
| 6.12 Ohjelmanhallinta..... | 188 |
| Ohjelmanvalinta..... | 188 |
| Tiedostonhallinta..... | 190 |
| Projektihallinta..... | 191 |
| 6.13 DIN-konvertointi..... | 192 |
| Konvertoinnin suoritus..... | 192 |
| 6.14 Mittayksiköt..... | 193 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 7 | Opettelu..... | 195 |
| 7.1 | Työskentely työkiertoilla..... | 196 |
| | Työkierto Aloituspiste..... | 196 |
| | Apukuvat..... | 196 |
| | DIN-makrot..... | 197 |
| | Graafinen testaus (simulaatio)..... | 197 |
| | Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu..... | 197 |
| | Työkiertonäppäimet..... | 198 |
| | KytKentätoiminnot (M-toiminnot)..... | 198 |
| | Kommentit..... | 198 |
| | Työkiertovalikko..... | 199 |
| | Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu..... | 201 |
| | Useissa työkiertoissa käytettävät osoitteet..... | 202 |
| 7.2 | Aihiotyökierrat..... | 203 |
| | Aihiotanko/putki..... | 203 |
| | ICP-aihiomuoto..... | 204 |
| 7.3 | Yksittäislausetyökierrat..... | 205 |
| | Pikaliikepaikoitus..... | 206 |
| | Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen..... | 207 |
| | Lineaa. koneistus pitkittäin..... | 208 |
| | Suorav. koneistus poikittain..... | 209 |
| | Lineaa. koneistus kulmassa..... | 210 |
| | Ympyräkoneistus..... | 212 |
| | Viiste..... | 214 |
| | Pyöritys..... | 216 |
| | M-toiminto..... | 218 |
| 7.4 | Lastunpoistotyökierrat..... | 219 |
| | Työkaluasema..... | 220 |
| | Lastuam. pitkittäin..... | 221 |
| | Lastuam. poikittain..... | 223 |
| | Lastuam. pitkittäin – Laajenn..... | 225 |
| | Lastuam. poikittain – Laajenn..... | 227 |
| | Lastuam. silittäen pitkitt..... | 229 |
| | Lastuam. silittäen poikitt..... | 231 |
| | Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn..... | 232 |
| | Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn..... | 234 |
| | Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin..... | 236 |
| | Lastuaminen, sisäänpisto poikittain..... | 238 |
| | Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn..... | 240 |
| | Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn..... | 242 |
| | Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin..... | 244 |
| | Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain..... | 246 |
| | Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn..... | 248 |

| | |
|--|-----|
| Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn..... | 250 |
| Lastuaminen, ICP-muodonmukainen pitkittäin..... | 252 |
| Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain..... | 255 |
| Lastuaminen, ICP-muodonmukainen silittäen pitkittäin..... | 258 |
| Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain..... | 260 |
| ICP-lastuam. pitkittäin..... | 262 |
| ICP-lastuaminen poikittain..... | 264 |
| ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin..... | 266 |
| ICP-lastuaminen silittäen poikittain..... | 268 |
| Lastunpoistotyökiertojen esimerkki..... | 270 |

7.5 Pistotyökierrot..... 274

| | |
|--|-----|
| Vapaapistoasema..... | 275 |
| Uran pisto säteittäin..... | 276 |
| Uran pisto aksiaalisesti..... | 278 |
| Uran pisto säteittäin – Laajenn..... | 280 |
| Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn..... | 282 |
| Uran pisto säteitt. silitt..... | 284 |
| Uran pisto aks. silittäen..... | 286 |
| Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn..... | 288 |
| Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu..... | 290 |
| ICP-pistotyökierrot säteittäin..... | 292 |
| ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti..... | 294 |
| ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin..... | 296 |
| ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti..... | 298 |
| Pistosorvaus..... | 299 |
| Pistotyökiertojen esimerkit..... | 330 |

7.6 Kierteen ja vapaapistön työkierrat..... 332

| | |
|---|-----|
| Kierteen asema..... | 332 |
| Parametri GV: Asetussyöttötapa..... | 333 |
| Vapaapistoasema..... | 334 |
| Käsipyörän päälleikäiskäyttö (optio #11)..... | 334 |
| Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako..... | 334 |
| Kierteen aloitus ja kierteen lopetus..... | 335 |
| Viimeinen lastu..... | 335 |
| Kierteitystyökierto (pitkittäin)..... | 336 |
| Kierteitystyökierto (pitkittäin) – Laajennettu..... | 338 |
| Kartiokierre..... | 340 |
| API-kierre..... | 343 |
| Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin)..... | 345 |
| Kierteen jälkilastuaminen laajennettu (pitkittäinen) (optio #11)..... | 347 |
| Kartiokierteen jälkilastuaminen..... | 349 |
| API-kierteen jälkilastuaminen (optio #11)..... | 351 |
| Vapaapisto DIN 76..... | 353 |
| Vapaapisto DIN 509 E..... | 355 |

| | |
|--|------------|
| Vapaapisto DIN 509 F..... | 357 |
| Kierteitys- ja vapaapistotyökiertojen esimerkit..... | 359 |
| 7.7 Poraustyökierrot..... | 361 |
| Poraus aks..... | 361 |
| Poraus säteittäin..... | 364 |
| Syväporaus aksiaalisesti..... | 366 |
| Syväporaus säteittäin..... | 369 |
| Kierteen poraus aksiaalis..... | 372 |
| Kierteen poraus säteittäin..... | 374 |
| Kierteen jyrästä aksiaalis..... | 376 |
| Poraustyökiertojen esimerkit..... | 378 |
| 7.8 Jyrästyökierrot..... | 380 |
| Pikaliikepaikoitus jyrästä..... | 381 |
| Ura aksiaalisesti..... | 382 |
| Ura säteittäin..... | 384 |
| Kuvio aksiaalisesti..... | 386 |
| Kuvio säteittäin..... | 390 |
| ICP-muoto aks..... | 394 |
| ICP-muoto säteitt..... | 398 |
| Otsajyrästä..... | 402 |
| Heiluriuran jyrästä säteitt..... | 405 |
| Jyrästäsuunta muodon jyrästässä..... | 407 |
| Jyrästyökiertojen esimerkit..... | 409 |
| Aksiaalinen kaiverrus..... | 410 |
| Säteittäinen kaiverrus..... | 412 |
| Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin..... | 413 |
| 7.9 Poraus- ja jyrästäkuvio..... | 416 |
| Lineaarinen paikkakuvio aksiaalisesti..... | 416 |
| Lineaarinen paikkakuvio säteittäin..... | 418 |
| Lineaarinen jyrästäkuvio aksiaalisesti..... | 419 |
| Lineaarinen jyrästäkuvio säteittäin..... | 421 |
| Ympyrämäinen paikkakuvio aksiaalisesti..... | 422 |
| Ympyrämäinen paikkakuvio säteittäin..... | 424 |
| Ympyrämäinen jyrästäkuvio aksiaalisesti..... | 425 |
| Ympyrämäinen jyrästäkuvio säteittäin..... | 427 |
| Kuviokoneistuksen esimerkit..... | 428 |
| 7.10 DIN-työkierrot..... | 431 |
| DIN-työkierro..... | 431 |

| | |
|--|------------|
| 8 ICP-ohjelmointi..... | 433 |
| 8.1 ICP-muodot..... | 434 |
| Muotojen vastaanotto..... | 434 |
| Kuvioelementit..... | 435 |
| Koneistusmäärittelyt..... | 435 |
| Geometrialaskennat..... | 435 |
| 8.2 Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopetteluissa..... | 436 |
| Muotojen muokkaus työkiertoja varten..... | 437 |
| Tiedostojärjestely alakäyttötavalla ICP-editori..... | 437 |
| 8.3 Alakäyttötapa ICP-editori käytettävällä smart.Turn..... | 438 |
| Muotojen muokkaus työkiertoja varten..... | 440 |
| 8.4 ICP-muodon laadinta..... | 441 |
| ICP-muodon sisäänsyöttö..... | 442 |
| Absoluuttinen tai inkrementaalinen mitoitus..... | 444 |
| Liitynnät muotoelementeillä..... | 444 |
| Mukautukset ja sisäkierteet..... | 445 |
| Napakoordinaatit..... | 446 |
| Kulmasyötöt..... | 446 |
| Muotoesitys..... | 447 |
| Ratkaisun valinta..... | 448 |
| Muodon esityksessä käytettävät värit..... | 448 |
| Valintatoiminnot..... | 449 |
| Nollapisteen siirto..... | 450 |
| Muotojakson lineaarinen duplikointi..... | 451 |
| Muotojakson ympyrämäinen duplikointi..... | 452 |
| Muotojakson duplikointi peilauksella..... | 453 |
| Kääntö..... | 453 |
| Muotosuunta (työkierto-ohjelmointi)..... | 454 |
| 8.5 ICP-muotojen muuttaminen..... | 455 |
| Kuvioelementin päälletallennus..... | 455 |
| Muotoelementtien lisäys..... | 455 |
| Viimeisen muotoelementin muuttaminen tai poistaminen..... | 456 |
| Muotoelementin poistaminen..... | 456 |
| Muotoelementin muuttaminen..... | 457 |
| 8.6 Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori..... | 462 |
| Kuvaleikkeen muuttaminen..... | 462 |
| 8.7 Aihion kuvaus..... | 464 |
| Aihiomuoto tanko..... | 464 |
| Aihiomuoto putki..... | 464 |
| AihiomuotoValuosa..... | 464 |

| | |
|---|------------|
| 8.8 Sorvausmuodon muotoelementti..... | 465 |
| Sorvausmuodon peruselementit..... | 465 |
| Sorvausmuodon kuvioelementit..... | 469 |
| 8.9 Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit..... | 474 |
| Otsapinnan peruselementit..... | 475 |
| Otsapinnan kuvioelementit..... | 479 |
| 8.10 Vaippapinnan muotoelementit..... | 480 |
| Vaippapinnan peruselementit..... | 481 |
| Vaippapinnan kuvioelementit..... | 485 |
| 8.11 C- ja Y-akselikoneistus käytettävällä smart.Turn..... | 486 |
| Referenssitiedot, ketjutetut muodot..... | 487 |
| ICP-elementtien esitys smart.Turn-ohjelmassa..... | 488 |
| 8.12 Otsapintamuodot käytettävällä smart.Turn..... | 490 |
| Referenssitiedot monimutkaisilla otsapintamuodoilla..... | 490 |
| TURN PLUS -määrite..... | 491 |
| Ympyrä otsapinnalla..... | 492 |
| Suorakulmio otsapinnalla..... | 492 |
| Monikulmio otsapinnalla..... | 493 |
| Lineaariura otsapinnalla..... | 493 |
| Ympyräura otsapinnalla..... | 494 |
| Porausreikä otsapinnalla..... | 495 |
| Lineaarikuvio otsapinnalla..... | 496 |
| Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla..... | 497 |
| 8.13 Vaippapintamuodot käytettävällä smart.Turn..... | 498 |
| Vaippapinnan referenssitiedot..... | 498 |
| TURN PLUS -määrite..... | 499 |
| Ympyrä vaippapinnalla..... | 500 |
| Suorakulmio vaippapinnalla..... | 500 |
| Monikulmio vaippapinnalla..... | 501 |
| Lineaariura vaippapinnalla..... | 501 |
| Ympyräura vaippapinnalla..... | 502 |
| Porausreikä vaippapinnalla..... | 503 |
| Lineaaripaikkakuvio vaippapinnalla..... | 504 |
| Ympyräpaikka vaippapinnalla..... | 505 |
| 8.14 XY-tason muodot..... | 506 |
| XY-tason referenssitiedot..... | 506 |
| TURN PLUS -määrite..... | 507 |
| Peruselementti XY-tasolla..... | 508 |
| Muotoelementti XY-tasolla..... | 511 |
| Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta)..... | 512 |

| | |
|---|------------|
| 8.15 YZ-tason muodot..... | 520 |
| YZ-tason referenssitiedot..... | 520 |
| TURN PLUS -määrite..... | 521 |
| Peruselementti YZ-tasolla..... | 522 |
| Muotoelementti YZ-tasolla..... | 525 |
| Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta)..... | 526 |
| 8.16 Olemassa olevan muodon vastaanotto..... | 534 |
| Työkiertomuotojen integrointi käytettävällä smart.Turn..... | 534 |
| DXF-muodot (optio #42)..... | 535 |
| 8.17 Muotoryhmät..... | 536 |
| Muotoryhmät käytettävällä smart.Turn..... | 536 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 9 | Graafinen simulaatio..... | 537 |
| 9.1 | Alakäyttötapa Simulaatio..... | 538 |
| | Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio..... | 539 |
| | Lisätoiminnot..... | 541 |
| 9.2 | Simulaatioikkuna..... | 543 |
| | Näkymän asetus..... | 543 |
| | Yksi-ikkunaesitys..... | 544 |
| | Moni-ikkunaesitys..... | 544 |
| | Tilan näyttö..... | 545 |
| 9.3 | Näkymät..... | 546 |
| | Liikkeen esitys..... | 546 |
| | Työkaluesitys..... | 546 |
| | Radeerausesitys..... | 547 |
| | 3D-kuvaus..... | 548 |
| 9.4 | Zoomaus simulaatiossa..... | 550 |
| | Kuvaleikkeen mukautus..... | 550 |
| 9.5 | Simulaatio aloituslauseella..... | 552 |
| | Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla..... | 552 |
| | Aloituslause työkierto-ohjelmoinnilla..... | 553 |
| 9.6 | Aikalaskenta..... | 554 |
| | Koneistusajkojen näyttö..... | 554 |
| 9.7 | Muodon tallentaminen ja lisääminen..... | 555 |
| | Luodun muodon tallennus alakäyttötavalla Simulaatio..... | 555 |
| | Lisää tallennettu muoto käyttötavalla smart.Turn..... | 555 |
| 9.8 | Mitoitus..... | 556 |
| | Luodun muodon mitoitus alakäyttötavalla Simulaatio..... | 556 |
| 9.9 | Asetukset..... | 558 |
| | Yleiset Asetukset..... | 558 |
| 9.10 | 3D-simulaatio..... | 560 |
| | 3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio..... | 560 |

| | |
|---|------------|
| 10 Sorvit useammilla luisteilla (optio #153) | 563 |
| 10.1 Perusteet..... | 564 |
| 10.2 Konekäyttötapa..... | 565 |
| 10.3 DIN-ohjelmointi..... | 567 |
| 10.4 Synkronointitoiminnot..... | 569 |
| 10.5 Simulaatio..... | 570 |
| Synkronipisteanalyysi..... | 571 |
| 10.6 Automaattinen työsuunnitelman luonti..... | 573 |
| 10.7 Ohjelmanajo..... | 574 |

| | |
|--|------------|
| 11 Työkalu- ja teknologiatietopankki..... | 575 |
| 11.1 Työkalutietopankki..... | 576 |
| Työkalutyypit..... | 576 |
| Moniterätyökalu..... | 577 |
| Työkalun kestoaikavalvonta..... | 578 |
| 11.2 Käyttötapa Työkalueditori..... | 579 |
| Navigointi työkalulistassa..... | 579 |
| Työkalulistan järjestely ja suodatus..... | 580 |
| Työkalutietojen muokkaus..... | 581 |
| Työkalunvalvontagrafiikka..... | 583 |
| Työkalutekstit..... | 583 |
| Moniterätyökalujen muokkaus..... | 584 |
| Työkalun kestoikatietojen muokkaus..... | 586 |
| Pitimen editori..... | 588 |
| 11.3 Työkalutiedot..... | 595 |
| Yleiset työkaluparametrit..... | 595 |
| Standardisorvaustyökalut..... | 598 |
| Pistotyökalut..... | 600 |
| Kierrettyökalut..... | 601 |
| Kierukka ja kääntöteräporat..... | 602 |
| NC-esipora..... | 603 |
| Keskiöpora..... | 604 |
| Tasopotuspورا..... | 605 |
| Kartioupotuspورا..... | 606 |
| Kalvain..... | 607 |
| Kierrepora..... | 608 |
| Standardijyrsintätyökalut..... | 609 |
| Kierteenjyrsintätyökalut..... | 610 |
| Kulmajyrsintätyökalut..... | 611 |
| Jyrsintapit..... | 612 |
| Pyällystyökalu..... | 613 |
| Mitta-anturit..... | 614 |
| Vastetyökalut..... | 615 |
| Tarttuja..... | 616 |
| 11.4 Teknologiatietokanta..... | 617 |
| Alakäyttötapa Teknologiaeditori..... | 618 |
| Muokkaa materiaali- tai teräainelistaa..... | 619 |
| Lastuamisarvojen näyttö ja muokkaus..... | 620 |

| | |
|---|------------|
| 12 Käyttötapa Organisointi..... | 623 |
| 12.1 Käyttötapa Organisointi..... | 624 |
| 12.2 Parametri..... | 626 |
| Parametrieditori..... | 626 |
| 12.3 Alakäyttötapa Siirto..... | 666 |
| Tietojen varmuustallennus..... | 666 |
| Tiedonvaihto TNCremon kanssa..... | 666 |
| Ulkoinen käyttöoikeus..... | 666 |
| Yhteydet..... | 667 |
| USB-liitäntä..... | 668 |
| Tiedonsiirron mahdollisuudet..... | 669 |
| Ohjelmien (tiedostojen) siirto..... | 671 |
| Parametrin siirto..... | 674 |
| Työkalutietojen siirto..... | 675 |
| Huoltotiedostojen luonti..... | 678 |
| Tietovarmuuskopion laadinta..... | 680 |
| NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista..... | 681 |
| CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti..... | 684 |
| 12.4 Palvelupaketti..... | 685 |
| Palvelupaketin asennus..... | 686 |

| | |
|---|------------|
| 13 HEROS-toiminnot..... | 687 |
| 13.1 Remote Desktop Manager (Optio #133)..... | 688 |
| Johdanto..... | 688 |
| Yhteyden konfigurointi – Windows Terminal Service (RemoteFX)..... | 688 |
| Yhteyden konfigurointi - VNC..... | 691 |
| Ulkoisen tietokoneen sammuttaminen ja käynnistäminen..... | 692 |
| Grafiikan käynnistys ja täydentäminen..... | 694 |
| Yhteyksien vienti ja tuonti..... | 695 |
| Yksityiset yhteydet..... | 696 |
| 13.2 ITC:n lisätyökalut..... | 697 |
| 13.3 Ikkunanhallinta..... | 699 |
| Tehtäväpalkin yleiskuvaus..... | 699 |
| Portscan..... | 702 |
| Etähuolto..... | 703 |
| Printer..... | 705 |
| State Reporting Interface (optio #137)..... | 707 |
| VNC..... | 710 |
| Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus..... | 713 |
| 13.4 Palomuri..... | 716 |
| Käyttö..... | 716 |
| 13.5 Ohjelmisto tiedonsiirtoa varten..... | 719 |
| 13.6 Ethernet-liitäntä..... | 722 |
| Johdanto..... | 722 |
| Liitäntämahdollisuudet..... | 722 |
| Yleiset verkkoasetukset..... | 722 |
| Verkkoaseman asetukset..... | 728 |
| 13.7 Turvaohjelmisto SELinux..... | 730 |
| 13.8 Käyttäjähallinta..... | 731 |
| Johdanto..... | 731 |
| Käyttäjähallinnan konfigurointi..... | 732 |
| Paikallinen LDAP-tietokanta..... | 736 |
| LDAP toiseen tietokoneeseen..... | 736 |
| Kirjautuminen Windows-toimialueelle..... | 737 |
| Lisäkäyttäjien määrittely..... | 740 |
| Käyttäjähallinnan salasana-asetukset..... | 742 |
| Käyttöoikeudet..... | 744 |
| HEIDENHAINin toimintokäyttäjä..... | 745 |
| Roolimäärittely..... | 746 |
| Oikeudet..... | 750 |
| Aktivoi Autologin..... | 751 |

| | |
|--|------------|
| Käyttäjän todennus ulkoisesta sovelluksesta..... | 751 |
| Kirjautuminen käyttäjähallinnassa..... | 754 |
| Käyttäjän vaihtaminen tai uloskirjautuminen..... | 756 |
| Näytönsäästäjä lukituksella..... | 756 |
| Hakemisto HOME..... | 758 |
| Current User..... | 758 |
| Lisäoikeuksien pyynnön dialogi..... | 760 |
| 13.9 HEROS-dialogikielen muuttaminen..... | 761 |

| | |
|---|------------|
| 14 Taulukot ja yleiskuvaus..... | 763 |
| 14.1 Kierre..... | 764 |
| Kierreparametri..... | 764 |
| Kierteen nousu..... | 766 |
| 14.2 Vapaapistoparametrit..... | 771 |
| DIN 76 – Vapaapistoparametrit..... | 771 |
| DIN 509 E – Vapaapistoparametrit..... | 772 |
| DIN 509 F – Vapaapistoparametrit..... | 772 |
| 14.3 Tekniset tiedot..... | 773 |
| 14.4 DIN-ohjelmien yhteensopivuus..... | 780 |
| 14.5 Ohjauksen syntaksielementit..... | 783 |

| | |
|---|------------|
| 15 Työkiertojen yleiskuvaus..... | 795 |
| 15.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot..... | 796 |
| 15.2 Lastunpoistotyökierrot..... | 797 |
| 15.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot..... | 798 |
| 15.4 Kierteitystyökierrot..... | 799 |
| 15.5 Poraustyökierrot..... | 800 |
| 15.6 Jyrsintätyökierrot..... | 801 |

1

Perusteita

1.1 Tätä käsikirjaa koskevia tietoja

Turvallisuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

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

VAARA

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

VAROITUS

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

OLE VAROVAINEN

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

OHJE

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

Turvallisuusohjeiden sisäinen informaatiojärjestys

Kaikki turvallisuusohjeet sisältävät seuraavat osaelementit:

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

Tiedottavat ohjeet

Huomioi nämä tiedottavat ohjeet tässä käsikirjassa ohjelmiston virheettömän ja tehokkaan käytön takaamiseksi.

Tässä käsikirjassa on seuraavia tiedottavia ohjeita:



Informaatiosymboli tarkoittaa **vinkkiä**.

Vinkki ilmoittaa tärkeää lisäävää tai täydentävää 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-käyttäjärjestelmän 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
- Työkierro-ohjelmointi
- Teknologiatietopankki yhdeksällä materiaalin ja teräaineen yhdistelmällä

smart.Turn (optio #9)

- Muotokuvaus ICP:llä
- smart.Turn-ohjelmointi
- Teknologiatietopankki yhdeksällä materiaalin ja teräaineen yhdistelmällä

Tools and Technology (optio #10)

Työkalu- ja teknologiatietokanta

- Työkalutietokannan laajennus 999 merkintään
- Teknologiatietokannan laajennus 62 materiaalin ja teräaineen yhdistelmään
- Työkalun kestoaikavalvonta vaihtotyökaluilla

Thread Recutting (optio #11)

Kierre

- Kierteen jälkilastuaminen alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**
- Päälletallennus käsipyörällä kierrelastun aikana

HEIDENHAIN DNC (optio #18)

Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta

DXF Import (optio #42)

DXF-muotojen sisäänluku

B-axis Machining (optio #54)

B-akselikoneistus

- Koneistustason kääntö
- Työkalunpitimen kääntö
- High Dynamic Turning

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)

Ulkoisen tietokoneyksikön etäkäyttö

- Windows erillisessä tietokoneyksikössä
- Liittymät ohjauksen rajapintaan

Synchronizing Functions (optio #135)

Synkronointitoiminnot Akseleiden ja karojen laajennettu synkronointi

State Reporting Interface – SRI (optio #137)

Http-pääsy ohjaustilaan

- Tilanmuutosten ajankohtien lukeminen
- Aktiivisten NC-ohjelmien lukeminen

Load Monitoring (optio #151)

Kuormitusvalvonta Akselien ja karojen valvonta

Multichannel (optio #153)

Monikanavaisuus Enintään kolme kanavaa asynkroniselle moniluistikoneistukselle

Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-16

- Ohjaus tukee CERATIZIT-yhtiön kehittämää korkeadynaamista sorvaustoimintoa **High Dynamic Turning**, lyhyesti **HDT**. Menetelmän avulla voit suorittaa yleisimmät sorvaukset yhdellä työkalulla.
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi
 - Sinä määrität erityiset kääntöterät ja tarvittavat työkalunpitimet käyttötavalla **Työkalueditori**.
Lisätietoja: "Standardisorvaustyökalut", Sivu 598
 - Toiminnolla **G931** aktivoidaan ja deaktivoidaan **HDT-tapa**.
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi
 - Voit tarkistaa koneistuksen alakäyttötavalla **Simulaatio**. 2D-simulaatiossa näet työkalun liikkeen sekä työkalun terät. 3D-simulaatiossa näet koko koneistuksen työkalunpidin mukaan lukien.
 - Konetietojen näyttö kertoo sinulle hetkellisen tilan **HDT-tapa**. Ohjaus näyttää myös saman symbolin simulaation aikana.
Lisätietoja: "Konetietojen näyttö", Sivu 122
- Kun olet tallentanut muodot alakäyttötavalla **Simulaatio**, valikkokohdassa **Vain aihion lisäys** vain **AHIO** voidaan vastaanottaa NC-ohjelmaan.
Lisätietoja: "Lisää tallennettu muoto käyttötavalla smart.Turn.", Sivu 555
- Jos työkalu-, revolveri- tai makasiiniluettelon sisältö näkyy epätäydellisenä, voit muuttaa taulukon sarakkeiden leveyttä. Muutokset tulevat voimaan ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.

Muuttuneet toiminnot ohjelmistossa 68894x-16

- Toiminnolla **G38** voit ohjelmoida valinnaisen kierreliikkeen **APUMUOTO**-lisäosoitteen avulla.
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

2

Ensimmäinen vaihe

2.1 Yleiskuvas

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

Tämä kappale käsittelee seuraavia teemoja:

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



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

- Koneen kytkeminen päälle
- Työkappaleen ohjelmointi
- Työkappaleen graafinen testaus

2.2 Koneen kytkeminen päälle

VAARA

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

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

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

Kone kytketään päälle seuraavalla tavalla:

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

CE

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

I

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

z

x

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **X**-referenssi.

kaikki

- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.



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



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

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Referenssipisteiden yliajo
Lisätietoja: "Alakäyttötapa Referenssi", Sivu 110
- Käyttötavat
Lisätietoja: "Käyttötavat", Sivu 59

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 579
- Työkalulista
Lisätietoja: "Työkalutietopankki", Sivu 576

Työkalujen valmistelu ja mittaus

Työkalujen valmistelu koneistusta varten suoritetaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Tarvittavien työkalujen kiinnitys kuhunkin kiinnitysistukkaan

Mitattaessa ulkoisella työkalujen esiasetuslaitteella:

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

Mitattaessa koneella:


- ▶ Työkalun asennus
- ▶ Työkalun mittaus


Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen


- Mittaus koneessa
Lisätietoja: "Työkalujen mittaus", Sivu 160
- 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 581
- Erilaiset työkalutyypit
Lisätietoja: "Työkalutyypit", Sivu 576
- Työkaluparametrit
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595
- Työkalun mitat
Lisätietoja: "Työkalun mitat", Sivu 68


Revolveriluettelon asetus


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


Revolverilistan asetukset tehdään seuraavalla tavalla:


- 
 - ▶ Vaihda käyttötavalle **Kone**.


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


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


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


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

- 

- 
 - ▶ Valitse työkalutaulukossa haluamasi työkalu nuolinäppäinten avulla.

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

- 
 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

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

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

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

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

2.4 Työkappaleen asetus

Kiinnitä 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**.

- ▶ Aja haluattuun työkalunvaihtoasemaan manuaalisesti.

Vast.otto
asema

- ▶ 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 144

Työkalun vaihto paikalleen

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



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



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



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

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

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

Työkappaleen nollapisteen määrittely

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

Määrittele työkappaleen nollapiste seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Akseliarvon asetus**.



- ▶ Karan kytkentä päälle.

- ▶ Hipaisukosketa työkalun avulla tasopintaan.

Työkappaleen nollapiste ei tasopinnalla:

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



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

Työkappaleen nollapiste tasopinnalla:



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.



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

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen:

- Työkappaleen nolapisteen asetus
Lisätietoja: "Työkappaleen nolapiste määrittely", Sivu 141

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

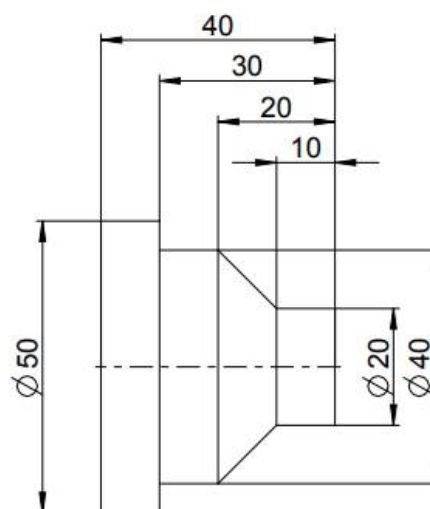
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sisäänopettelu**.

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 **Yksittäislastut**.
- 
 - ▶ 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: Lastuamisoikeus** 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 sisään syöttö
- 
 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.
 - > Ohjaus vaihtaa alakäyttötavalle **ICP-editori**.
- 
 - ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



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



- ▶ Valitse valikkokohta **Suora**.
- ▶ **Z: Tavoitepiste** = -10 mm
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



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



- ▶ Valitse valikkokohta **Suora**.
- ▶ **Z: Tavoitepiste** = -30 mm
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Suora**.
- ▶ **X: Tavoitepiste** = 50 mm
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Suora**.
- ▶ **Z: Tavoitepiste** = -40 mm
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Suora**.
- ▶ **X: Tavoitepiste** = 60 mm
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.



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



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



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



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



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





Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Sisäänopettelun alakäyttötapa
Lisätietoja: "Työskentely työkierrolla", Sivu 196
- ICP-muodon laadinta
Lisätietoja: "ICP-muodon laadinta", Sivu 441
- Siimulaation alakäyttötapa
Lisätietoja: "Graafinen simulaatio", Sivu 537


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 Ohjermalista. > Ohjaus näyttää dialogi-ikkunaa opetteluohjelman kanssa. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä DIN. > Ohjaus näyttää NC-ohjelmia käyttötavalta smart.Turn. ▶ Valitse haluttu NC-ohjelma. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä Avaa. > Ohjaus lataa NC-ohjelman. |

Käynnistä ohjelmaajo:

- | | |
|---|---|
|  | <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 169
- Ohjelmointi opettelussa
Lisätietoja: "Työskentely työkierroilla", Sivu 196
- 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 pyörintäkeskiivän 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-akselillä 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 käytettävällä **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-akselillä koneistuksia CNC PILOT 640 tukee smart.Turn- ja DIN-ohjelmoinnissa.



3.2 Konfiguraatio

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

Luistiasema

Koneen valmistaja konfiguroi tässä yhteydessä ohjauksen luistijärjestelyn mukaan:

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

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

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

Työkalukannatinjärjestelmät

Ohjaus tukee työkalukannattimina seuraavia järjestelmiä:

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

C-akseli (optio #55)

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

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

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa C-akselilla:

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



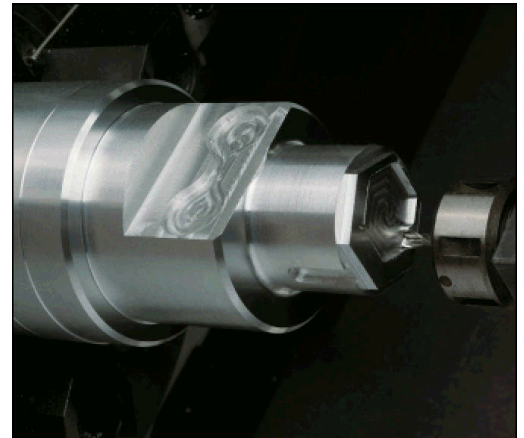
Y-akseli (optio #70)

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

Y-akselia käyttämällä kaksi akselia interpoloivat lineaarisesti tai ympyrämäisesti 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 työkappaleella.

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa Y-akselilla:

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



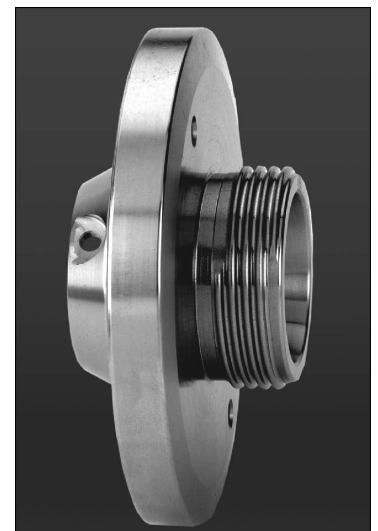
Täydennyskoneistus

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

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

Ohjaus tukee täydennyskoneistusta kaikilla yleisesti käytössä olevilla konekonsepteilla, varusteena:

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



3.3 Ominaispiirteet

Konfiguraatio

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

Käyttötavat

Käyttötapa Kone

Manuaalinen luistin liike käsisuuntapainikkeilla tai elektronisilla käsipyörillä.

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

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

Alakäyttötapa Sisäänopettelu (optio #8)

Opettelu työkiertojen 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 ääriiviivagrafiikalla 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 kiinteään peruspisteen. Näin ohjaus voi perustaa uudelleen hetkellisen paikoitusaseman ja koneen luistin todellisaseman välisen yhteyden. Välimatkakoodatuin referenssimerkein varustetuissa pituusmittausjärjestelmissä koneen akseleita tarvitsee ajaa vain enintään 20 mm ja kulmamittausjärjestelmissä enintään 20°.

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

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

Akselitunnukset

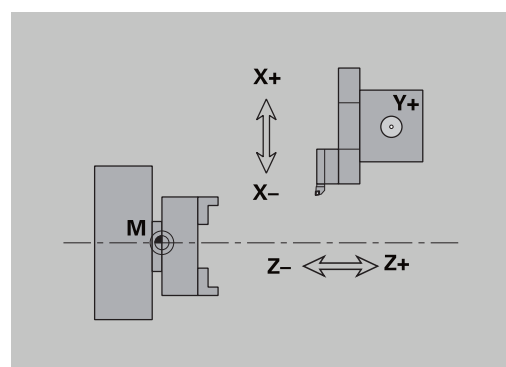
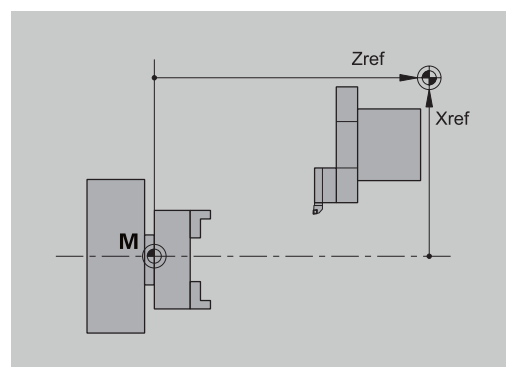
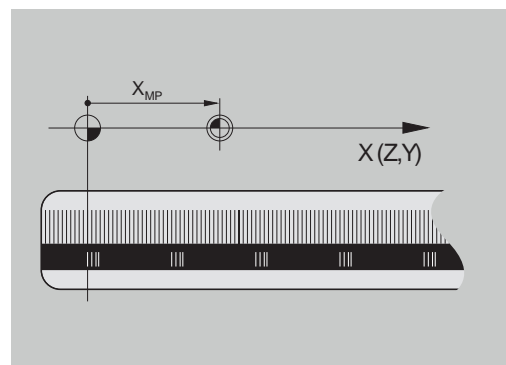
Poikkiluisti on **X-akseli** ja runkoluisti on **Z-akseli**.

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

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

Syöttöliikkeille pätee:

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



Koordinaattijärjestelmä

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

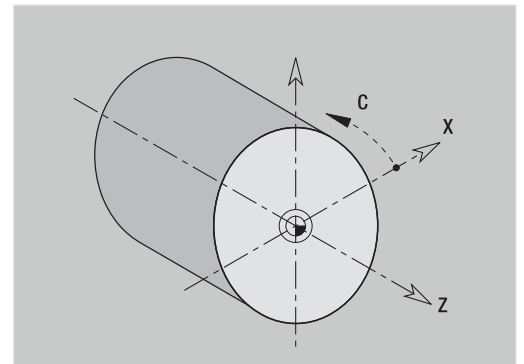
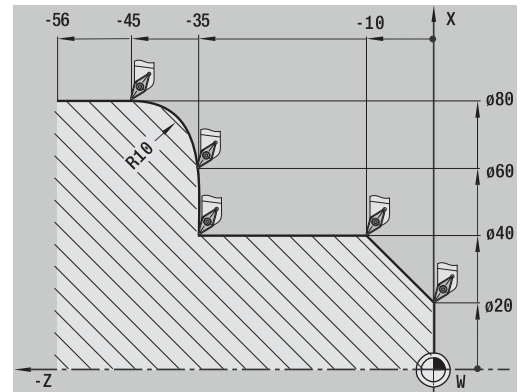
Pääakseleiden X, Y ja Z koordinaattimäärittelyt perustuvat työkappaleen nollapisteeseen. C-akselin kulmamäärittelyt perustuvat C-akselin nollapisteeseen.

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.

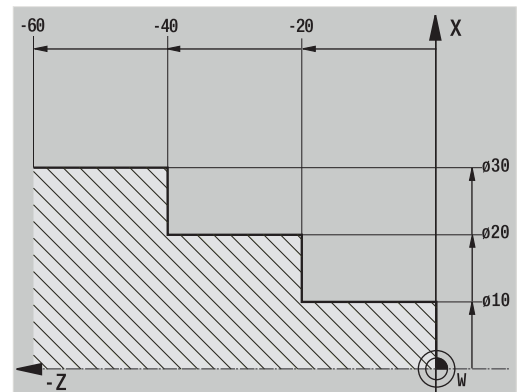
Syöttöliikkeiden tapaan myös kokonainen työkappaleen muoto voidaan kuvata syöttämällä sisään yksittäiset koordinaattipisteet ja määrittelemällä lineaarinen tai ympyrämäinen liike.

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



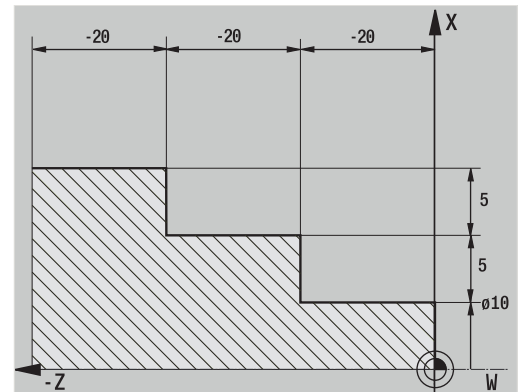
Absoluuttiset koordinaatit

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



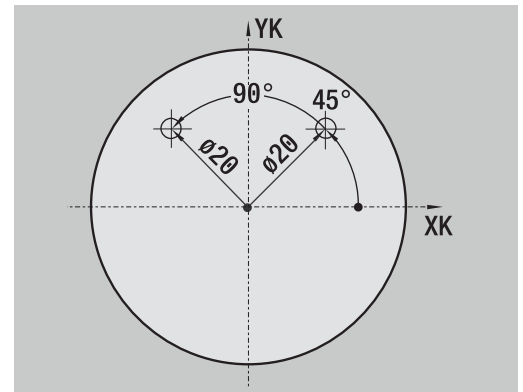
Inkrementaaliset koordinaatit

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



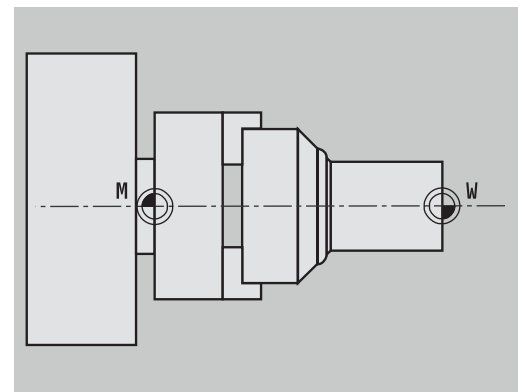
Napakoordinaatit

Otsa- tai vaippapinnan asemamäärittelyt voidaan syöttää sisään joko karteesisessa koordinaatistossa tai polaarikoordinaatistossa. Mitoitettaessa polaarikoordinaateilla työkappaleella oleva asema määritellään halkaisijan ja kulman avulla.



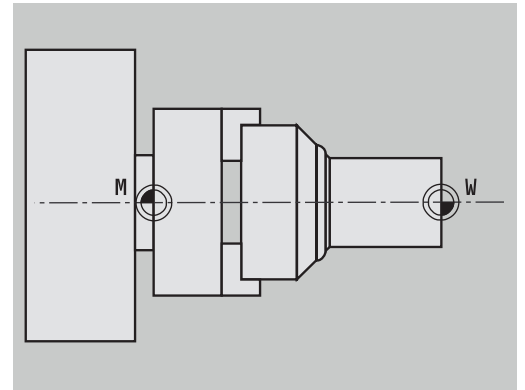
Koneen nollapiste

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



Työkappaleen nollapiste

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



Mittayksiköt

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

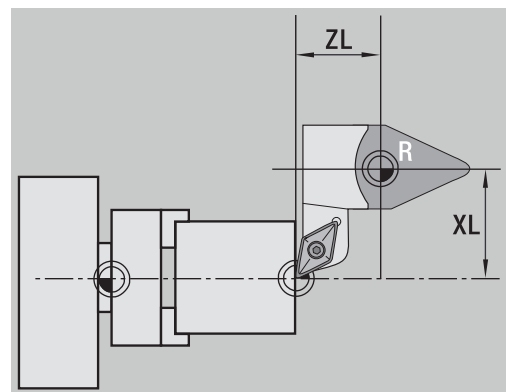
| Mitat | metrijärjestelmä | tuuma |
|-------------------------|------------------|-----------------------|
| Koordinaatit | mm | tuuma |
| Pituudet | mm | tuuma |
| Kulma | Aste | Aste |
| Pyörimisnopeus | r/min | r/min |
| Lastuamisnopeus | m/min | jalkaa/min |
| Kierrossyöttöarvo | mm/r | tuumaa/r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

3.8 Työkalun mitat

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

Työkalun pituusmitta

Kaikki ohjelmoidut ja näytettävät paikoitusarvot perustuvat työkalun kärjen ja työkalupaleen 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)

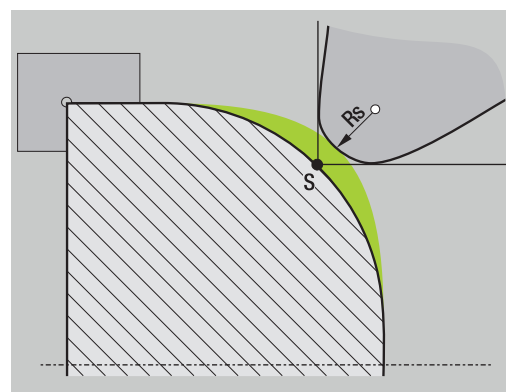
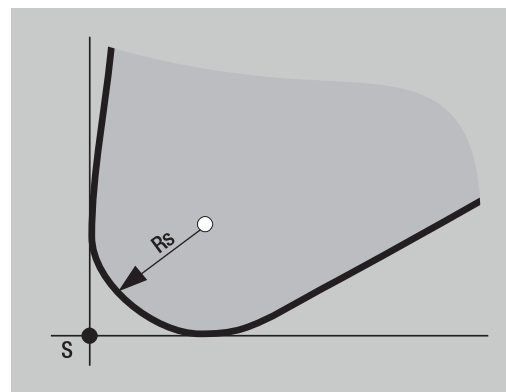
Sorvaustyökalujen terän kärjessä on pyörityssäde. Näin kartioiden, viisteiden ja pyöritysten sorvauksessa syntyy epätarkkuuksia, jotka ohjaus kompensoi nirkon sädekorjauksella.

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

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

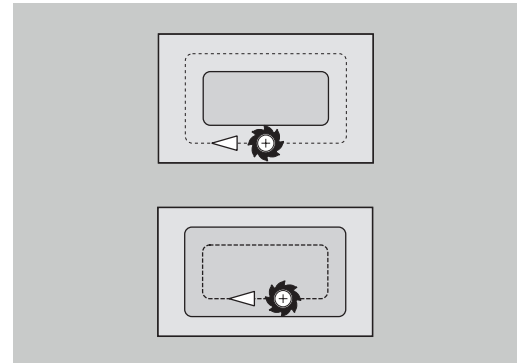
Ohjaus laskee SRK-arvon työkiertojen ohjelmoinnin yhteydessä. Myös smart.Turn- ja DIN-ohjelmoinnissa nirkon sädekorjaus huomioidaan lastunpoistotyökerroilla. Lisäksi DIN-ohjelmoinnissa voit halutessasi kytkeä nirkon sädekorjauksen päälle/pois, kun työskentelet yksittäisliikkeillä.

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 **samaetäisyksinen**, 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 **LOPETA**.

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

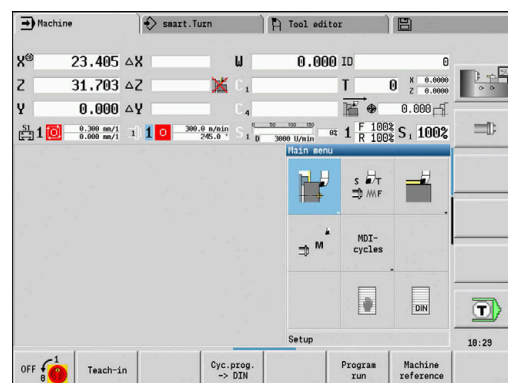
Ohjaus esittelee näytettävät informaatiot ja esittää ne ikkunoissa. Jotkut ikkunat ilmestyvät näytölle vain tarvittaessa, esim. tietojen sisäänsyötön aikana.

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



Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivü 99



Käyttötaparivit

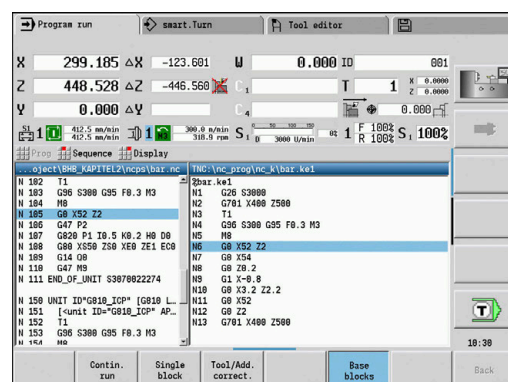
Käyttötaparivillä (näytön yläreunassa) näytetään kunkin neljän käyttötavan välilehteä sekä aktiivisia alakäyttötapoja.

Koneen näyttö

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

Muut käytettävät ikkunat

- **Lista- ja ohjelmaikkuna:** Ohjelma-, työkalu- ja parametriluetteloiden jne. näyttö
Navigoi sisällä kursorinäppäinten avulla ja valitse käsiteltävä listan elementti.
- **Valikkoikkuna:** Valikkosymbolin näyttö
Tämä ikkuna on näytöllä vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** ja käyttötavalla **Kone**.
- **Sisäänsyöttöikkuna tai dialogi-ikkuna:** Työkierron, ICP-elementtien, DIN-käskyjen, jne. parametrien sisäänsyöttöä varten.
Olemassa olevia tietoja tarkastellaan, poistetaan tai muutetaan dialogi-ikkunassa.
- **Apukuva:** Apukuva selventää tietojen sisäänsyöttöä (työkiertoparametria, työkalutietoja, jne.).
Kolminuolinäppäimellä (vasemmassa näyttöruudussa) vaihdetaan apukuvia ulko- ja sisäpuolisen koneistuksen välillä (vain työkierto-ohjelmointi).
- **Simulaatioikkuna:** Muotojaksojen ja työkalun liikkeiden simulaation graafinen esitys.
Simulaation avulla tarkastetaan työkiertoja, työkierto-ohjelmia ja DIN-ohjelmia.
- **ICP-muotoesitys:** Muodon näyttö ICP-ohjelmoinnin aikana
- **DIN-editointi-ikkuna:** DIN-ohjelman näyttö DIN-ohjelmoinnin aikana
- **Virheikkuna:** Esiintyvien virheiden ja varoitusten näyttö



4.3 Käyttö, tietojen sisäänsyöttö

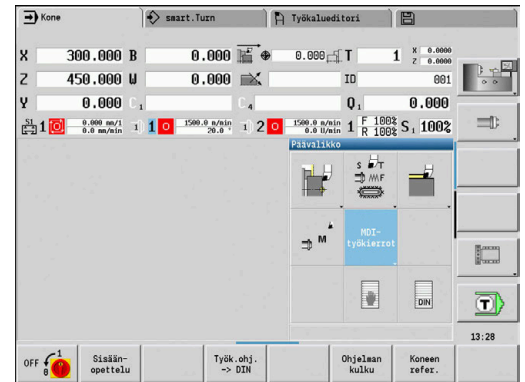
Käyttötavat

Kulloinkin aktiivinen käyttötapa tunnustetaan esilleotetusta käyttötapavälilehdestä. Ohjaus erottelee käyttötavat:

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

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

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



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

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

Valikon valinta

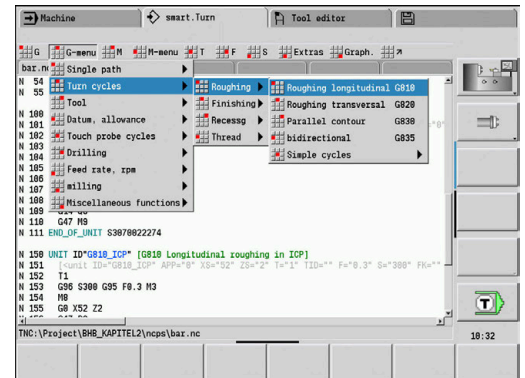
Numeronäppäimiä käytetään sekä valikon valintaan että tietojen syöttöön. Esitys riippuu käyttötavasta.

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

Alarivi esittää valitun valikkokohteen merkitystä.

- Muilla käyttötavoilla 9-kohtaisen kentän symboli määritellään yhdessä toiminnon merkityn aseman kanssa.

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



Ohjelmanäppäimet

- Joissakin järjestelmätoiminnoissa ohjelmanäppäinten valinta on moniportainen.
- 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 kursori haluamaasi sisäänsyöttökenttään tietojen sisäänsyöttämistä varten. Aiemmat tiedot ylikirjoitetaan. Sisäänsyöttökentän **sisällä** kursori liikutetaan haluttuun kohtaan **vasemmalle** ja **oikealle** osoittavilla nuolinäppäimillä joko olemassa olevan merkin poistamiseksi tai merkin lisäämiseksi.

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

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


smart.Turn-dialogit

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

smart.Turn-näppäimet





Vaihto seuraavaan lomakkeeseen



Vaihto seuraavaan tai edelliseen ryhmään

| ICP cut longitud. | | | |
|---------------------|--------|-----|-----------|
| X | 23.405 | Z | 31.7025 |
| FK | Hueise | | |
| 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 |

| G820 Rouhinta, suora poik. | |
|--|--------|
| Yleisk. Työkalu Muoto Työk. Glob. | |
| Lähes.. XS | 52 |
| Lähes.. ZS | 2 |
| ID-numero | TID5 |
|  Syöttöarvo | F0.3 |
|  Lastuamisnopeus | S300 |
| Muodon aloituspiste | X150 |
| Muodon aloituspiste | Z10 |
| Muodon lopetuspiste | X20 |
| Muodon lopetuspiste | Z21 |
| Maksimiasetus | P2 |
| Työvara X | I0.500 |
| Työvara Z | K0.200 |
| 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.

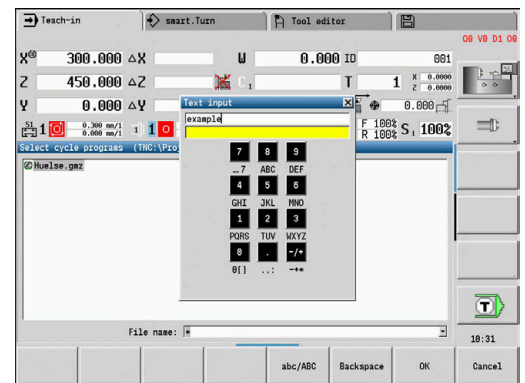
Aakkosnäppäimistö

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

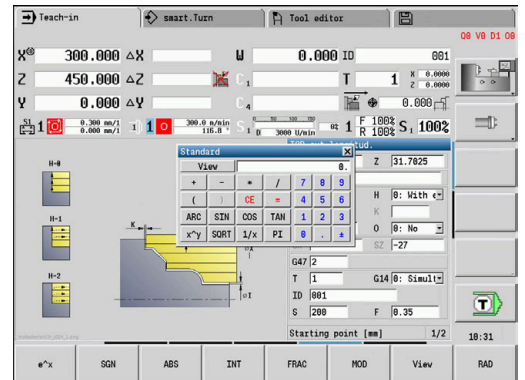
Taskulaskin on valittavissa vain avatuissa dialogeissa työkierto- tai smart.Turn-ohjelmoinnissa.

Voit käyttää taskulaskinta seuraavissa kolmessa **näkymässä**:




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

i Taskulaskin pysyy aktiivisena myös käyttötavan vaihdon jälkeen. Sulje taskulaskin painamalla ohjelmanäppäintä **LOPPUUN**.


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




Taskulaskimen käyttö

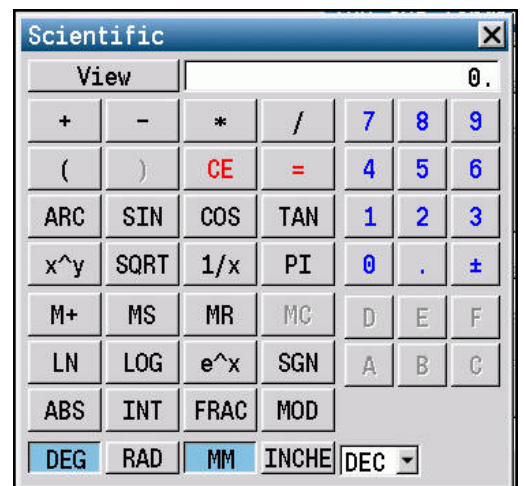
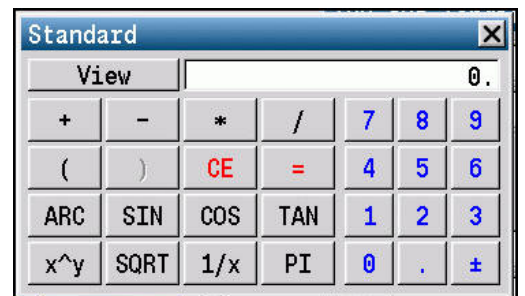
-  ▶ Sisäänsyöttökentän valinta nuolinäppäinten avulla
-  ▶ Aktivoi tai deaktivoi taskulaskin näppäimellä **CALC**.
-  ▶ Vaihda ohjelmanäppäinpalkkia, kunnes haluttu toiminto tulee esiin.

Laskennan suoritus:

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

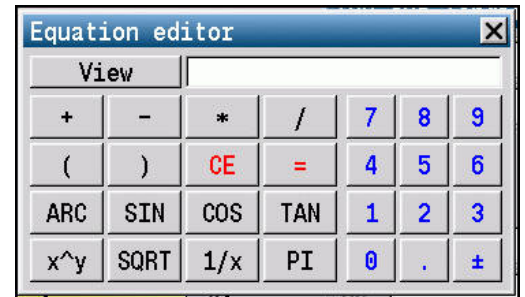
Laskimen näkymän vaihto:

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



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

| Tietokonetoiminto | Pikakäsky tai ohjelmanäppäin |
|---------------------------------------|---|
| 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 |
| Pilkua 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

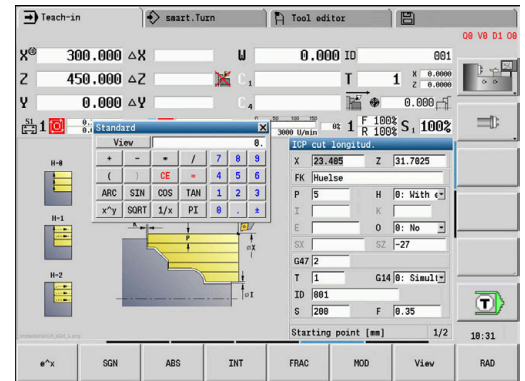
Voit siirrä taskulaskimen paikkaa seuraavasti:



- ▶ 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 muodosta.

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

| Ohjelmatyyppi | Kansio | Tunnus |
|---|---------------------|--|
| Sisäänopetteluohjelma (työkierto-ohjelmat) | nc_prog\gtz | *.gmz |
| smart.Turn- ja DIN-pääohjelmat | nc_prog\ncps | *.nc |
| DIN-aliohjelmat | nc_prog\ncps | *.ncs |
| ICP-muodot | nc_prog\gti | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Pyörähdysmuodot ■ Ahiomuodot ■ Otsapintamuodot ■ Vaippapintamuodot | | <ul style="list-style-type: none"> ■ *.gmi ■ *.gmr ■ *.gms ■ *.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 kirjainvärejä.


| 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 lausumeron, on peräisin kyseisestä tai sitä edeltävästä lauseesta.

Virheikkunan avaus

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





Virheikkunan sulkeminen

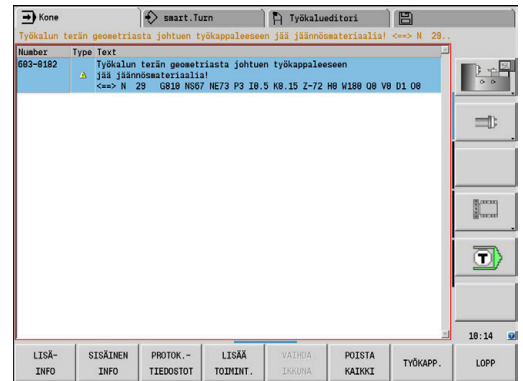
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU**.
-  ▶ Paina näppäintä **ERR**
- > Ohjaus sulkee virheikkunan.

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 identtiset varoitukset ja virheilmoitukset suodattaa virheikkunassa. Viestien lista tulee ryhmittelyyn avulla lyhyemmäksi ja yleiskuvauksellisemmaksi.

Ryhmittele virheilmoitukset seuraavalla tavalla:

-  ▶ Virheikkunan avaus
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SUODATIN**.
 > Ohjaus ryhmittelee samanlaiset varoitukset ja virheilmoitukset.
 > Yksittäisten ilmoitusten toistuvuus näkyy kullakin rivillä sulkumerkkien sisällä.
-  ▶ 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 **TALLENNÄ.**
 - ▶ 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 virhettäköän 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

ERR

- ▶ Virheikkunan avaus

PROTOK. -
TIEDOSTOT

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK. TIEDOSTOT**.

TALLENNA
HUOLTO-
TIEDOSTOT

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **TALLENNA HUOLTOTIEDOSTOT**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan, johon voidaan syöttää sisään tiedoston nimi ja kokonainen polku huoltotiedostoa varten.

OK

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Ohjaus tallentaa huoltotiedoston.

4.7 Sisältöperusteinen ohjearjestelmä TNCguide

Käyttö



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

Lisätietoja: "Nykyisen ohjetiedostojen lataus", Sivun 94

Sisältöperusteinen ohjearjestelmä **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.

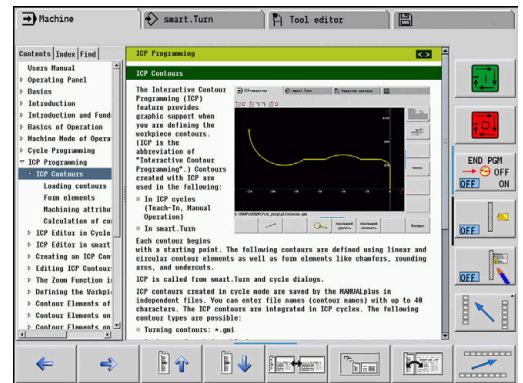
TURNguide sisältää seuraavat käyttäjälle tarkoitettut asiakirjat:

- 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.

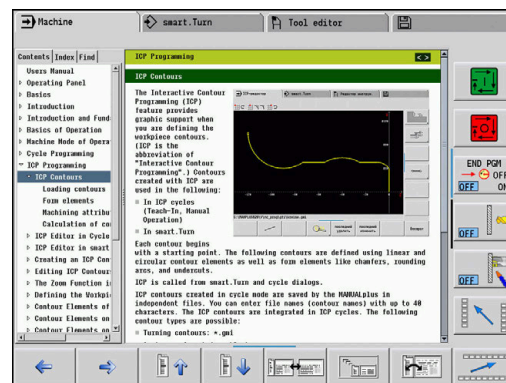
Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ 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 linkitetyle 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 |

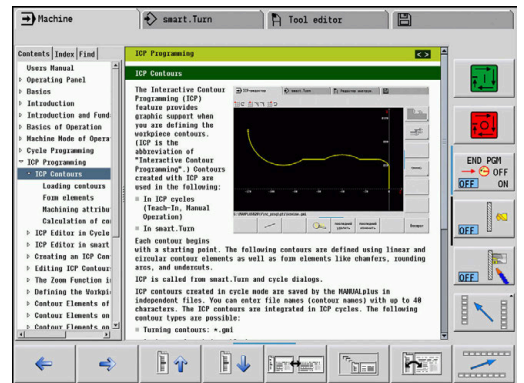
| Käyttöelementti | Toiminto |
|---|---|
|  | Viimeksi näytetyn sivun valinta |
|  | Selaa eteenpäin sen jälkeen, kun olet käyttänyt useamman kerran toimintoa Valitse viimeksi näytetty sivu |
|  | Yhden sivun selaus taaksepäin |
|  | Yhden sivun selaus eteenpäin |
|  | Sisältöhakemiston näyttö tai piilotus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


Hakusanahakemisto

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

Vasen puoli on aktiivinen:

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







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

Täystekstihaku

Välilehdessä Haku voit etsiä koko TURNguide-järjestelmästä tietyn sanan.

Vasen puoli on aktiivinen:

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

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

Täystekstihaku voidaan suorittaa aina vain yksittäisen sanan avulla.

Jos aktivoit valinnan **Etsi vain otsikot** (hiiren painikkeilla tai painamalla näppäintä), ohjaus ei suorita 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-ohjelmistonnumero, esim. 688946-xx



HEIDENHAIN on yksinkertaistanut versiointimenettelyä NC-ohjelmistoversiosta 16 alkaen:

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

- ▶ 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 |

| Kieli | Hakemisto TNCremossa |
|--------------|-----------------------------|
| 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 687

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

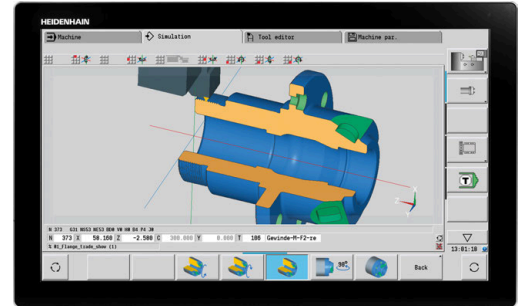


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

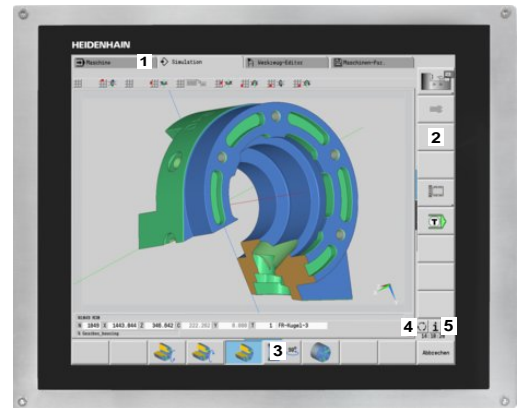
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Kosketusnäyttö erottuu mustan kehyksen ja puuttuvien ohjelmanäppäintä ansiosta.

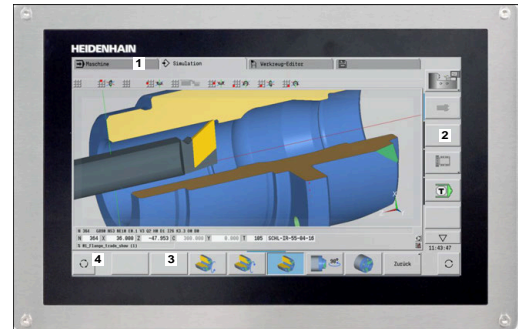
- 1 Otsikkorivi
Ohjauksen ollessa päällekytkettynä näytön otsikkorivillä näytetään valittuina olevia käyttötapoja. Napautus otsikkoriville vaihtaa käyttötapaa.
- 2 Ohjelmanäppäinpalkki koneen valmistajalle
- 3 Ohjelmanäppäinpalkki
Ohjaus näyttää lisää toimintoja ohjelmanäppäinpalkissa. Voimassa olevaa ohjelmanäppäinpalkkia näytetään sinisenä.
- 4 Näyttöruudun vaihtonäppäin työkiertojen ohjelmoinnin yhteydessä
- 5 TURNguide-ohjeen kutsuminen



24" kosketusnäyttö



19" kosketusnäyttö





15,6" kosketusnäyttö

Käyttöpaneeli

Yleinen käyttö

Seuraavat näppäimet voidaan korvata esim. käytännöllisten käsieleiden avulla:

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

5.2 Käsieleet

Yleiskuvaus mahdollisista käsieleistä

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




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



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

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 |




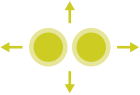


Simulaation käyttö

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, zoomaustoiminto) |
|  | Veto kahdella sormella | Kahden sormen rinnakkainen pyyhkäisyliike näyttöruudulla tarkalleen määrätystä aloituskohdasta |
|  | Sormilaitonnuks | 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 jäädyyttää 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 jäädyyttää näyttöruudun 90 sekunnin ajaksi.
 - ▶ Näyttöruudun puhdistus
- Kun haluat keskeyttää puhdistustilan ennen aikaisesti:
- ▶ Vedä näytettävät luistit samanaikaisesti eroon toisistaan.

6

Konekäyttötapa

6.1 Konekäyttötapa

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

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

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 434

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-aliohjelmiä**, jotka yhdistetään työkiertoon. DIN-aliohjelmissä käytettävät käskyt riippuvat tehtävän luonteesta. DIN-aliohjelmissä voit käyttää myös täydellisiä käskysarjoja.

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

6.2 Päälle- ja poiskytkentä

Päällekytkentä

VAARA

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

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

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

Ohjaus näyttää 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 83



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 akselien ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

Jos referenssiajaja 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.



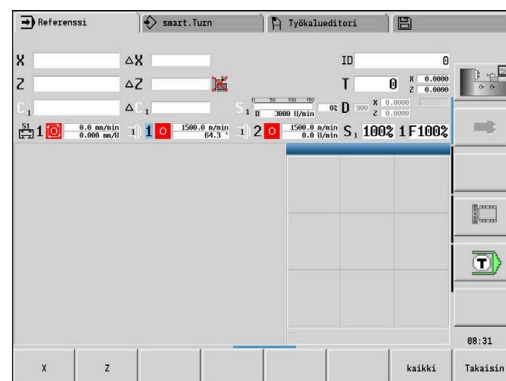
- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.



- ▶ 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.



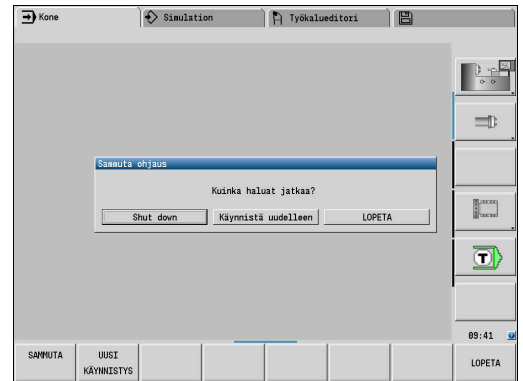
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**



- ▶ 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 ja yhden tai useampia käyttösäätöyksiköitä CC.

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.

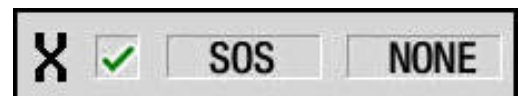
| Merkintä | Merkitys | Lyhyt kuvaus |
|---------------------------|-------------------------|---|
| SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2 | Safe Stop | Käyttöyksikön turvallinen pysäytys erilaisilla käyttöta-voilla. |
| STO | Safe Torque Off | Energiansyöttö moottoriin on katkennut. Antaa suojan odottamattomia 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.





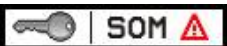
Ohjaus näyttää akseleiden tilan kuvakkeen avulla:



| 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 |
|---|---|---|
|  | Käyttötapa SOM_1 aktiivinen | Safe operating mode 1: Automaattikäyttö, tuotantokäyttö |
|  | Käyttötapa SOM_2 aktiivinen | Safe operating mode 2: Asetuskäyttö |
|  | Käyttötapa SOM_3 aktiivinen | Safe operating mode 3: Manuaalinen välikäyttö, vain valtuutettu käyttäjä |
|  | Käyttötapa SOM_4 aktiivinen | Safe operating mode 4: Laajennettu manuaalinen välikäyttö, prosessintarkkailu, vain valtuutettu käyttäjä |
|  | 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:

- ▶ Vahvasta ohjelmanäppäimellä **LOPP**.

Jos ohjaus on suorittanut testausasemaan ajon oikein:

- ▶ Vahvasta 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 käyttötavalla SOM_1 turvaovet voidaan avata vain tässä yksinomaisessa tapauksessa.



- ▶ Valitse käyttötapa **Kone**.

F-Limitiert

- ▶ Syöttörajan kytkentä päälle tai pois

6.3 Konetiedot

Konetietojen sisäänsyöttö

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

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

Työkiertoparametrit:

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

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

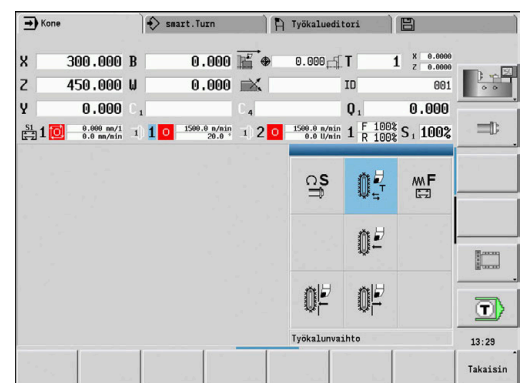
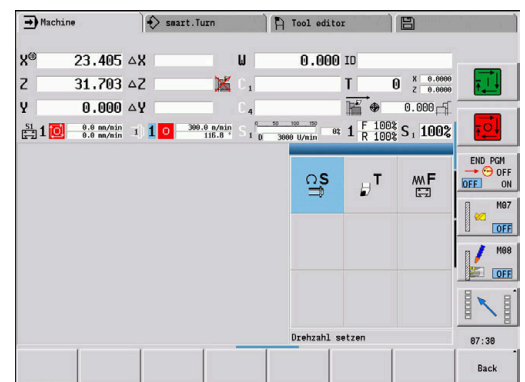
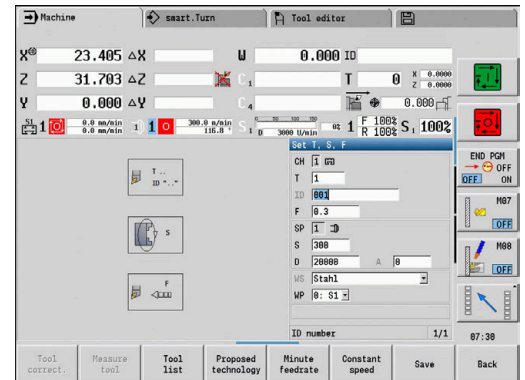
Aktiivisella ohjelmanäppäimellä **Minuuttisyöttö** osoitteen **F** arvo määreytyy yksikössä [**mm/min**].

Aktiivisella ohjelmanäppäimellä **Vakiokierrosluku** osoitteen **S** arvo määreytyy 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 164 |
| Työkalun mittaus | Lisätietoja: "Hipaisukosketus", Sivu 161 |
| Työkalu- lista | Työkalulistan tai revolverilistan kutsuminen Lisätietoja: "Paikkataulukon asetus", Sivu 128 |
| Revolveri- luettelo | |
| Ehdotettu tekniikka | Lastuamisnopeuden 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 lastuamisnopeus (m/min) |



TSF-dialogin konekohtaiset muuttujat

Koneen käyttöpaneeli karanvaihtopainikkeella

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



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

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

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

Koneen käyttöpaneeli ilman karanvaihtopainiketta

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

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

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

Kone vastakaralla ja/tai B-akselilla

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

Lisätyökiertoparametri vastakaralla:

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

Lisätyökiertoparametri B-akselilla:

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

TSF-sisääsyöttö lomakkeella

Työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa on automaattisesti käytössä erillinen dialogi.

Työkalu- ja teknologiatietojen sisäänsyöttö:



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

▶ Parametrin sisäänsyöttö

▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

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 käyttötapa **Kone** tulee suorittaa.

Valitse työkappalekara parametrilla **WP** koneistamista varten:

- Pääkäyttö
- Vastakara takapuolista koneistusta varten

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

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



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

- työkierro 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



Käsipyörä aktiivinen (kiinteä käsipyörä)



Käsipyörä aktiivinen (kannettava käsipyörä)



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.

C₄ 2 0.000

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

ΔX -14.012

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

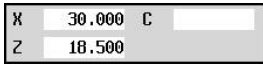
ΔZ

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.

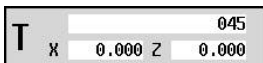


Työkalun numeron näyttö:

- 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



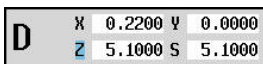
T-ID-näyttö:

- Käytettävän työkalun ID
- Työkalukorjausarvot



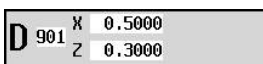
T-ID-näyttö ilman korjausarvoja:

- Käytettävän työkalun ID



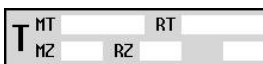
Työkalukorjaukset:

- 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



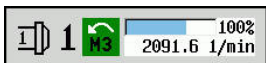
Luistin näyttö ja työkiertotila:

- 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: Olokierroslukku tai karan asema

Kaikille karanäyttöille 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 synkronointiajan 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 kierroslukku
- Alakenttä: Olokierroslukku tai karan asema

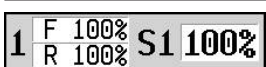
Kun ohjelmoitu kierroslukku esitetään punaisena, rajoitus on voimassa ja ohjelmoitua ohjearvoa ei enää saavuteta.



Karanäyttö karanumerolla, vaihdeportaalla ja karan tilalla:

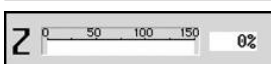
- Yläkenttä: Muunnossäätimen asetus
- Keskikenttä: Ohjelmoitu kierroslukku
- Alakenttä: Olokierroslukku tai karan asema

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



Aktiivisen karan muunnosnäyttö:

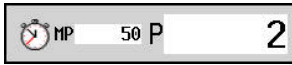
- **F**: Syöttöarvo
- **R**: Pikaliike
- **S**: Kara



Käyttöyksikön kuormitus: Käyttöyksikön kuormitus nimellisvääntömomentin suhteen

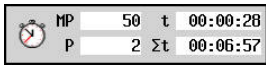
- Digitaalinen akseli- ja karakäyttö
- Analoginen akseli- ja karakäyttö, jos koneen valmistaja asettanut

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



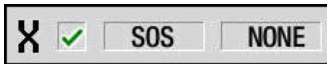
Piilotustasojen M01 ja ehdollisten pysäytysten näyttö:

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



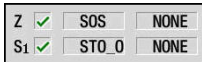
Kuormitusvalvonnan näyttö:

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

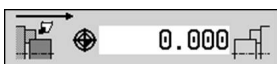


Toiminnallisen turvallisuuden FS näyttö:

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



Lisätietoja: "Integroitu toiminnallinen turvallisuus FS", Sivu 112



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

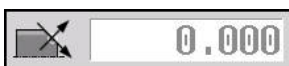
- RSM-tila
Kun **HDT**-tila on aktiivinen, ohjaus käyttää **HDT**-symboleja.
- Konfiguroidun RSM-akselin aktiivinen nolapistesiirto



HDT-tila aktiivinen pyörintäkeskiviivan edessä



HDT-tila aktiivinen pyörintäkeskiviivan takana



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



Konetietojen näytön elementit



Tilan näyttö **Törmäysvalvonta (DCM)**

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

Lisätietoja: "Törmäysvalvonta (optio #40)", Sivu 146



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.

Ohjelma-äppäimen **Vakio kier.luku** asetuksesta riippuen sisäänkyttö 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 sisään syöttökentässä **T**:



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

Kursori **TSF**-valikon sisään syöttökentässä **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. Cursorinäppäimet ovat aktiivisia tässä listassa. Voit siirtyä cursorin avulla suoraan työkalun tunnusnumeron kohdalle ja syöttää nimen ID-numero ensimmäisen kirjaimen tai numeron.



Jos taulukon sisältö näkyy epätäydellisenä, voit muuttaa taulukon sarakkeiden leveyttä.

Muutokset tulevat voimaan ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.

| T.# | ID-numero | TO | Piirustus | RS/DV | EM/BN/AZ | SM/SB/MG | Teräksine | paikka | I | / | 12 |
|-----|-----------|----|------------------|-------|----------|----------|------------|--------|---|---|----|
| 1 | 881 | 1 | Schruppen Ausßen | 0.88 | 93.0 | 88.8 | Hartmetall | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |





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:

-  ▶ Valitse paikka revolverijärjestelyssä.
-  ▶ Valitse ja järjestele työkalutietokannan syötteet.
-  ▶ Valitse kursorinäppäimillä työkalutietokannan syöte.
-  ▶ Vastaanota valittu työkalu revolverijärjestelyyn.

Valitse ja järjestele työkalutietokannan syötteet

| | |
|---|--|
|  | Ohjaus avaa ohjelmanäppäinvalikon halutun työkalutyypin valitsemista varten. |
|  | Ohjaus avaa ohjelmanäppäinvalikon lisäsuodatusmahdollisuuksilla. |
|  | Ohjaus avaa ohjelmanäppäinvalikon järjestelymahdollisuuksilla. |
|  | Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen näkymä painalluksen jälkeen. Järjestele näyttettävän listan työkalut valintatavan mukaan: <ul style="list-style-type: none"> ■ Työkalun tyyppi ■ Työkalun tunnusnumero ■ Työkalun suuntaus Jokaisella ohjelmanäppäimen painalluksella vaihtuu seuraava lajittelu. |
|  | Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen näkymä painalluksen jälkeen. Vaihtaa nousevan ja laskevan lajittelujärjestyksen mukaan |
|  | Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Revolveriluettelo painalluksen jälkeen. Ei tässä aktiivinen |
|  | Sulkee työkalulistan. |

Revolverlistan muokkaus

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

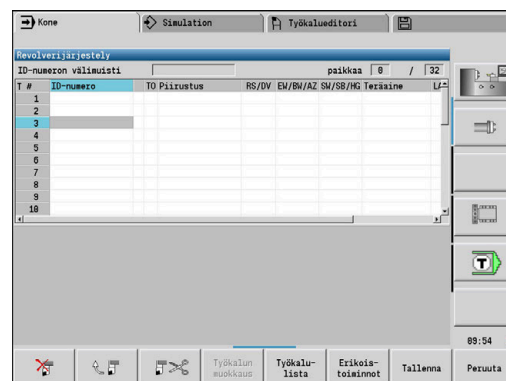
Revolverilista voidaan asettaa **TSF-valikon** kautta tai suoraan työkiertodialogista alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**. Halutun revolveripaikan valinta tehdään kursorinäppäimillä.

Revolverijärjestely näyttää tärkeimmät työkaluparametrit.



Jos taulukon sisältö näkyy epätäydellisenä, voit muuttaa taulukon sarakkeiden leveyttä.

Muutokset tulevat voimaan ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.



Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595

Voit tallentaa revolverijärjestelyyn myös käsinvaihtojärjestelmiä.

Lisätietoja: "Aseta pidin käsinvaihtojärjestelmiä varten.", Sivu 593

Revolveriluettelon asetus:



- ▶ 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:



- ▶ Aktivoi suora sisäänsyöttö **ENT**-näppäimellä.







- ▶ Syötä suoraan sisään työkalutunnusnumero.
- ▶ Päätä sisäänsyöttö **INS**-näppäimellä.



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

Ohjelmanäppäimet revolverilistassa

| | |
|---|--|
|  | Määrittelyn poisto |
|  | Syötteen lisäys välimuistista |
|  | Syötteen leikkaus ja tallennus välimuistiin |
|  | Työkalutietokannan syötteiden esiinotto |
|  | Vaihto jatkovalikkoon |
|  | Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Revolverilista tyhjennys kokonaan |
|  | Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Työkalun kestoajan uudelleenasetus |
|  | Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Vaihtaa työkaluparametrin näyttöön |
|  | Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Avaa Table of the tool holder . |
|  | Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen 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. |

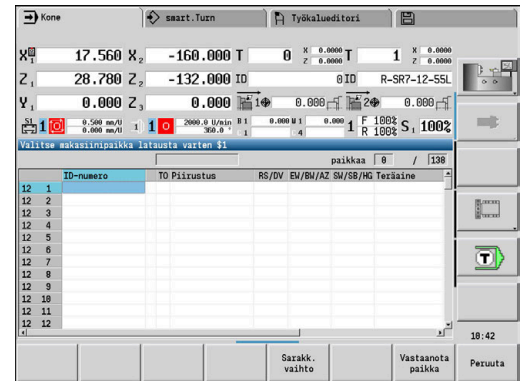
Makasiinilistan muokkaus

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



Jos taulukon sisältö näkyy epätäydellisenä, voit muuttaa taulukon sarakkeiden leveyttä.

Muutokset tulevat voimaan ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.



Makasiinin lataus:



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



- ▶ Valitse **Lataa makasiini**.



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

- ▶ Työkalun valinta



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



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

Työkalun vaihto:



- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käytettävällä **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 käytettävällä **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: **Tool** = 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 muuttajat

- 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 määritelty revolverilistassa, revolverilistaa muutetaan vastaavasti. Tässä yhteydessä olemassa oleva revolverilista ylikirjoitetaan.

Pyörivät työkalut

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

Työkalut erilaisilla neljäkkäillä

Esimerkki

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

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

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

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

Peilaus huomoidaan vasta työkappaleen koneistuksessa, jos todellakin käytetään lisätyökalunpidintä.

Työkalun kestoaikavalvonta

Ohjaus valvoo haluttaessa työkalujen 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.

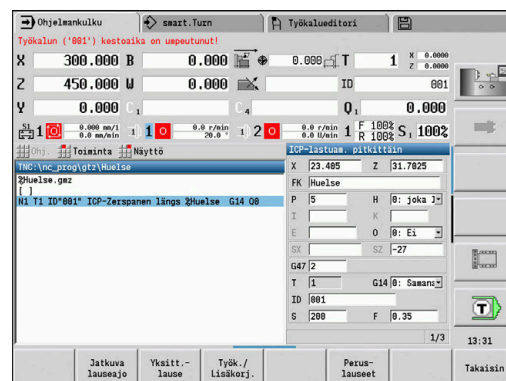
Lisätietoja: "Työkalun kesto aikatietojen muokkaus", Sivü 586



Jos työkalu uusitaan (esim. teräpalkan 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 rakenneosa.

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 **KYLLÄ**.
-  ▶ 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 valmisteltava.

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

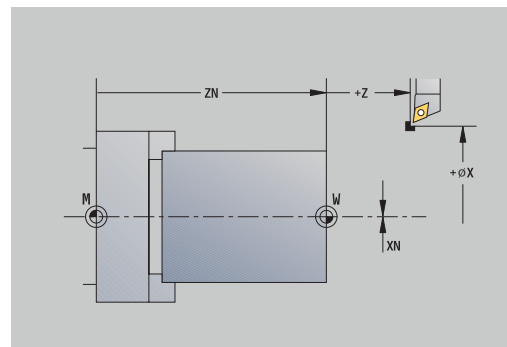
- **Akseliarvon asetus** (työkappaleen nollapisteen määrittely)
 - **Koneen refer.** (Akseleiden referenssiinajo)
- **Suojavyöh. asetus**
- **Työk.vaihtoaseman asetus**
- **C-akseliarvon asetus**
- **Set machine dimensions**
- **Törmäysvalvonta (DCM)**
- **Huolto**
 - **Käyttötietojen näyttö**
 - **Kosketusjärjestelmän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

Työkappaleen nollapiste määrittely

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



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



Työkappaleen nollapisteen asetus:



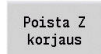
- ▶ Valitse **Asetukset**.



- ▶ Valitse **Akseliarvon asetus**.

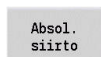


- ▶ Hipaise työkappaleen nollapisteeseen (tasopinta).
- ▶ Määrittele kosketusasema työkappaleen nollapisteeksi **Z = 0**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti syötä sisään etäisyys työkalusta työkappaleen nollapisteeseen **Mittauspist. koordinaatti Z**.



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

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



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Siirtojen määrittely

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

Siirron asetus:



- ▶ Valitse **Asetukset**.



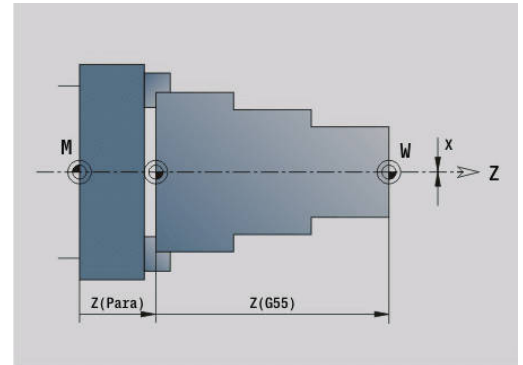
- ▶ Valitse **Akseliarvon asetus**.



- ▶ 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.**



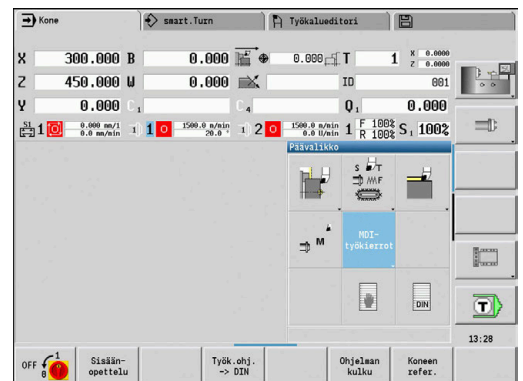
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Z**-referenssi ja **X**-referenssi.



- ▶ 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** nykyssyöttöpainikkeilla tai käsipyörällä.
- ▶ Vastanota tämä asema suojavyöhykkeeksi ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti syötä sisään suojavyöhykkeen asema työkappaleen nollapisteen suhteen (kenttä: **Mittauspist. koordinaatti -Z**)

Tallenna

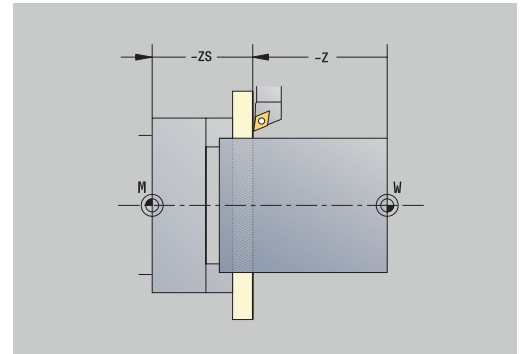
- ▶ Vastanota syötetty asema suojavyöhykkeeksi ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

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:



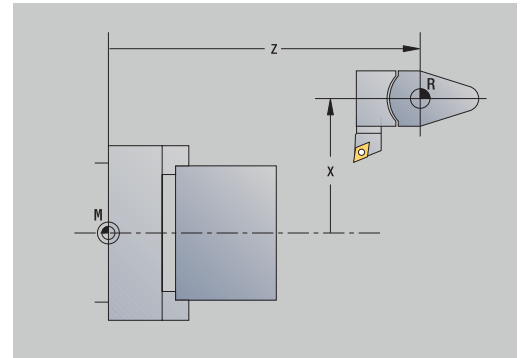
- ▶ Valitse **Asetukset**.



- ▶ 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 määriteltyyn arvoon

C-akselin nollapisteen asetus:



- ▶ Valitse **Asetukset**.

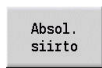


- ▶ Valitse **C-akseliarvon asetus**.



- ▶ C-akselin paikoitus

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



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

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

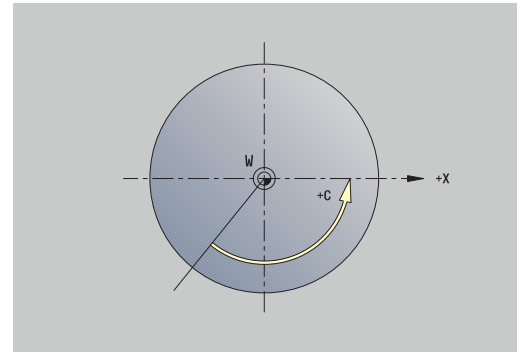


- ▶ Sisäänsyötön vastaanotto

- ▶ 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**.



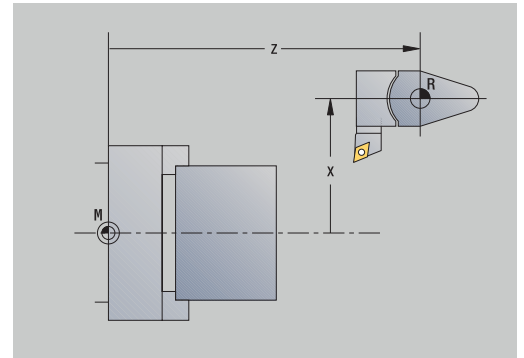
- ▶ Syötä sisään konemitan numero.
- ▶ Vastaanota yksittäisen akselin asema koneen mitaksi.



- ▶ Vaihtoehtoisesti vastaanota kaikkien akselien asemat koneen mitaksi.



- ▶ Konemitan tallennus



Törmäysvalvonta (optio #40)

Toiminto



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

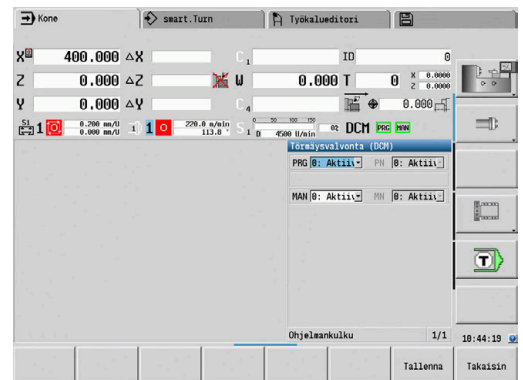
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Koneen valmistaja voi määrittellä koneen komponentteja ja vähimmäisetaisyysia, joita ohjaus valvoo kaikkien koneen liikkeiden yhteydessä. Jos kaksi törmäysvalvonnan kohdetta alittavat määritellyn minimietäisyyden 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", Sivü 122



OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus ei huomioi työkalua eikä työkalualetta 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:



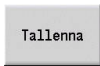
- ▶ Valitse käyttötapa **Kone**.



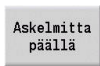
- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.




- ▶ 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.

 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:



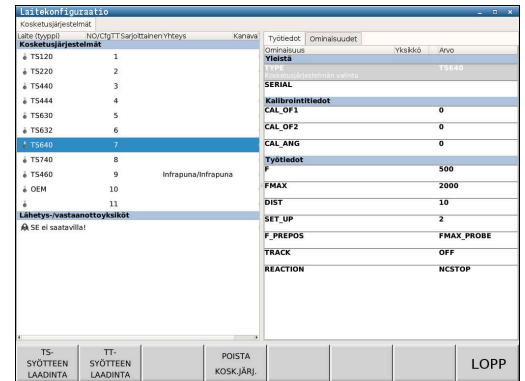
- ▶ Valitse **Asetukset**.



- ▶ 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 valikkokohtat:

- **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 614

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 valikkokohtat:

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

Avaa välilehti **Properties** seuraavalla tavalla:

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

Liitännäasetukset

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

Liitännäasetukset

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

Toiminnot

Valikkokohtassa **Toiminnot** voit valita ohjattavan lähetysyksikön.

Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot

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

Välilehti **Todelliset infrapunakosketusjärjestelmätiedot** sisältää seuraavat näytöt:

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

Kosketusjärjestelmän määrittely

Määrittele uusi kosketusjärjestelmä seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa valikko **Kosketusjärjestelmän asetus**.



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

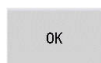
Poista kosketusjärjestelmä

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**.

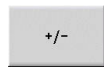


- ▶ Valitse **Touch Probe**.

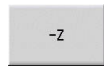


- ▶ Valitse **Kosketusjärj. kalibrointi**.

- ▶ Esipaikoita työkalun ensimmäistä mittaussuuntaa varten.
- ▶ Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.



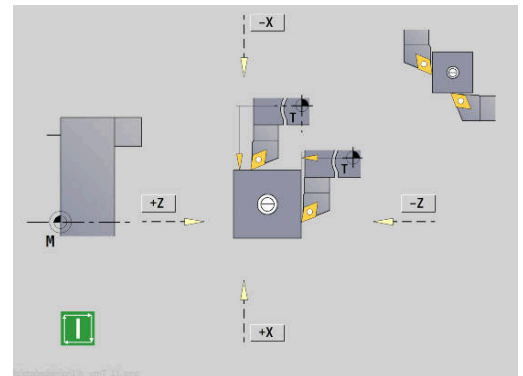
- ▶ Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -Z).



- ▶ 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 ensikäyttöön otosta |
| Kone päälle | Koneen käyttöaika ensikäyttöön otosta |
| Ohjelmanaajo | Ohjatun käytön käyttöaika ensikäyttöön otosta |



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**.



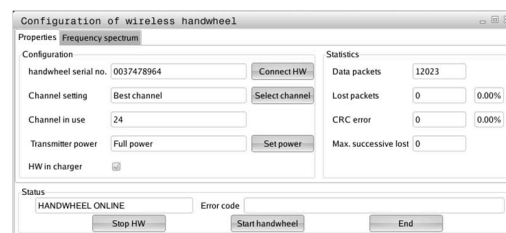
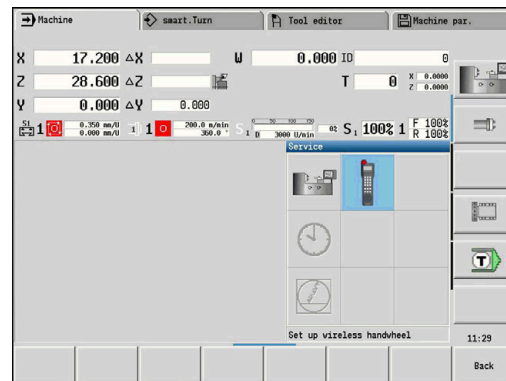
- ▶ Valitse **Huolto**.



- ▶ 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:

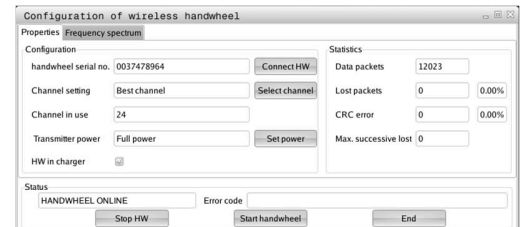
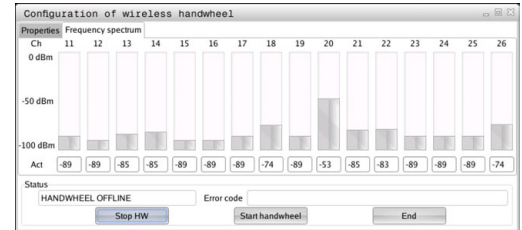
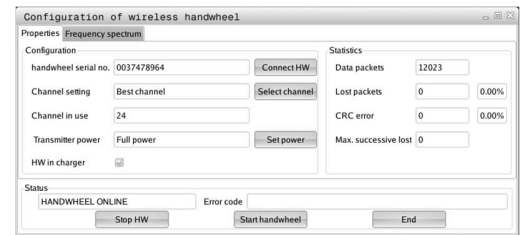
- ▶ Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- ▶ Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- ▶ Valitse välilehti **Taajuusspektri** hiiren napsautuksella.
- ▶ Napsauta näyttöpainiketta **Pysäytä HW.Pysäytä HW**
- ▶ Ohjaus lopettaa radiokäsipyörän yhteyden ja määrittää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

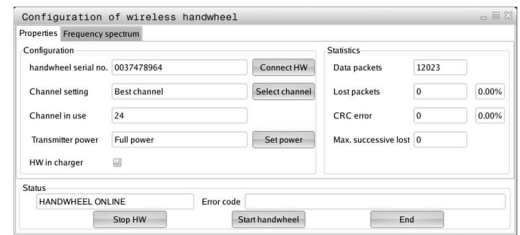
Kun vastaanoton laatu heikkenee, radiokäsipyörä reagoi siihen Häätä-Seis-toiminnolla, koska akseleiden turvallisesta pysähtymisestä ei ole enää takuita.

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

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

Lisätietoja: "Radiokanavan asetus", Sivu 157

Lisätietoja: "Lähetystehon asetus", Sivu 157



Järjestelmäajan asetus

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



Sisäänsyöttölomakkeen **Järjestelmäajan asetus** navigointia varten tarvitet hiiren.

Ohjelmanäppäimillä **Kuukausi** ja **Vuosi** voidaan esiasettaa ja uudelleenasettaa kukin asetus vaiheittain.

Kun haluat asettaa ajan NTP-palvelimen avulla, sinun tulee ensin valita palvelinluettelosta palvelin.

Järjestelmäajan asetus:



- ▶ Valitse **Asetukset**.



- ▶ Valitse **Huolto**.



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

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 (käyttöelektronikka, mittauslaitteet, tulo-/lähtölaitteet, ...)
- Tallennettujen tietojen historia
- DriveDiag korvataan Gen 3:a varten



Lisätietoja saat **TNCdiag**-dokumentaatiosta.

6.6 Työkalujen mittaus

Ohjaus tukee työkalujen mittausta:

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

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

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



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

Hipaisukosketus

Hipaisukosketuksella määritetään mitat mitattavan työkalun suhteen.

Työkalumittojen määrittäminen hipaisukosketuksella:

- ▶ Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



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



- ▶ Pyöritä tasolaikkaa ja määrittele tämä asema työkappaleen nollapisteeksi.
- ▶ Takaisin **TSF**-dialogiin, joka vaihtaa mitattavan työkalun.

Työkalun
mittaus

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.

Vast.otto
Z

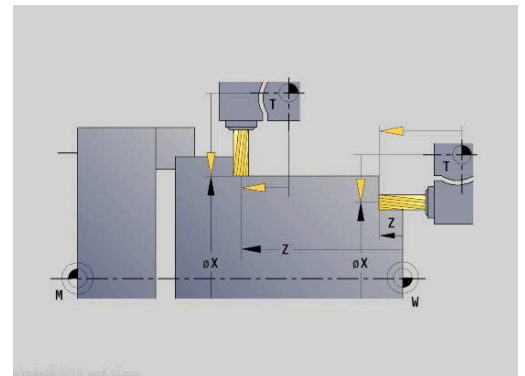
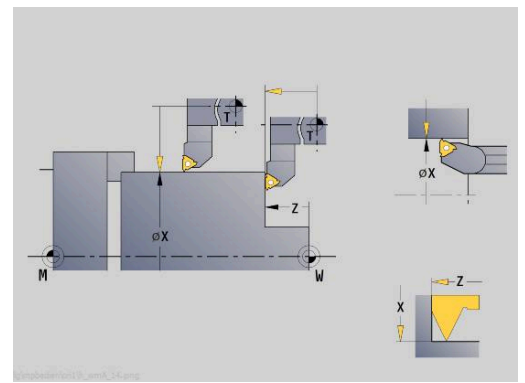
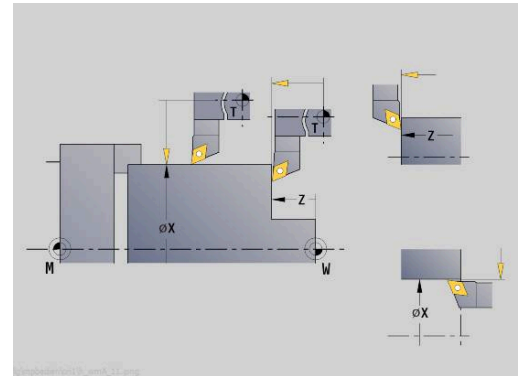
- ▶ Hipaise tasopintaa.
- ▶ Syötä sisään **0** kohtaan **Mittauspist. koordinaatti Z** (työkappaleen nollapiste) ja tallenna.

Vast.otto
X

- ▶ Sorvaa mittaushalkaisijaan.
- ▶ 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

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

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.

Mittaus-
mittapää

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Mittausmittapää**.

- ▶ Esipaikoita työkalu ensimmäistä mittaussuuntaa varten.

- ▶ Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.

+/-

- ▶ Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -Z).

-Z



- ▶ Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

- ▶ Työkalu ajaa mittaussuuntaan.

- ▶ Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.

- ▶ Työkalu ajaa takaisin lähtöpisteeseen.

- ▶ Esipaikoita työkalu toista mittaussuuntaa varten.

-X

- ▶ Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -X).



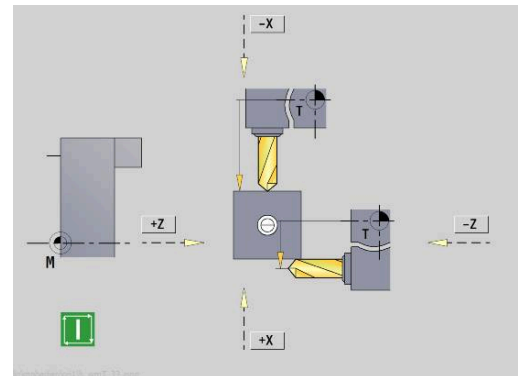
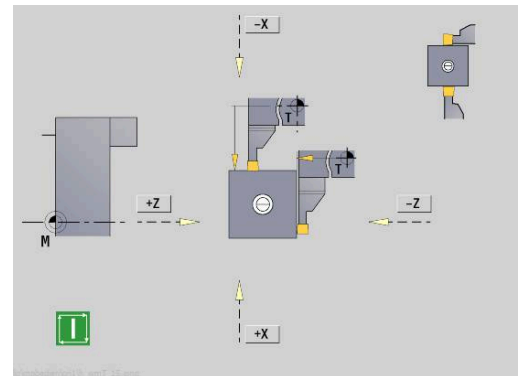
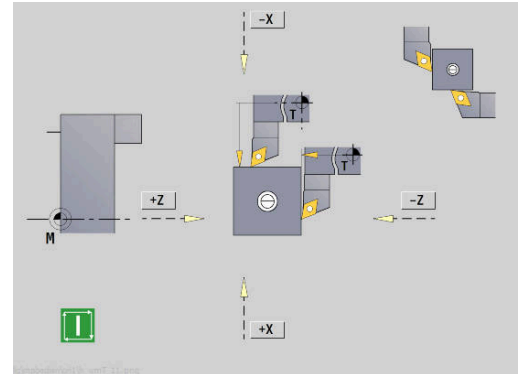
- ▶ Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

- ▶ Työkalu ajaa mittaussuuntaan.

- ▶ Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.

Tallenna
R

- ▶ Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.



Mittausoptiikka



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määrittäminen mittausoptiikan avulla:

- ▶ Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



Työkalun
mittaus

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

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.

Mittaus-
optinen

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Mittausoptinen**.

Vast.otto
Z

- ▶ Paikoita työkalu akselinäppäinten tai käsipyörän avulla mittausoptiikan hiusristikkoon.

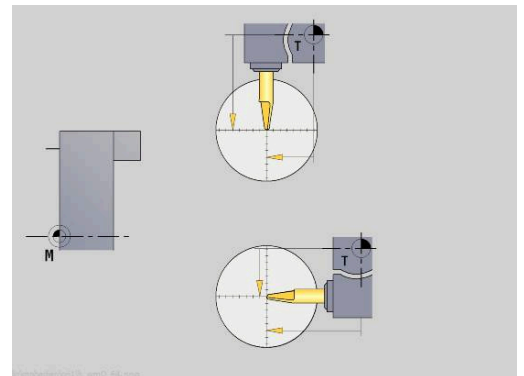
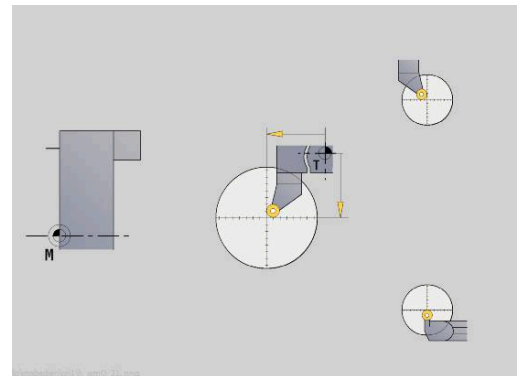
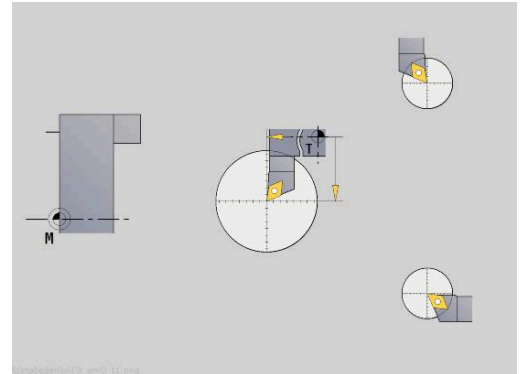
- ▶ Työkalumitan Z tallennus

- ▶ Työkalumitan X tallennus

Vast.otto
X

Tallenna
R

- ▶ Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.



Työkalukorjaukset

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



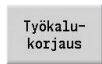
Korjausarvo ei saa olla suurempi kuin ± 10 mm.

Voit asettaa työkalukorjaukset joko käsipyörän avulla tai dialogikentässä.

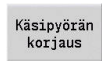
Työkalukorjauksen asetus käsipyörän avulla:



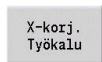
- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Käsipyörän korjaus**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **X-korj. työkalulle** (tai **Z-korj.**).

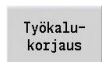


- ▶ Korjausarvon määrittäminen käsipyörän avulla
- > Näyttö toteutuu loppumatkan näytöllä.
- ▶ Vastanota korjausarvo työkalutaulukkoon
- > T-näyttö esittää uutta korjausarvoa.
- > Loppumatkan näyttö poistuu.

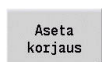
Työkalukorjauksen määrittely:



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Aseta korjaus**.

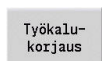


- ▶ Vastanota korjausarvo työkalutaulukkoon
- > T-näyttö esittää uutta korjausarvoa.
- > Loppumatkan näyttö poistuu.

Työkalukorjauksen poisto:



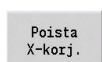
- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- ▶ 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 käytettävällä **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 sädetä jne.

Kara

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Koneen valmistaja määrittelee suurimman ohjelmoitavissa olevan kierrosluvun kiinteästi koneparametriin.

Käsipyöräkäyttö



Lisätietoja: Koneen käsikirja

Käsisuuntapainikkeet

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



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

Opettelutyökierrot käyttötavalla Kone

- ▶ Karan kierrosluvun asetus
- ▶ Syöttöarvon asetus
- ▶ Työkalun asetus, työkalun numeron määrittely ja työkalutietojen tarkastus (**TO** 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)

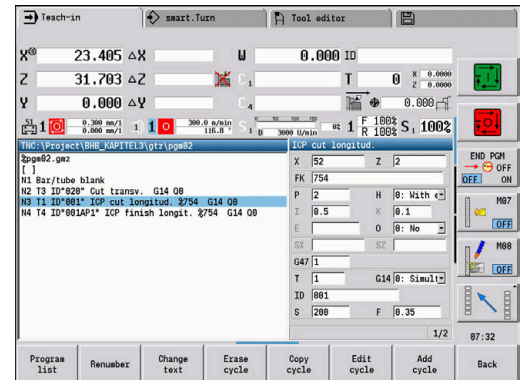
Sisäänopettelun alakäyttötapa

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** käytötapa kytketään päälle ohjelmanäppäimellä **Sisäänopettelu** ja sitä näytetään otsikkorivillä.

Jokaisella opetteluohjelmalla on nimi ja lyhennys. Jokainen työkierto esitetään numeroituna lauseena. Lauseen numerolla ei ole ohjelmankulun kannalta merkitystä, työkierron 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", Sivü 436

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 automaattitöitä osan valmistamiseen. Tässä vaiheessa ohjelmaa ei voi muuttaa, tosin sinulla on mahdollisuus tarkastaa ohjelmankulku alakäyttötavalla **Simulaatio**. Lisäksi ohjaus tukee työkappaleen koneistuksen sisäänajoa myös **yksittäislausekäytön** ja jatkuvan ajon muodossa. smart.Turn-ohjelmat valitaan DIN-ohjelmoina (***.nc**). Automaattitöitä (***.job**) luodaan myös käyttötavalla **smart.Turn**.

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

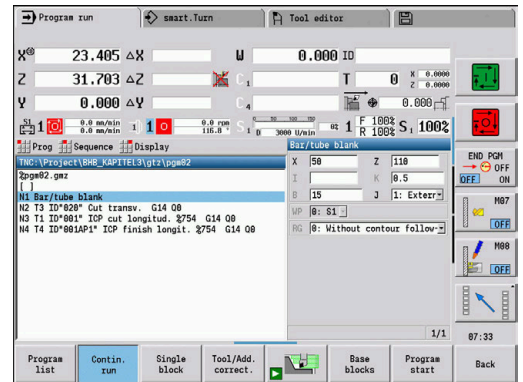
Muu ohjelma ladataan seuraavalla tavalla:

- | | |
|-------------------|--|
| 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 188



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

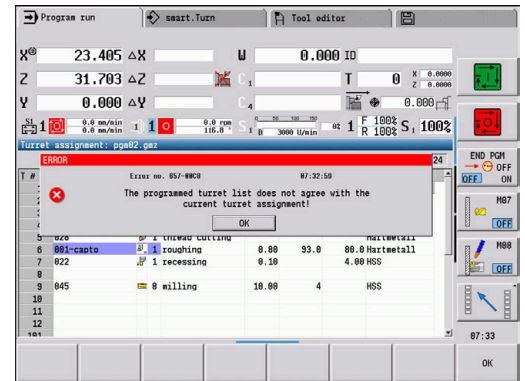
Tiedoston poiston vapauttamiseksi lopeta ohjelmalauseen näyttö painamalla ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

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



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

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

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 538

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 aloituserusehaun alkua, esim. edellinen työkalu tai edellinen kääntötilanne. Kääntö- ja pyörintäliikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

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

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

Ohjaus palauttaa aiemman konetilan seuraavassa järjestyksessä:

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

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


Ohjelman suoritus

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

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

Ohjelmankulkuun vaikutetaan taulukossa esitetyillä ohjelmanäppäimillä.

Ohjelmanäppäimet

| | |
|---|--|
| Ohjelma- lista | Opettelu- tai smart.Turn-ohjelman valinta |
| Jatkuva lauseajo | <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 177</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: "Aloitusbausehaku", Sivu 171</p> |

Kpl-määrä



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Voit määrittellä 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 määrittellä.

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

Piilotustaso määrittely:



▶ Valitse valikkokohta **Ajo**.



▶ Valitse valikkokohta **Piilotustaso**.

> Ohjaus avaa lomakkeen **Piilotustason asetus**.

Työkiertoparametrit:

- **NR: Piilotustaso**

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

Lisätietoja: "Konetietojen näyttö", Sivu 122



Kun haluat asettaa ja aktivoida useampia piilotustasoja samanaikaisesti, syötä parametriin **NR** numerosarja.

Sisäänsyöttö **159** asettaa/aktivoi piilotustasot 1, 5 ja 9.

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

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

Muuttujat



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** voit ottaa näytölle ja tarvittaessa muuttaa kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt muuttujat.

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

Muuttujat näyttö tai piilotus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Ajo**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muuttujat**.



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



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

Muuttujat muuttaminen:



- ▶ Valitse valikkokohta **Ajo**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muuttujat**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muuta**.
- > Jos ponnahdusikkuna **Muuttujat** ei ole 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", Sivu 560

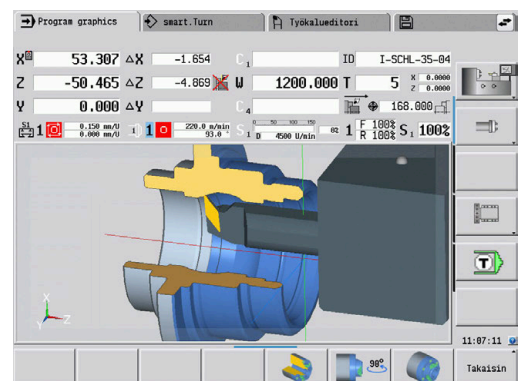
Ota **ohjelmagrafiikan alakäyttötapa** näytölle seuraavalla tavalla:



- ▶ Valitse valikkokohta **Näyttö**.



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



Automaattityö

Automaattityö

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

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

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

- **NC-seis**
- Häätäpysäytys
- Virtakatkos



Ohjelmointiohjeet:

- Automaattityöt (*.job) voidaan sijoittaa vain standardihakemistoon. Työssä käytetyt NC-ohjelmat voidaan tallentaa haluttuun projektihakemistoon.
- Jos ohjelmalista tulee toteuttaa ilman väliintuloa, suoritettavat 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



- 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:



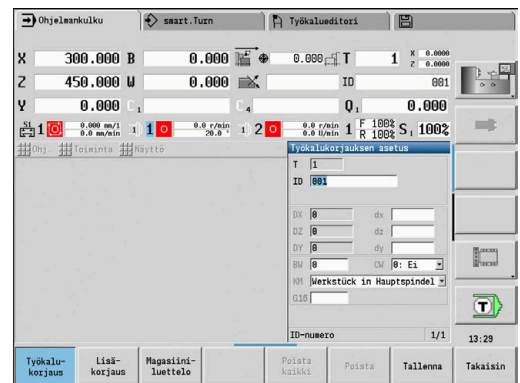
- Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**.



- 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:

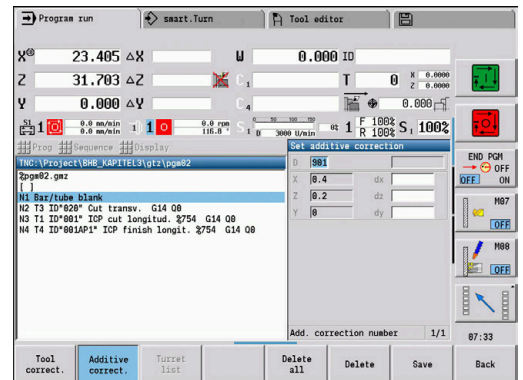
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus.**
- ▶ Syötä sisään lisäkorjauksen numero
- ▶ Syötä sisään korjausarvot
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna.**
- ▶ Näytöllä sisäänsyöttöikkunassa esitetään voimassa olevia korjausarvoja ja ne vahvistetaan.

Lisäkorjausten lukeminen:

-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus.**
- ▶ Syötä sisään lisäkorjauksen numero
- ▶ Paikoita kursori seuraavaan sisäänsyöttökenttään.
- ▶ Ohjaus näyttää voimassa olevat korjausarvot.

Lisäkorjausten poistaminen:

-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työk./ Lisäkorj.**
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus.**
- ▶ Syötä sisään lisäkorjauksen numero
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista.**
- ▶ Näiden korjausten arvot poistetaan.
- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Poista kaikki.**
- ▶ Kaikki korjausarvot poistetaan.



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

Ohjelmaajo testiajotilassa

Testiajotilaa käytetään silloin, kun ohjelmanajossa halutaan siirtyä nopeasti jatkokäynnistysasemaan.

Edellytyksenä testiajolle ovat:

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

Testiajotilan 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 koneparametrien määrittely kohdassa Järjestelmä
Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 628
- 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 valvonta-alueen raja-arvot referenssikoneistuksen aikana määritettyjen perusarvojen ja esiasetettujen kertoimien avulla koneparametreista.

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

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

Käyttötavalla **Työkalueditori** voidaan hallita diagnoosibittejä.

Lisätietoja: "Diagnoosibitit", Sivu 587



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.

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

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

i 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!

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








Referenssikoneistus

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

i Aloituslausehaku ei ole käytettävissä referenssikoneistuksen aikana.

i 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:



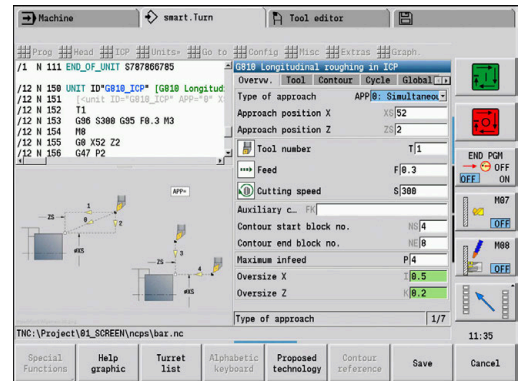
- ▶ Valitse valikkokohta **Näyttö**.



- ▶ 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**.



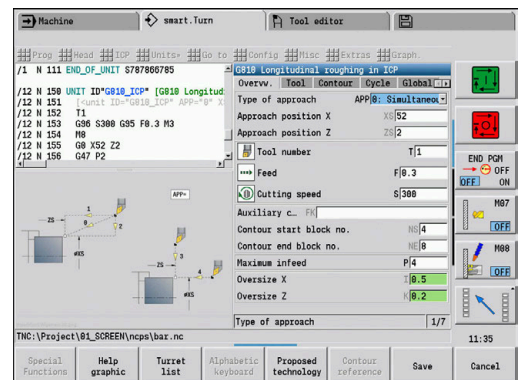
- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa kuormitustietoja**.
- ▶ Ohjaus avaa lomakkeen **Kuormitustietojen asetus. Kuormitustietojen asetus**
 - ▶ Raja-arvojen tarkastus
 - ▶ Tarvittaessa mukauta parametrit **PG1**, **PG2** tai **WGF**.



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 interpolaattoryökierrossa kuormitusta ja kuormitussummaa. Koneistuksen kanssa rinnakkain voidaan aktiivisen alueen valvottaville akseleille näyttää sen hetkisiä kuormitusarvoja yhdessä diagrammissa.

Diagrammin avaus koneistuksen aikana:



Kuormitusarvojen näyttö:

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



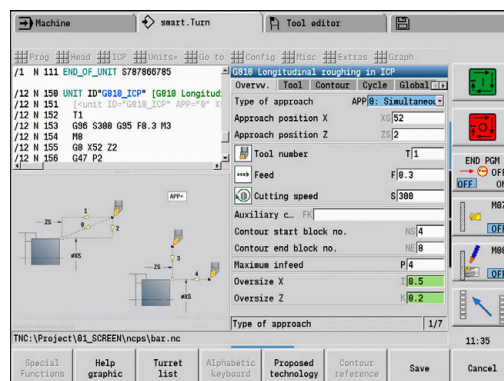
Hetkellisten kuormitusarvojen näyttö:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Akt. vyöh. näyttö**.
- Ohjaus vaihtaa automaattisesti nykyiseen valvonta-alueelle ja näyttää nykyisen kuormitusarvot palkkidiagrammissa.

Akt. vyöh.
näyttö

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 **Kone** ja alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** tarkastetaan yksittäisten työkiertojen kulku – käyttötavalla **Ohjelmanajo** tarkastetaan koko opettelu- tai DIN-ohjelma.

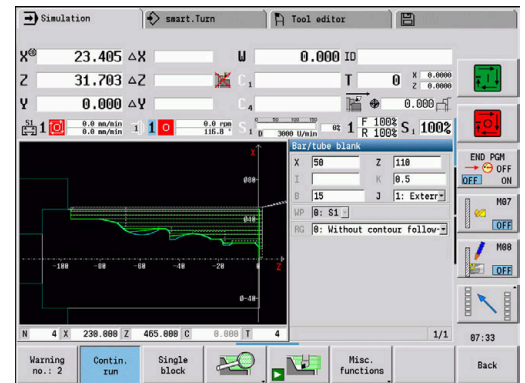
Ohjelmoitu aihio esitetään alakäyttötavalla **Simulaatio**.

Ohjaus simuloi myös koneistukset otsa- ja vaippapinnalla (paikoitettavissa oleva kara ja C-akseli). Näin voidaan tarkastaa koko lastuamisprosessi.

Käyttötavalla **Kone** 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 538



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

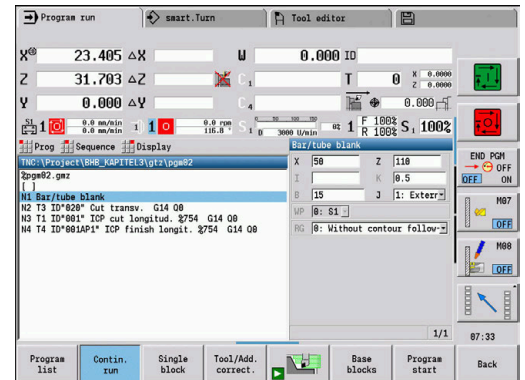
Tied. nimi. Tässä sisään syöttökentässä rajaat valintoja tai annat ohjelmien nimet suoraan sisään.

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 |
| Tiedostonhallinta | Avaa ohjelmanäppäinvalikon Tiedostonhallinta Lisätietoja: "Tiedostonhallinta", Sivu 190 |
| Järjestely | Avaa ohjelmanäppäinvalikon Järjestelytoiminnot |
| Projekti | Avaa ohjelmanäppäinvalikon Projektinhallinta Lisätietoja: "Projektinhallinta", Sivu 191 |
| Aakkosnäppäimistö | Avaa aakkosnäppäimistön Lisätietoja: "Aakkosnäppäimistö", Sivu 78 |
| 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 ohjelmanvalintadiialogiin |

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 |
| Leikkaa | 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 käyttötavalla. |
| Takaisin | Takaisin ohjelmanvalintadiialogiin |

Muut ohjelmanäppäimet

| | |
|-----------------------|--|
| Yks. kohdat | Yksityiskohtien näyttö |
| Merkitse kaikki | Kaikkien tiedostojen merkintä |
| Päivitys | Päivittää merkityn ohjelman |
| Kirjoitus- suojaus | Merkityn ohjelman kirjoitussuojaus päälle tai pois |
| Aakkosnäppäimistö | Avaa aakkosnäppäimistön |
| Takaisin | Takaisin ohjelmanvalintadiialogiin |

Projektihallinta

Projektinhallinta voidaan sijoittaa omaan projektikansioon yhteensuuluvien 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**, **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:

- | | |
|----------------------|--|
| Työk. ohj. -> DIN | ▶ Paina ohjelmanäppäintä Työkierto-ohjelma -- > DIN(päävalikko) |
| | ▶ Valitse konvertoitava ohjelma |
| Työk. ohj. -> DIN | ▶ 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 sisään-syötössä

| | metrijärjestelmä | tuuma |
|--|------------------|-------|
| Koordinaattimäärittelyt ja liiketiedot | 3 | 4 |
| Korjausarvot | 3 | 5 |

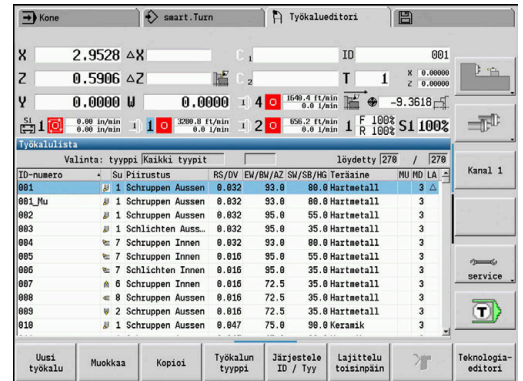
Asetus tuuma/metri vaikuttaa myös näyttöihin sekä työkalunhallinnan sisäänsyöttöihin.

Ota metri/tuuma-asetus koneparametrissa **unitOfMeasure** (nro 101101). Metri/tuuma-asetuksen muutos on voimassa heti ilman ohjauksen uudelleenkäynnistämistä.

Peruslausenäyttö vaihtuu myös tuumamittoihin.



- Kaikissa NC-ohjelmissä 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

Ennen kuin työkiertojen käyttöä täytyy asettaa työkappaleen nollapiste ja varmistaa, että käytettävät työkalut on määritetty. Konetiedot (työkalu, syöttöarvo, karan kierrosluku) asetetaan alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** yhdessä muiden työkiertoparametrien kanssa. Käyttötavalla **Kone** asetetaan konetiedot ennen työkierron kutsua.



Lastuamisarvot voidaan vastaanottaa teknologiatietopankista ohjelmanäppäimellä **Ehdotettu tekniikka**. Tähän tietopankkiin pääsyä varten on kussakin työkierrossa määritelty koneistustapa.

Yksittäiset työkierrat määritellään seuraavasti:

- Työkalun kärjen sijoittaminen käsipyörän tai nykyssyöttönäppäinten avulla työkierron alkupisteeseen (vain käytettävällä **Kone**)
- Työkierron valinta ja ohjelmointi
- Työkierron kulun graafinen testaus
- Työkierron suoritus
- Työkierron tallennus (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

Työkierto Aloituspiste

Työkierron suoritus alkaa käytettävällä **Kone** alkaen sen hetkisestä työkaluasemasta.

Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** annetaan aloituspiste parametrina. Ohjaus ajaa tähän asemaan ennen työkierron suoritusta lyhintä reittiä (diagonaalisesti) pikaliikkeellä.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Tarvittaessa ohjelmoi lisäpikaliike turvalliseen väliasemaan.

Apukuvat

Apukuvat esittävät opettelutyökiertojen toimintaa ja parametreja. Yleensä ne esittävät ulkopuolista koneistusta.



- ▶ Kolminuolinäppäimellä vaihdetaan apukuvia ulko- ja sisäpuolisen koneistuksen välillä.

Apukuvien esitykset:

- Katkoviiva: pikaliike
- Yhtenäinen viiva: syöttöliike
- Mittaviiva yksipuolisella mittanuolella: suunnattu mitta – etumerkki määrää suunnan
- Mittaviiva molemminpuolisella mittanuolella: absoluuttimitta – etumerkillä ei ole merkitystä

DIN-makrot

DIN-makrot (DIN-työkierrot) ovat DIN-aliohjelmia.

Lisätietoja: "DIN-työkierrot", Sivut 431

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 538

Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu

Aihion jälkiseuranta päivittää alunperin määritellyn aihion jokaisessa koneistusvaiheessa. Sorvaustyökierrot huomioivat sen hetkisen aihion muodon saapumis- ja koneistusliikkeiden laskennassa. Tällä tavoin optimoidaan ilmalastut ja siirtoliikkeet.

Aihion jälkiseurannan aktivoimiseksi alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** ohjelmoi aihio ja valitse sisäänsyöttöparametrissa **RG** aihion jälkiseurannan kanssa.

Lisätietoja: "Aihiotyökierrot", Sivut 203



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

Aihion jälkiseurannasta 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 käsisuunnanäppäimillä 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!

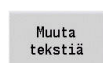
Sorvissasi on mahdollisesti muitakin täydentävä M-käskyjä suoritettaville kytKentätoiminnoille.

Kommentit

Olemassa olevalle opettelutyökierrolle voidaan osoittaa kommentti. Tämä kommentti sijoitetaan työkierron alle hakasulkeiden [...] sisään.

Kommentin lisääminen tai muuttaminen:

- ▶ Työkierron laadinta ja valinta



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muuta tekstiä**.



- ▶ Paina näppäintä **GOTO** ottaaksesi esille aakkosnäppäimistön.
- ▶ Syötä kommentti sisään aakkosnäppäimistöltä.
- ▶ Vastanota kommentti



Työkiertovalikko

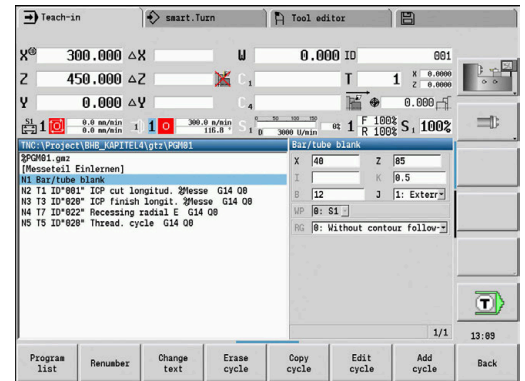
Päävalikko esittää työkiertoryhmiä. Ryhmän valinnan jälkeen ilmestyvät yksittäisten työkiertojen valikkokohtat.

Monimutkaisia muotoja varten laaditaan ICP-työkiertoja ja teknisesti hankalia koneistuksia varten laaditaan DIN-makroja. Työkierto-ohjelmassa ICPIP-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 Paikoitus pikaliikkeellä, lineaarinen tai ympyrämainen yksittäislastu, viiste tai pyöristys |
|  | Lastunpoistotyök. pitk./poik. Rouhinta- ja silitystyökierrat pituus- ja poikkitaikoneistusta varten |
|  | Uranpistotyökierrat Työkierrat sisäänpisto, muotopistoa, vapaapistoa ja katkaisupistoa varten |
|  | Kierteen lastuaminen Kierteistystyökierrat, vapaasorvaus ja kierteen jälki-lastuaminen |
|  | 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. vaihtoas. | 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 |
| Ympyränk. kuvio | Ympyrämäinen poraus- ja jyrsintäkuvio otsa- tai vaippapinnalla |
| Määritt. valmis | Sisäänsyötetyn tai muutetun arvon vastaanotto |
| Takaisin | Meneillään olevan dialogin lopetus |

Kun olet lopettanut työkierron ohjelmanäppäimellä **Määritt. valmis**, täytölle tulee toinen ohjelmanäppäinpalkki.

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet

| | |
|---|---|
| Työkalu- korjaus | Työkalukorjaus Lisätietoja: "Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu", Sivu 201 |
| Yksitt.- lause | Työkierron sisäänajo yksittäislausekäytöllä |
| Perus- lauseet | Peruslauseiden näyttö |
|  | Simulaation näyttö |
| Tallenna | Työkierron tallennus (vain toiminnolla Lisää työkierto) |
| Yli- kirjoita | 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 628

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 628

Työkalunvaihtopiste G14

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

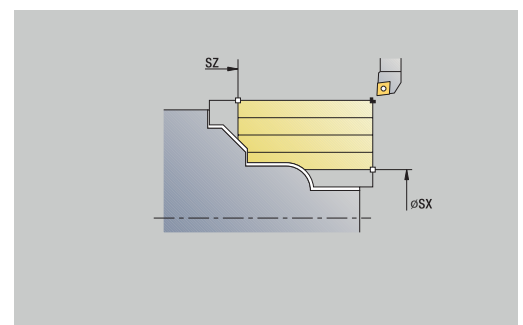
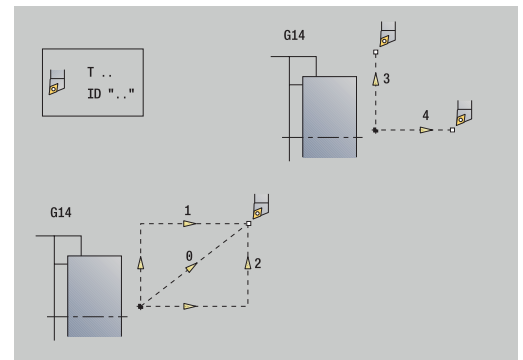
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopisteen asetus", Sivu 144

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 rajoituksia 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

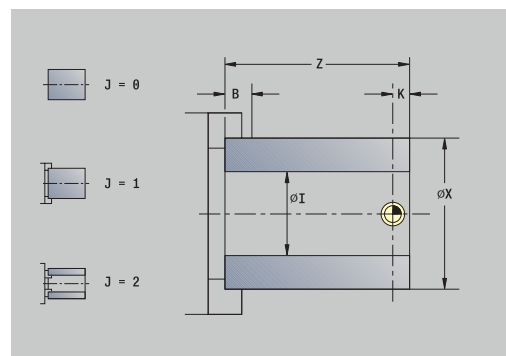
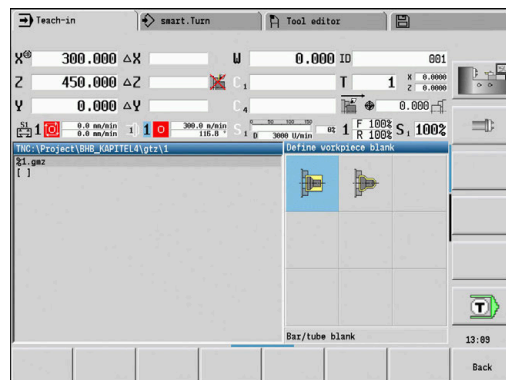
-  ▶ Valitse **Aihion määrittely**
-  ▶ Valitse **Aihiotanko/Putki**.

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 työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **RG: Muodon seurannan aktivointi** – Muodon jälkiseuranta alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**
 - **0: Ilman muodon seuranta**
 - **1: Muodon seurannalla**

Lisätietoja: "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu",
Sivu 197



ICP-aihiomuoto



- ▶ Valitse **Aihion määrittely**



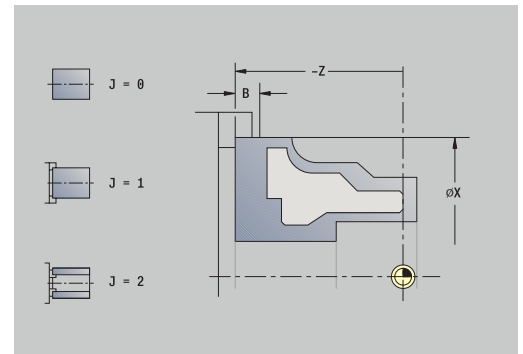
- ▶ Valitse **ICP-aihiomuoto**.

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

Työkiertoparametrit:

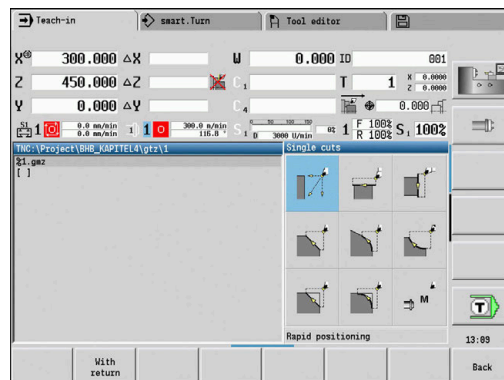
- **X: Kiinnityshalkaisija**
- **Z: Kiinnitysasema Z**
- **B: Kiinnitysalue**
- **J: Kiinnitystapa**
 - **0: ei kiinnitetty**
 - **1: ulkoisesti kiinnitetty**
 - **2: sisäisesti kiinnitetty**
- **RK: ICP-muotonumero**
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **RG: Muodon seurannan aktivointi** – Muodon jälkiseuranta alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**
 - **0: Ilman muodon seurantaa**
 - **1: Muodon seurannalla**

Lisätietoja: "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu",
Sivu 197



7.3 Yksittäislausetyökierrot

| Valikkokohta | Merkitys |
|--|---|
|  | Yksittäislastun työkerroissa tehdään paikointus pikaliikkeellä, toteutetaan lineaarinen tai ympyrämäinen lastunpoistoliike ja tehdään viisteitä tai pyöristysiä ja määritellään M-toimintoja. |
| Valikkokohta | Yksittäislastun työkerrot |
|  | Pikaliikepaikointus |
|  Ajo työk. vaihtoa. | 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**.

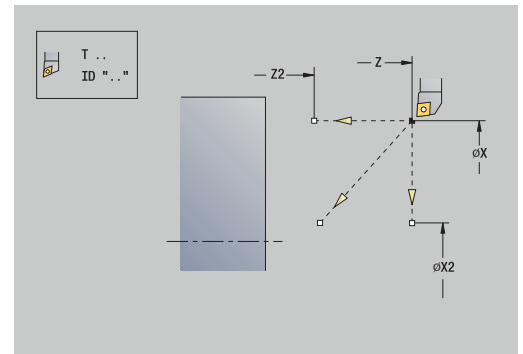


- ▶ Valitse **Pikaliikepaikoitus**.

Työkalu ajaa pikaliikkeellä **AlkupisteTavoitepiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Tavoitepiste**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



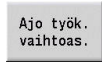
Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



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

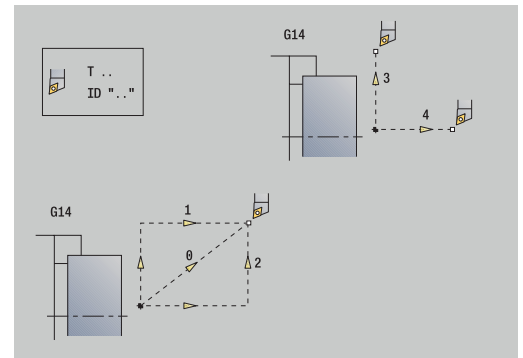
Työkalu ajaa pikaliikkeellä hetkellisasemasta **Työkalunvaihtopiste**.

Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202

Työkalunvaihtopisteeseen saapumisen jälkeen vaihtuu **T**.

Työkiertoparametrit:

- **G14: Työkalunvaihtopiste** – Järjestys (oletus: 0)
 - **0: Samanaikaisesti** (diagonaalinen liike)
 - **1: Ensin X, sitten Z**
 - **2: Ensin Z, sitten X**
 - **3: Vain X**
 - **4: Vain Z**
 - **5: Vain Y** (koneesta riippuva)
 - **6: Samanaik. kuin Y** (koneesta riippuva)
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



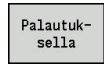
Lineaa. koneistus pitkittäin



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **Lineaa. koneistus pitkittäin**.



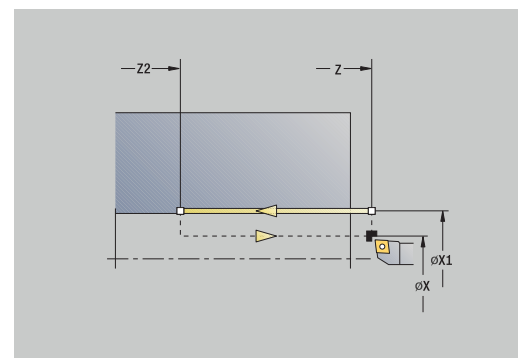
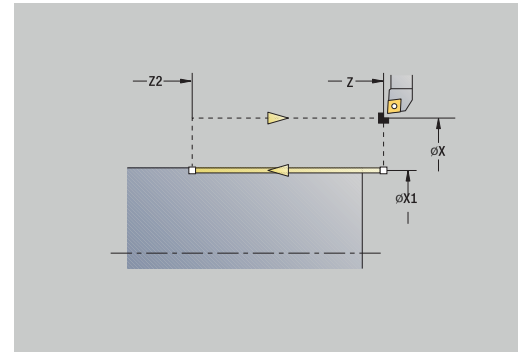
- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Lineaa. koneistus pitkittäin: Työkalu ajaa **Alkupiste** syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** ja jää työkierron lopussa paikalleen.

Lineaa. koneistus pitkittäin (Palautuksella): Työkalu lähtee liikkeelle, suorittaa pitkittäislastun ja ajaa työkierron lopussa **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1: Muodon aloituspiste (Palautuksella)**
- **Z2: Muodon lopetuspiste**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)**
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-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 **Alkupiste** **Muodon aloituspiste X1**
- 2 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste Z2**
- 3 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

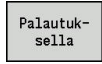
Suorav. koneistus poikittain



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **Suorav. koneistus poikittain**.



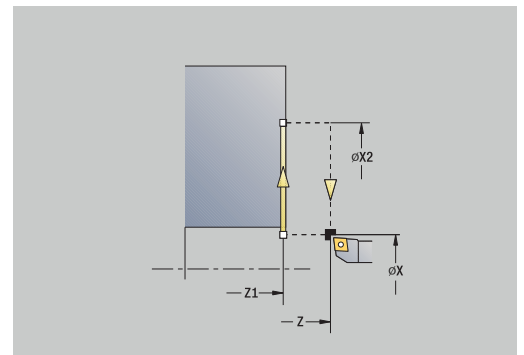
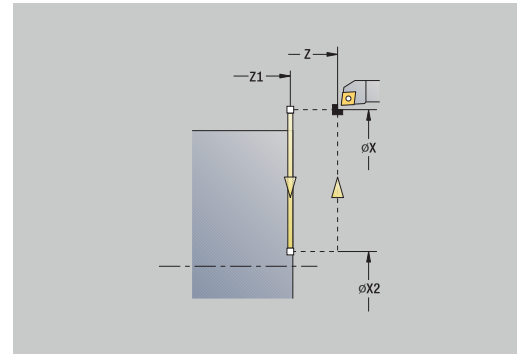
- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

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:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella:**

- 1 ajaa **Alkupiste** **Muodon aloituspiste Z1**
- 2 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2**
- 3 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

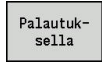
Lineaa. koneistus kulmassa



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



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



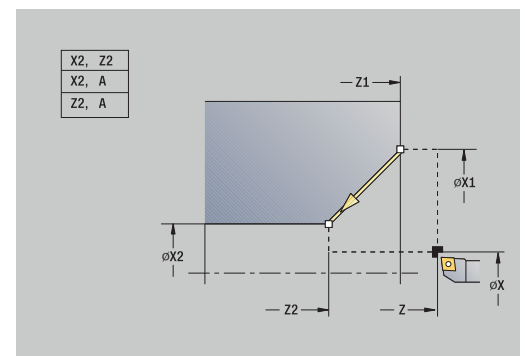
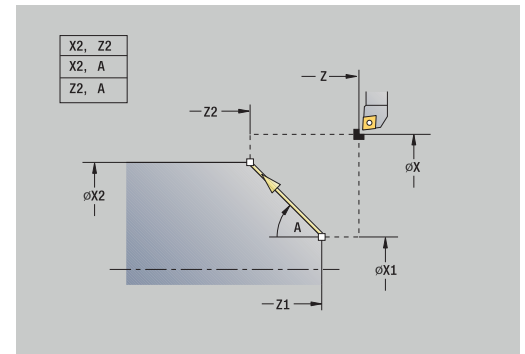
- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

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:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Parametriyhdistelmä tavoitepisteelle: katso apukuvaa

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

Ympyräkoneistus



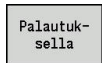
- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



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



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



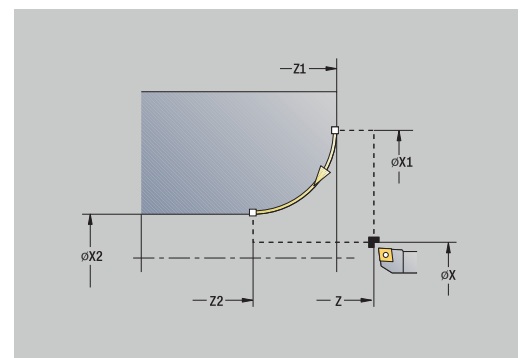
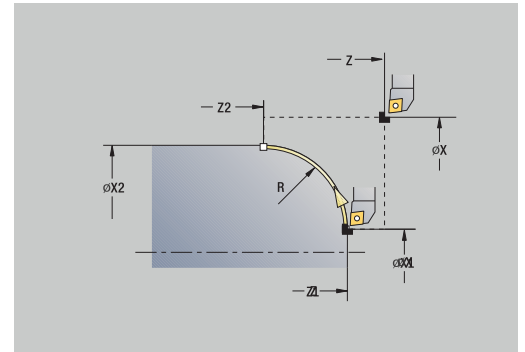
- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Ympyräkoneistus: Työkalu ajaa ympyrämäisesti **Alkupiste X, Z** syöttönopeudella **Muodon 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 lopetus piste**
- **R: Säde**
- **G47: Varmuusetäisyys (Palautuksella)**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)**
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-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:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

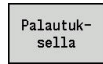
Viiste



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **Viiste**.



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

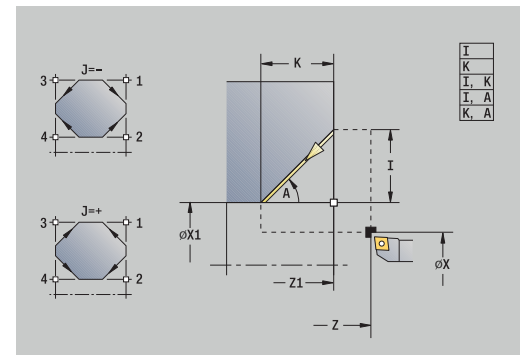
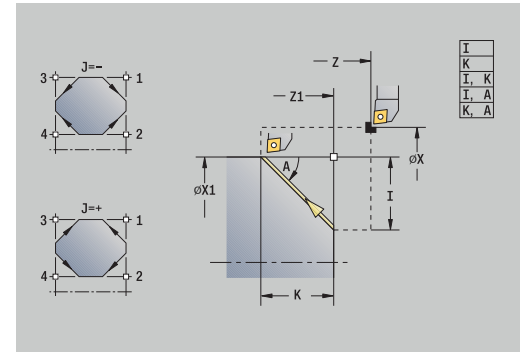
Viiste: Työkierto tekee viisteen muotonurkan suhteen mitoitettuna. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Viiste (Palautuksella): Työkalu lähtee liikkeelle, tekee muotonurkan suhteen mitoitettua 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** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)**
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Parametriyhdistelmät viisteelle:

- **I** tai **K** (45° viiste)
- **I, K**
- **I, A** tai **K, A**

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

- 1 laskee viisteen **aloituspisteen** ja **lopetuspisteen**
- 2 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste**viisteen **aloituspisteeseen**
- 3 ajaa syöttönopeudella viisteen **loppupisteeseen**
- 4 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

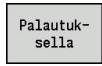
Pyöristys



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **Pyöristys**.



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

Pyöristys: Työkierto tekee pyöristykseen muotonurkan suhteen mitoitetuna. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

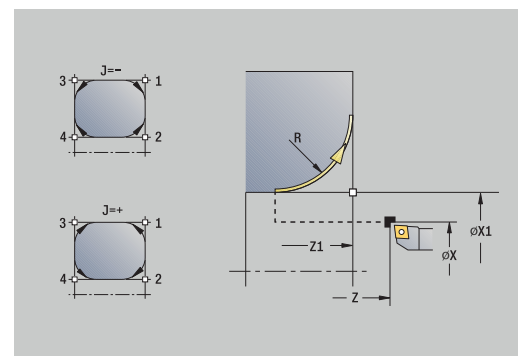
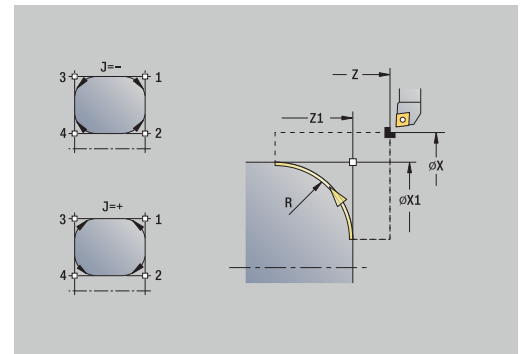
Pyöristys (Palautuksella): Työkalu lähtee liikkeelle, tekee muotonurkan suhteen mitoitetun pyöristykseen ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon nurkkap.**
- **R: Pyöristys**
- **J: Elem. sijainti** (Oletusarvo: 1)
Etumerkki määrää lastuamissuunnan (katso apukuvaa).
- **G47: Varmuusetäisyys (Palautuksella)**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)**
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus **Palautuksella**:

- 1 laskee pyörityksen **aloituspisteen** ja **lopetuspisteen**
- 2 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste** pyörityksen **aloituspisteeseen**
- 3 ajaa ympyrämäisesti syöttönopeudella **loppupisteeseen**
- 4 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**

M-toiminto

Konekäskyt (**M**-toiminnot) suoritetaan vasta **NC-KÄYNTIIN**-painikkeen painalluksen jälkeen. Ohjelmanäppäimellä **M-luettelo** voit avata käytettävissä olevien **M**-toimintojen yleiskuvauksen. Katso **M**-toimintojen merkitys koneen käsikirjasta.

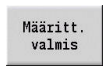
M-toiminto:



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **M-toiminto**.



- ▶ Syötä sisään **M**-toiminnon numero.
- ▶ Lopeta tietojen sisäänsyöttö



- ▶ Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

Kara seis **M19** (Karan paikoitus):



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



- ▶ Valitse **M-toiminto**.



- ▶ Kytke **M19** päälle.




- ▶ Pysäytyskulman sisäänsyöttö
- ▶ Lopeta tietojen sisäänsyöttö



- ▶ Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

7.4 Lastunpoistotyökierrot

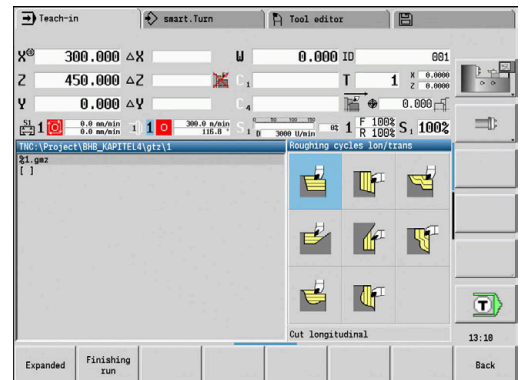
| Valikkokohta | Merkitys |
|---|---|
|  | Lastunpoistotyökierrojen avulla rouhitetaan ja silitetään yksinkertaisia muotoja normaalitavalla ja monimutkaisia muotoja laajennetulla tavalla . |

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivü 434

i

- **Lastujako:** Ohjaus laskee asetusarvon, joka on pienempi tai yhtäsuuri kuin **Asetussyvyys P**. Yksi **hiontalastu** jätetään jäljelle.
- **Työvarat:** huomioidaan **laajennetulla tavalla**
- **Nirkon sädekorjaus:** ei toteuteta
- **Turvaetäisyys** yhden lastun jälkeen:
 - Normaalitila: 1 mm
 - Laajennettu tila: erikseen sisä- ja ulkokoneistukselle

Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivü 628



Lastuamis- ja asetussuunnat lastunpoistotyökierroissa:

Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella..

Merkitseviä ovat:

- **Normaalitila:** Parametri **Alkupiste X, Z** (käyttötavalla **Kone:** hetkellinen työkaluasema) ja **Muodon aloituspiste X1/ Muodon lopetuspiste Z2**
- **Laajennettu tila:** Parametri **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2, Z2**
- **ICP-työkierrot:** Parametrit **Alkupiste X, Z** (käyttötavalla **Kone:** hetkellinen työkaluasema) ICP-muodon aloituspiste

| Valikkokohta | Lastunpoistotyökierrot |
|---|--|
|   | Lastuam. pitkittäin/Lastuam. poikittain Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro |
|   | Sisäänpisto pitkittäin/Sisäänpisto poikittain Yksinkertaisten sisäänpistomuotojen rouhinta- ja silitystyökierro |
|   | ICP-muodonmuk. pitkittäin/ICP-muodonmuk. poikittain Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro (valmisosan suuntaiset silitysviivat) |
|   | ICP-lastuam. pitkittäin/ICP-lastuam. poikittain Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro |

Työkaluasema

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













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

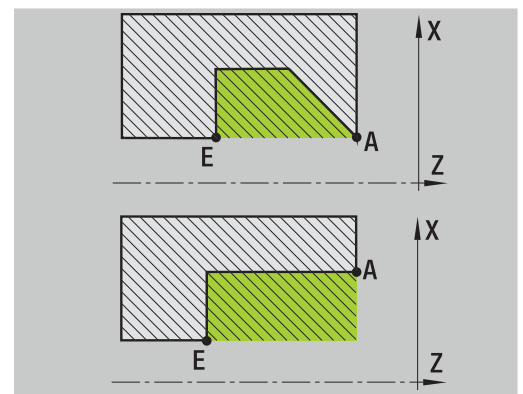
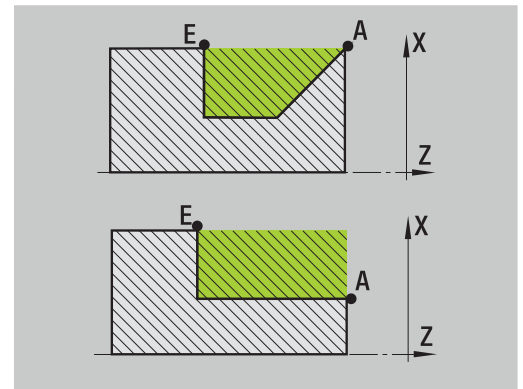
- Alkupiste ei saa olla viivoitetulla alueella.
- Lastuamisalue alkaa **Alkupiste X, Z**, jos työkalu on muotojakson **edessä**. Muussa tapauksessa lastutaan vain määritelty muotojakso.
- Jos sisäpuolisessa koneistuksessa **Alkupiste X, Z** on pyörintäkeskipisteen yläpuolella, lastutaan vain määritelty muotojakso.

(A = Muodon aloituspiste X1, Z1; E = Muodon lopetuspiste X2, Z2)

Muotokuviot

Muotoelementit lastunpoistotyökierroilla

| | |
|---|---|
|  | Normaalitapa Suorakulmaisen alueen lastuaminen |
|  | Laajennettu tapa Viiste muodon alussa |
|  | Laajennettu tapa Viiste muodon lopussa |
|  | Laajennettu tapa Viisteen muodon aloituksessa ja lopussa kulmassa > 45° |
|  | Laajennettu tapa Yksi viiste (muodon aloituspisteen, muodon lopetuspisteen ja aloituskulman sisäänsyötöllä) |
|  | Laajennettu tapa Pyöristys |
|  | Laajennettu tapa Viiste (tai pyöristys) muodon lopussa |
|  | Normaalitapa Laskevien muotojen lastuaminen |
|  | Normaalitapa Viiste muodon lopussa |
|  | Laajennettu tapa Pyöristys muotolaaksossa (molemmissa nurkissa) |
|  | Laajennettu tapa Viiste (tai pyöristys) muodon alussa |
|  | Laajennettu tapa Viiste (tai pyöristys) muodon lopussa |



Lastuam. pitkittäin



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

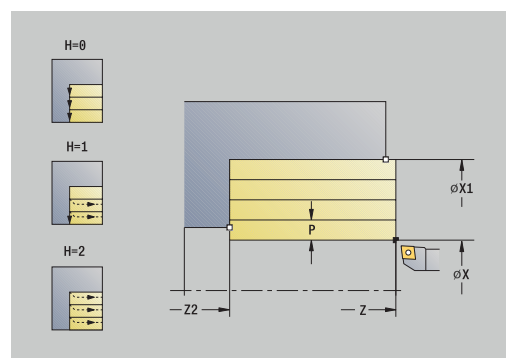
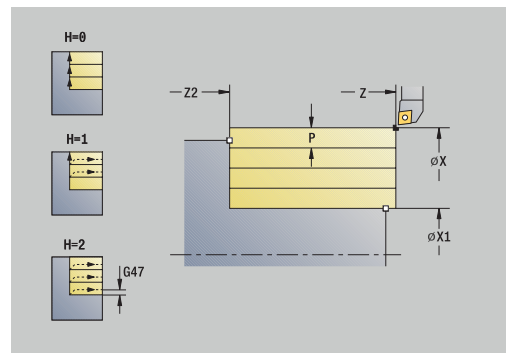


- ▶ Valitse **Lastuam. pitkittäin**

Työkierto rouhii **Alkupiste** ja **Muodon aloituspiste X1/Muodon lopetus piste Z2** kuvaaman suorakulmion.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1: Muodon aloituspiste**
- **Z2: Muodon lopetus piste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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 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.**

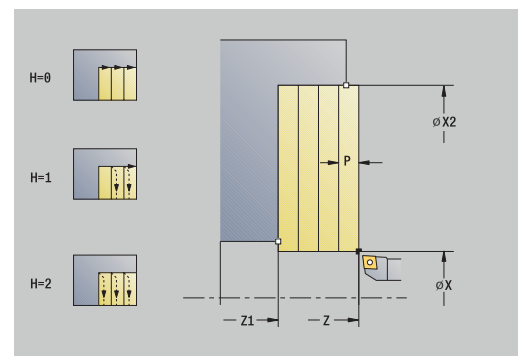
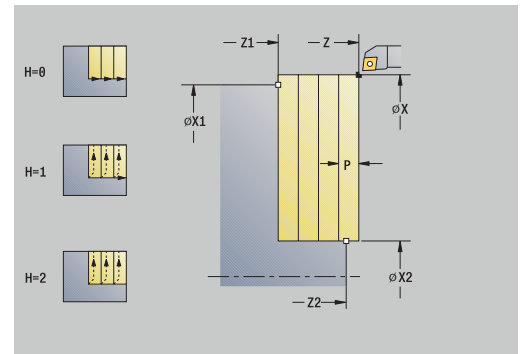


- ▶ Valitse **Lastuam. poikittain**

Työkierto rouhii **Alkupiste** ja **Muodon aloituspiste X1/Muodon lopetus piste Z2** kuvaaman suorakulmion.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2: Muodon lopetus piste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:
Rouhintä

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**

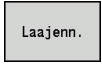
Lastuam. pitkittäin – Laajenn.



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



- ▶ Valitse **Lastuam. pitkittäin**

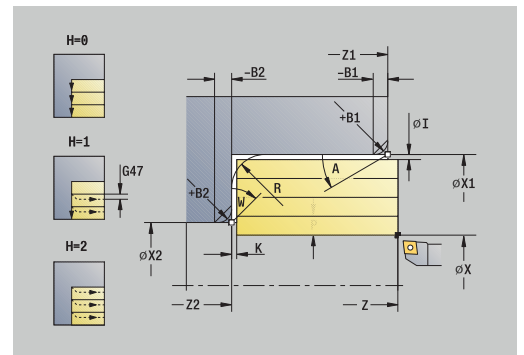
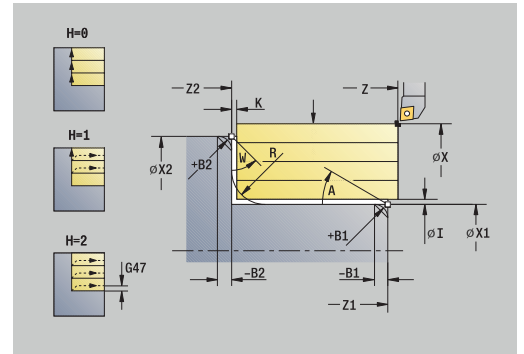


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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", Sivü 202
- **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", Sivü 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
- 4 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
- 5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
- 6 toistaa kohdat 3...5, kunnes saavutetaan **Muodon aloituspiste X1**
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

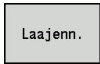
Lastuam. poikittain – Laajenn.



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



- ▶ Valitse **Lastuam. poikittain**

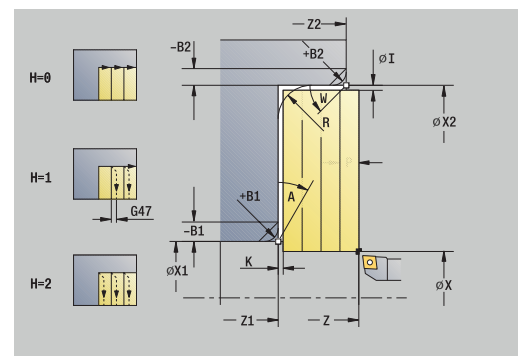
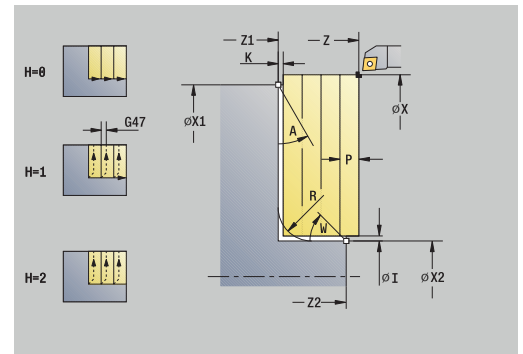


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

Työkierto rouhii **Alkupiste** ja **Muodon aloituspiste Z1/Muodon lopetuspiste X2** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **A: Aloituskulma** (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöritys**
- **T: Työkalan numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalanvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalanvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöritys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyörityksen 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 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

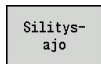
- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
- 4 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
- 5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
- 6 toistaa kohdat 3...5, kunnes saavutetaan **Muodon aloituspiste Z1**
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuam. silittäen pitkitt.

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



- ▶ Valitse **Lastuam. pitkittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste X1** **Muodon lopetuspiste Z2**.



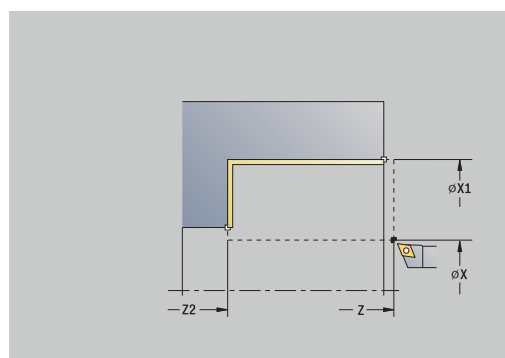
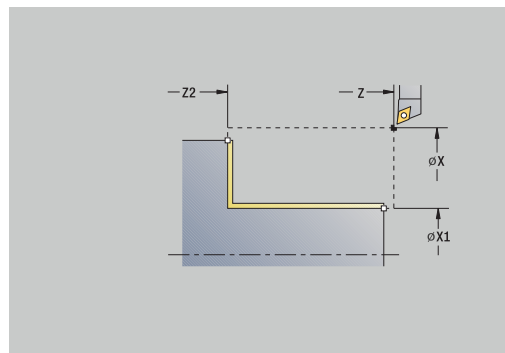
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1: Muodon aloituspiste**
- **Z2: Muodon lopetuspiste**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivun 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivun 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:

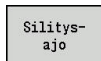
- 1 Ajaa poikittaissuunnassa **AlkupisteMuodon aloituspiste X1**
- 2 silittää ensin pituus- ja sitten poikittaissuunnassa
- 3 pitkittäissuuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuam. silittäen poikitt.

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



- ▶ Valitse **Lastuam. poikittain**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

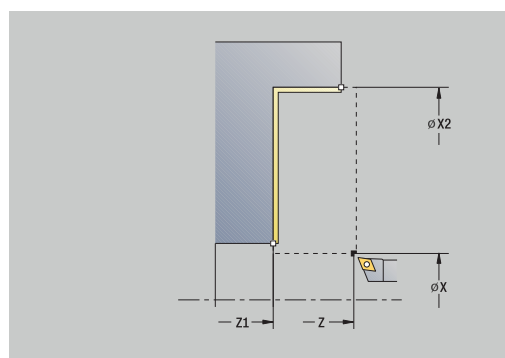
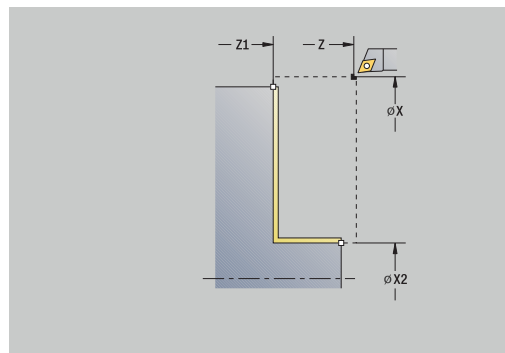
- **X, Z: Alkupiste**
- **Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2: Muodon lopetuspiste**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivun 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivun 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:

- 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 **Silittysajo**

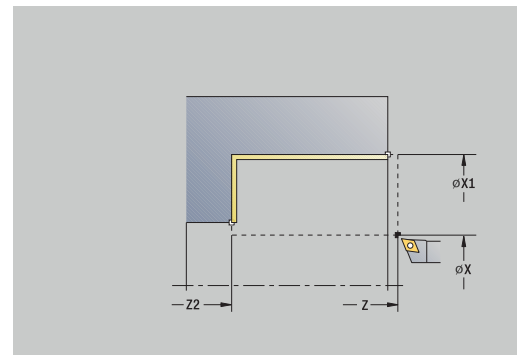
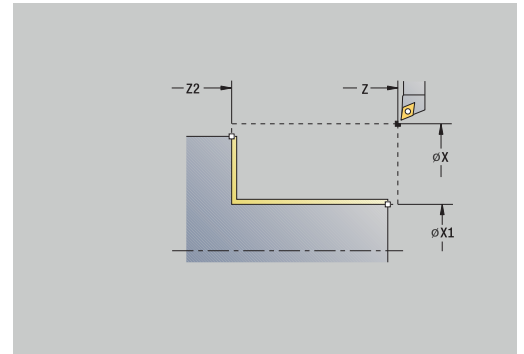
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**.



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 202
- **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 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen:** **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:
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**

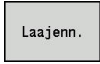
Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn.



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



- ▶ Valitse **Lastuam. poikittain**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

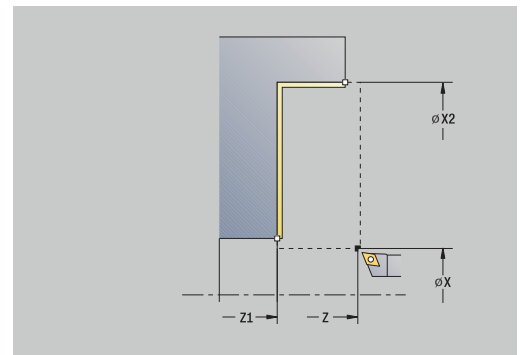
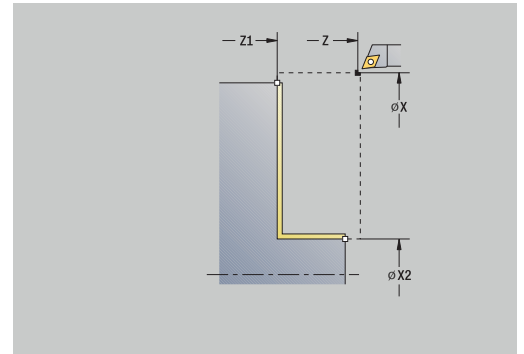
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**.



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 202
- **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 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:
Silitys

Työkierron suoritus:

- 1 ajaa pitkittäissuunnassa **AlkupisteMuodon aloituspiste X1, Z1**
- 2 silittää muotojakson **Muodon aloituspiste X1, Z1Muodon lopetuspiste X2, Z2** huomioimalla valittavat muotoelementit
- 3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**

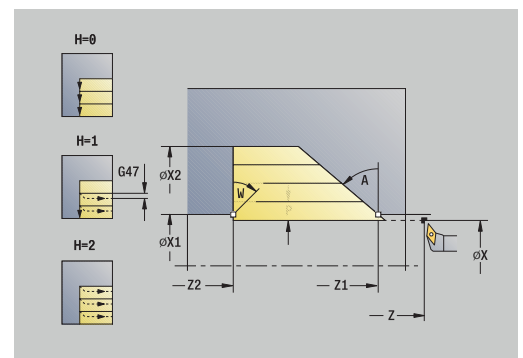
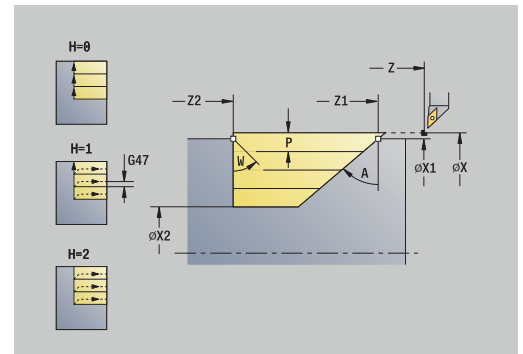
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **A: Sisäänpistokulma** (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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** 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**

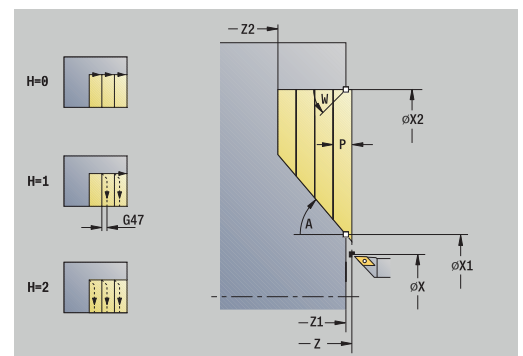
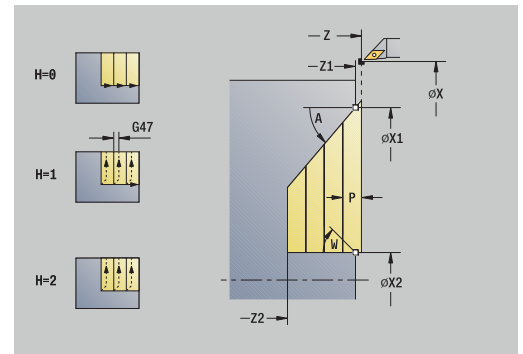
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen.



- 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", Sivü 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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** 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**

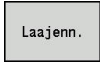
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



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

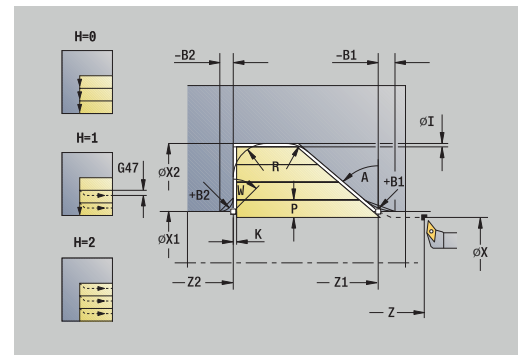
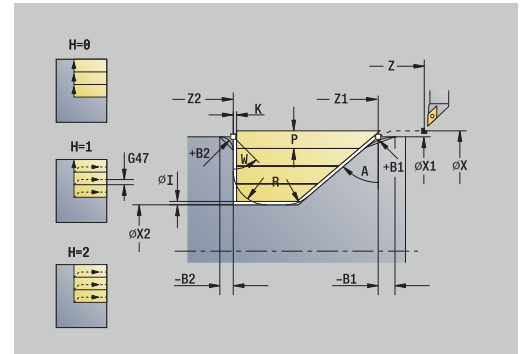
Työkierro rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



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

Työkierroparametrit:

- **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**
- **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 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
- 4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
- 5 riippuen **Muodon taseus 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**

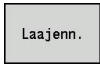
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**



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

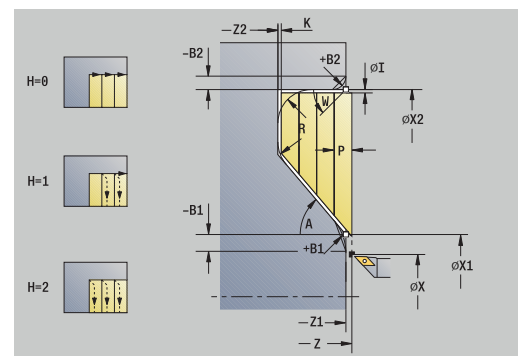
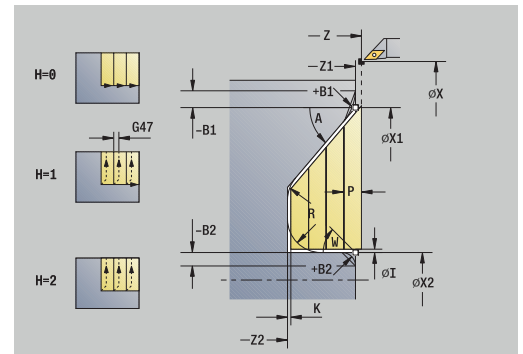
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



- 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 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
- 4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
- 5 riippuen **Muodon taseus 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**.



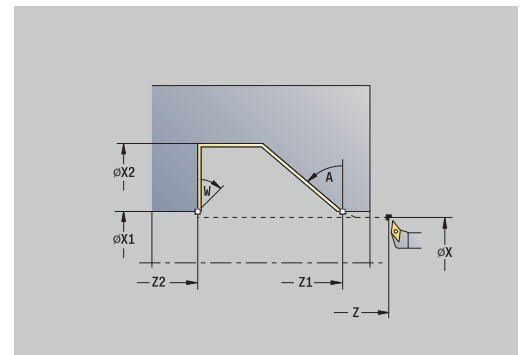
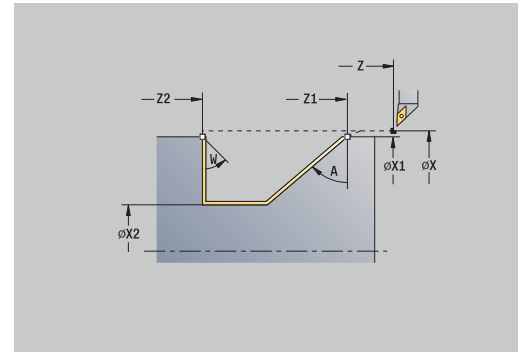
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

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", Siv 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

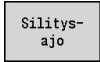
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



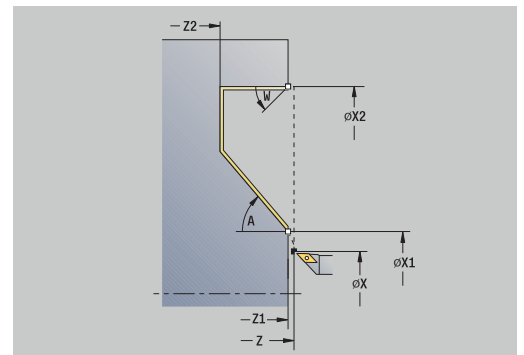
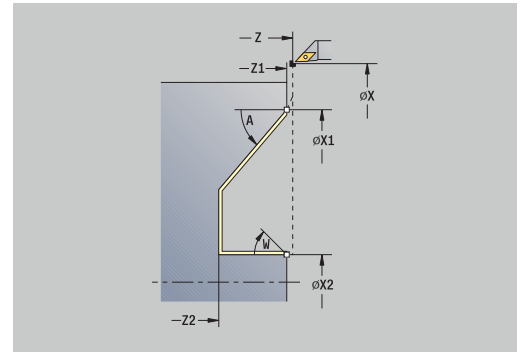
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

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 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

- 1 ajaa poikittaissuunnassa **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**

Laajenn.

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

Silitys-
ajo

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

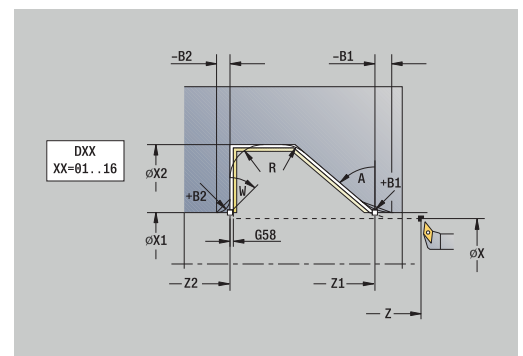
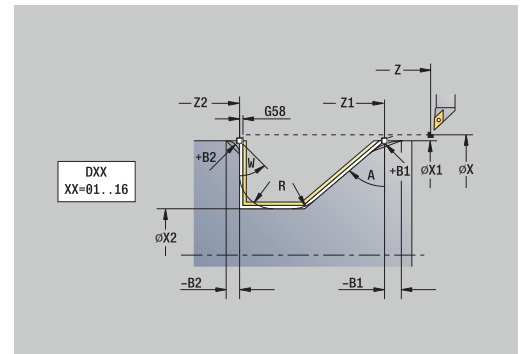
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



- 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", Sivu 202
- **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: Pyöritys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöritys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyörityksen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

- 1 ajaa akselin suuntaisesti **AlkupisteMuodon aloituspiste X1, Z1**
- 2 silittää määritellyn muotojakson – huomioimalla valinnaiset muotoelementit
- 3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**

Laajenn.

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

Silitys-
ajo

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

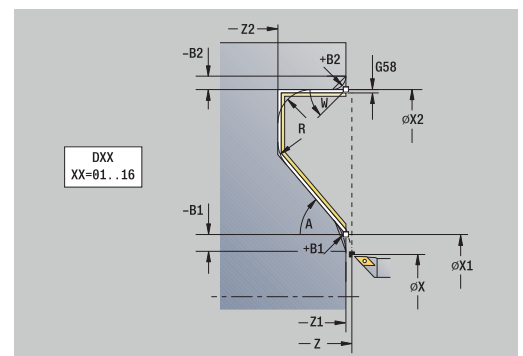
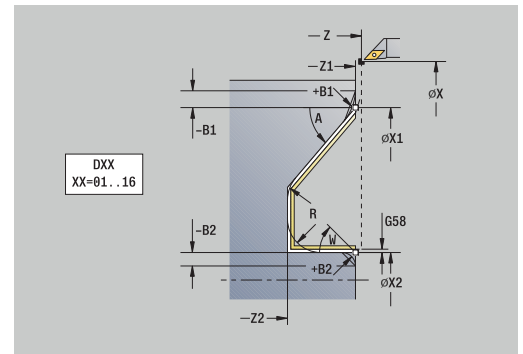
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



- 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", Sivu 202
- **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", Sivu 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

- 1 ajaa akselin suuntaisesti **AlkupisteMuodon aloituspiste X1, Z1**
- 2 silittää määritellyn muotojakson – huomioimalla valinnaiset muotoelementit
- 3 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, ICP-muodon mukainen pitkittäin



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



- ▶ Valitse **ICP-muodon muk. 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

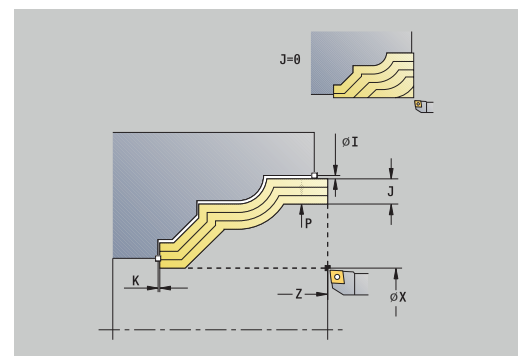
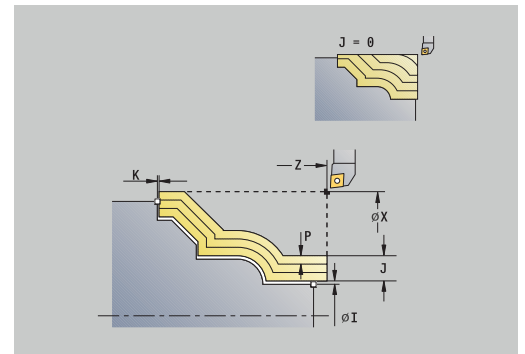
Huomaa törmäysvaara!

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

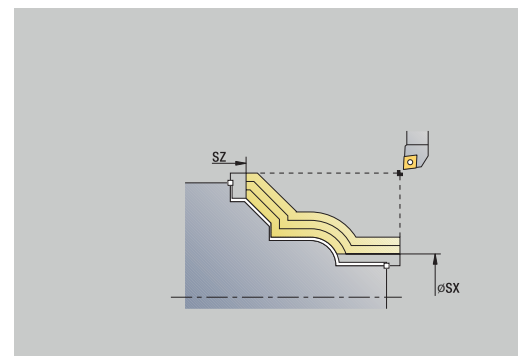
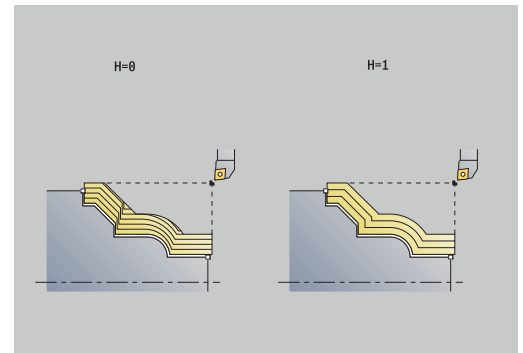
- ▶ Valitse nykyiseen terän geometriaan soveltuva **Asetussyvyys P**.

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 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **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 määrittelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määriteltä)
- **XA, ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
- **XA, ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT: M T:n jälkeen: M**-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) 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 määriteltä alue on lastuttu
- 6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, ICP-muodon mukainen poikittain



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



- ▶ Valitse **ICP-muodon mukais. poikittain**

Työkierro rouhii määritellyn alueen muodon suuntaisesti.

- i**
- Työkierro 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
 - Työkälu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

OHJE

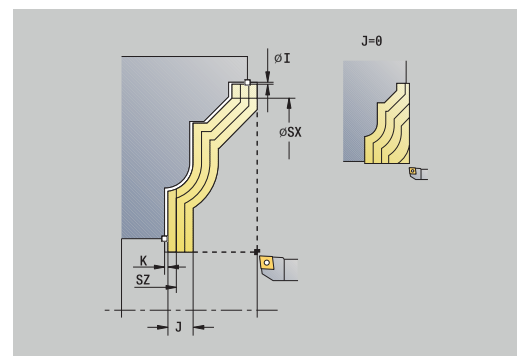
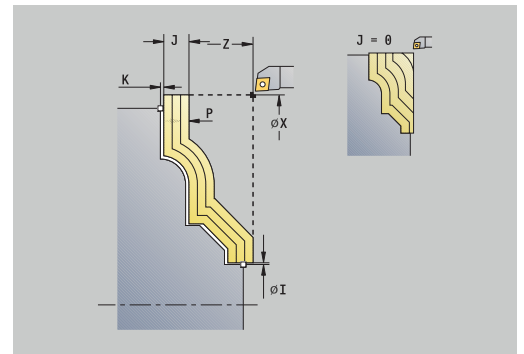
Huomaa törmäysvaara!

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

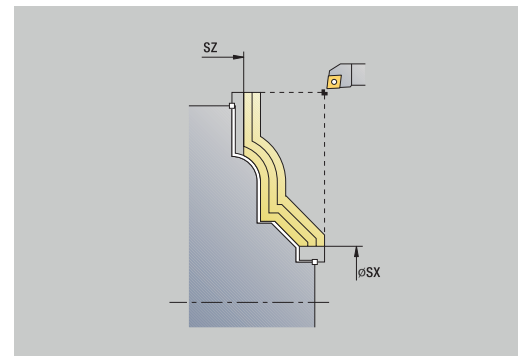
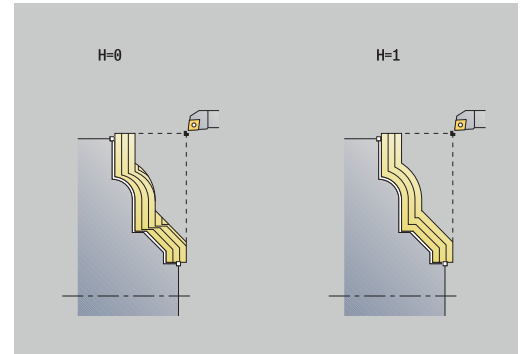
- ▶ Valitse nykyiseen terän geometriaan soveltuva **Asetussyvyys P**.

Työkierroparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P: Asetussyvyys** (määräytyy arvon **J** mukaan)
 - **J = 0**: **P** on maksimiasetussyvyys. Työkierro 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** – Työkierro lastuaa
 - **0: vakio last.syvyy**
 - **1: samaetäis. last.linjat**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **J: Aihion ylimitta**
 - **J = 0**: Aloittaa lastuaa työkaluasemasta
 - **J > 0**: Työkierro lastuaa aihiotyövaran määräämän alueen
- **HR: Pääkoneistussuunta**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkälu numero** – Revolveripaikknumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A: Saapumiskulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)
- **W: Lähtökulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Z-akselin suuntainen akseli)
- **XA, ZA: Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määrittelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
 - **XA, ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
 - **XA, ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT: M T:n jälkeen:** M-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) 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-muodon mukainen silittäen pitkittäin



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



- ▶ Valitse **ICP-muodon muk. pitkittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



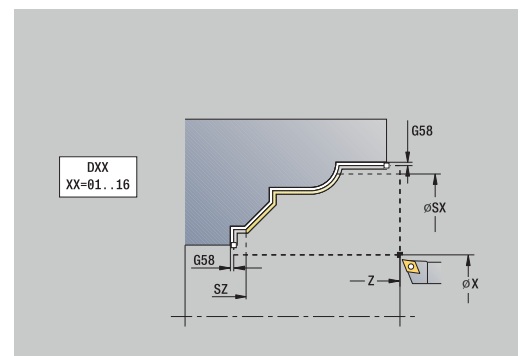
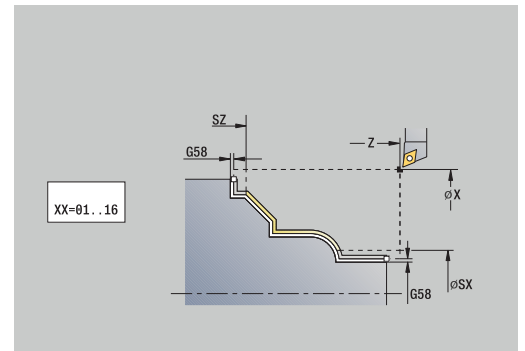
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 202
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z akselinsuuntainen**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain



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



- ▶ Valitse **ICP-muodonmukais. poikittain**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



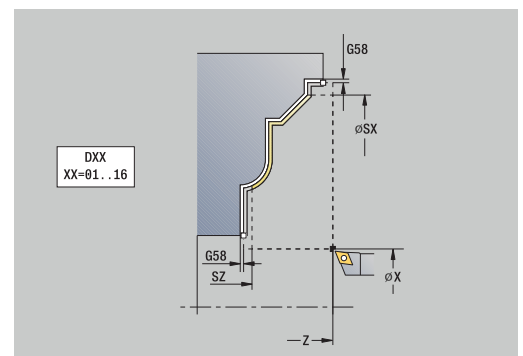
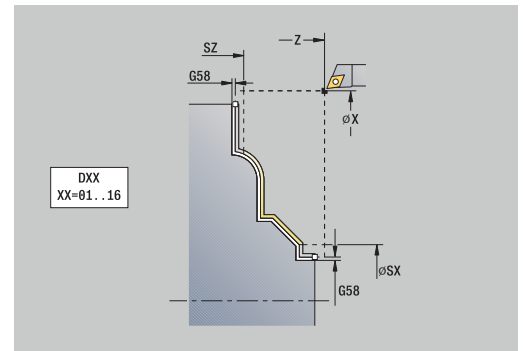
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 202
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z akselinsuuntainen**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

ICP-lastuam. pitkittäin



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



- ▶ Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**

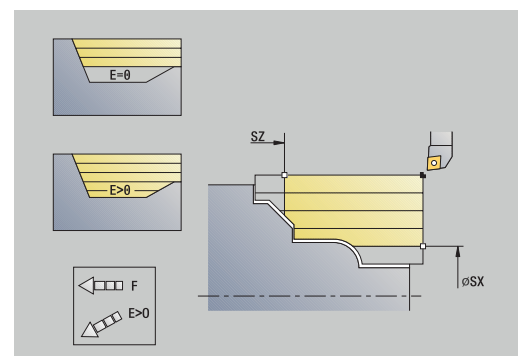
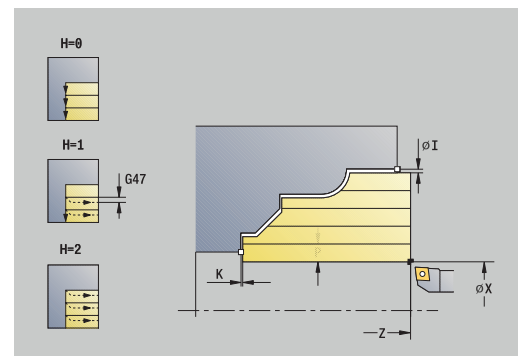
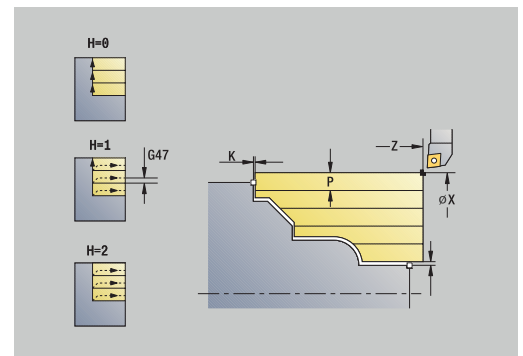
Työkierto rouhii muodon mukaisesti **Alkupiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **E: Pistokäyttäytyminen**
 - Ei sisäänsyöttö: automaattinen syöttöarvon pienennys
 - **E = 0:** ei sisäänpistoa
 - **E > 0:** käytetty sisäänpiston syöttöarvo
- **O: Takaleikkauksen piilotus**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivut 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivut 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivut 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A: Saapumiskulma** (peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W: Lähtökulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)



- **XA, ZA: Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
 - **XA, ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
 - **XA, ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT: M T:n jälkeen:** M-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**

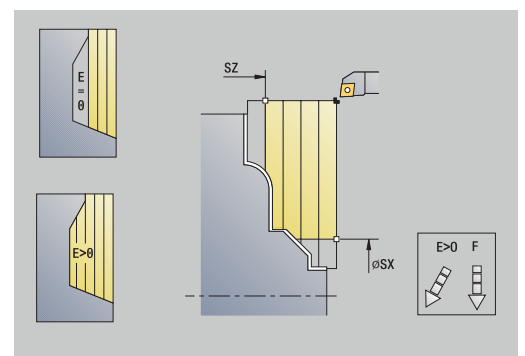
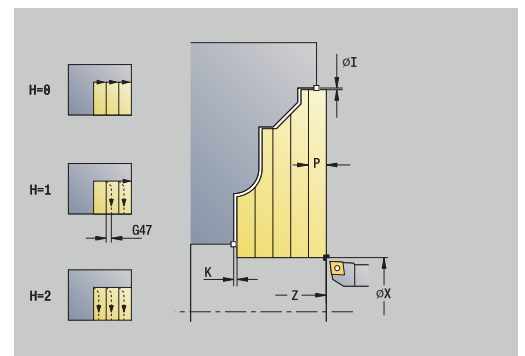
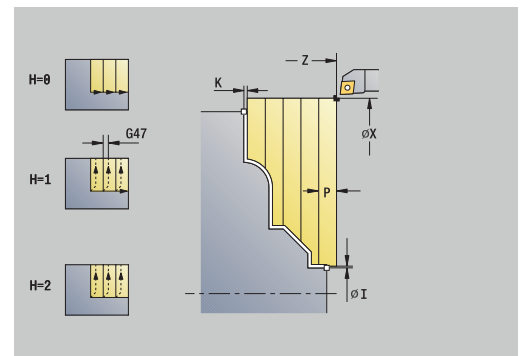
Työkierto rouhii muodon mukaisesti alkupisteen ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



- 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 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A: Saapumiskulma** (peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W: Lähtökulma** (peruste: Z-akseli; oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)



- **XA, ZA: Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
 - **XA, ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
 - **XA, ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 tunkeutuu muotoon pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 lastuaa lasketun lastunjaon mukaisesti
- 5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
- 6 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes määritelty alue on lastuttu
- 8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin



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



- ▶ Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



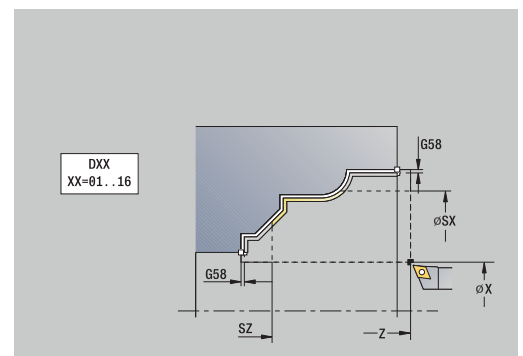
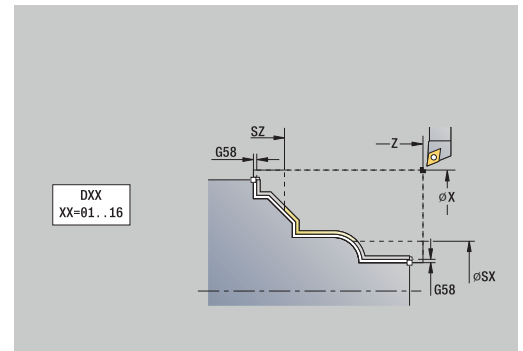
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 202
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z akselinsuuntainen**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

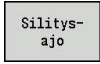
ICP-lastuaminen silittäen poikittain



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



- ▶ Valitse **ICP-lastuaminen poikittain**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



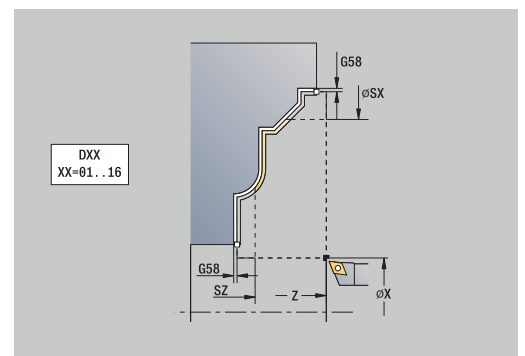
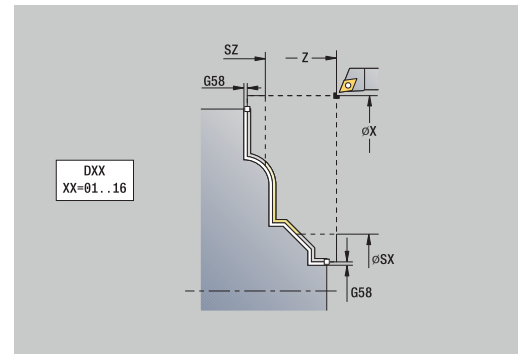
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 202
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z akselinsuuntainen**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:

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

Lastunpoistotyökierrojen esimerkki

Ulkopuolisen muodon rouhinta ja silyty

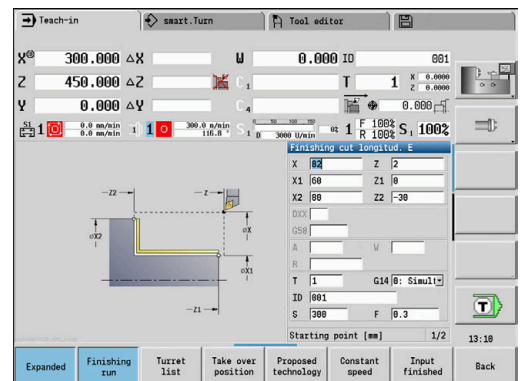
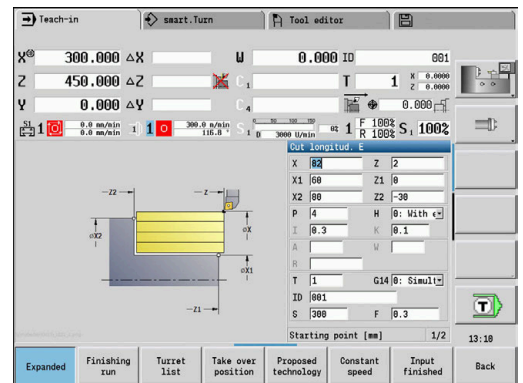
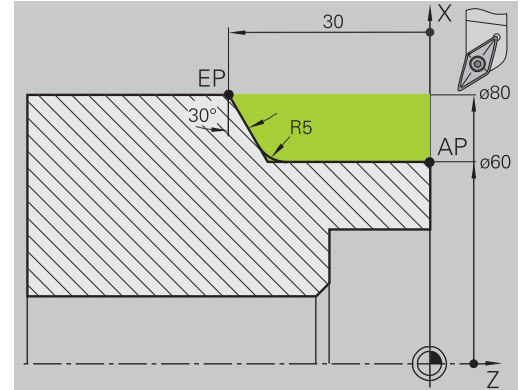
Merkitty alue pisteestä **AP (Muodon aloituspiste)** pisteeseen **EP (Muodon lopetuspiste)** rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristysten ja viisteen muodon lopussa.

Parametrit **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2, Z2** määrittävät lastuamis- ja asetusyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan $-X$.

Työkalutiedot:

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



Sisäpuolisen muodon rouhinta ja silitys

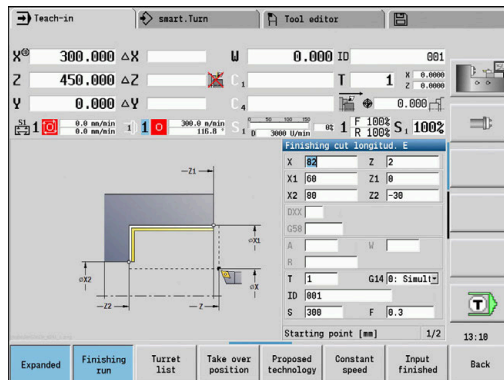
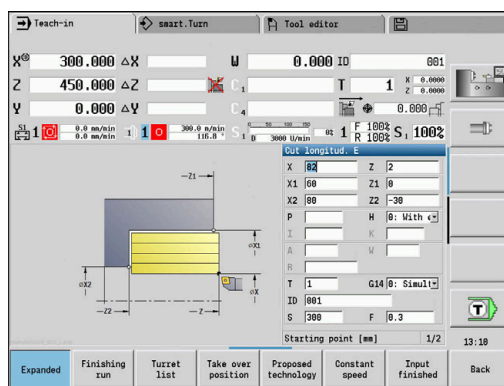
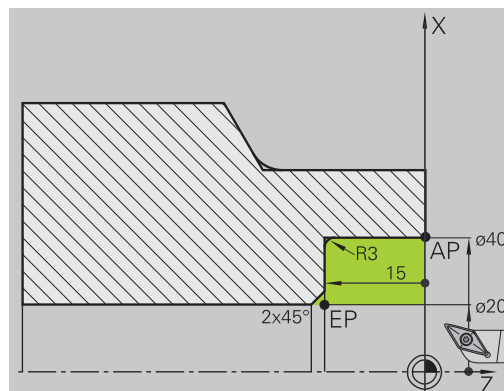
Merkitty alue pisteestä **AP (Muodon aloituspiste)** pisteeseen **EP (Muodon lopetuspiste)** rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristysten ja viisteen muodon lopussa.

Parametrit **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2, Z2** määräävät 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



Rouhinta (kaiverrus) käyttämällä työkiertoa sisäänpistolla

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

1. vaihe

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

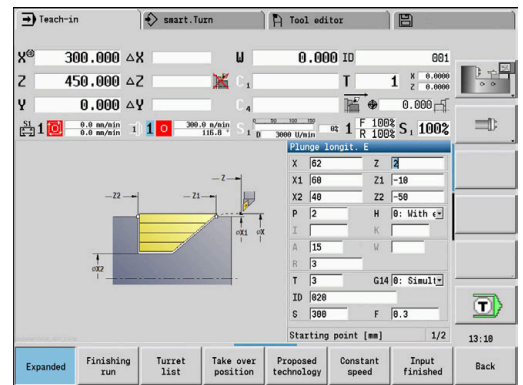
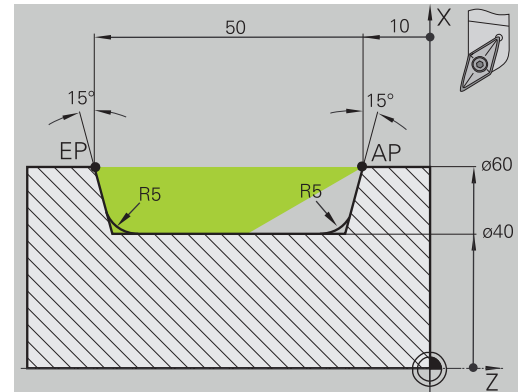
Määrittele **Aloituskulma A** arvoksi 15° piirustuksen mukaisesti. Ohjaus laskee suurimman mahdollisen sisäänpistokulman työkaluparametrien perusteella. Loppumateriaali jätetään ja lastutaan 2. vaiheessa.

Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

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

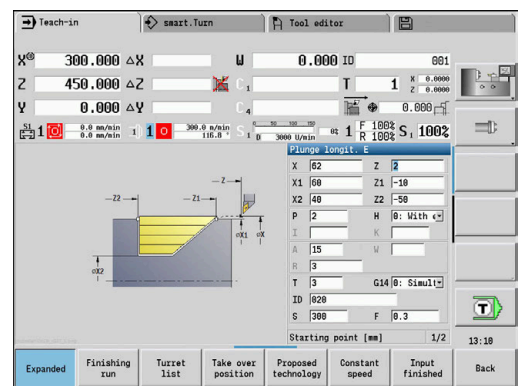
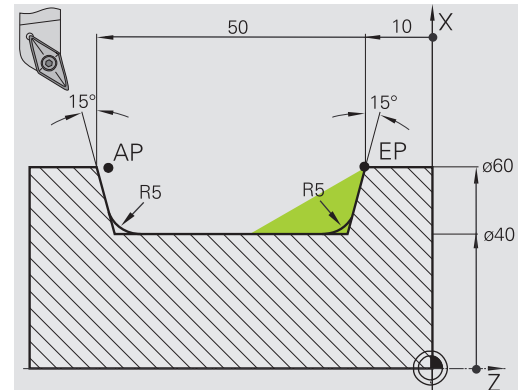
Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

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", Sivü 434

| | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ Lastunjako: Ohjaus laskee tasasuuruisen pistoleveyden, joka $\leq P$. ■ Työvarat huomioidaan laajennetulla tavalla. ■ Nirkon sädekorjaus toteutetaan (poikkeus Vapaapistokuvio K) |
|---|---|

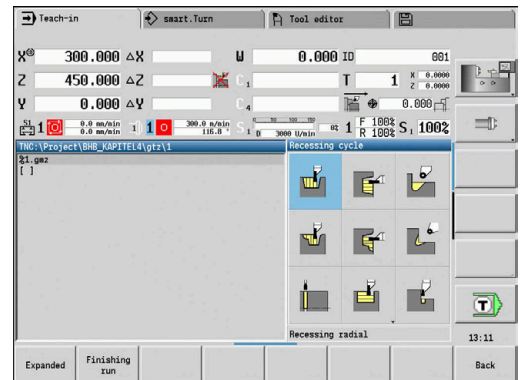
Lastuamis- ja asetussuunnat pistotyökierroissa:

Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella.

Merkitseviä ovat:

- **Normaalitila:** Parametri **Alkupiste X, Z** (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 | 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**

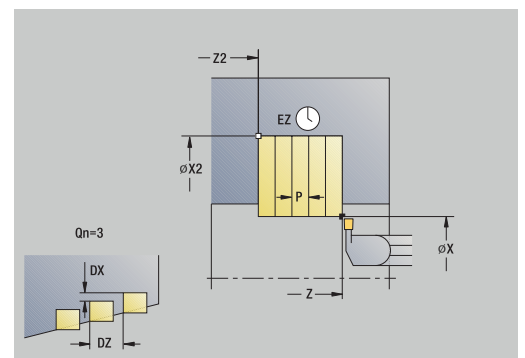
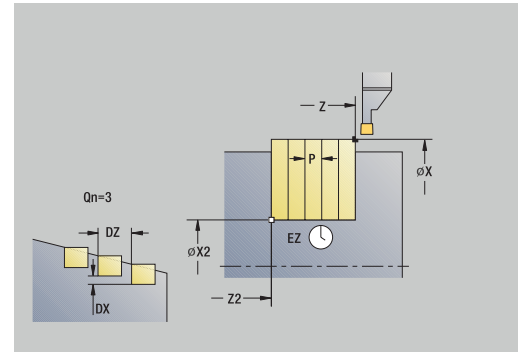


- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.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 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2**
- 4 odottaa **Viiveaika EZ** tässä asemassa
- 5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
- 6 toistaa kohdat 3...5, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
- 7 toistaa kohdat 2...6, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
- 8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Uran pisto aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

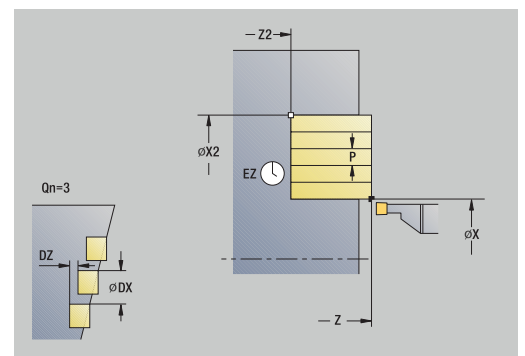
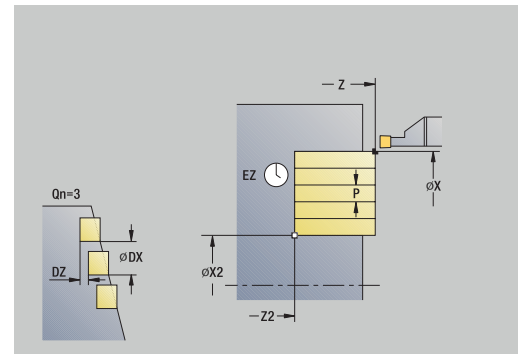


- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.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 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole määritelty, pohjaelementti jaetaan keskeltä.

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste Z2**
- 4 odottaa **Viiveaika EZ** tässä asemassa
- 5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
- 6 toistaa kohdat 3...5, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
- 7 toistaa kohdat 2...6, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
- 8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

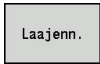
Uran pisto säteittäin – Laajenn



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**

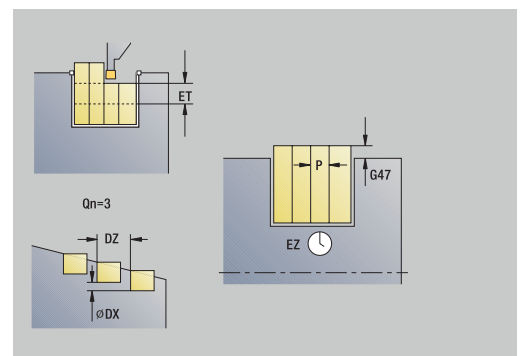
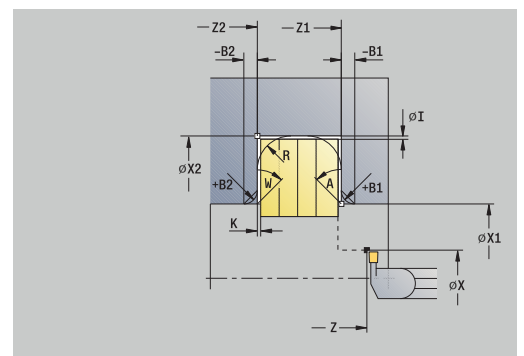
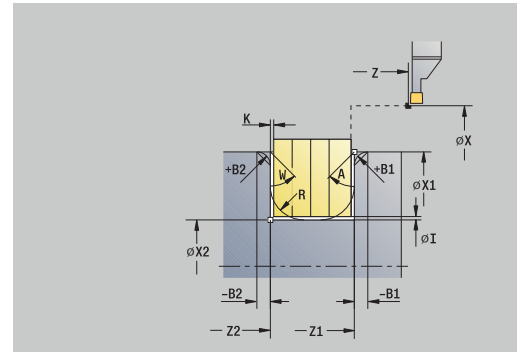


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.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**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** 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", Sivü 202
- **KS: Kampapisto** (oletus: 0)
 - 0: Ei
 - 1: Kyllä - Espisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskisesti pistotyökalun suhteen.
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

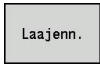
Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

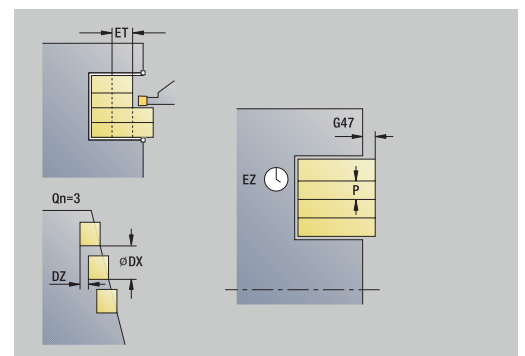
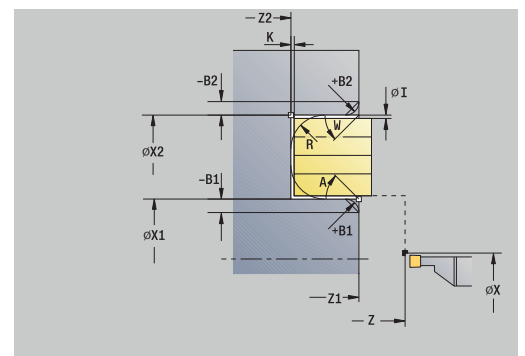
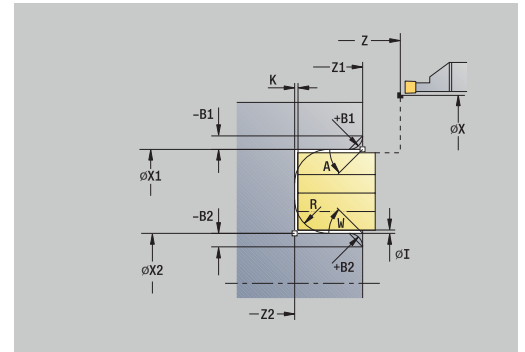


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.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**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** 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", Sivu 202
- **KS: Kampapisto** (oletus: 0)
 - 0: Ei
 - 1: Kyllä - Esipisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskisesti pistotyökalun suhteen.
- **MT: M T:n jälkeen:** M-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 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**

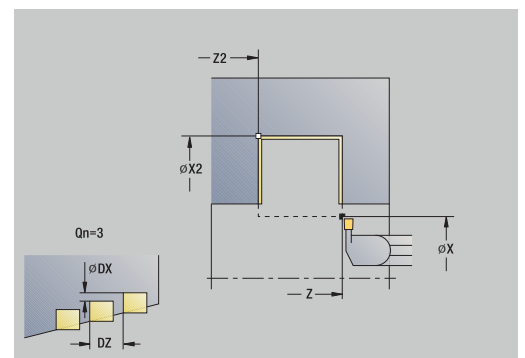
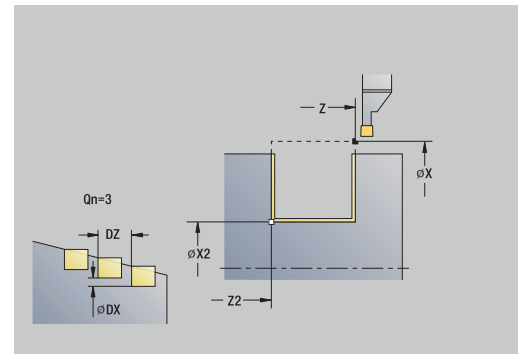


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon** numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon** numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon** numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:
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**

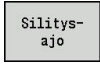
Uran pisto aks. silittäen



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

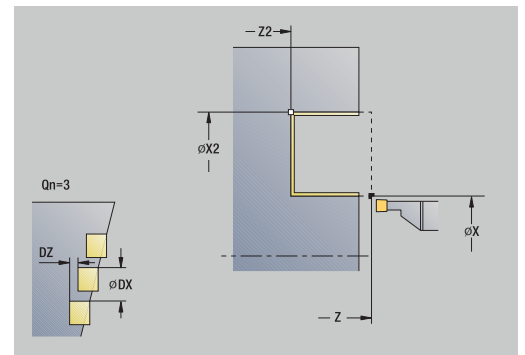
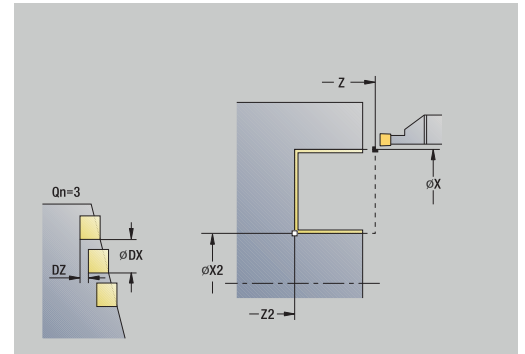


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen 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.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivun 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivun 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat
- 2 tekee akselin suuntaisen asetusyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 silittää ensimmäisen kyljen pysähtyen hieman ennen sisäänpiston loppua
- 4 tekee akselin suuntaisen asetusyötön toista kylkeä varten
- 5 silittää toisen kyljen ja loput muotolaaksosta
- 6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn.



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**

Laajenn.

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

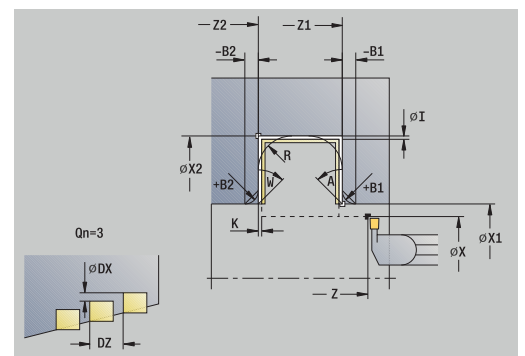
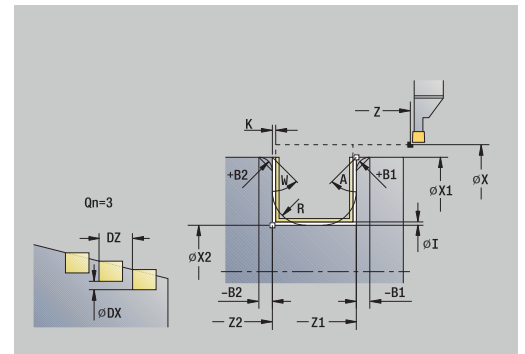
Silitys-
ajo

- ▶ 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**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetus piste**
- **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", Sivu 202
- **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", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:
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 "pistoliiikkeen 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**

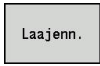
Uran pisto aks. sillittäen – Laajennettu



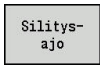
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**



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

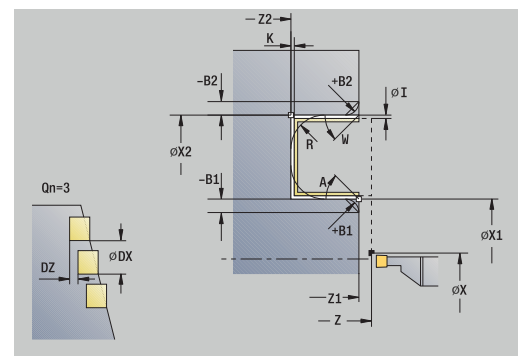
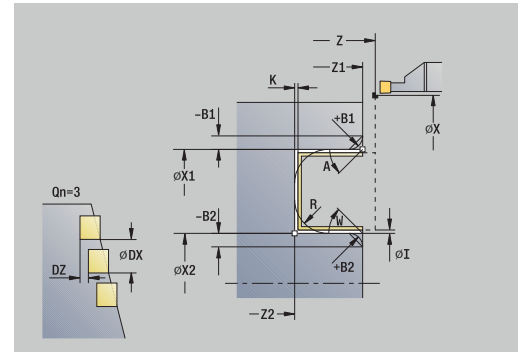


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetus piste**
- **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 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)





Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 silittää ensimmäisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja muotolaakson pysähtyen hieman ennen "pistoliiikkeen 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**

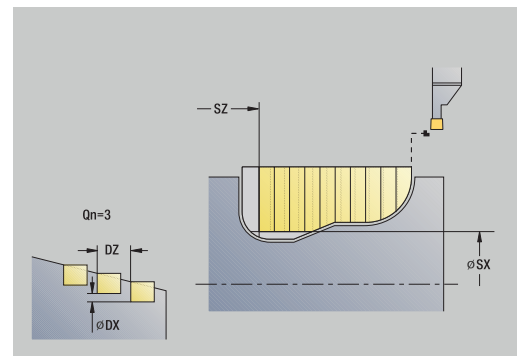
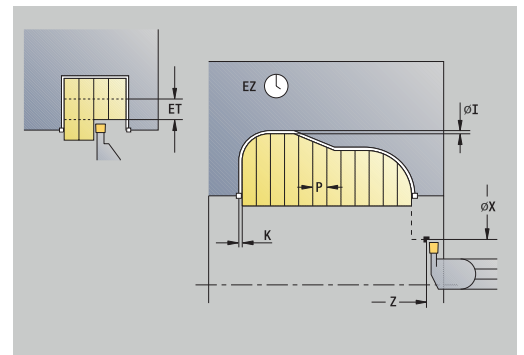
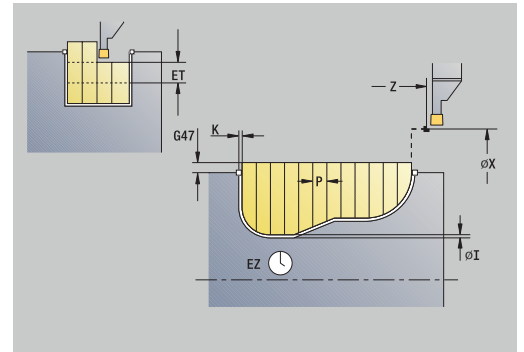


- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökierrojen lkm** **Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon 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: $P = 0,8 * \text{Työkalun terän leveys}$)
- **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 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **KS: Kampapisto** (oletus: 0)
 - 0: Ei
 - 1: Kyllä - Espisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskisesti pistotyökalun suhteen.
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)





Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 lastuaa määritellyn muodon mukaisesti
- 4 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
- 6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

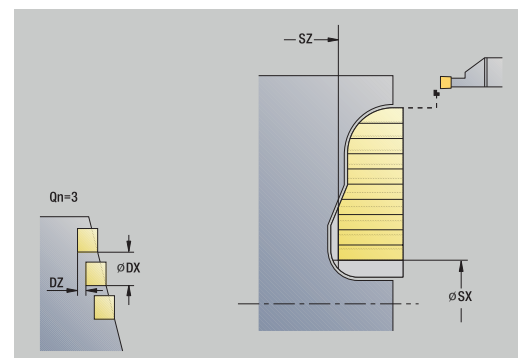
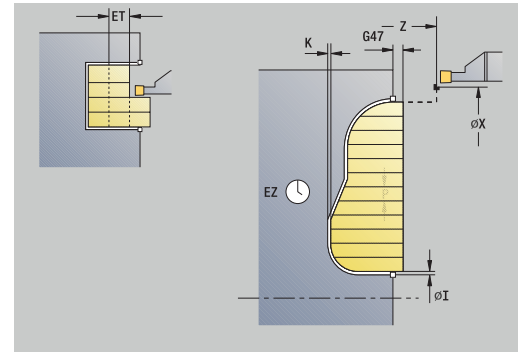


- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti ICP**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.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: $P = 0,8 * \text{Työkalun terän leveys}$)
- **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 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **KS: Kampapisto** (oletus: 0)
 - 0: Ei
 - 1: Kyllä - Espisto tehdään kokonaisilla lastuilla, niiden välissä uuman koneistus keskisesti pistotyökalun suhteen.
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)





Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 lastuaa määritellyn muodon mukaisesti
- 4 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes uranpisto on tehty valmiiksi
- 6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

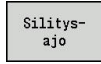
ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



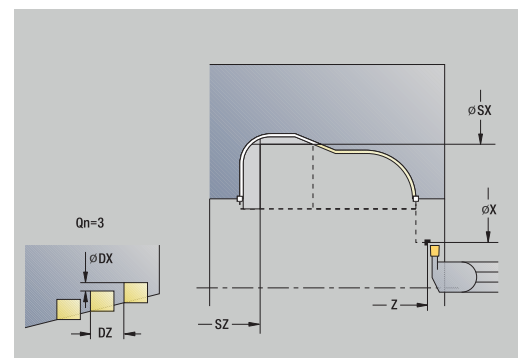
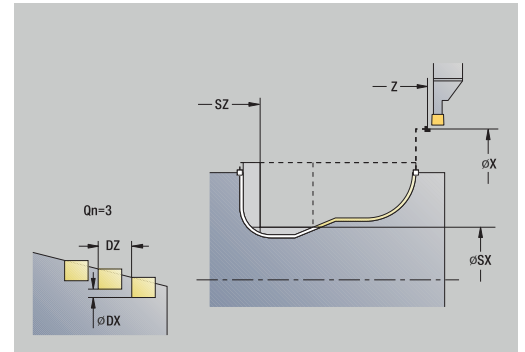
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **Qn: Sis.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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
- 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**

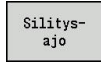
ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti



- ▶ 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 lopetus piste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).



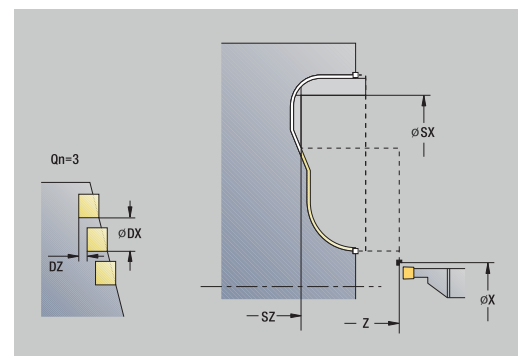
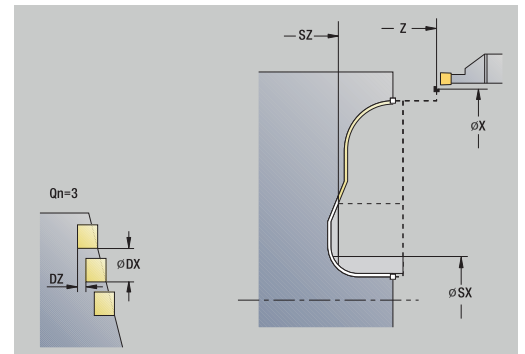
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

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** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivü 202
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 202
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 silittää pistouran
- 4 toistaa kohdat 2...3, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
- 5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus

Pistosorvaustyökierrot lastuavat vaihtelevilla pisto- ja rouhintaliikkeillä. Näin tuloksena on lastuaminen mahdollisimman vähillä työkalun nosto- ja asetusliikkeillä.

Seuraavat parametrit vaikuttavat pistosorvauksen toteutustapaan:

- **O: Sisäänpiston syöttöarvo** – Sisäänpistoliikkeen syöttöarvo.
- **U: Yksisuunt. sorvaus** – Voit toteuttaa sorvauksen joko yhteen suuntaan tai kahteen suuntaan.
- **B: Siirtoleveys** – Toisesta asetussyötöstä lähtien lastuttavaa osuutta lyhennetään jokaisessa vaihdossa sorvauksesta ja pistoliikkeeseen **Siirtoleveys** verran. Jokaisessa sen jälkeisessä vaihdossa sorvauksesta pistoliikkeeseen tämä kylki lyhenee siirtoleveyden verran – lisää edellisestä siirrosta. Siirron summa on rajoitettu arvoon 80 % todellisesta terän leveydestä (todellinen terän leveys = terän leveys – 2*terän säde). Tarvittaessa ohjaus pienentää ohjelmoitua **Siirtoleveys**. Jäänyt loppumateriaali lastutaan esipiston lopussa pistoliikkeen avulla.
- **RB: Sorvaussyvyyskorjaus** – Materiaalista riippuva, syöttönopeus, jne. kippaa terää sorvauskoneistuksissa. Tämä asetusvirhe korjataan **laajennetun silityksen** yhteydessä **Sorvaussyvyyskorjaus** verran. **Sorvaussyvyyskorjaus** määritetään yleensä kokemuksen pohjalta.



Nämä työkierrot asettavat etukäteen **pistosorvaustyökalut**.

Pistosorvaus säteittäin



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**

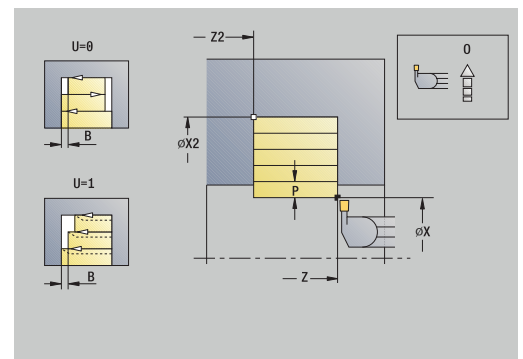
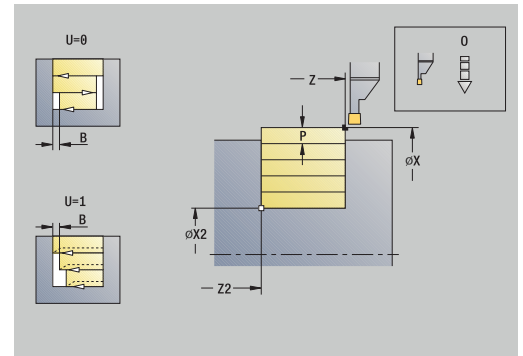


- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**

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

Työkierroparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O: Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **B: Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
 - **0: Kaksisuuntainen**
 - **1: Yksisuuntainen**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 pistää sisään (pistotyö)
- 4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes **Muodon lopetuspiste X2, Z2** saavutetaan
- 6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**

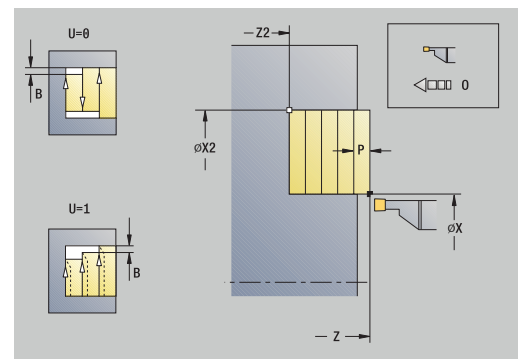
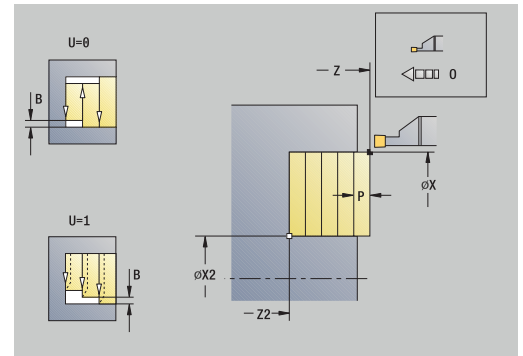


- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**

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

Työkierroparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O: Sisäänpiston syöttöarvo** (oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **B: Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
 - **0: Kaksisuuntainen**
 - **1: Yksisuuntainen**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 pistää sisään (pistotyö)
- 4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes **Muodon lopetuspiste X2, Z2** saavutetaan
- 6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus säteittäin – Laajennettu



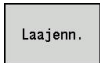
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



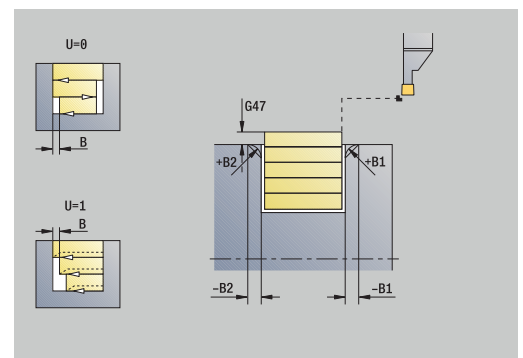
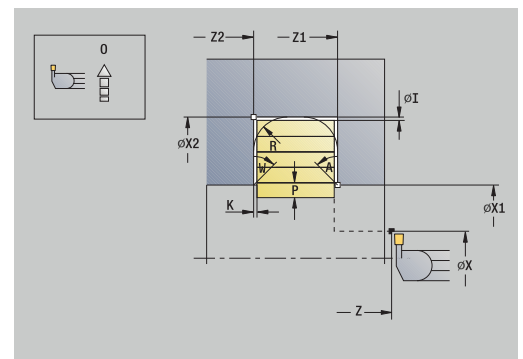
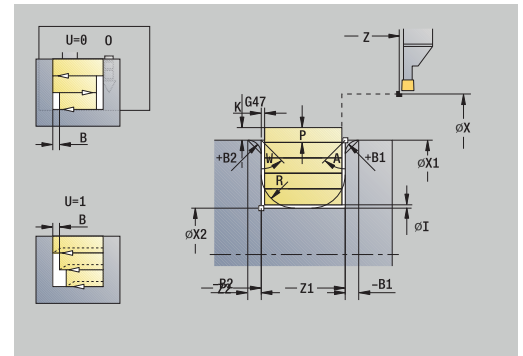
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 299

Työkierroparametrit:

- **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 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyöristyksen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **B: Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U: Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 pistää sisään (pistotyö)
- 4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes **Muodon lopetuspiste X2, Z2** saavutetaan
- 6 pistää viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun tai loppuun, jos määritelty
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti – Laajennettu



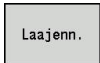
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



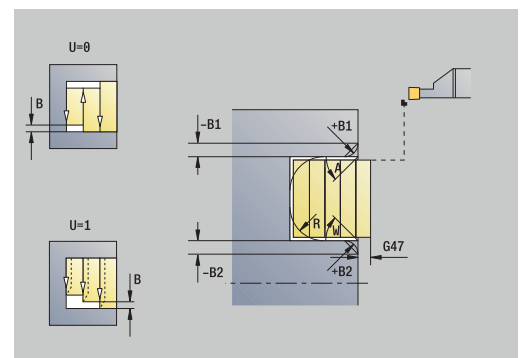
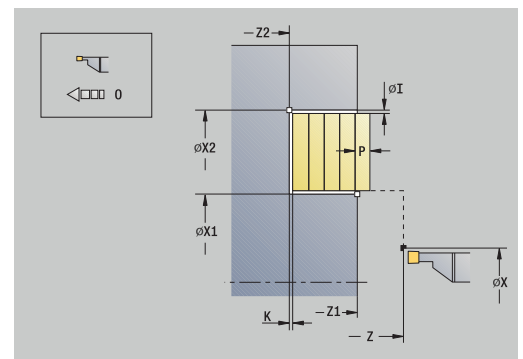
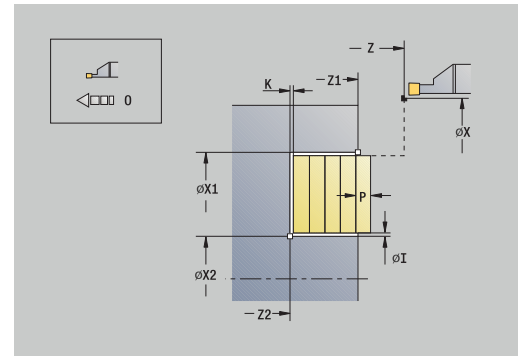
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 299

Työkierroparametrit:

- **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 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyöristyksen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **B: Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U: Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 pistää sisään (pistotyö)
- 4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes **Muodon lopetuspiste X2, Z2** saavutetaan
- 6 pistää viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun tai loppuun, jos määritelty
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus säteittäin silittäen



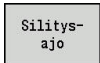
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 299



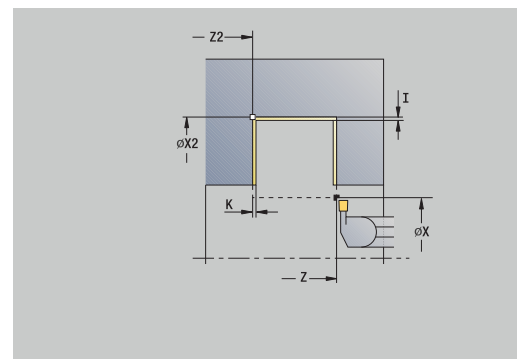
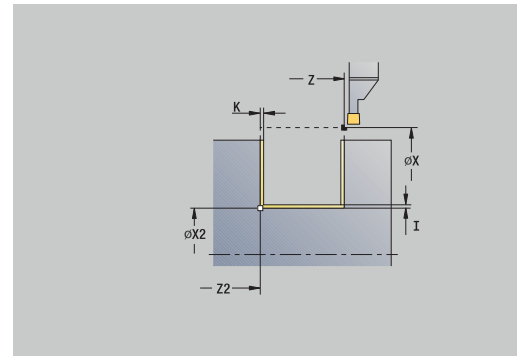
Parametrilla **aihiotyövarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy voimassa vielä silitystyökierroksen jälkeen.

Työkierrotoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **I, K: Aihioyövara X ja Z**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierroksen 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



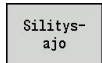
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivut 299



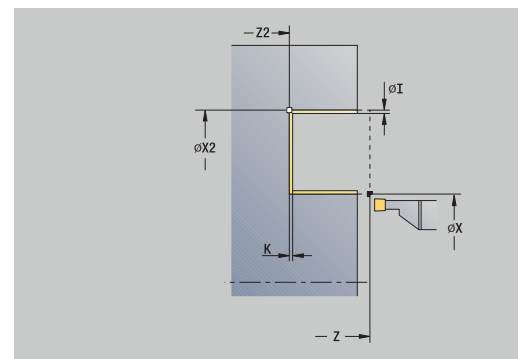
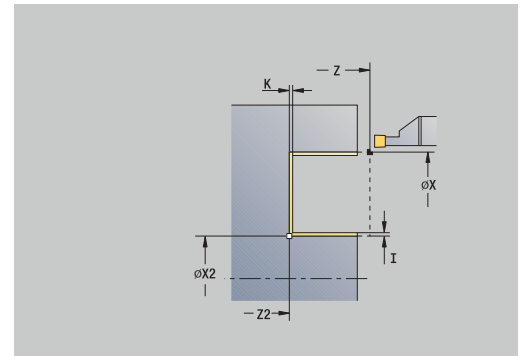
Parametrilla **aihiotyövarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy voimassa vielä silitystyökierroksen jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **I, K: Aihioyövara X ja Z**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivut 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivut 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekarralla 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 **Laajj.-net.**

Silitys-
ajo

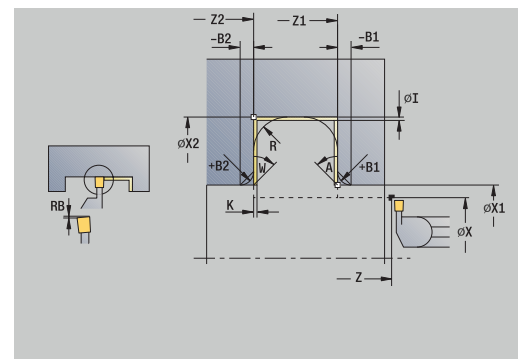
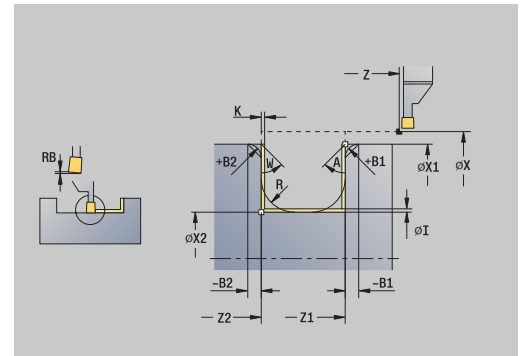
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 299



- **Aihion työvara RI, RK** määrittelee materiaalin, joka lastutaan silitystyökierrolla. Määrittele sen vuoksi työvarat pistosorvauksessa silittämällä.
- Parametrilla **Työvarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy vielä silitystyökierroksen jälkeen.



Työkierrotparametrit:

- **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 202
- **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
- **RI, RK: Aihiotyövara X ja Z** – Työvara ennen silityskoneistusta saapumis-/poistumisliikkeiden ja silitysalueen laskentaan
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 tekee asetussyötön **Alkupiste**
- 2 silittää ensimmäisen kyljen huomioimalla valinnaiset muotoelementit, sitten muotolaakson pysähtyen hieman ennen **Muodon lopetuspiste X2, Z2**
- 3 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toisen kyljen silitystä varten
- 4 silittää toisen kyljen huomioimalla valinnaiset muotoelementit, sen jälkeen loput muotolaaksosta
- 5 silittää viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun tai loppuun, jos määritelty
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti silittäen – Laajennettu



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**

Laajenn.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laajj.-net.**

Silitys-
ajo

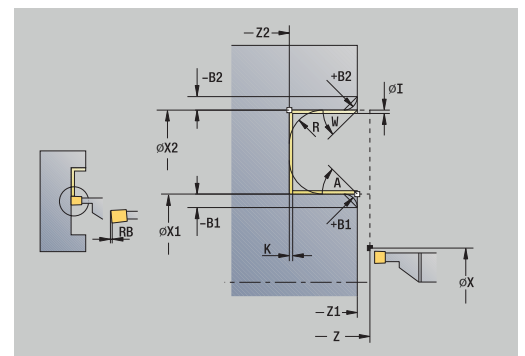
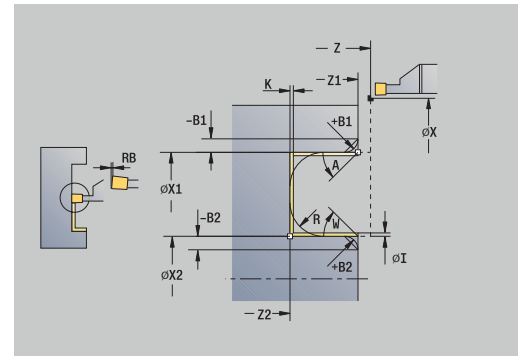
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 299



- **Aihion työvara RI, RK** määrittelee materiaalin, joka lastutaan silitystyökierrolla. Määrittele sen vuoksi työvarat pistosorvauksessa silittämällä.
- Parametrilla **Työvarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy vielä silitystyökierroksen jälkeen.



Työkierrotparametrit:

- **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 202
- **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
- **RI, RK: Aihiotyövara X ja Z** – Työvara ennen silityskoneistusta saapumis-/poistumisliikkeiden ja silitysalueen laskentaan
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 tekee asetussyötön **Alkupiste**
- 2 silittää ensimmäisen kyljen huomioimalla valinnaiset muotoelementit, sitten muotolaakson pysähtyen hieman ennen **Muodon lopetuspiste X2, Z2**
- 3 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toisen kyljen silitystä varten
- 4 silittää toisen kyljen huomioimalla valinnaiset muotoelementit, sen jälkeen loput muotolaaksosta
- 5 silittää viisteen tai pyöristyksen muodon alkuun tai loppuun, jos määritelty
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-pistosorvaus säteitt.

- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



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

Työkierto lastuaa määritellyn alueen.

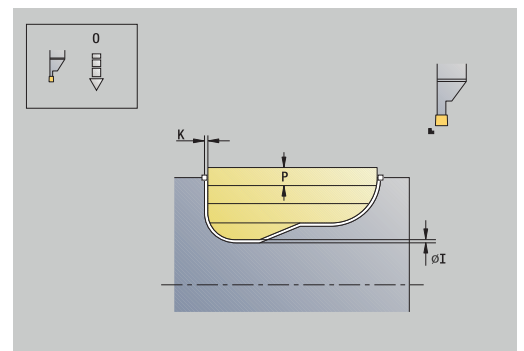
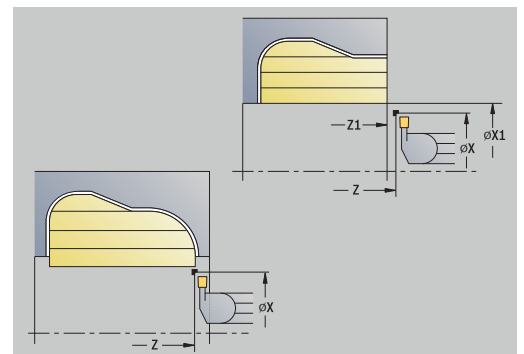
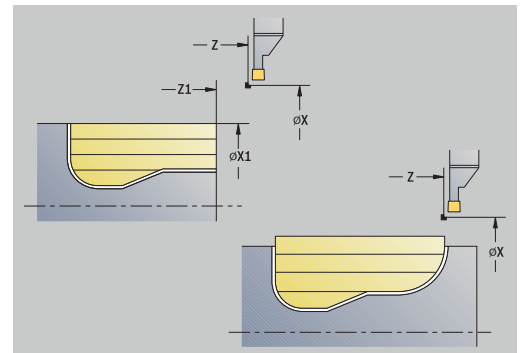
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 299



- 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 202
- **B: Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U: Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
 - **0: Kaksisuuntainen**
 - **1: Yksisuuntainen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



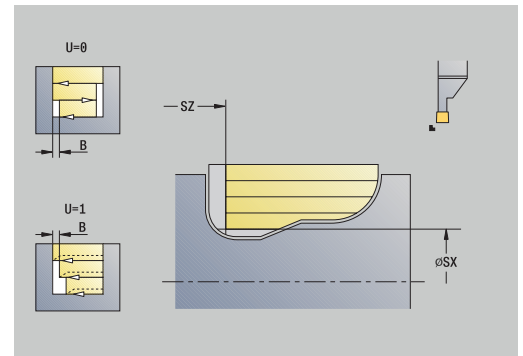
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 pistää sisään (pistotyö)
- 4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
- 5 toistaa kohdat 3..4, kunnes määritelty alue on lastuttu
- 6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



ICP-pistosorvaus aks.

- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **ICP-pistosorvaus aks.**

Työkierto lastuaa määritellyn alueen.

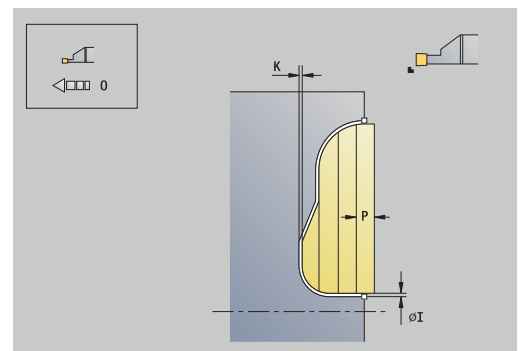
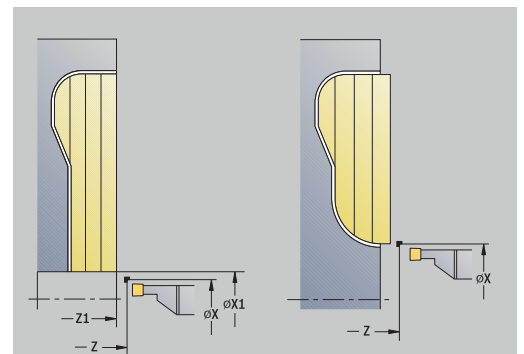
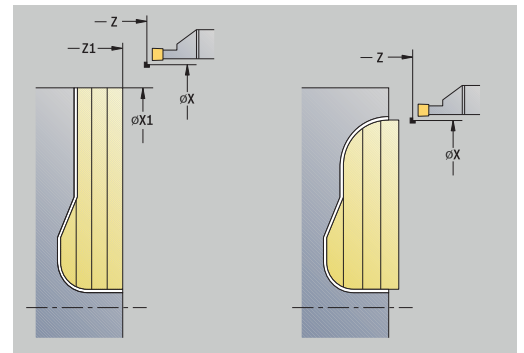
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivut 299



- 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", Sivut 202
- **B: Siirtoleveys** (oletusarvo: 0)
- **U: Yksisuunt. sorvaus** (oletusarvo: 0)
 - **0: Kaksisuuntainen**
 - **1: Yksisuuntainen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivut 202
- **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", Sivut 202
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



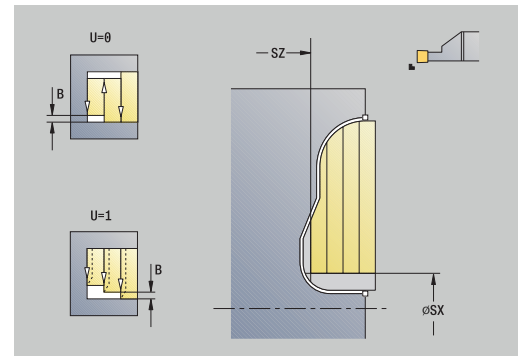
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
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



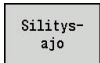
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **ICP-pistosorvaus säteittäin**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

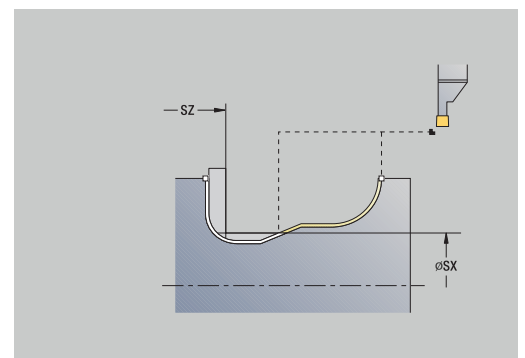
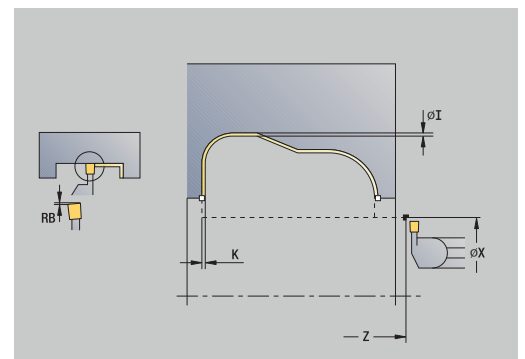
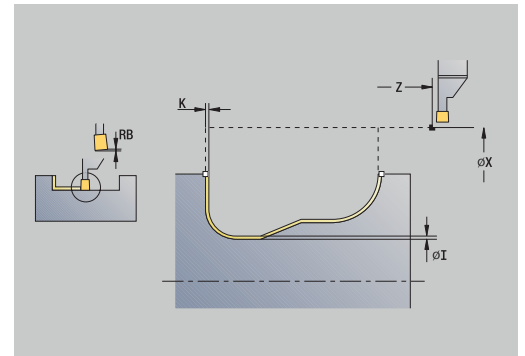
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 299



- **Aihion työvara RI, RK** määrittelee materiaalin, joka lastutaan silitystyökierrolla. Määrittele sen vuoksi työvarat pistosorvauksessa silittämällä.
- Parametrilla **Työvarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy vielä silitystyökierroksen 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 202
- **RI, RK: Aihiotyövara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoittaa akselinsuuntaisesti **AlkupisteVarmuusetäisyys** ensimmäisen kyljen yläpuolelle
- 2 silittää koko muodon yhdellä lastulla
- 3 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-pistosorvas aksiaalisesti silittäen



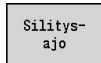
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **ICP-pistosorvaus aks.**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

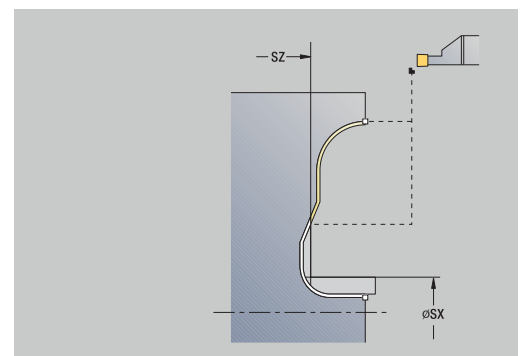
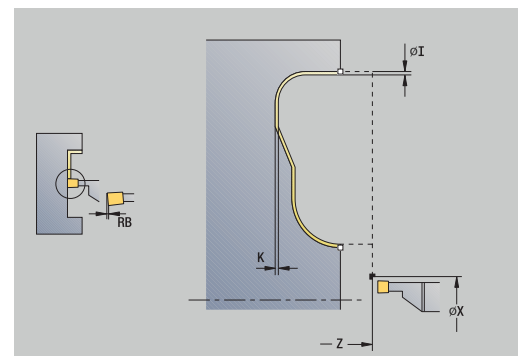
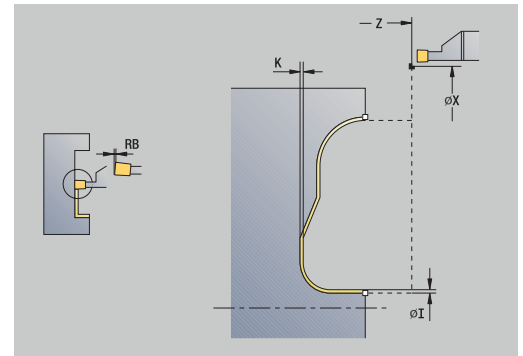
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 299



- **Aihion työvara RI, RK** määrittelee materiaalin, joka lastutetaan 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 202
- **RI, RK: Aihiotyövara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoittaa akselinsuuntaisesti **Alkupiste Varmuusetäisyys** 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**

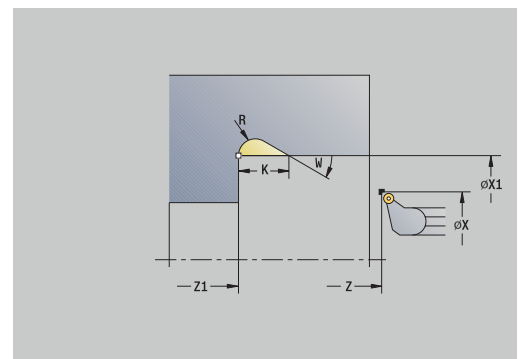
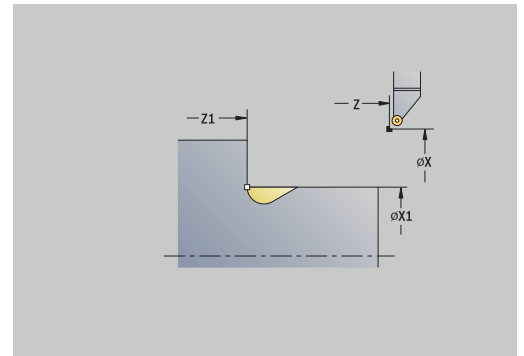
Muotokuvio riippuu parametriasetuksista. Jos et määrittele **Vapaapistosäde**, viisteet toteutetaan asemaan **Muodon nurkkap. Z1** saakka (työkalun säde = **Vapaapistosäde**).

Jos et anna **sisäänpistokulmaa**, se lasketaan **Vapaapistopituus** ja **Vapaapistosäde** perusteella. Vapaapiston loppupiste on tällöin **Muodon nurkkap.**

Vapaapiston loppupiste määritetään **vapaapistokuvion H** mukaisesti sisäänpistokulman perusteella.

Työkierrotparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon nurkkap.**
- **K: Vapaapistopituus**
- **R: Vapaapistosäde** (Oletus: ei ympyräelementtiä)
- **W: Sisäänpistokulma** (oletus: **W** lasketaan)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:
Silitys

Työkierron suoritus:

- 1 asettaa työkalun **Alkupiste** turvaetäisyydelle
- 2 tekee vapaapistön työkiertoparametrien mukaisesti
- 3 ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
- 4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Vapaapiston muoto K



► Valitse **Uranpistotyökierrot**

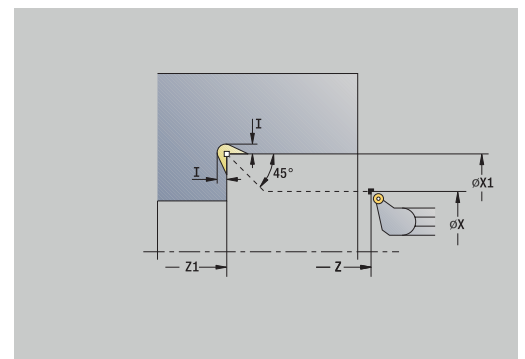
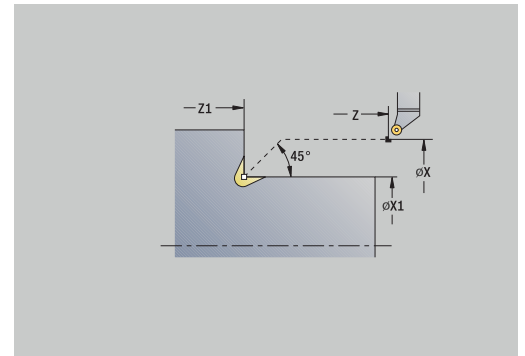


► Valitse **Vapaapisto K**.

Laadittu muotokuva 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", Sivü 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:

- 1 ajaa pikaliikkeellä 45°:n kulmaan **Varmuusetäisyys Muodon 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**

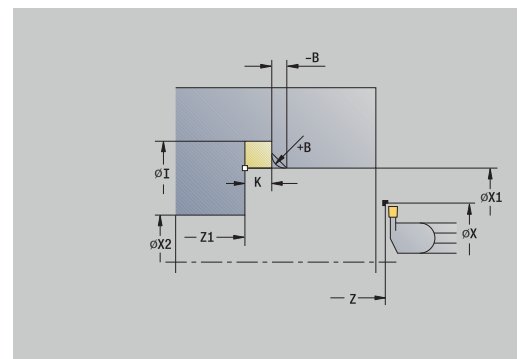
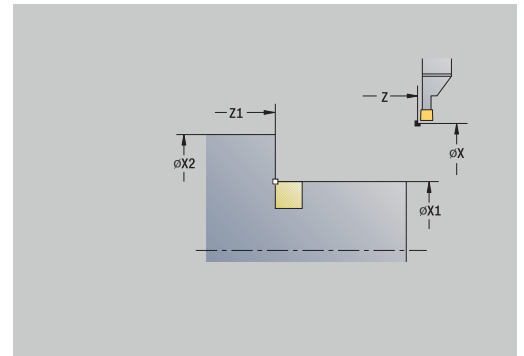


► Valitse **Vapaapisto U**.

Tämä työkierto tekee **vapaapistomuodon U** ja sillittää valinnaisesti rajoittavan tasopinnan. Koneistus tapahtuu useammassa lastuissa, jos **Vapaapistoleveys** on suurempi kuin työkalun pistoleveys. Jos työkalun terän leveyttä ei ole määritelty, terän leveydeksi oletetaan **Vapaapistoleveys**. Valinnaisesti tehdään viiste tai pyöristys.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon nurkkap.**
- **X2: Tasopinnan loppupiste**
- **I: Vapaapistohalkaisija**
- **K: Vapaapistoleveys**
- **B: -B viiste/+B pyöristys**
 - **B > 0:** pyöristyksen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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:

- 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 asetusyötön
- 5 toistaa kohdat 3..4, kunnes saavutetaan **Muodon nurkkap. Z1**
- 6 sillittää 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**

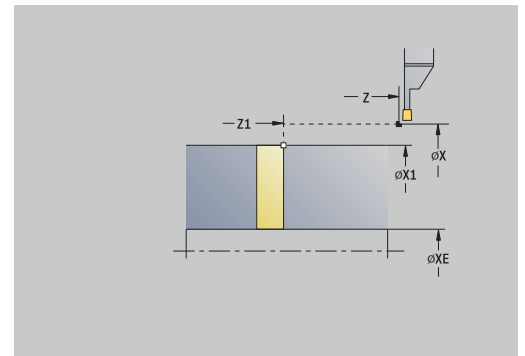


- ▶ Valitse **Katkaisu**.

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 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Katkaisu

Työkierron suoritus:

- 1 asettaa työkalun **AlkupisteVarmuusetäisyys**
- 2 tekee pistoliikkeen viisteen tai pyörityksen syvyyteen ja toteuttaa viisteen/pyörityksen, mikäli määritelty
- 3 ajaa syöttönopeudella riippuen työkiertoparametreista
 - pyörintäkeskiviivalle tai
 - **Sisähalkaisija (putki) XE**
Jos työskennellään syöttöarvon pienennyksellä, ohjaus vaihtaa arvosta **Syöttöarv. pien. halk. I** arvoon **Vähennetty syöttönopeus E**.
- 4 ajaa tasopinnan korkeudelle ja takaisin **Alkupiste**
- 5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Rajoitus **Maksimi kierrosluku D** vaikuttaa vain työkierrossa. Työkierron lopussa on ennen työkiertoa vaikittanut kierroslukurajoitus taas aktiivinen.

Pistotyökierrojen esimerkit

Ulkopuolinen uranpisto

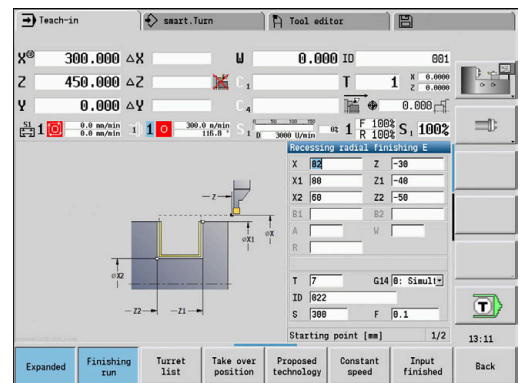
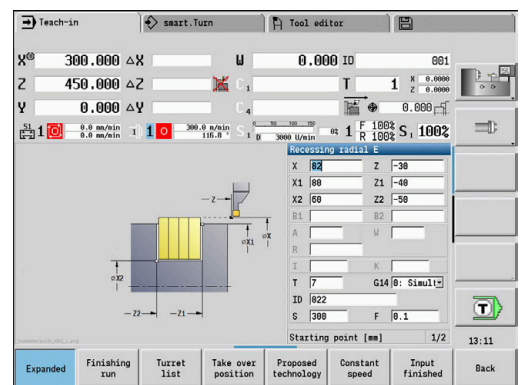
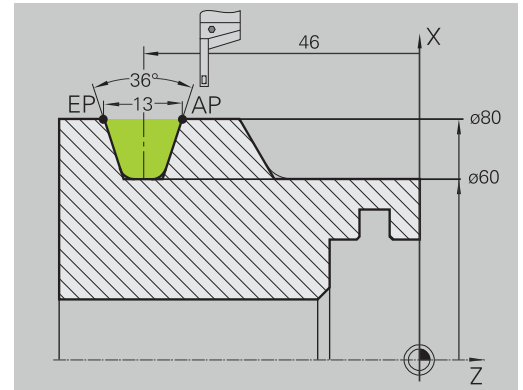
Koneistus suoritetaan **Uran pisto säteittäin E** työvarat huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään parametrin **Uran pisto säteittä. Sil.** mukaan. **Uran pisto säteittä. sil. E** silitetään.

Laajennettu tapa laatii pyöristykset muotolaaksossa ja viisteet muodon alussa ja lopussa.

Huomioi parametri **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2, Z2** Ne määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja 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.

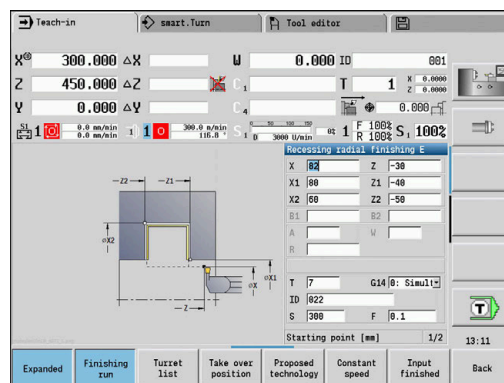
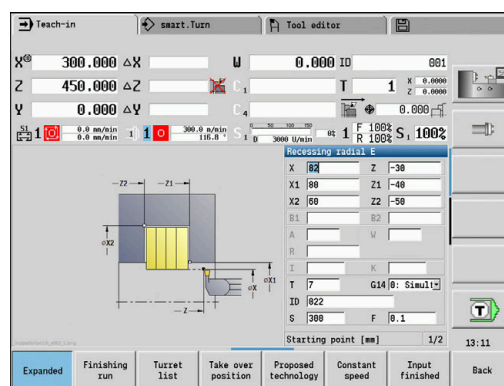
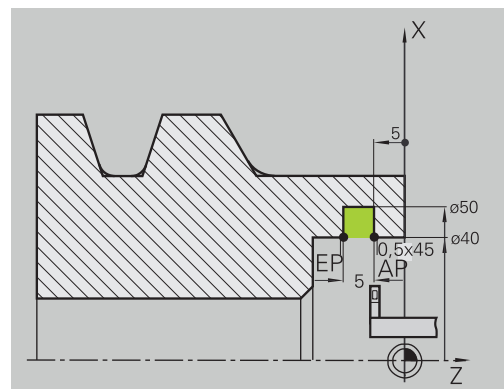
Koska **Pistoleveys P** ei syötetä sisään, ohjaus pistää työkalun pistoleveydellä 80 %.

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 työ kierrot

Valikkokohta **Merkitys**



Kierteiden ja vapaapistojen työ kierroilla muodostetaan yksi- tai moniuraisia kartiokierteitä sekä vapaapistoja.

Sisäänopettelussa voit:

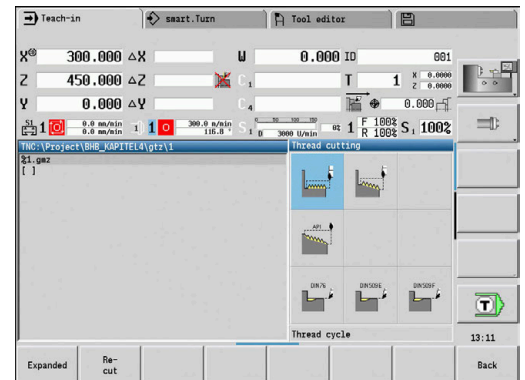
- toistaa **viimeisen lastun** korjataksesi työkalun epätarkkuuksia
- Ohjelmisto-optiolla **Thread Recutting** (optio #11) korjataan vahingoittunut kierre (vain käytettävällä **Kone**)



- 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 työ kierrot**



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 sorvaustyökierrojen 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 lastuamissyvydet 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 määriteltyä arvoa uutena vakiolastuamissyvyytenä! Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus suorittaa viimeisen lastun loppusyvyyteen.
- **5: Vakio- asetus (4290)** – Ohjaus käyttää jokaisella asetuksella samaa lastuamissyvyyttä, jossa lastuamissyvyys vastaa arvoa **Maks. asetus I**. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen.
- **6: Vakio jäänn.last. (4290)** – Ohjaus käyttää jokaisella asetuksella samaa lastuamissyvyyttä, jossa lastuamissyvyys vastaa arvoa **Maks. asetus I**. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen. Loppulastun jaossa ohjaus jakaa viimeisen lastuamissyvyyden neljään lastuun, jossa ensimmäinen lastu vastaa puolikasta, toinen lastu neljäsosaa, kolmas ja neljäs lastu kahdeksasosaa lasketusta lastuamissyvyydestä.

Vapaapistoasema

Ohjaus määrittää vapaapistoaseman työkiertoparametrien **Alkupiste X, Z** (käyttötavalla **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ja **Lieriön alkupiste X1/Tasopinnan loppupiste Z2** perusteella.



Vapaapisto voidaan toteuttaa vain suorakulmaisessa, akselinsuuntaisessa muotonurkassa pituusakselilla.

Käsipyörän päällekkäiskäyttö (optio #11)

Jos koneesi on varustettu käsipyörän päällekkäiskäytöllä, akseli liikkeitä 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.

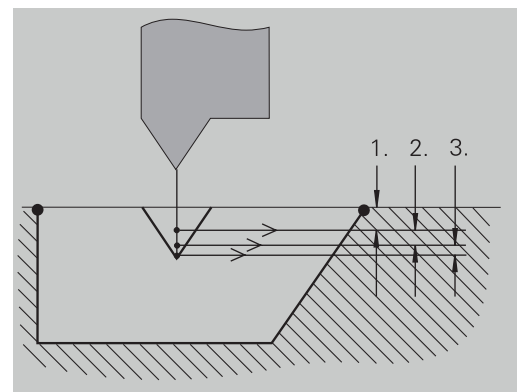
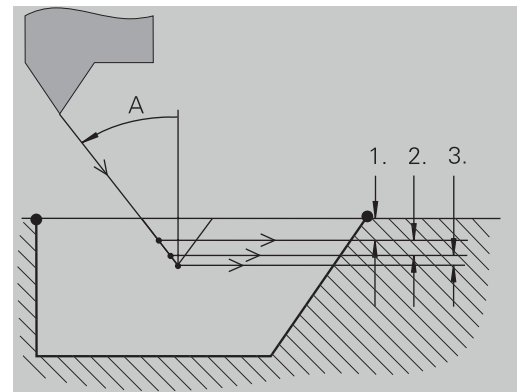


Asemanmuutokset, jotka perustuvat käsipyörän päällekkäiskäyttöön, eivät ole enää voimassa työkierron päättymisen jälkeen tai toiminnon **Viimeinen lastu** jälkeen!

Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako

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

Kierteen syvyys ohjelmoidaan kaikissa kierteitistökiertoissa. 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: Kierteitystyökierro 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**

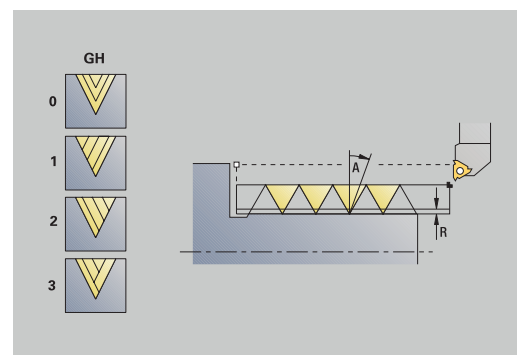
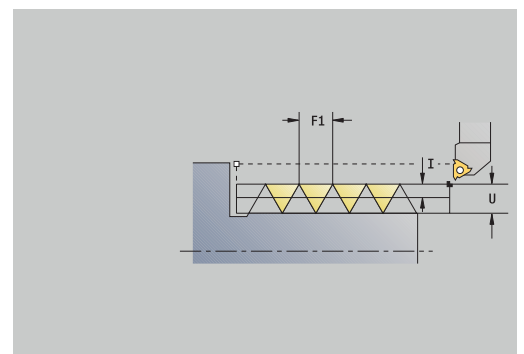
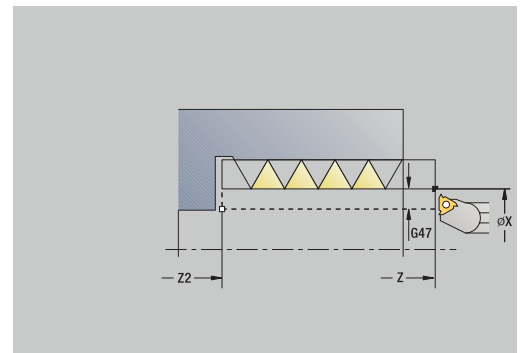
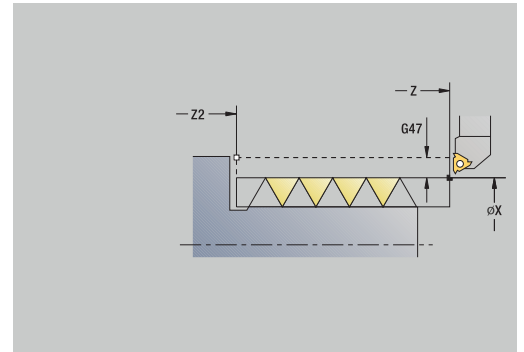


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

Tämä työkierto luo yksiuraisen ulko- tai sisäkierteen kylkikulmalla 30°. Asetus tapahtuu aina yksinomaan X-suunnassa.

Työkierrotparametrit:

- **X, Z: Alkupiste** Kierre
- **Z2: Kierteen loppupiste**
- **F1: Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **U: Kierteen syvyys** (oletus: ei sisäänsyöttöä)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
- **I: Maks. asetus**
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierroslukku**
- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 333
 - **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: $-60^\circ < \mathbf{A} < 60^\circ$; 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: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 aloittaa **Alkupiste Z** ensimmäistä lastua varten
- 3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
- 4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 5 toistaa kohdat 3..4, kunnes saavutetaan **Kierteen syvyys U**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

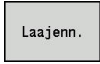
Kierteistyökierto (pitkittäin) – Laajennettu



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kierteistyökierto**



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

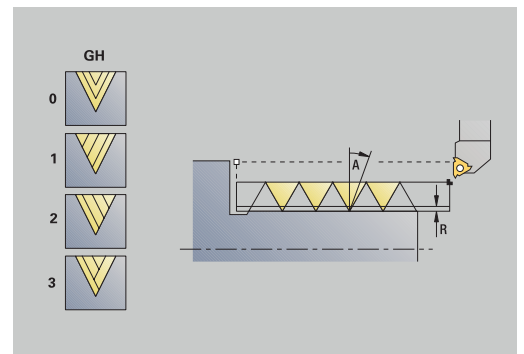
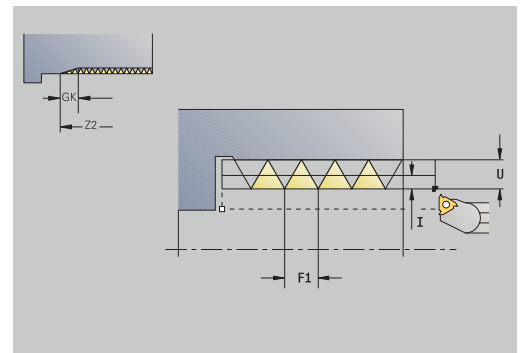
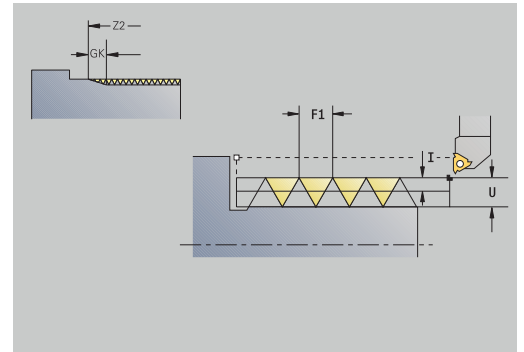


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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

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", Sivü 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierrosuku**
- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivü 333
 - **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 exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **IC: Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
Käytettävissä kun:
 - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
 - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 aloittaa **Alkupiste Z** ensimmäistä kierrettä varten
- 3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
- 4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
- 5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreurille.
- 6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyt lastuamissyvyiden** 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**

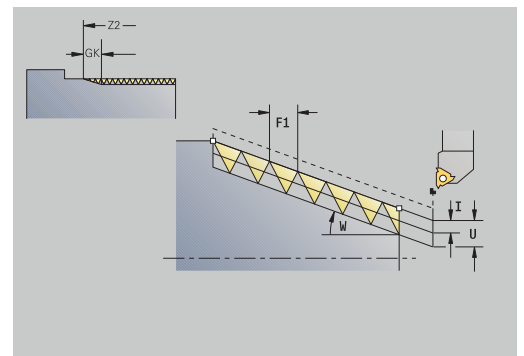
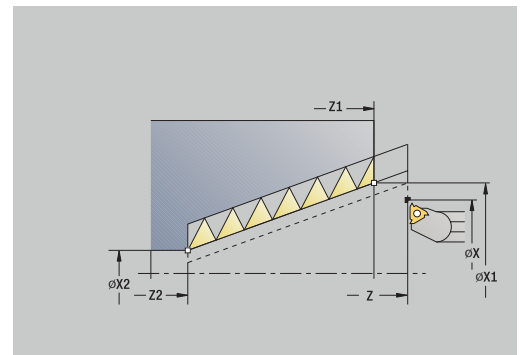
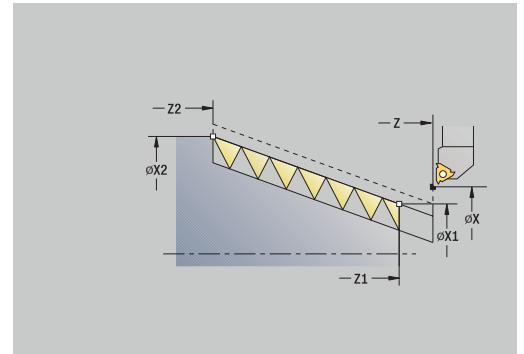


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierrosluku**
- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 333
 - **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 exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **IC: Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
Käytettävissä kun:
 - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
 - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT: M T:n jälkeen: M**-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

Parametrijhdistelmät **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-kierre



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **API-kierre**

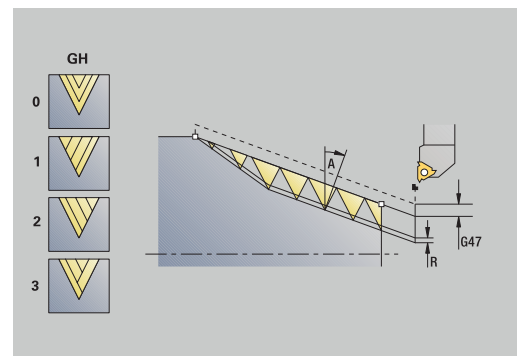
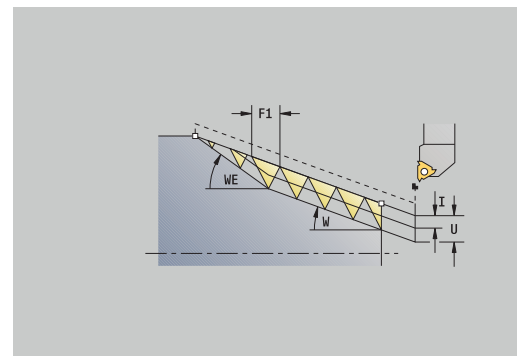
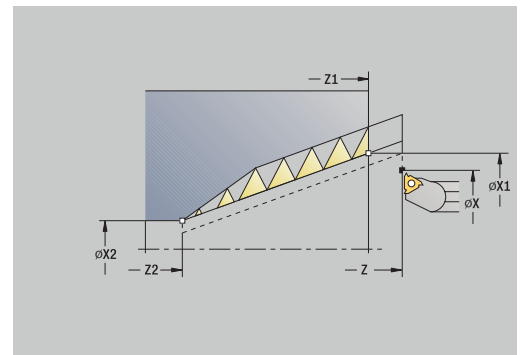
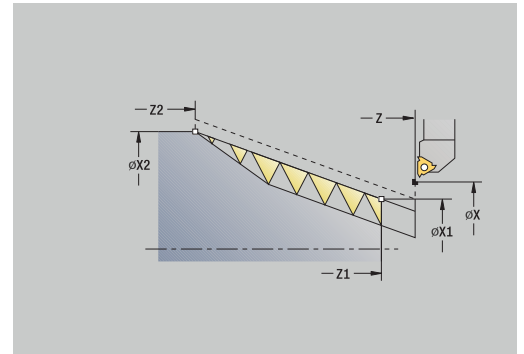


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisä-APIkierteen. 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)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
- **I: Maks. asetus**
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **WE: Poist.kulma** (Alue: $0^\circ < WE < 90^\circ$)
- **W: Kartiokulma** (Alue: $-60^\circ < W < 60^\circ$)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivun 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivun 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierros**
- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivun 333
 - **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:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Parametriyhdistelmät kartiokulmalle:

- **X1/Z1, X2/Z2**
- **X1/Z1, Z2, W**
- **Z1, X2/Z2, W**

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 ajaa kierteen **Alkupiste X1, Z1**
- 3 ajaa syöttöarvolla **Kierteen loppupiste Z2** huomioimalla **Poist.kulma WE**
- 4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetusyötön seuraavaa kierrelastua varten
- 5 toistaa kohdat 3..4 kaikille kierreureille.
- 6 tekee asetusyötön 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**

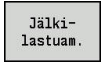
Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin)



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



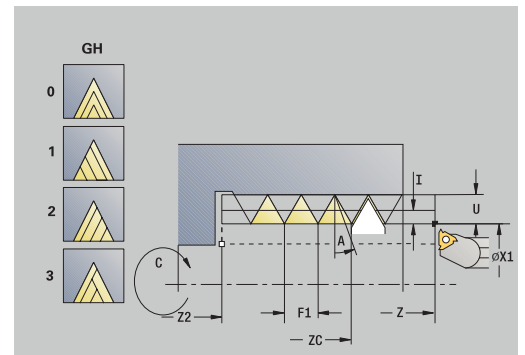
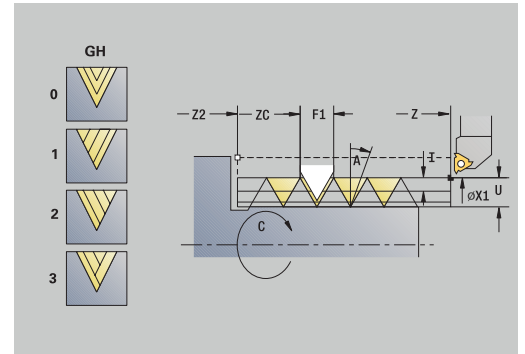
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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. asetus**
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella I, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: I lasketaan arvojen U ja F1 perusteella
 - **C: Mitattu kulma**
 - **ZC: Mitattu asema**
 - **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
 - **ID: Tunnusnumero**
 - **S: Vakiokierrosluku**
 - **GV: Asetussyöttötapa**
- Lisätietoja:** "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 333
- **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)
- **MT: M T:n jälkeen:** **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

- 1 Aseta kierteistystyökalu 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)



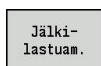
- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



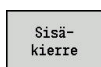
- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



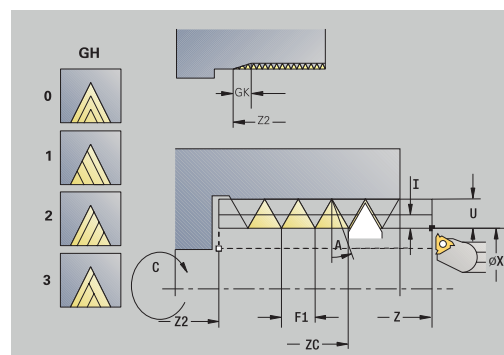
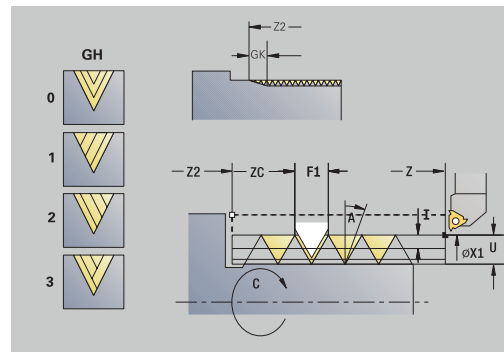
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

Tämä valinnainen työkierto jälkilastuaa yksikierteisen kierteen. Koska työkappale on ollut jo kertaalleen pois koneesta, ohjauksen täytyy selvittää kierteen tarkka sijainti. Sitä varten kierrettyökalun 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** – Revolveripaikkanumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierrosuku**



- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivü 333
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuaajaolla**
 - **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:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

- 1 Aseta kierteitystyökalu keskitetysti kierteen suhteen
- 2 Vastaanota työkaluasema ja karan kulma ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema** parametriin **Mitattu asema ZC** ja **Mitattu kulma C**.
- 3 Aja työkalu manuaalisesti pois kierteestä
- 4 Paikoita työkalu **Alkupiste**.
- 5 Käynnistä työkierto painamalla ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis** ja sen jälkeen **NC-käyntiin**.

Kartiokierteen jälkilastuaminen



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kartiokierre**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



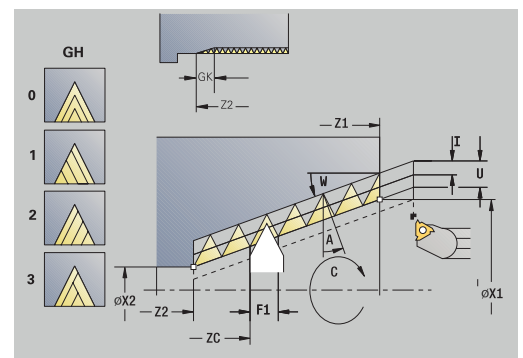
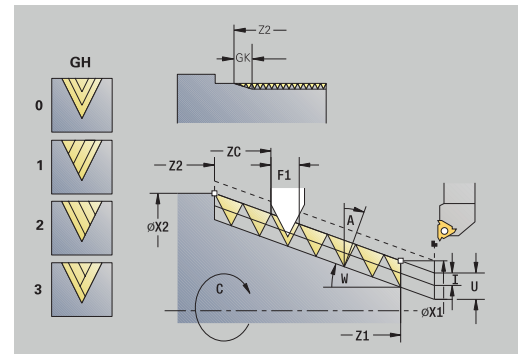
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

Tämä valinnainen työkierto jälkilastuaa yksi- tai moniuraisen ulko- tai sisäkartiokierteen. Koska työkappale on ollut jo kertaalleen pois koneesta, ohjauksen täytyy selvittää kierteen tarkka sijainti. Sitä varten kierretyökalun terän kärki sijoitetaan yhden kierreuran keskikohtaan ja tämä asema vastaanotetaan parametreihin **Mitattu kulma C** ja **Mitattu asema ZC** (ohjelmanäppäin **Vast.otto asema**). Työkierto laskee näiden arvojen perusteella karan kulman alkupisteessä Z.

Tämä toiminto on käytettävissä vain 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: Vakiokierrosuku**



- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 333
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuaajaolla**
 - **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:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

- 1 Aseta kierteitystyökalu keskitetysti kierteen suhteen
- 2 Vastaanota työkaluasema ja karan kulma ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema** parametriin **Mitattu asema ZC** ja **Mitattu kulma C**.
- 3 Aja työkalu manuaalisesti pois kierteestä
- 4 Paikoita työkalu työkappaleen **eteen**.
- 5 Käynnistä työkierto painamalla ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis** ja sen jälkeen **NC-käyntiin**.

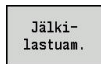
API-kierteen jälkilastuaminen (optio #11)



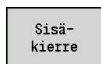
- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **API-kierre**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



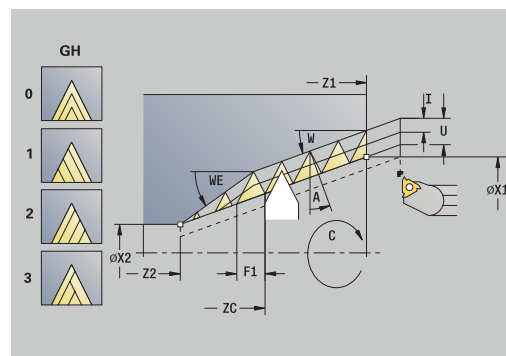
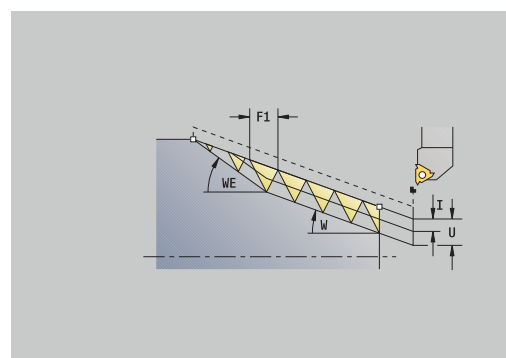
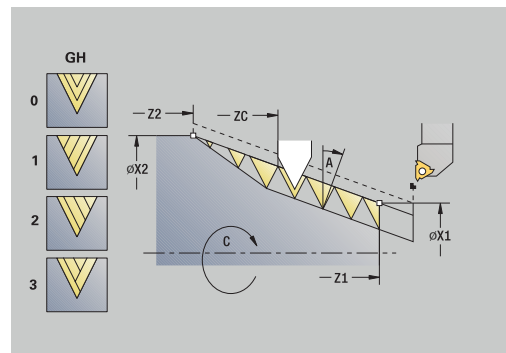
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

Tämä valinnainen työkierto jälkilastuaa yksi- tai moniuraisen ulko- tai sisä-API-kierteen. Koska työkappale on ollut jo kertaalleen pois koneesta, ohjauksen täytyy selvittää kierteen tarkka sijainti. Sitä varten kierretyökalun terän kärki sijoitetaan yhden kierreuran keskikohtaan ja tämä asema vastaanotetaan parametreihin **Mitattu kulma C** ja **Mitattu asema ZC** (ohjelmanäppäin **Vast.otto asema**). Työkierto laskee näiden arvojen perusteella karan kulman alkupisteessä Z.

Tämä toiminto on käytettävissä vain 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
- **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 333
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuaajaolla**
 - **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:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

- 1 Aseta kierteitystyökalu keskitetysti kierteen suhteen
- 2 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 työkappaleen **eteen**.
- 5 Käynnistä työkierto painamalla ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis** ja sen jälkeen **NC-käyntiin**.

Vapaapisto DIN 76



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ **Vapaapisto DIN 76**

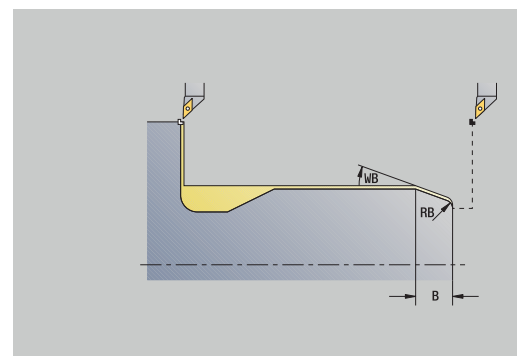
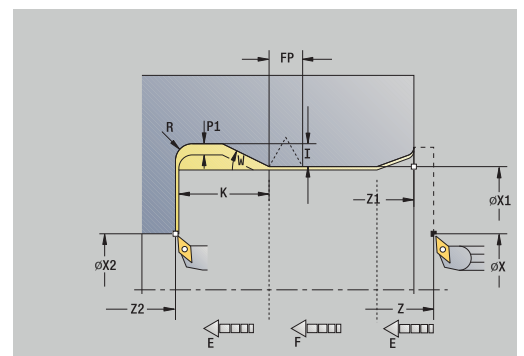
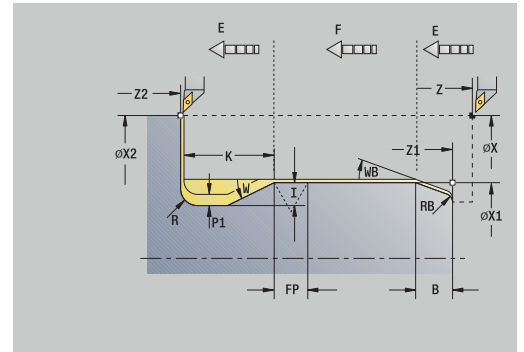


- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Tämä työkierto valmistaa **Vapaapisto DIN 76**, kierteen viisteen, edeltävän lieriön ja siihen liittyvän tasopinnan. Kierteen viiste toteutetaan, kun määrittelet parametrit **Lieriön 1. last.pituus** tai **Alkuviist.säde**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Lieriön alkupiste**
- **X2, Z2: Tasopinnan loppupiste**
- **FP: Kierteen nousu** (oletus: normitaulukko)
- **E: Vähennetty syöttönopeus** sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I: Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K: Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **W: Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **R: Vapaapistosäde** vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **P1: Vapaapistotyövara**
 - Ei sisäänsyöttöä: koneistus yhdellä lastulla
 - **P1 > 0:** Jako esi- ja valmissorvaukseen. **P1** on pituustyövara, tasotyövara on aina 0,1 mm
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **B: Lieriön 1. last.pituus** (oletus: ei kierteen viistettä)
- **WB: Viistoamiskulma** (oletusarvo: 45°)
- **RB: Alkuviist.säde** (Ei sisäänsyöttöä: ei elementtiä, positiivinen arvo: viisteen säde, negatiivinen arvo: viiste)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 202 – arvioidaan vain palautuksella
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Määrittelemäsi parametrit huomioidaan ehdoitta – myös, jos normitaulukossa on eri arvot. Jos et määrittele arvoja **I**, **K**, **W** ja **R**, ohjaus määrittää nämä parametrit normitaulukosta saatavan arvon **FP** mukaan.

Lisätietoja: "DIN 76 – Vapaapistoparametrit", Sivu 771

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**

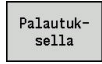
Vapaapisto DIN 509 E



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ **Vapaapisto DIN 509 E**

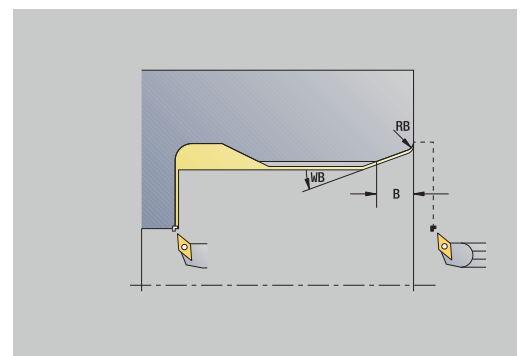
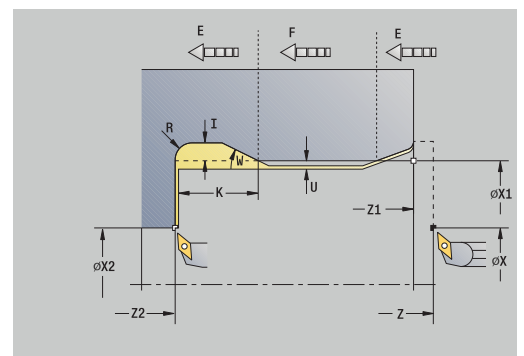
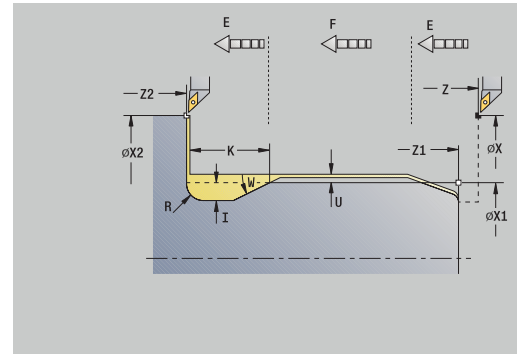


- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Tämä työkierto valmistaa **Vapaapisto DIN 509 E**, lieriön viisteen, edeltävän lieriön ja siihen liittyvän tasopinnan. Lieriön aluetta varten voidaan määrittellä 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 202
- **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 sisäänkyöttöä: ei elementtiä, positiivinen arvo: viisteen säde, negatiivinen arvo: viiste)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 202 – arvioidaan vain palautuksella
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.



- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Määrittelemäsi parametrit huomioidaan ehdoitta – myös, jos normitaulukossa on eri arvot. Jos et määrittele arvoja **I, K, W** ja **R**, ohjaus määrittää nämä parametrit normitaulukosta saatavan arvon **FP** mukaan.

Lisätietoja: "DIN 509 E – Vapaapistoparametrit", Sivu 772

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**

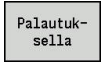
Vapaapisto DIN 509 F



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ **Vapaapisto DIN 509 F**

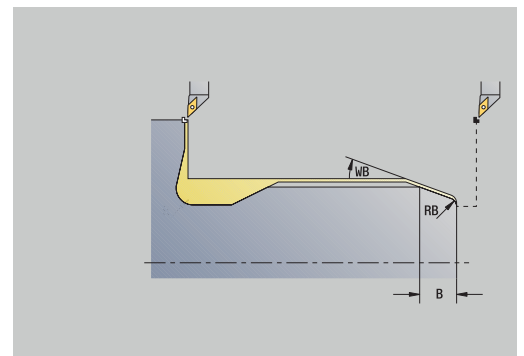
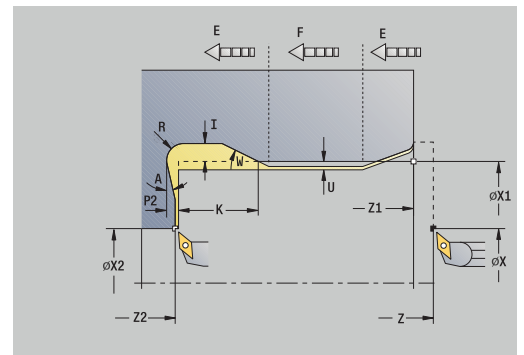
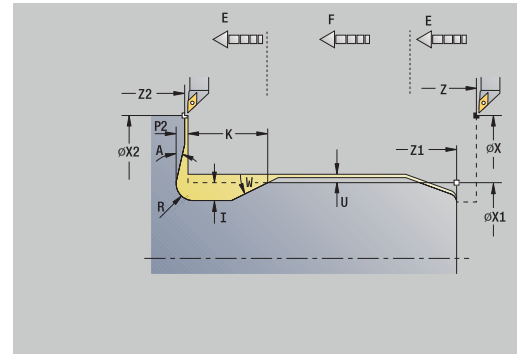


- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Tämä työkierto valmistaa **Vapaapisto DIN 509 F**, lieriön viisteen, edeltävän lieriön ja siihen liittyvän tasopinnan. Lieriön aluetta varten voidaan määrittellä hiontatyövara. Lieriön viiste toteutetaan, kun määrittelet parametrit **Lieriön 1. last.pituus** tai **Alkuviist.säde**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Lieriön alkupiste**
- **X2, Z2: Tasopinnan loppupiste**
- **U: Hiontatyövara** lieriön aluetta varten (oletusarvo: 0)
- **E: Vähennetty syöttönopeus** sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I: Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K: Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **W: Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **R: Vapaapistosäde** vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **P2: Tason syvyys** (oletus: normitaulukko)
- **A: Tasokulma** (oletus: normitaulukko)
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **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 sisäänpyöttöä: ei elementtiä, positiivinen arvo: viisteen säde, negatiivinen arvo: viiste)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 202 – arvioidaan vain **Palautuksella**
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.



- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Määrittelemäsi parametrit huomioidaan ehdoitta – myös, jos normitaulukossa on eri arvot. Jos et määrittele arvoja **I**, **K**, **W** ja **R**, ohjaus määrittää nämä parametrit normitaulukosta saatavan arvon **FP** mukaan.

Lisätietoja: "", Sivu 772

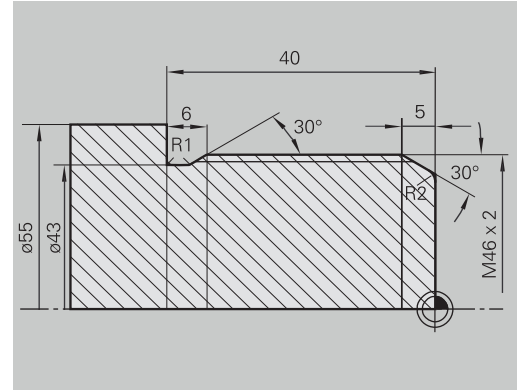
Työkierron suoritus:

- 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.

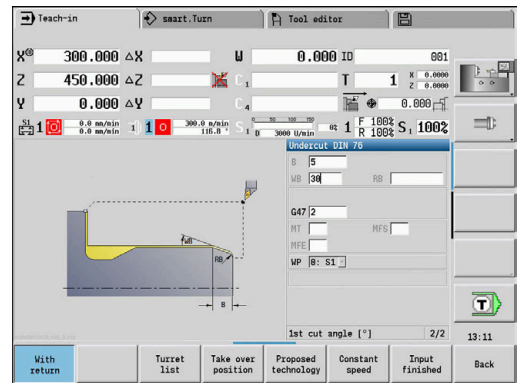
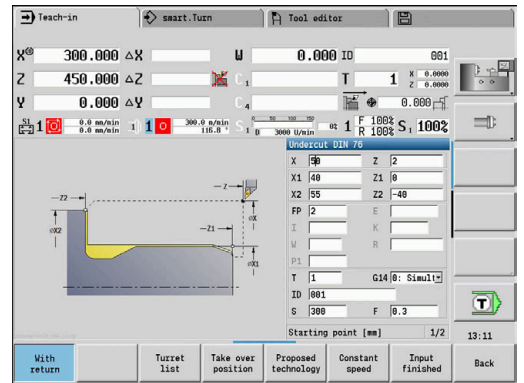


1. vaihe

Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänäyttöikkunassa

Työkalutiedot:

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



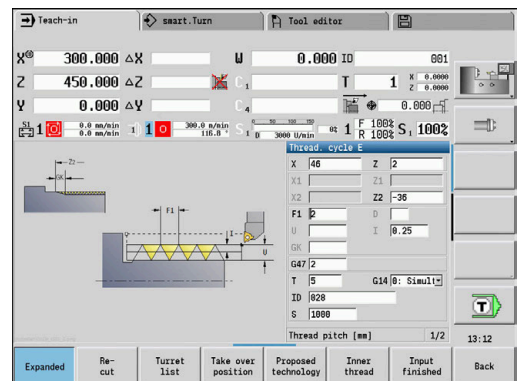
2. vaihe

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

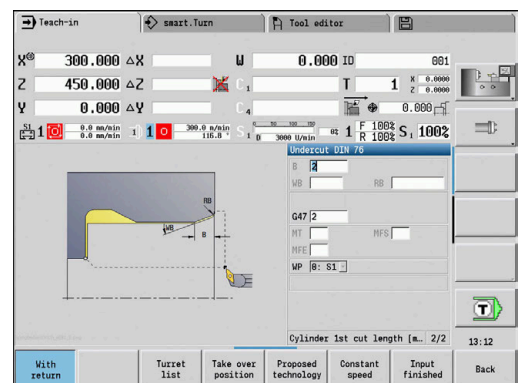
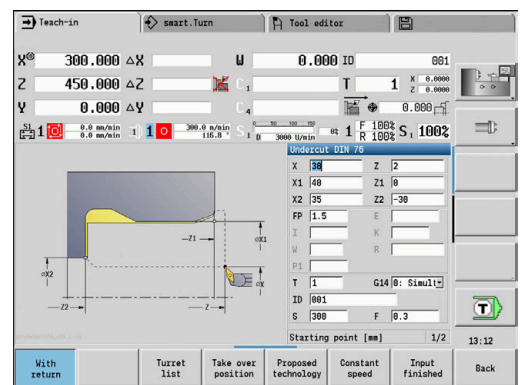
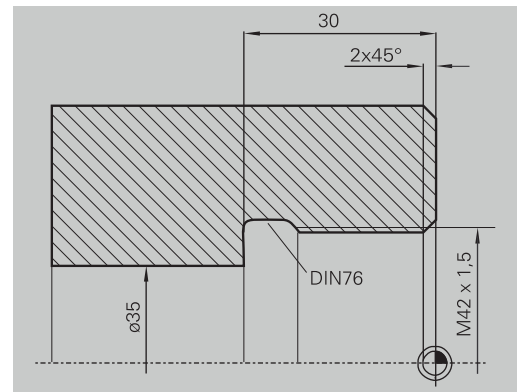
Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

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



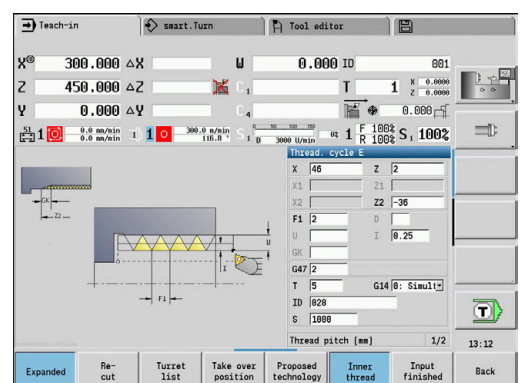
2. vaihe

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 416

| 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. |

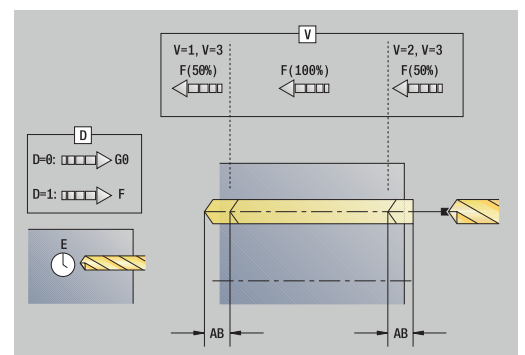
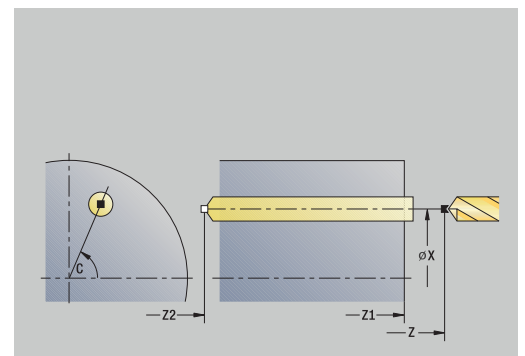
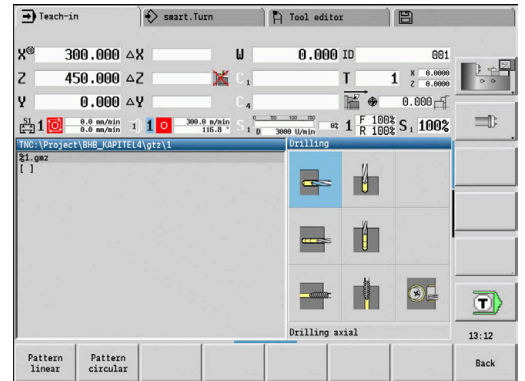
Poraus aks.

-  ▶ Valitse **Poraus**
-  ▶ Valitse **Poraus aksiaalisesti**

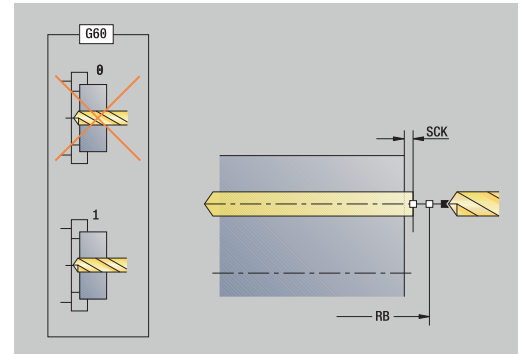
Tämä työkierto tekee reiän otsapintaan.

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 202



- **G60: Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT: M T:n jälkeen: M**-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** asetuksesta ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

- 1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
- 3 jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttajat 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**

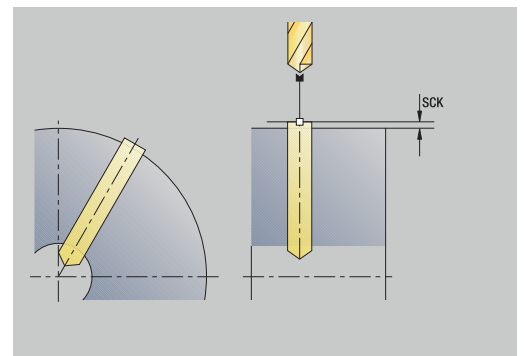
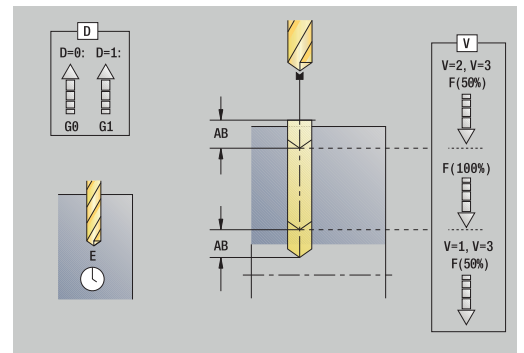
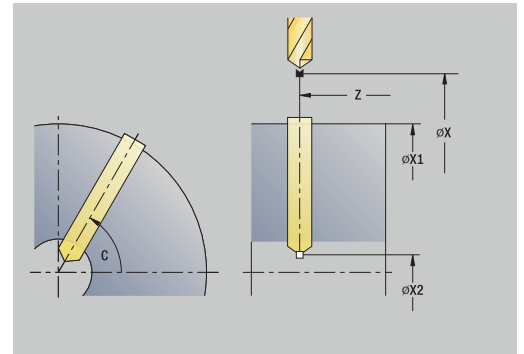


- ▶ Valitse **Poraus säteittäin**

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.muuttajat** (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", Sivut 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivut 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten. Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon. Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT: M T:n jälkeen: M-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 määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
- 3 jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 riippuen asetuksesta **Umpi- & läpipor.muuttajat V:**
 - Läpiporauspienennys:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **X2 – AB**
 - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
 - ei läpiporauspienennystä:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
 - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
- 5 vetää takaisin
 - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
 - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Syväporaus aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Poraus**

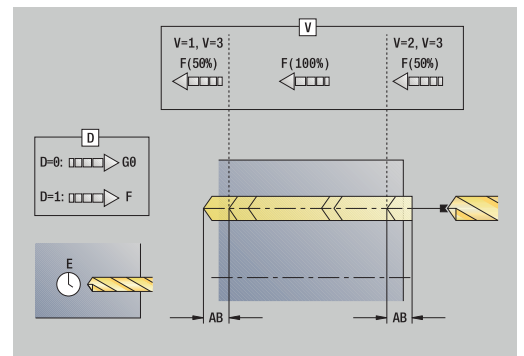
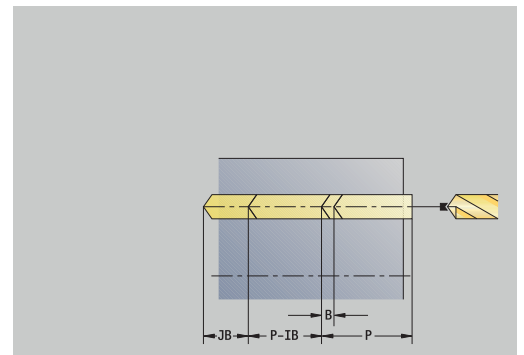
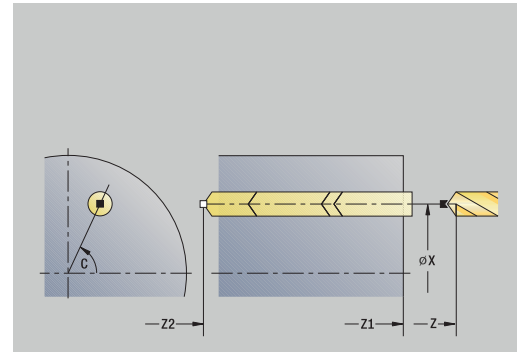


- ▶ Valitse **Syväporaus aksiaalisesti**

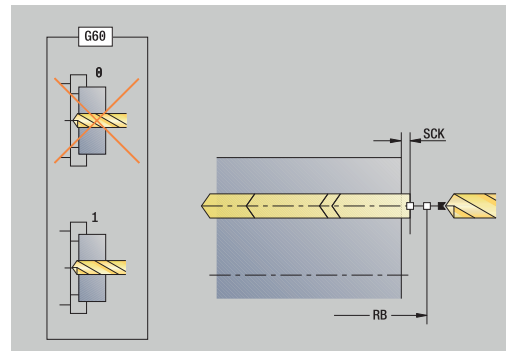
Tämä työkierto tekee useammassa vaiheissa reiän otsapintaan.

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: 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 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 202
- **G60: Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**



- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten. Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon. Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT: M T:n jälkeen:** M-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** asetuksesta ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

- 1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 jos määritely: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
- 3 ensimmäinen porausvaihe (poraussyvyys: **P**) – jos määritely: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
- 5 muut porausvaiheet (poraussyvyys: edellinen syvyys – **IB** tai **JB**)
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes saavutetaan **Reiän loppupiste Z2**
- 7 viimeinen porausvaihe – riippuen asetuksesta **Umpi- & läpipor.muuttajat V**:
 - Läpiporauspienennys:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **Z2 – AB**
 - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
 - ei läpiporauspienennystä:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
 - jos määritely: 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**

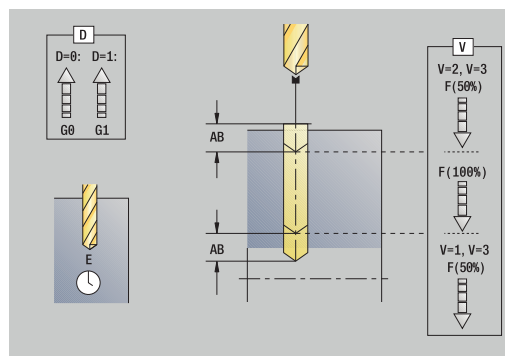
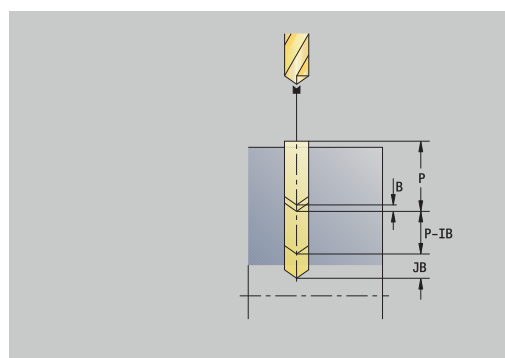
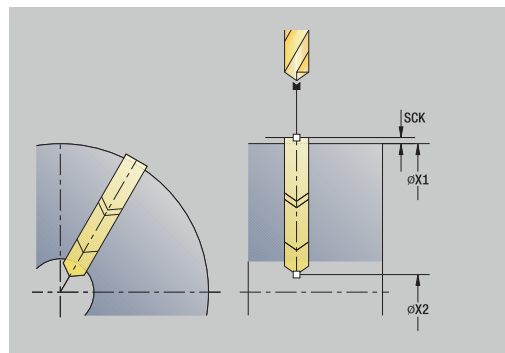


- ▶ Valitse **Syväporaus säteittäin**

Tämä työkierto tekee useammassa 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.muuttajat** (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 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 202



- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT: M T:n jälkeen:** M-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 määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
- 3 ensimmäinen porausvaihe (poraussyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
- 5 muut porausvaiheet (poraussyvyys: edellinen syvyys – **IB** tai **JB**)
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes saavutetaan **Reiän loppupiste X2**
- 7 viimeinen porausvaihe – riippuen asetuksesta **Umpi- & läpipor.muuttajat V**:
 - Läpiporauspienennys:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **X2 – AB**
 - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
 - ei läpiporauspienennystä:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
 - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
- 8 vetää takaisin
 - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
 - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteen poraus aksiaalis.



► Valitse **Poraus**



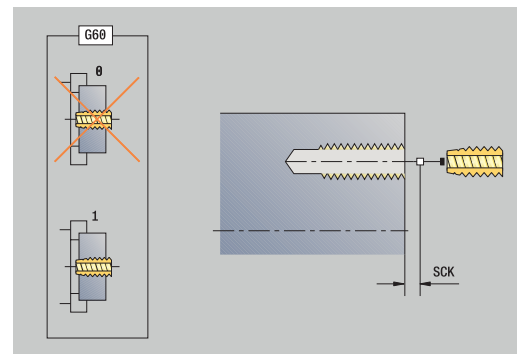
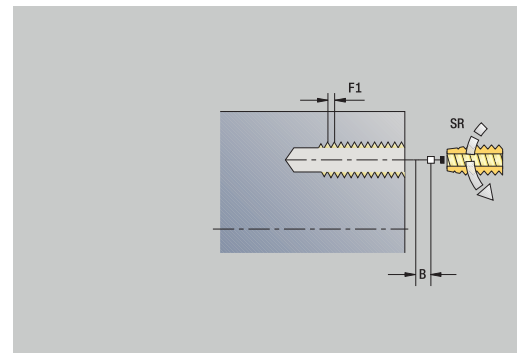
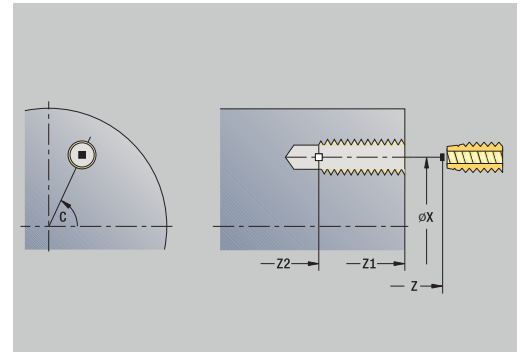
► Valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**

Tämä työkierto lastuaa kierteen otsapinnassa.

Ulosvetopituus merkitys: Käytä tätä parametria kiristysleuoilla, joissa on pituustasaus. Tämä työkierto laskee kierteen syvyyden, ohjelmoidun ulosvetopituuden perusteella uuden nimellisen nousuarvon. Nimellinen nousuarvo on hieman pienempi kuin kierreporan nousu. Kierteen valmistuksessa poraa vedetään ulosvetopituuden verran ulos kiristysholkista (istukasta). Tämän liikkeen avulla saavutetaan kierreporien parempi kestoaika.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1: Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2: Reiän loppupiste**
- **F1: Kierteen nousu** (Oletus: syöttöarvo työkalun kuvauksesta)
- **B: Saap.pituus** ohjelmoidun kierrosluvun ja syöttöarvon saavuttamista varten (oletus: $2 * \text{Kierteen nousu F1}$)
- **SR: Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierreerästä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L: Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (oletusarvo: 0)
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivü 202
- **G60: Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP: Lastunkatkosyvyys**
- **SI: Vetäytymispituus**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen poraus



Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** 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 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**



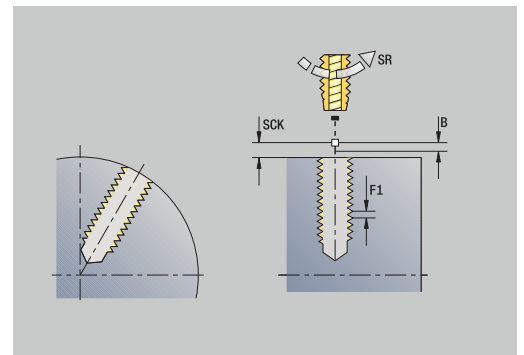
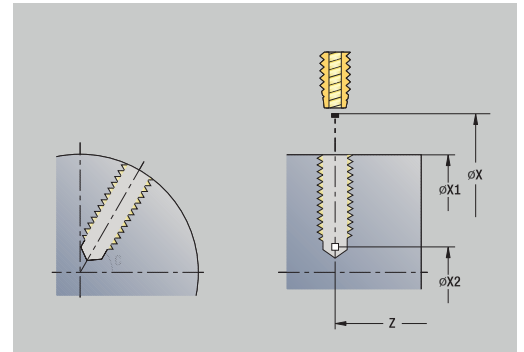
- ▶ Valitse **Kierteen poraus säteittäin**

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 kierreleijästä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L: Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (oletusarvo: 0)
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivü 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP: Lastunkatkosvyvyys**
- **SI: Vetäytymispituus**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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** (käyttävällä **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
- 3 lastuaa kierteen **Reiän loppupiste X2**
- 4 vetäytyy takaisin **Vetäyt.kierrosluku SR** verran
 - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
 - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
- 5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteen jyrsintä aksiaalis.



- ▶ Valitse **Poraus**



- ▶ Valitse **Kierteen jyrsintä aksiaalis.**

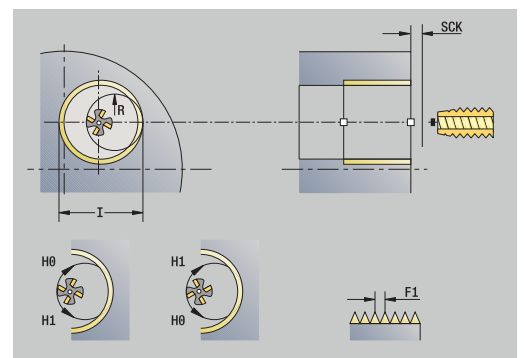
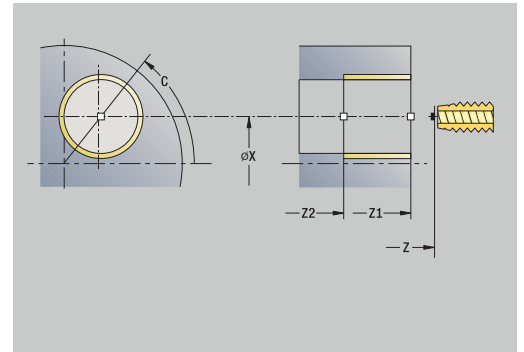
Tämä työkierto jyrssi kierteen olemassa olevaan reikään.



Käytä tässä työkierrossa kierteen jyrsinnän työkalua.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Z1: Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2: Reiän loppupiste**
- **F1: Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **J: Kierteen suunta:**
 - **0: Oikeakät. kierre**
 - **1: Vasenkät. kierre**
- **I: Kierteen halkaisija**
- **R: Sisääntulosäde** (Oletus: $(I - \text{Jyrsimen halkaisija})/2$)
- **H: Jyrsinnän kulkusuunta**
 - **0: Vastalastu**
 - **1: Myötälastu**
- **V: Jyrsintämenetelmä**
 - **0: Yksi kierros** – Kierre jyrsitään 360° ruuviivilla
 - **1: Läpikulku** – Kierre jyrsitään useammalla kierukkaradalla (yksiteräinen työkalu)
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Työkierron suoritus:

- 1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 paikoittaa työkalun **Reiän loppupiste Z2** (jyrsintäpohja) reiän sisäpuolella
- 3 ajaa muotoon **Sisääntulosäde R**
- 4 jyrsii kierteen pyörittämällä 360° ja tekee **Kierteen nousu F1** suuruisen asetussyötön
- 5 ajaa työkalun irti ja vetää takaisin **Alkupiste**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Poraustyökierrojen esimerkit

Keskiöporaus ja kierteen poraus

Koneistus tehdään kahdessa vaiheessa. **Poraus aksiaalisesti** tekee reiän, **Kierteen poraus aksiaalis.** tekee kierteen.

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

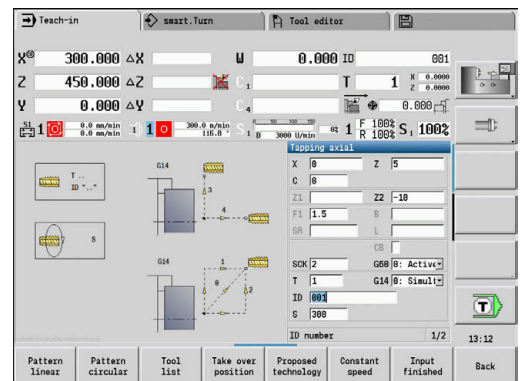
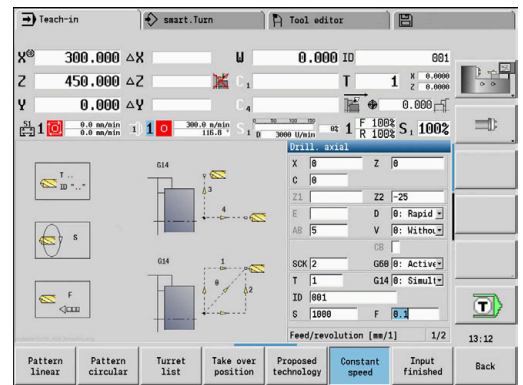
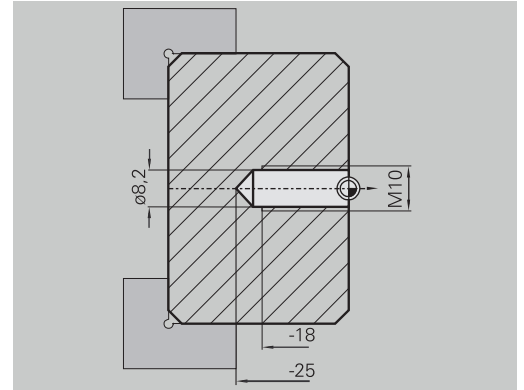
Kierteen nousua ei ohjelmoida. Ohjaus työskentelee työkalun mukaisella kierteen nousulla. Parametrilla **Vetäyt.kierrosluku SR** voidaan saada aikaan työkalun nopea vetäytyminen.

Työkalutiedot (Pora)

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

Työkalutiedot (Kierrepora)

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 10 – Kierteen halkaisija M10
- **F** = 1,5 – Kierteen nousu
- **H** = 0 – Työkalu ei ole pyörivä



Syvänreiänporaus

Työkappaleen keskipisteen viereen porataan läpireikä työkierrolla **Syväporaus aksiaalisesti**. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelppoinen kara ja pyörivä työkalu.

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

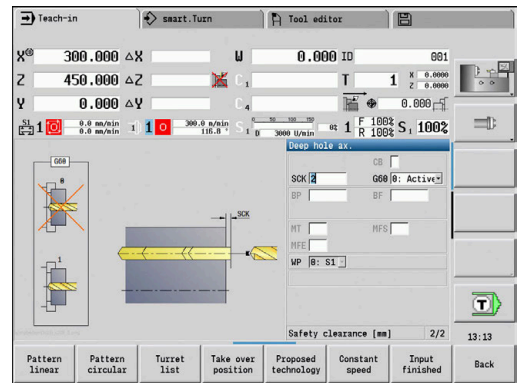
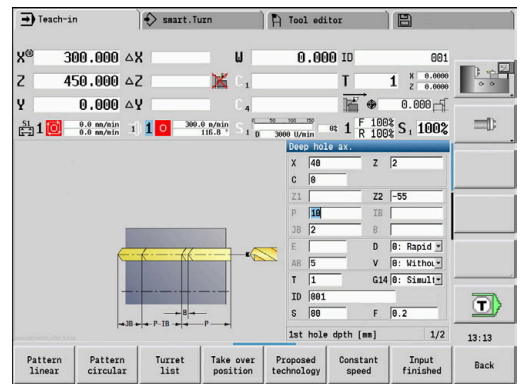
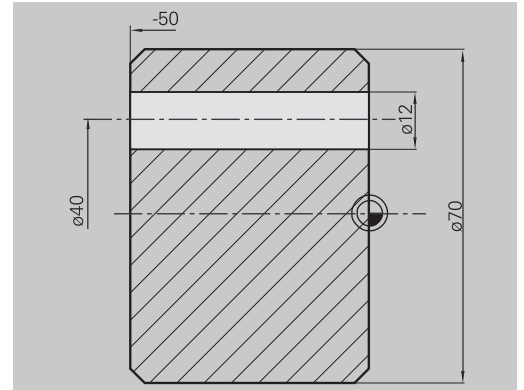
Koska **Vetäytymispituus B** ei määritellä, työkierto vetää poran takaisin **Alkupiste**, odottaa hetken ja palaa varmuusetaisyydelle seuraavaa porausvaihetta varten.

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. |

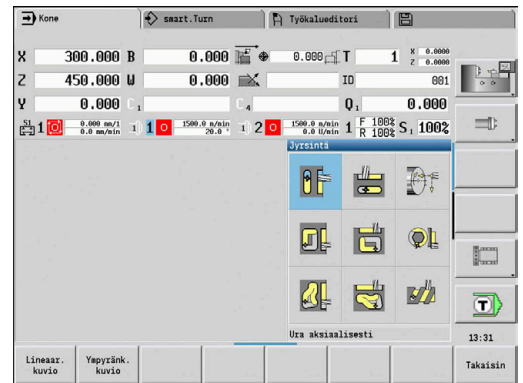
Paikkakuvion koneistus:

Lisätietoja: "Poraus- ja jyrsintäkuvio", Sivü 416

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

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

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



Pikaliikepaikoitus jyrsintä



- ▶ Valitse **Jyrsintä**

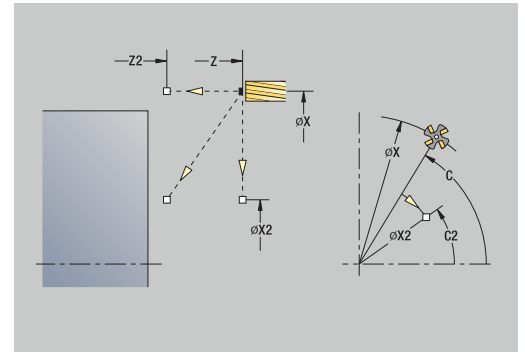


- ▶ Valitse **Pikaliikepaikoitus**.

Tämä työkierto kytkee päälle C-akselin, paikoittaa karan (C-akselin) ja työkalun.



- **Pikaliikepaikoitus** on tarpeellinen vain käyttävällä **Kone**.
- Seuraava käsikäytöllä toteutettava jyrsintätyökierto kytkee C-akselin jälleen pois.



Työkiertoparametrit:

- **X2, Z2: Tavoitepiste**
- **C2: Lopetuskulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **MT: M T:n jälkeen:** M-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

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**

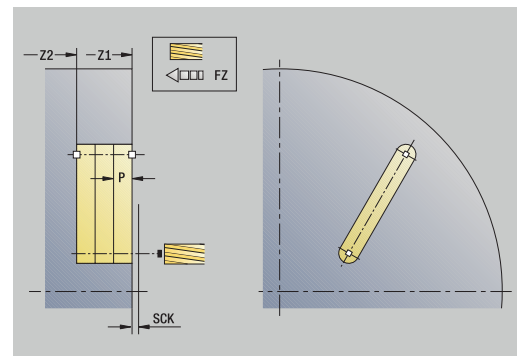
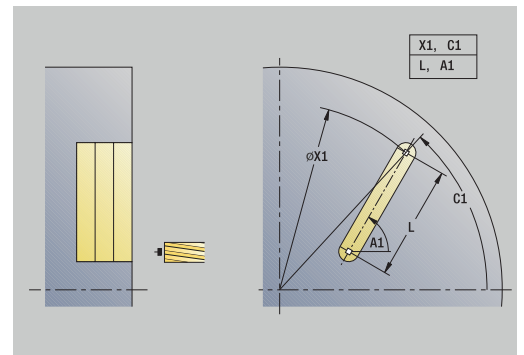
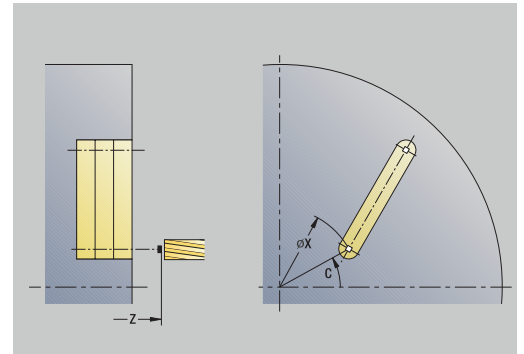


- ▶ Valitse **Ura aksiaalisesti**

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 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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 jyrsii **uran loppupisteeseen**
- 5 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
- 6 jyrsii **uran aloituspisteeseen**
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan
- 8 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Ura säteittäin



- ▶ Valitse **Jyrsintä**

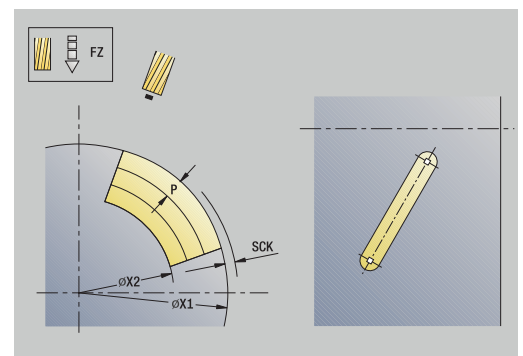
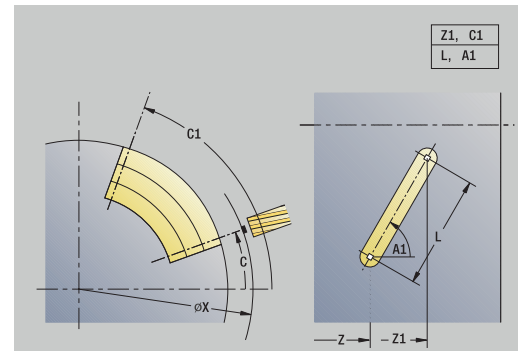


- ▶ Valitse **Ura säteittäin**

Tämä työkierto tekee uran vaippapintaan. Uran leveys vastaa jyrsimen halkaisijaa.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1: Uran tavoitepiste**
- **C1: Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L: Uran pituus**
- **A1: Kulma Z-akseliin nähden** (oletus: 0°)
- **X1: Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **X2: Jyrsimen pohja**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 202
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Parametriyhdistelmät uran sijaintia ja asentoa varten

- **X1, C1**
- **L, A1**

Työkierron suoritus:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- 2 laskee lastunjaon
- 3 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
- 4 jyrsii **uran loppupisteeseen**
- 5 tekee asetussyötön **Aset.syöttöarvo FZ**
- 6 jyrsii **uran aloituspisteeseen**
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan
- 8 paikoittaa **Alkupiste X** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kuvio aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Jyrsintä**



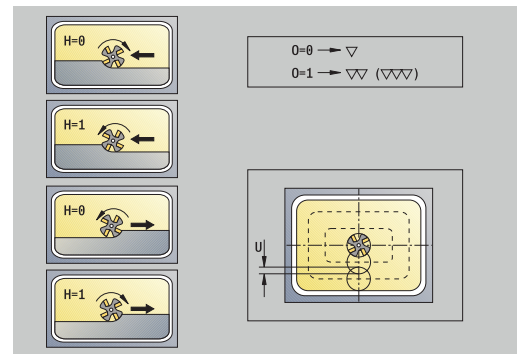
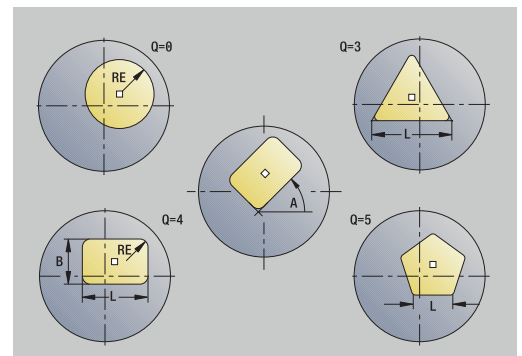
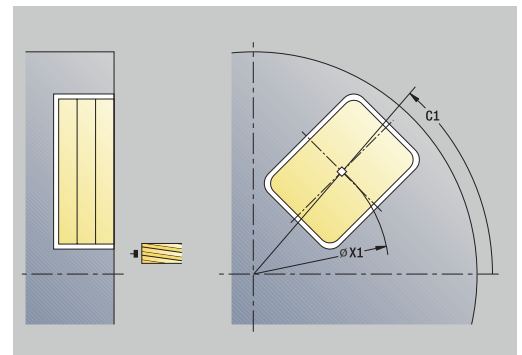
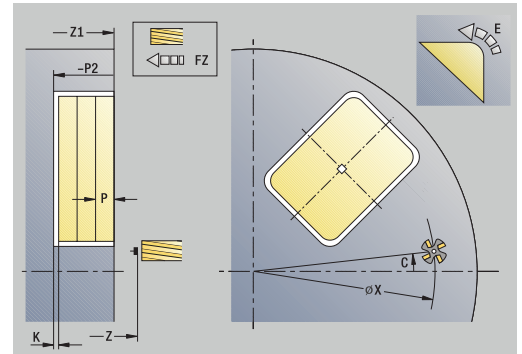
- ▶ Valtse **Kuvio aksiaalisesti**.

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

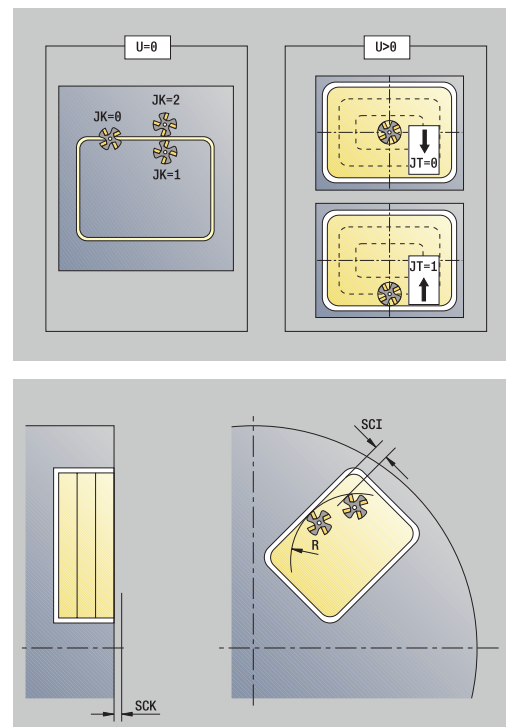
- Suorakulmio ($Q = 4, L <> B$)
- Neliö ($Q = 4, L = B$)
- Ympyrä ($Q = 0, RE > 0, L$ ja B : ei sisäänkyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio ($Q = 3$ tai $Q > 4, L <> 0$)

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 sisäänkyöttöä
- **B: Suorakulman leveys**
 - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
 - Neliö: $L = B$
 - Monikulmio, ympyrä: ei sisäänkyöttöä
- **RE: Pyöristyssäde** (oletus: 0)
 - Suorakulmio, neliö, monikulmio: pyöristyssäde
 - Ympyrä: säde ympyrälle
- **A: Kulma X-akseliin nähden** (oletus: 0°)
 - Suorakulmio, neliö, monikulmio: kuvion sijainti
 - Ympyrä: ei sisäänkyöttöä
- **Z1: Jyrsintäpinta** (oletus: **Alkupiste Z**)
- **P2: Jyrsintäsyvyys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **I: Muodon mukainen työvara**
- **K: Työvara asetussuunnassa**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E: Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **EW: Sisäänpiistokulma**
- **O: Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä)
 - **0: Rouhinta**
 - **1: Silitys**
- **H: Jyrsinnän kulkusuunta**
 - **0: Vastalastu**
 - **1: Myötälastu**
- **U: Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratiojen 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 jyrsintäratiojen limitys = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **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; 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 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 407
- **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):** Määrittelee parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1):** Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittelee 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 jyrsee 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**



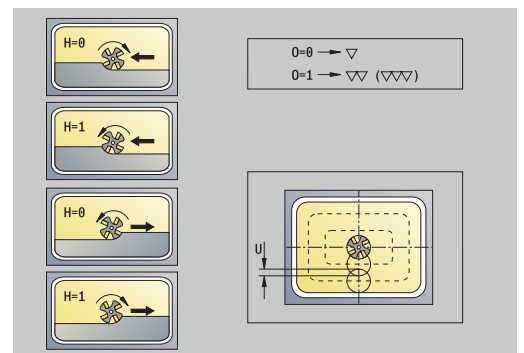
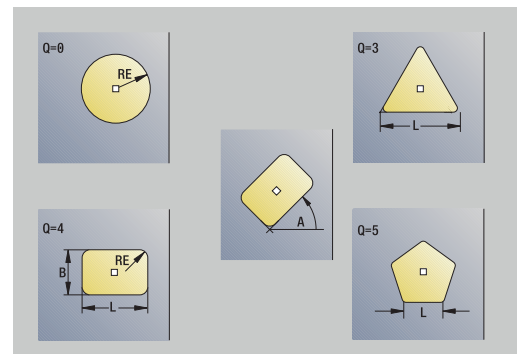
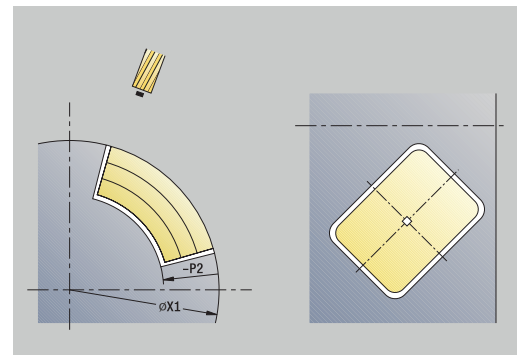
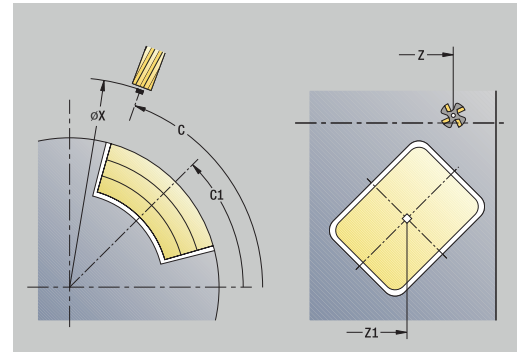
- ▶ Valitse **Kuvio säteittäin**.

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

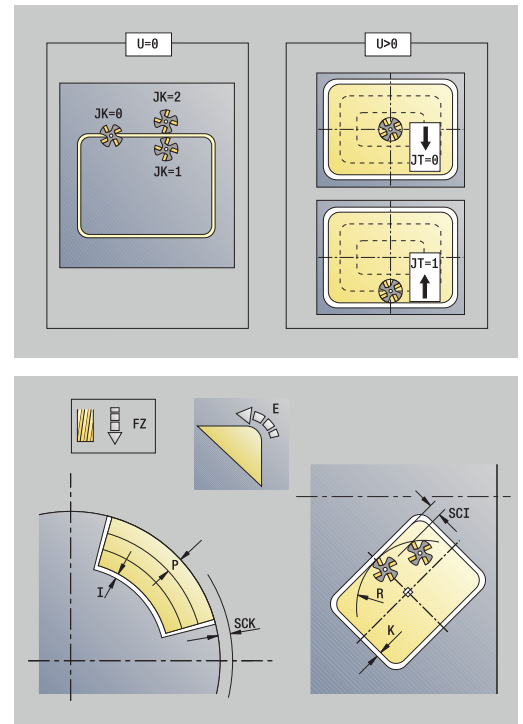
- Suorakulmio ($Q=4$, $L < B$)
- Neliö ($Q=4$, $L=B$)
- Ympyrä ($Q=0$, $RE > 0$, L ja B : ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio ($Q=3$ tai $Q>4$, $L < B$)

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 202
- **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 limitys = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **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; asetus saapumispisteeseen jyrsintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
 - **R > 0**: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - **R < 0** sisänurkilla: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - **R < 0** ulkonurkilla: Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti
- **RB: Vetäyt.taso**
- **SCI: Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivü 202
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toimintoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 407
- **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**, silitytäänkö 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 jyrsee 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**

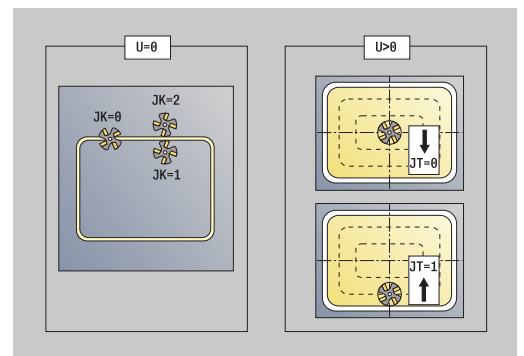
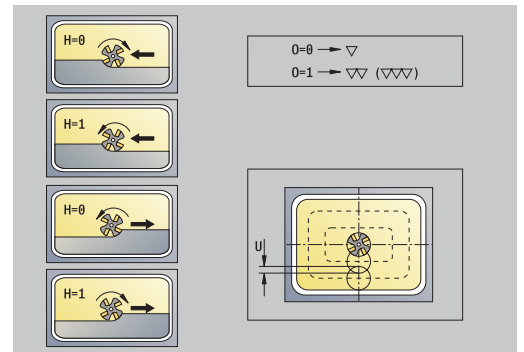
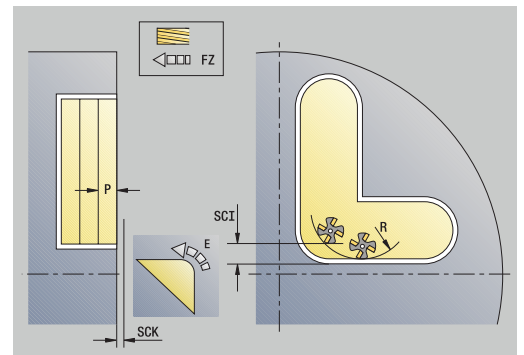
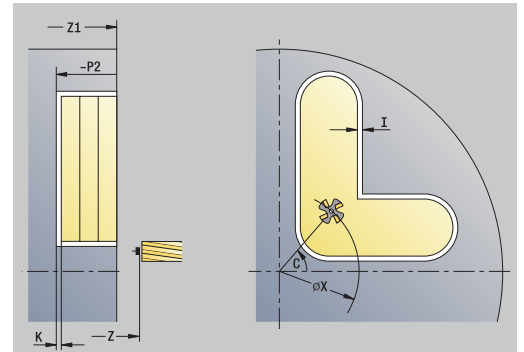


- ▶ Valitse **ICP-muoto aks.**

Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsee 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: Sisäänpiistikulma**
- **FK: ICP-muotonumero**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **O: Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrseissä)
 - **0: Rouhinta**
 - **1: Silitys**
- **H: Jyrsinnän kulkusuunta**
 - **0: Vastalastu**
 - **1: Myötälastu**
- **U: Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrseintätojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U * \text{Jyrseimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrseintä
 - $U > 0$: Taskun jyrseintä – Minimi jyrseintätojen limitys = $U * \text{Jyrseimen halkaisija}$
- **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 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", Sivü 202
- **BG: Viisteen leveys** kaiverukselle
- **JG: Esikoneistushalkaisija**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 407
- **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**, silitytäänkö 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 jyrsee 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**

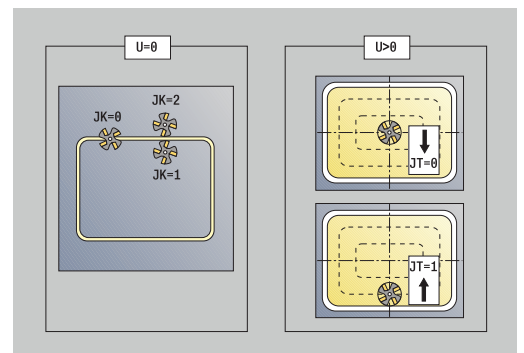
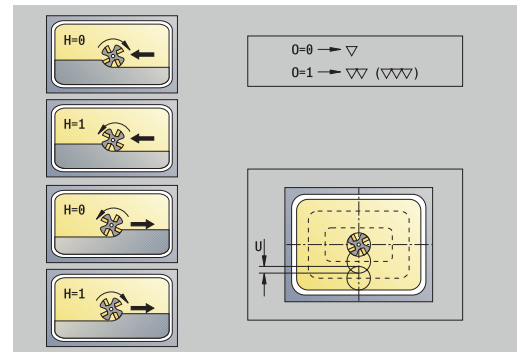
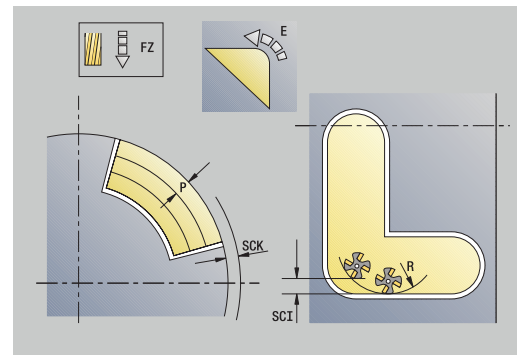
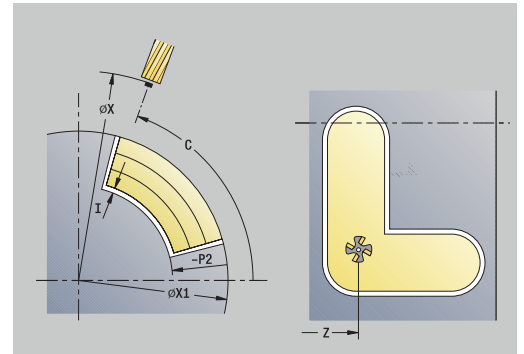


- ▶ Valitse **ICP-muoto säteitt..**

Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsee yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silitteää taskun vaippapinnalla.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1: Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **P2: Jyrsintäsyvyys**
- **I: Työvara asetussuunnassa**
- **K: Muodon mukainen työvara**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E: Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **EW: Sisäänpistokulma**
- **FK: ICP-muotonumero**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivuu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **O: Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrseissä)
 - **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 = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrseintä
 - $U > 0$: Taskun jyrseintä – Minimi jyrsintä ratojen limitys = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **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 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", Sivü 202
- **BG: Viisteen leveys** kaiverukselle
- **JG: Esikoneistushalkaisija**
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 407
- **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 jyrsee 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**



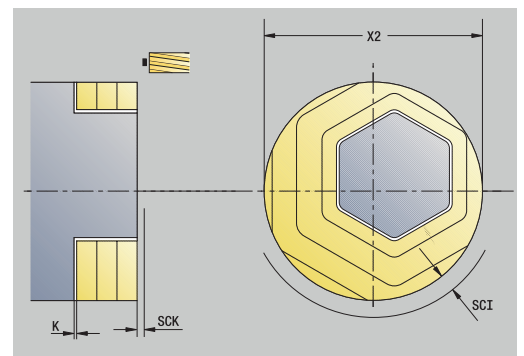
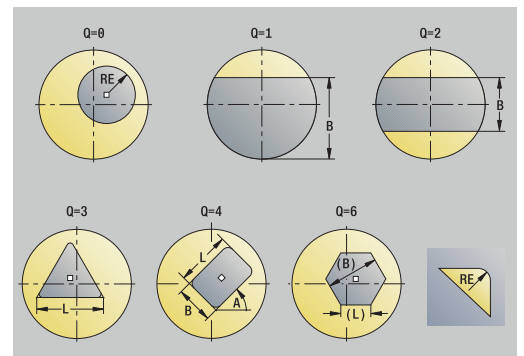
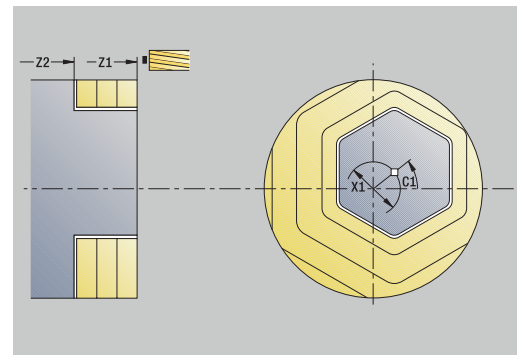
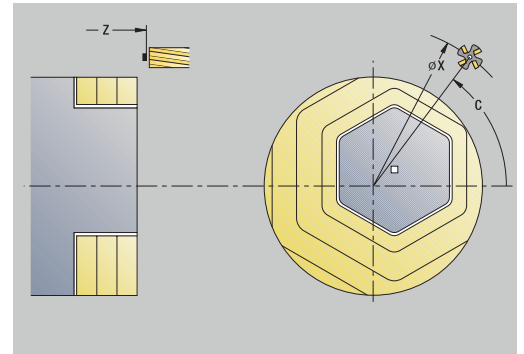
- ▶ Valitse **Otsajyrsintä**.

Riippuen parametreista tämä työkierto jysii otsapinnalla:

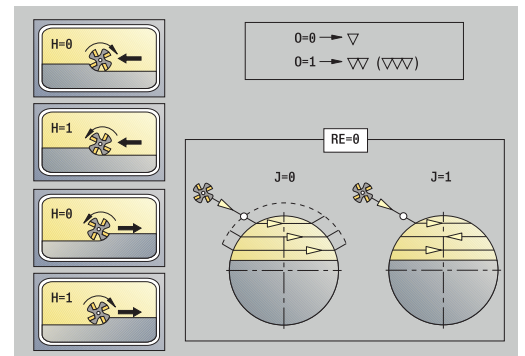
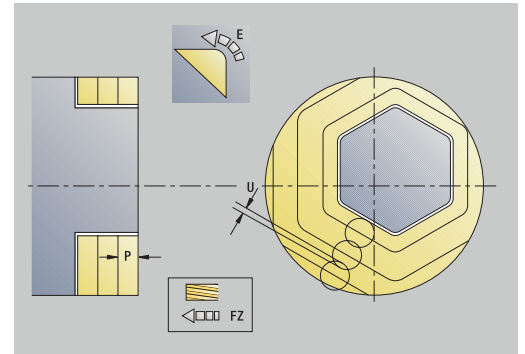
- Yksi tai kaksi tasopintaa ($Q = 1$ tai $Q = 2$, $B > 0$)
- Suorakulmio ($Q = 4$, $L < > B$)
- Neliö ($Q = 4$, $L = B$)
- Kolmio tai monikulmio ($Q = 3$ tai $Q > 4$, $L < > 0$)
- Ympyrä ($Q = 0$, $RE > 0$, L ja B : ei sisäänsyöttöä)
- ICP-muoto (ohjelmanäppäin **Laajenn.**, sisäänsyöttö **FK**:lla)

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseli-asema (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: Pyörityssäde** (oletus: 0)
 - Monikulmio ($Q > 2$): Pyörityssäde
 - Ympyrä ($Q = 0$): Säde ympyrälle
- **A: Kulma X-akseliin nähden** (oletus: 0°)
 - Monikulmio ($Q > 2$): Kuvion sijainti
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **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 jyrsintärajojen päällekkäislimityksen (oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttajat:

- 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 muuttajat:

- 7 Paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 8 Ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**.

Heiluriuran jyrsintä säteitt.



- ▶ Valitse **Jyrsintä**

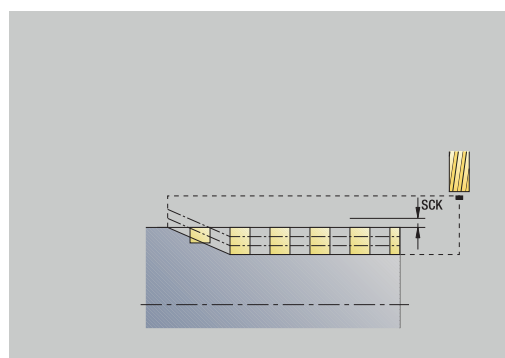
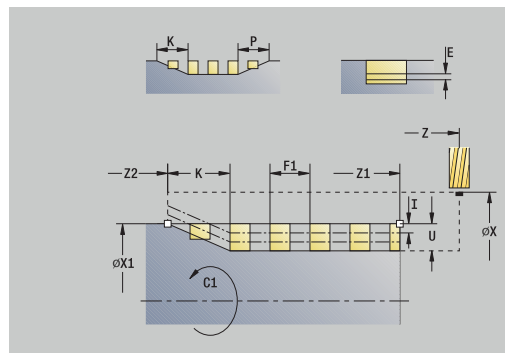


- ▶ Valinta **Heiluriuran jyrsintä säteitt.**

Työkierro jyrsii heiluriuran **Kierteen alkupiste** **Kierteen loppupiste**. **Aloituskulma** määrittää 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** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **D: Kierreluku**
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Työkierron suoritus:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- 2 laskee hetkellisen asetussyötön
- 3 paikoittaa jyrsintälastua varten
- 4 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 | |

Jyrsintäyökiertojen esimerkit

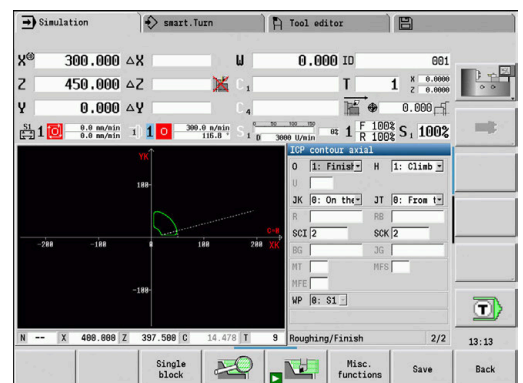
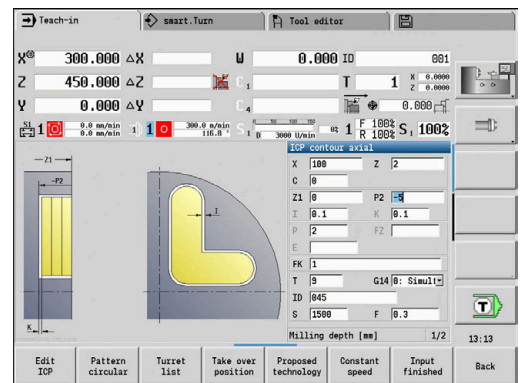
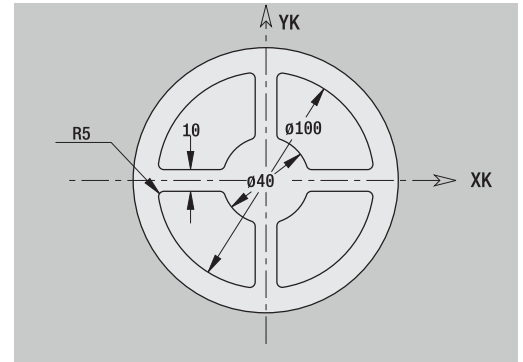
Jyrsintä otsapinnalla

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 pyöritykset.

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 polaarisisäisessä järjestyksessä otsapintaan.

Merkkitaulukko ja lisätiedot:

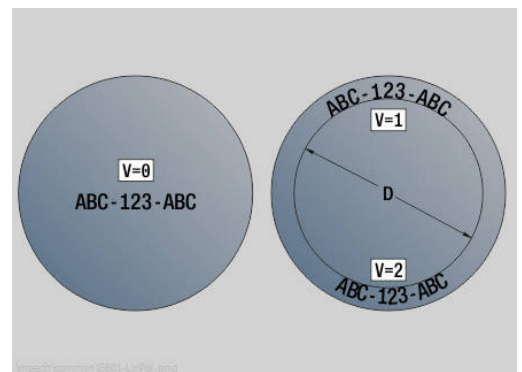
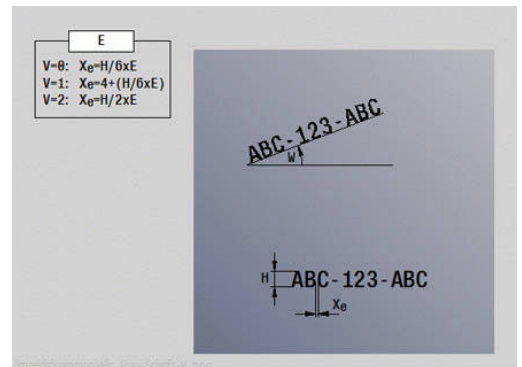
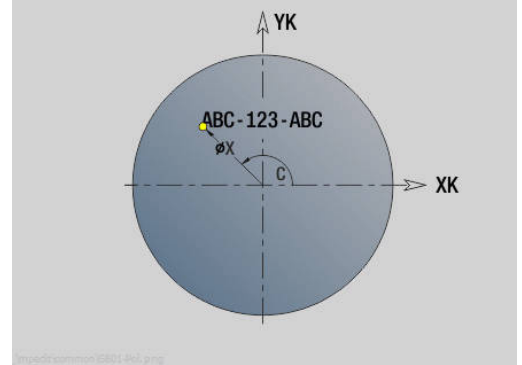
Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivun 413

Merkkijonon **Aloituspiste** määritellään työkierrossa. Jos **Aloituspiste** ei ole määritelty, 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 esipaikointi (halkaisijamitta)
- **Z: Alkupiste** – Työkalun esipaikointi
- **C: Karan kulma** – Työkappalekaran esipaikointi
- **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** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivun 202
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **W: Kaltevuuskulma** merkkijonolle
- **FZ: Sis.piston syöttökerroin** (Sisäsyöttöarvo = nykyinen syöttöarvo * **FZ**)
- **V: Toteutus (lineaari/polaari)**
- **D: Referenssihalkaisija**
- **RB: Vetäyt.taso** – Z-asema, johon paikoitetaan takaisinvetäytymistä varten



- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 202
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käytötavalla **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 määritelty, **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:

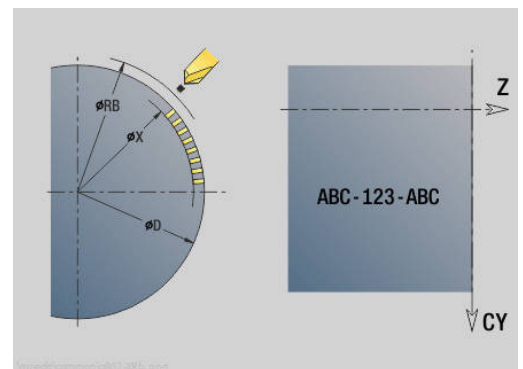
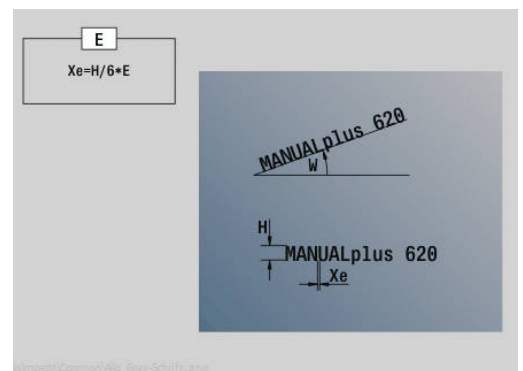
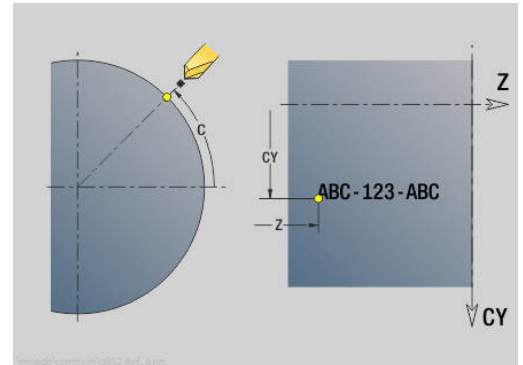
Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 413

Merkkijonon **Aloituspiste** määritellään työkierrossa. Jos **Aloituspiste** ei ole määritelty, työkierto jyrsee 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 202
- **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 202
- **MT: M T:n jälkeen: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.



- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Työkierron suoritus:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C, Alkupiste X** ja **Z**
- 2 paikoitus **Aloituspiste**, jos määritelty
- 3 tekee asetussyötön **Sis.piston syöttökerroin FZ**
- 4 kaivertaa ohjelmoidulla syöttöarvolla
- 5 paikoittaa työkalun **Vetäyt.taso RB** tai jos **RB** ei ole määriteltyinä, **Alkupiste X**
- 6 paikoittaa työkalun seuraavaan merkkiin
- 7 toistaa vaiheet 3...5, kunnes kaikki merkit on kaiverrettu
- 8 paikoittaa **Alkupiste X, Z** ja kytkee C-akselin pois päältä
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin

Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin

Ohjaus tunnistaa seuraavassa luetteloidut merkit. Kaiverrettava teksti annetaan merkkijonona: Umlautit ja erikoismerkit, joita ei voi syöttää editoriin, määritellään merkkikohtaisesti kohdassa **NF**. Jos määrittely käsittää tekstin kohdassa **ID** ja merkin kohdassa **NF**, ensin kaiverretaan teksti ja sitten merkki.



Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Merkki

Pienet kirjaimet

| NF | Merkki |
|-----------|----------------------------|
| 97 | a |
| 98 | b |
| 99 | c |
| 100 | d |
| 101 | e |
| 102 | f |
| 103 | g |
| 104 | h |
| 105 | i |
| 106 | j |
| 107 | k |
| 108 | l |
| 109 | m |
| 110 | n |
| 111 | o |
| 112 | p |
| 113 | q |
| 114 | r |
| 115 | Katso kuvaa alla oikealla. |
| 116 | t |
| 117 | u |
| 118 | v |
| 119 | w |
| 120 | x |
| 121 | y |
| 122 | z |

Isot kirjaimet

| NF | Merkki |
|-----------|---------------|
| 65 | A |
| 66 | B |
| 67 | C |
| 68 | D |
| 69 | E |
| 70 | F |
| 71 | G |
| 72 | H |
| 73 | I |
| 74 | J |
| 75 | K |
| 76 | L |
| 77 | M |
| 78 | N |
| 79 | O |
| 80 | P |
| 81 | Q |
| 82 | R |
| 83 | S |
| 84 | T |
| 85 | U |
| 86 | V |
| 87 | W |
| 88 | X |
| 89 | Y |
| 90 | Z |

Numerot

| NF | Merkki |
|----|--------|
| 48 | 0 |
| 49 | 1 |
| 50 | 2 |
| 51 | 3 |
| 52 | 4 |
| 53 | 5 |
| 54 | 6 |
| 55 | 7 |
| 56 | 8 |
| 57 | 9 |

Umlautit

| NF | Merkki |
|-----|--------|
| 196 | Ä |
| 214 | Ö |
| 220 | Ü |
| 223 | ß |
| 228 | ä |
| 246 | ö |
| 252 | ü |

Erikoismerkit

| NF | Merkki | Merkitys |
|------|--------|-----------------------|
| 32 | | Välilyönti |
| 37 | % | Prosenttimerkki |
| 40 | (| Avaava kaarisulku |
| 41 |) | Sulkeva kaarisulku |
| 43 | + | Plusmerkki |
| 44 | , | Pilkku |
| 45 | - | Miinusmerkki |
| 46 | . | Piste |
| 47 | / | Vinoviiva |
| 58 | : | Kaksoispiste |
| 60 | < | Pienempi kuin -merkki |
| 61 | = | Yhtäsuuruusmerkki |
| 62 | > | Suurempi kuin -merkki |
| 64 | @ | at-Merkki |
| 91 | [| Avaava hakasulku |
| 93 |] | Sulkeva hakasulku |
| 95 | _ | Alaviiva |
| 8364 | € | Euromerkki |
| 181 | μ | Mikromerkki |
| 186 | ° | Aste |
| 215 | * | Kertomerkki |
| 33 | ! | Huutomerkki |
| 38 | & | Ja- ja |
| 63 | ? | kysymysmerkki |
| 174 | ® | Tavaramerkki |
| 216 | Ø | Halkaisijamerkki |

7.9 Poraus- ja jyrsintäkuvio



Ohjeet työskentelyyn poraus- ja jyrsintäkuvioilla:

- **Porauskuvio:** MANUALplus muodostaa käskyn **M12**, **M13** (leukajarrun lukitus/irrotus) seuraavilla ehdoilla: Poraus/kierteitystyökalun on oltava pyörivä (parametri **Pyör.työkalu ei=0/ky=1 AW**, **Pyörintäsuunta M3=3**, **M4=4 MD**)
- **ICP-jyrsintämuodot:** Jos muodon aloituspiste on koordinaatiston nollapisteen ulkopuolella, kuvion sijaintiasemaan lisätään muodon aloituspisteen ja koordinaatiston nollapisteen välinen etäisyys
Lisätietoja: "Kuviokoneistuksen esimerkit", Sivu 428

Lineaarinen paikkakuvi aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Poraus**



- ▶ Valitse **Poraus aksiaalisesti**



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.



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

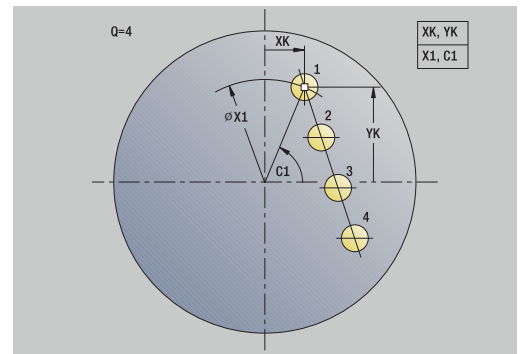
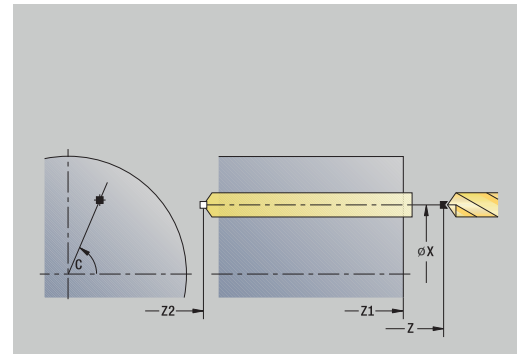


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

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.

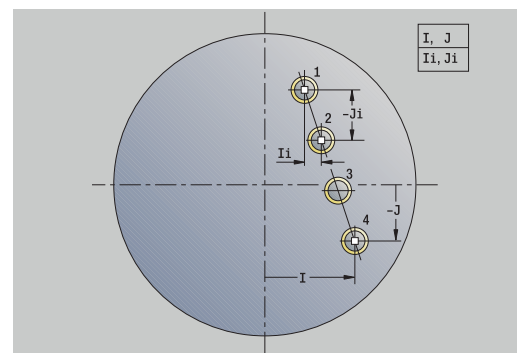
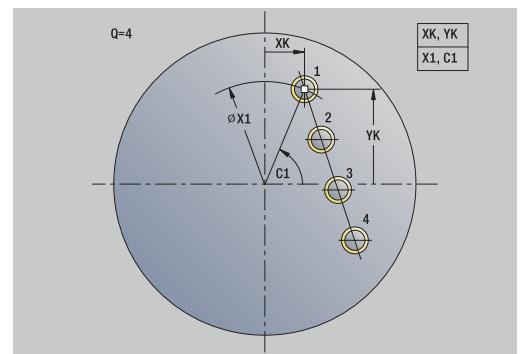
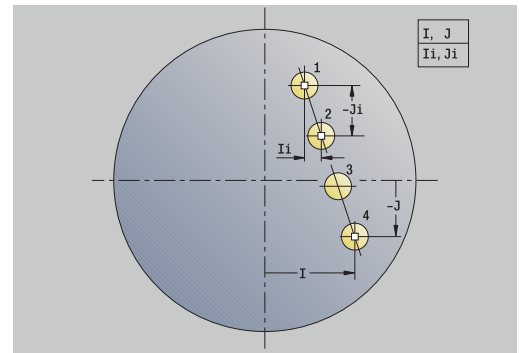


Käytä seuraavia parametrijhdistelmiä:

- 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**
 - käytettävällä **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 paikkakuviio säteittäin



- ▶ Valitse **Poraus**



- ▶ Valitse **Poraus säteittäin**



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus säteittäin**.



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus säteittäin**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökierroilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen porauskuviio.

Työkierroparametrit:

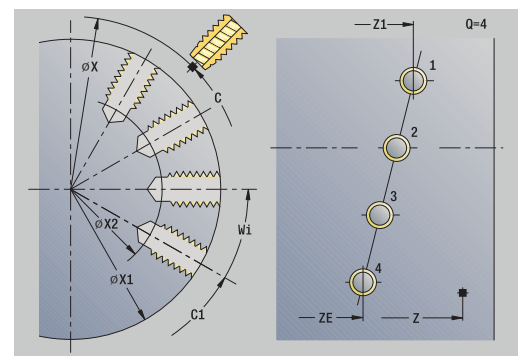
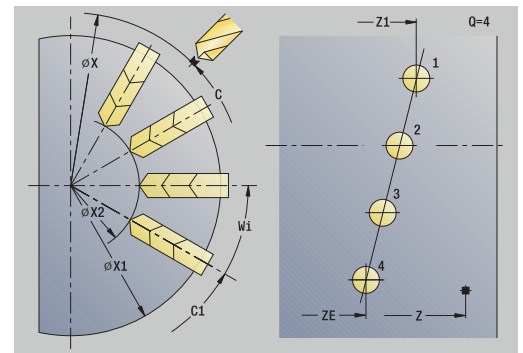
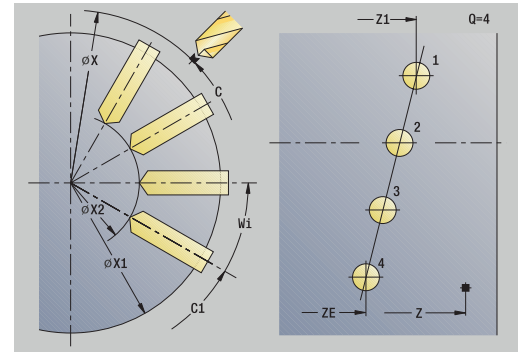
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Reikien lukumäärä**
- **Z1: Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen porausreiän asema
- **ZE: Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1: 1. reiän kulma** – Aloituskulma
- **Wi: Kulmainkrementti** – Paikkakuviioväli (Oletus: poraukset sijoitetaan tasavälein vaippapinnalle)

Paikkakuviio asemat määritellään parametreilla **Kuvion loppupiste** ja **Kulmainkrementti** tai **Kulmainkrementti** ja **Reikien lukumäärä**.

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

Työkierro 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 paikkakuviio asemat
- 3 paikoittaa paikkakuviio **Alkupiste**
- 4 toteuttaa porauksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste Z**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Lineaarinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti



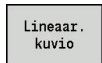
- ▶ Valitse **Jyrsintä**



- ▶ Valitse **Ura aksiaalisesti**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

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

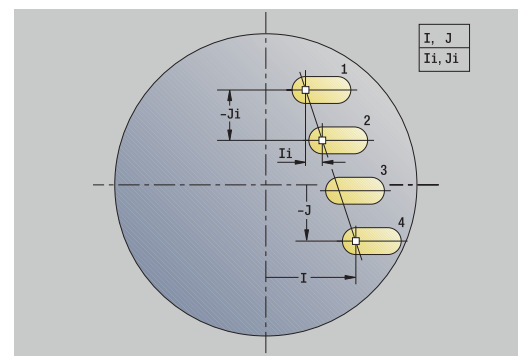
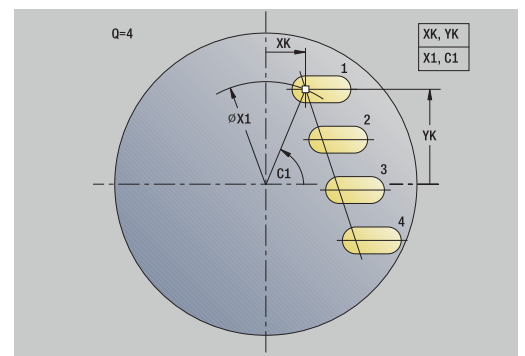
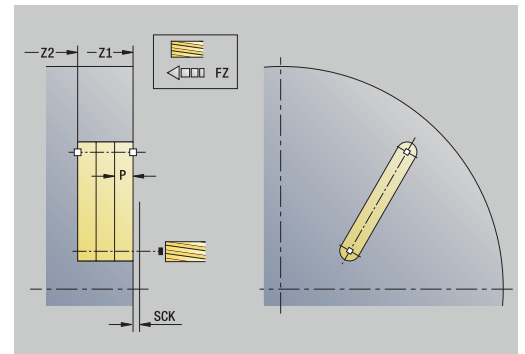
Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Urien lukumäärä**
- **X1, C1: Polaar. aloituspiste** – Kuvion aloituspiste
- **XK, YK: Kartees. aloituspiste**
- **I, J: Loppupiste (XK) ja (YK)** – Paikkakuvion loppupiste (karteesinen)
- **Ii, Ji: Etäisyys (XKi) ja (YKi)** – inkrementaalinen paikkakuvioväli

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

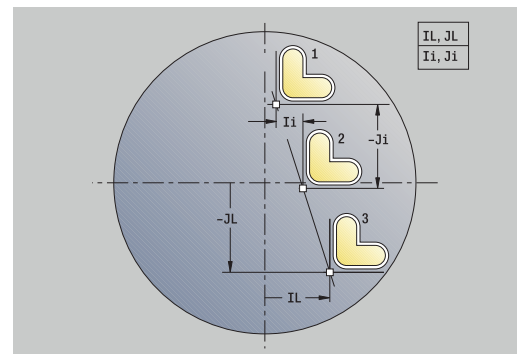
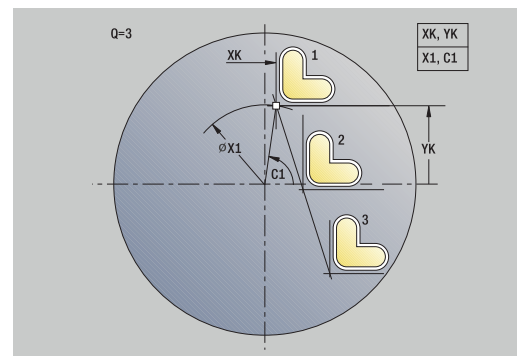
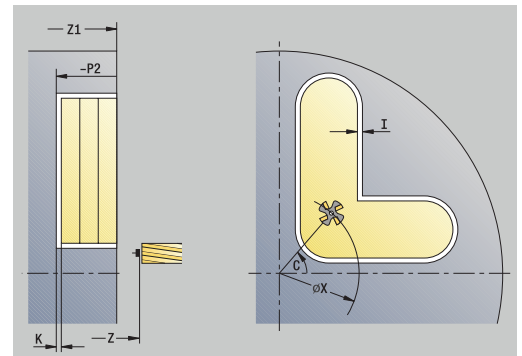
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

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



Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-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 jyrsintäkoneistuksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Lineaarinen jyrsintäkuvio säteittäin



- ▶ Valitse **Jyrsintä**



- ▶ Valitse **Ura säteittäin**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

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

Työkiertoparametrit:

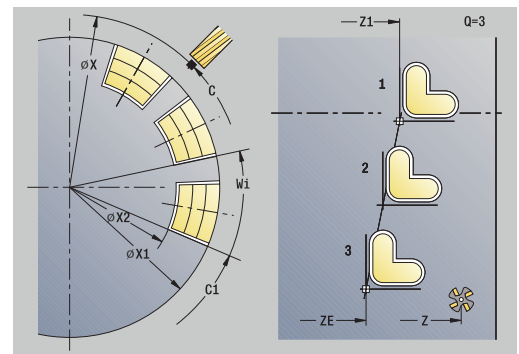
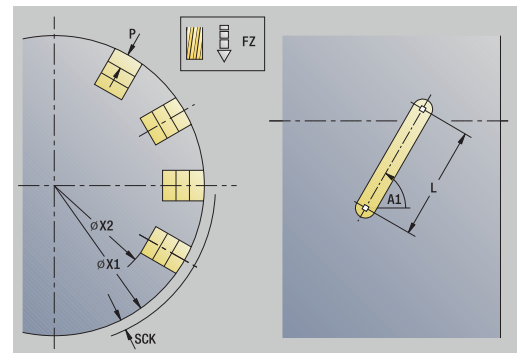
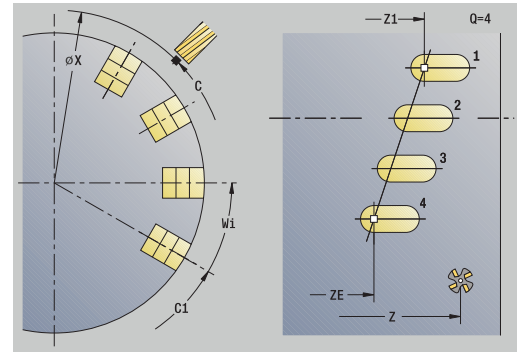
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Urien lukumäärä**
- **Z1: Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen uran asema
- **ZE: Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1: Aloituskulma** – Kulma 1. Ura
- **Wi: Kulmainkrementti** – Paikkakuvioväli (Oletus: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

Paikkakuvion asemat määritellään parametreilla **Kuvion loppupiste** ja **Kulmainkrementti** tai **Kulmainkrementti** ja **Reikien lukumäärä**.

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käytettävällä **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 paikkakuviot aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Poraus**



- ▶ Valitse **Poraus aksiaalisesti**



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus aksiaalisesti**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**

Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökierroilla ja otsapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen (kaari tai kokoympyrä) porauskuviot.

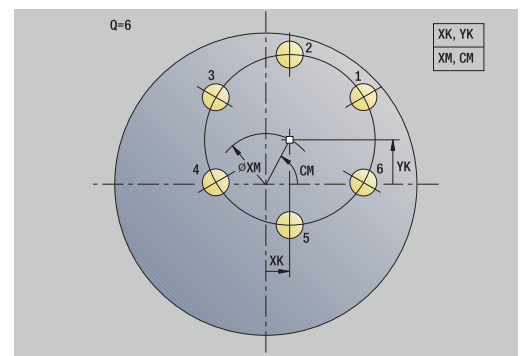
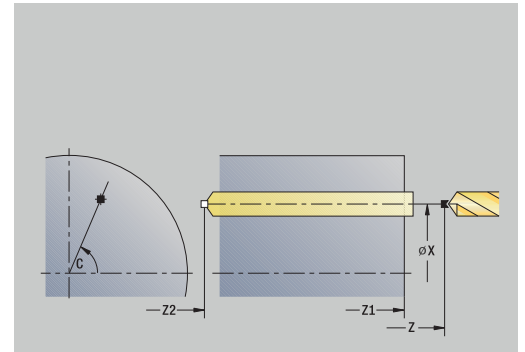
Työkierroparametrit:

- **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.

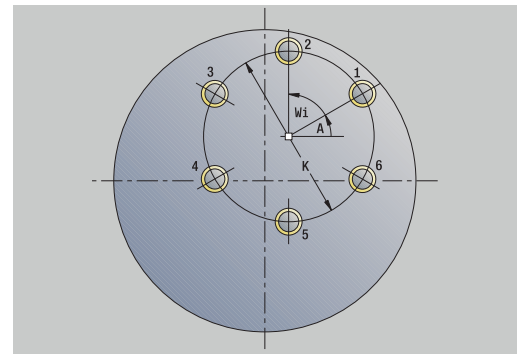
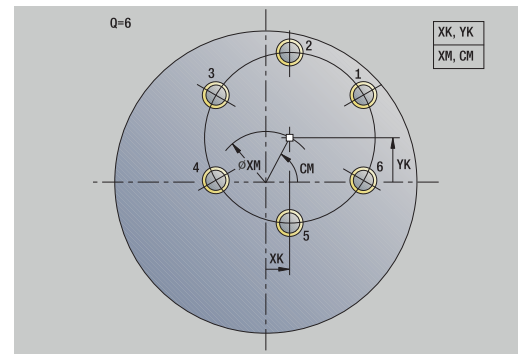
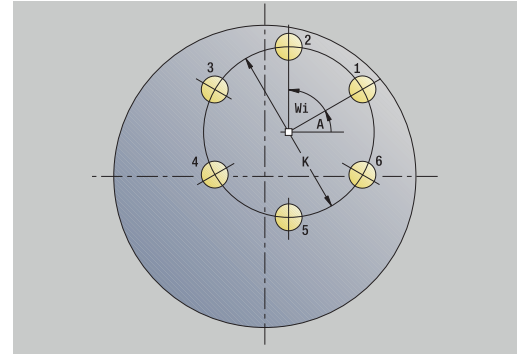
Käytä seuraavia parametrijhdistelmiä kuvion keskipisteelle:

- **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**
 - 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**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Ympyrämäinen paikkakuvi säteittäin



- ▶ Valitse **Poraus**



- ▶ Valitse **Poraus säteittäin**



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus säteittäin.**



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus säteittäin.**

Ympyränk.
kuvio

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**

Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökierroilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän porauskuvio.

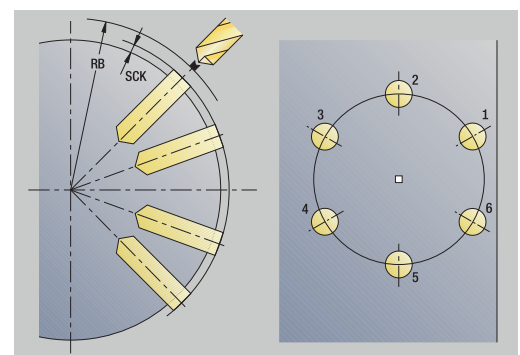
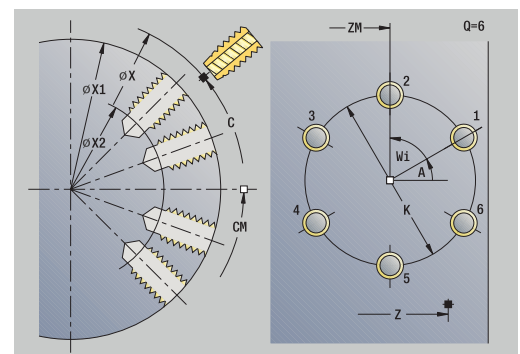
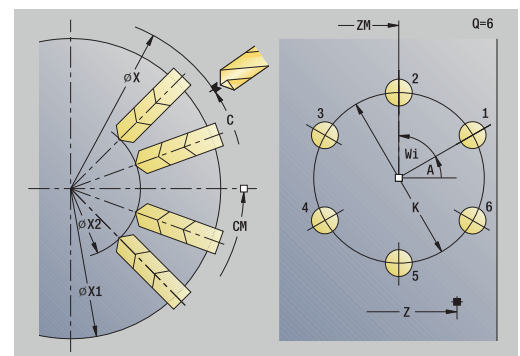
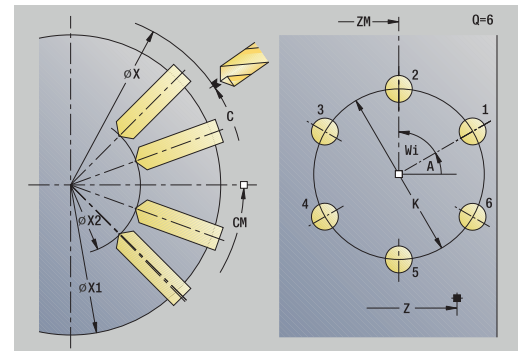
Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Reikien lukumäärä**
- **ZM, CM: Keskipiste Z, Kuvion keskispisteen 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.

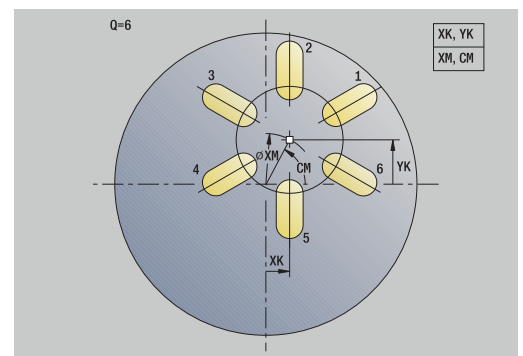
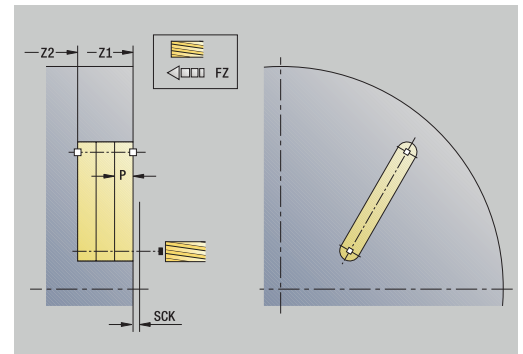
Työkierroparametrit:

- **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.

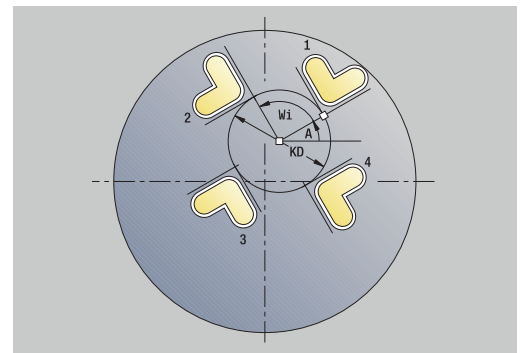
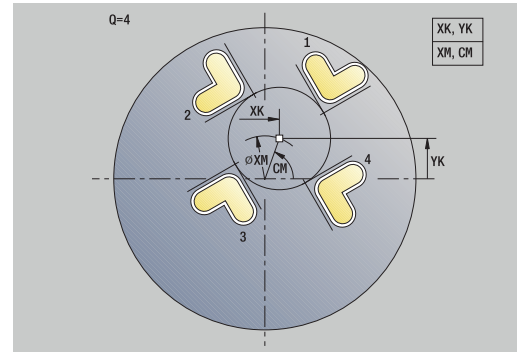
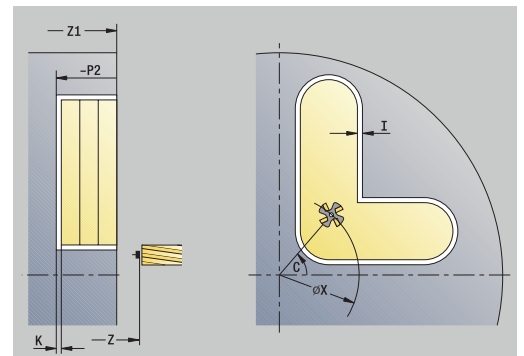
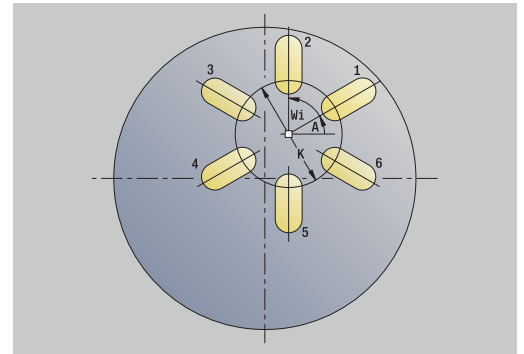
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

- **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**
 - käytötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee paikkakuvion asemat
- 3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Ympyrämäinen jyrsintäkuvio säteittäin



- ▶ Valitse **Jyrsintä**



- ▶ Valitse **Ura säteittäin**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**

Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökiertoilla 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: Kulmainsäde** – Kuvioväli (Oletus: jyrsintäkoneistukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

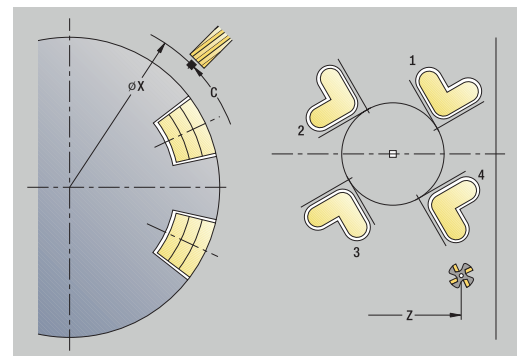
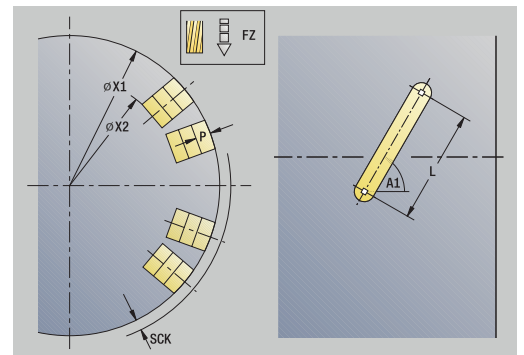
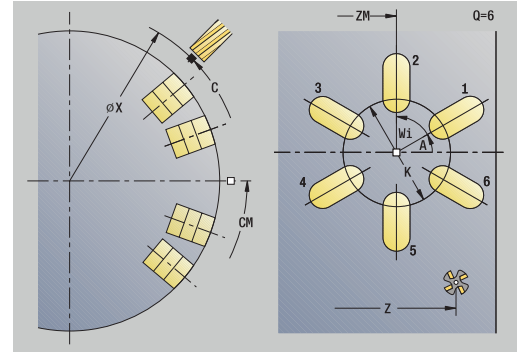
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.



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

Työkierron suoritus:

- 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
- laskee paikkakuvion asemat
- paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
- paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- ajaa takaisin **Alkupiste**
- ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Kuviokoneistuksen esimerkit

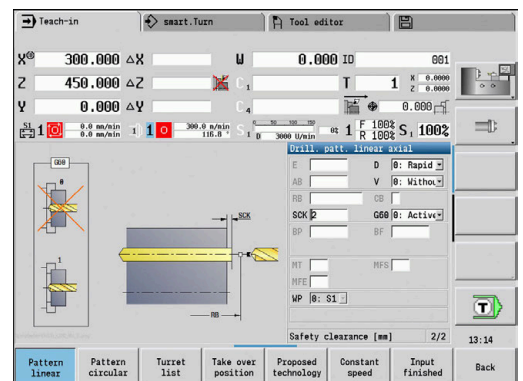
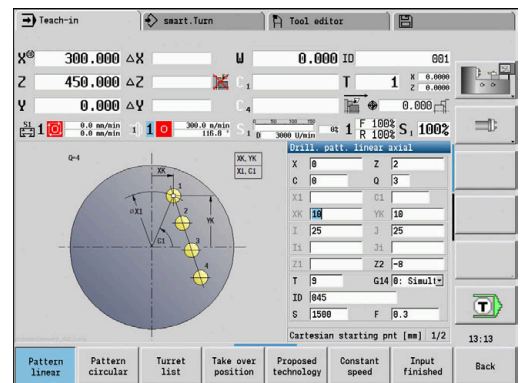
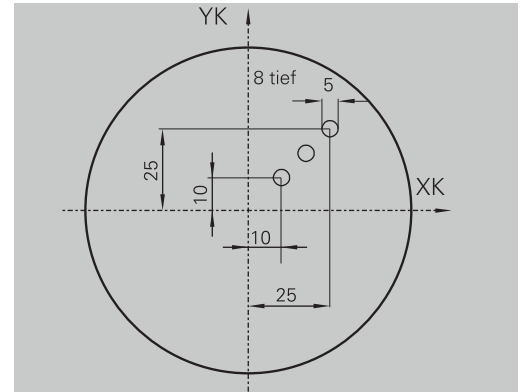
Lineaarinen porauskuvio otsapinnalla

Työkierron **Poraus säteittäin** avulla koneistetaan lineaarinen paikkakuviot otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelppoinen 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

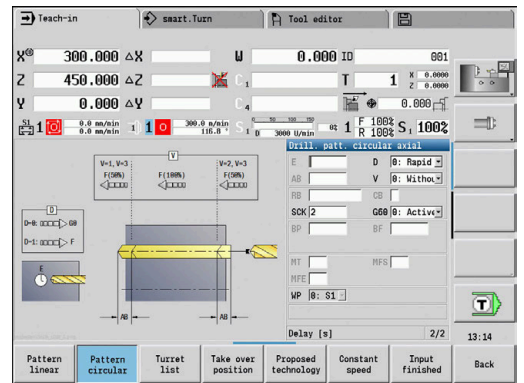
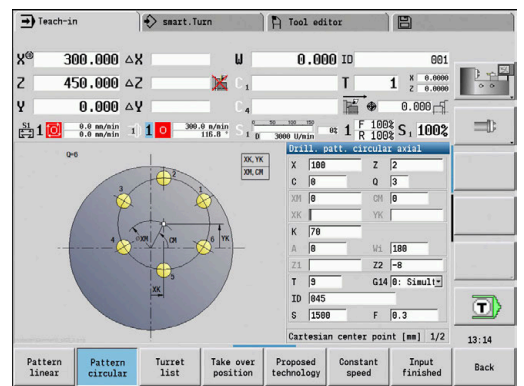
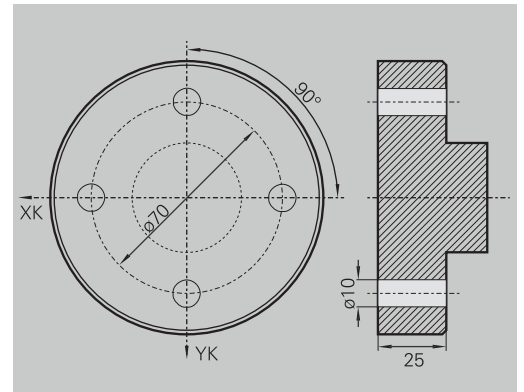
Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan ympyrämäinen porauskuvio otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

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



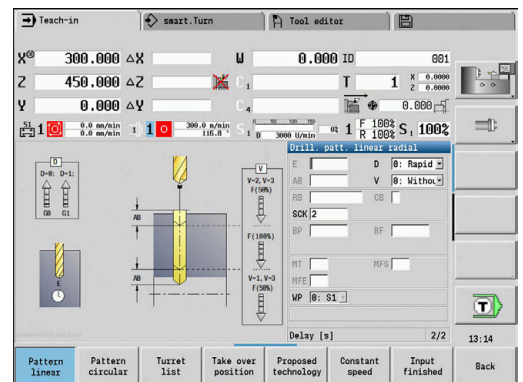
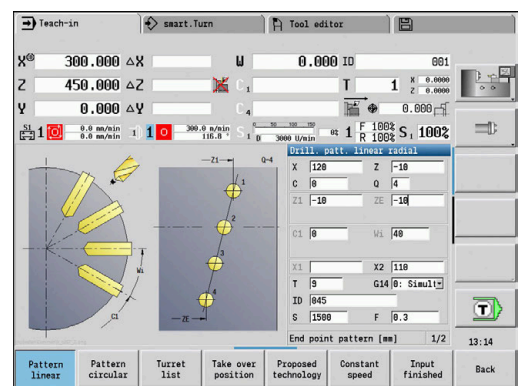
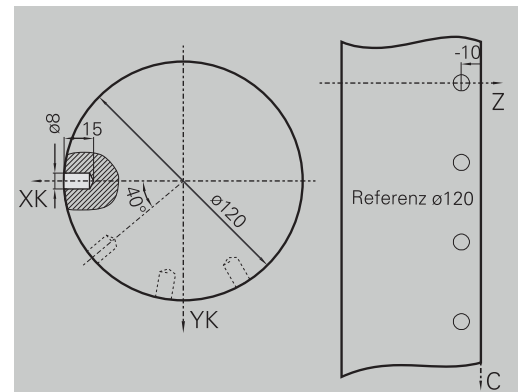
Lineaarinen paikkakuviointi vaippapinnalla

Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan lineaarinen porauskuviointi vaippapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelppoinen kara ja pyörivä työkalu.


Porauskuviointi 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-työkierro (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-työkierro

-  ► Valitse **DIN-työkierro**.

Työkierroparametrit:

- **L: DIN-aliohjelma** – DIN-makronumero
- **Q: Toistojen lukumäärä** (oletusarvo: 1)
- **LA-LF: Siirtoarvo**
- **LH-LK: Siirtoarvo**
- **LO-LP: Siirtoarvo**
- **LR-LS: Siirtoarvo**
- **LU: Siirtoarvo**
- **LW-LZ: Siirtoarvo**
- **LN: Siirtoarvo**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: M**-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

Vuorovaihteinen 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**)
- käytettävällä **smart.Turn**

Jokainen muoto alkaa aloituspisteestä. Seuraava muodon määrittely tapahtuu suoraviivaisten ja kaarevien muotoelementtien sekä viisteiden, pyöristysten ja vapaapistojen avulla.

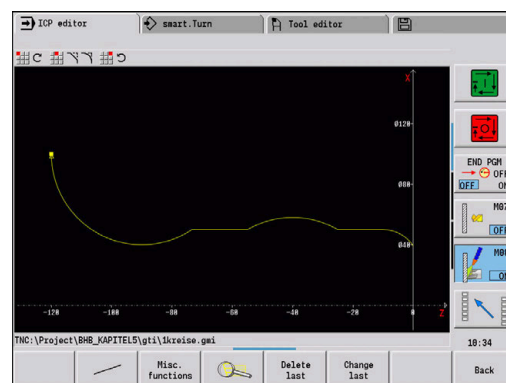
ICP kutsutaan käytettävältä **smart.Turn** ja työkiertodialogeista.

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 käytettävällä **smart.Turn**, ohjaus integroi kuhunkin NC-ohjelmaan. Muotokuvaukset määritellään **G**-käskyinä.



- Sisäänopettelussa **ICP-muodot** hallitaan yksittäisissä tiedostoissa. Näitä muotoja muokataan vain **ICP:n** avulla.
- Käytettävällä **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 käytettävällä **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 alakäyttävällä **ICP-editori**. Tuonnin yhteydessä muoto muunnetaan DXF-muodosta ICP-muotoon. DXF-muotoja voidaan käyttää sekä alakäyttävällä **Sisäänopettelu** että myös käytettävällä **smart.Turn**.

Kuvioelementit

Voit lisätä viisteitä ja pyöristysksiä 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 455

Koneistusmääritteet

Voit järjestellä muotoelementeille seuraavat koneistusmääritteet.

Koneistusmääritteet:

- **U: Työvara** muiden työvarojen lisäksi.
ICP laatii käskyn **G52 Pxx H1**.
- **F: Syöttö/kierros** – (Erikoissyöttöarvo silityskoneistukselle).
ICP laatii käskyn **G95 Fxx**.
- **D: Lisätt. korjaus** – D-lisäkorjauksen numero silityskoneistusta varten, esim. **D = 01-16**
ICP laatii käskyn **G149 D9xx**.
- **FP: Ei elementin koneistusta** (vaaditaan vain **TURN PLUS** - ohjaukselle)
 - **0: Ei**
 - **1: Kyllä**
- **IC: Työvaran mittaus** (ei käytettävissä alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- **KC: Pituuden mittaus** (ei käytettävissä alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- **HC: Laskimen mittaus** – Työkappaleiden lukumäärä, minkä jälkeen tapahtuu mittaus.



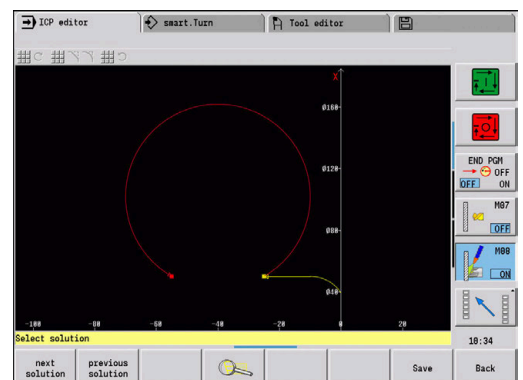
Koneistusmääritteet ovat voimassa vain kutakin elementtiä varten, johon on syötetty määritteet **ICP**:ssä.

Geometrialaskennat

Ohjaus laskee puuttuvat koordinaatit, leikkauspisteet, keskipisteet, jne., mikäli se on matemaattisesti mahdollista.

Jos tuloksena on useampia ratkaisuvaihtoehtoja, saat näytölle matemaattiset ratkaisut ja voit valita niistä parhaiten soveltuvan.

Jokainen ratkaisematon muotoelementti merkitään pienellä symbolilla grafiikkaikkunan alapuolella. Puutteellisesti määritellyt mutta esityskelpoiset muotoelementit näytetään, mikäli se vain on mahdollista.



8.2 Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopettelussa

Sisäänopettelussa laadittavat kohteet:

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

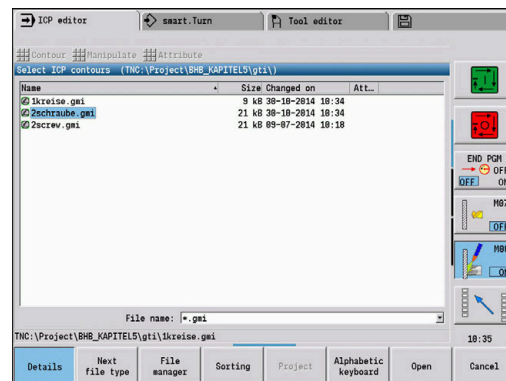
Alakäyttötapa **ICP-editori** aktivoidaan ohjelmanäppäimellä **ICP Muokkaus**. Tämä on valittavissa vain editoitaessa ICP-lastuamistyökiertoja tai ICP-jyrshintätyökiertoja sekä työkierrolla ICP-aihiomuoto.

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

- Muoto sorvauskoneistusta tai aihion muotoa varten:
Lisätietoja: "Sorvausmuodon muotoelementti", Sivü 465
- Muoto otsapinnalla:
Lisätietoja: "Otsapintamuodot käytettävällä smart.Turn ", Sivü 490
- Muoto vaippapinnalla:
Lisätietoja: "Vaippapintamuodot käytettävällä smart.Turn ", Sivü 498



Jos laadit tai muokkaat useampia **ICP-muodot** peräjälkeen, viimeksi muokattu **ICP-muotonumero** vastaanotetaan työkiertoon sen jälkeen, kun on poistettu 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 käytettävällä 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", Sivü 536

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", Sivü 464

Muodot ja kuviot C- ja Y-akselikoneistusta varten: monimutkaiset jysintämuodot kuvataan elementti kerrallaan. Seuraavat standardimuodot ovat esivalmisteltuja:

Muodot valitaan valikolla ja määritellään vain muutamilla parametreilla:

- Ympyrä
- Suorakulma
- Monikulmio C
- Suora ura
- Kaareva ura
- Reikä

Nämä muodot sekä reiät voidaan järjestellä lineaariseksi ta ympyränkaaren mukaiseksi paikkakuvioksi otsa- tai vaippapinnalle sekä XY- tai YZ-tasolle.

DXF-muodot voidaan tuoda ja integroida smart.Turn-ohjelmaan.

Työkierto-ohjelmoinnin muodot voidaan vastaanottaa ja integroida smart.Turn-ohjelmaan.

Käyttötapa **smart.Turn** tukee seuraavien muotojen vastaanottoa:

- Aihion kuvaus (pääte: ***.gmr**): vastaanotto aihiona tai apuaihion muotona
- Sorvauskoneistuksen muoto (pääte: ***.gmi**): vastaanotto valmisosa- tai apumuotona
- Otsapinnan muoto (pääte: ***.gms**)
- Vaippapinnan muoto (pääte: ***.gms**)



ICP muodostaa laaditut muodot smart.Turn-ohjelmassa yhdessä **G**-käskyjen kanssa.

Koneparametrilla **convertICP** (nro 602023) määritellään, vastaanottaako ohjaus ohjelmoidut vai lasketut arvot NC-ohjelmaan.

Muotojen muokkaus työkiertoja varten

Uuden ahiimuodon laadinta:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.



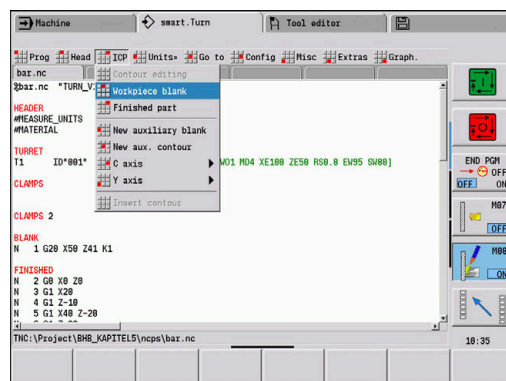
- ▶ Valitse **Aihio** tai **Uusi apuaihio** ICP-alavalikossa.
- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Alakäyttötapa **ICP-editori** vaihtuu monimutkaisten tietojen sisäänsyöttöön.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Tanko**.



- Standardiaihion **Tanko** kuvaus
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Putki**.
- Standardiaihion **Putki** kuvaus



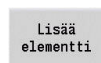
Uuden muodon laadinta sorvauskoneistusta varten:



- ▶ 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** määriytyy 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 valikkokohtan avulla.

ICP-muodon laadinta:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- ▶ Aseta alkupiste.
- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.

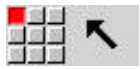


- ▶ Aseta alkupiste.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Suoravalikko**.

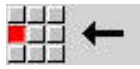
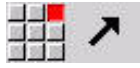


- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Kaarivalikko**.
- ▶ Valitse elementtityyppi.
- ▶ Syötä muotoelementit tunnetu parametrit.

Valikkokohte Suoravalikko



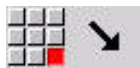
Suora kulmassa näytettävässä kvadrantissa



Vaakasuuntainen suora näytettävässä suunnassa



Suora kulmassa näytettävässä kvadrantissa



Pystysuuntainen suora näytettävässä suunnassa

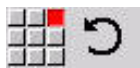


Muotoelementtivalikon kutsuminen

Valikkokohte Kaarivalikko



Ympyränkaari näytettyyn kiertosuuntaan



Muotoelementtivalikon kutsuminen

Ohjelmanäppäimet suora- ja kaarivalikon vaihtoa varten



Paina ohjelmanäppäintä **Suoravalikko**.



Paina ohjelmanäppäintä **Kaarivalikko**.

Absoluuttinen tai inkrementaalinen mitoitus

Mitoituksen kannalta merkitevää on ohjelmanäppäimen **Inkrem.** asetus. Inkrementaaliset parametrit sisältävät lisätunnisteen **i** (**Xi, Zi** 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.**

ENT

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

Vastaan-
ota

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota.**
- ▶ Laskettu toleranssikeskipiste vastaanotetaan avattuun dialogikenttään.

Alkureiän halkaisijan laskenta sisäkierteitä varten:

Sisä-
kierre

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sisäkierre.**

- ▶ Syötä sisään nimellishalkaisija.
- ▶ Syötä sisään kierteen tiedot lomakkeeseen **Sisäkierrelaskin.**

ENT

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

Vastaan-
ota

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

Napakoordinaatit

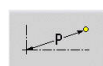
Yleensä odotetaan karteesisten koordinaattien sisäänsyöttöä. Napakoordinaattien ohjelmanäppäimillä vaihdetaan yksittäiset koordinaatit napakoordinaatteihin.

Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten



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



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

Kulmasyötöt

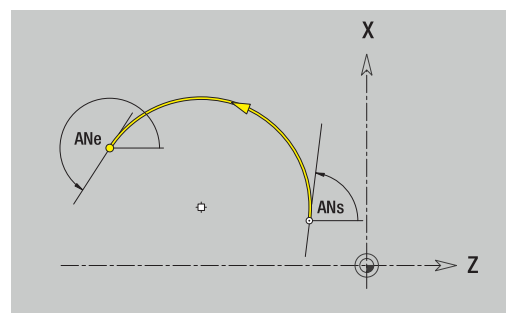
Valitse haluamasi toimintoryhmä valikkonäppäimellä.

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 sisään syötön 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:

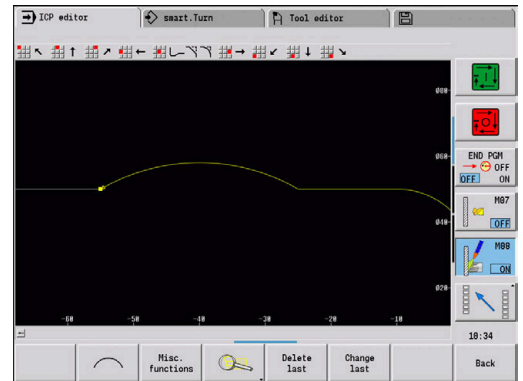
- sijoittaa grafiikkaikkunan alapuolelle symbolin, että elementtityyppi ja suoran suunta/kiertosuunta ovat edelleen ratkaisematta.
- näyttää ratkaisematonta lineaarista elementtiä, jos sen alkupiste ja suunta tunnetaan.
- esittää ratkaisematonta ympyräelementtiä täysiympyränä, jos sen keskipiste ja säde 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.



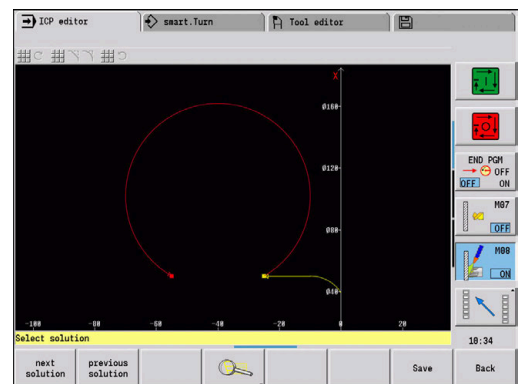
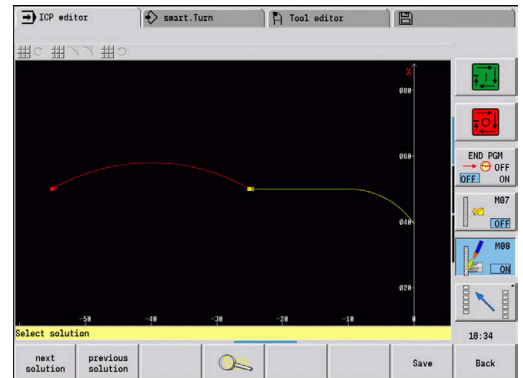
- Jos muokattava elementti on ratkaisematon elementti, se merkitään **valituksi** symbolin avulla.
- Elementin tyyppiä ja ympyränkaaren kiertosuuntaa ei voi muuttaa. Tässä tapauksessa täytyy muotoelementti ensin poistaa ja lisätä uusi.

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 editointivalta, 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**.

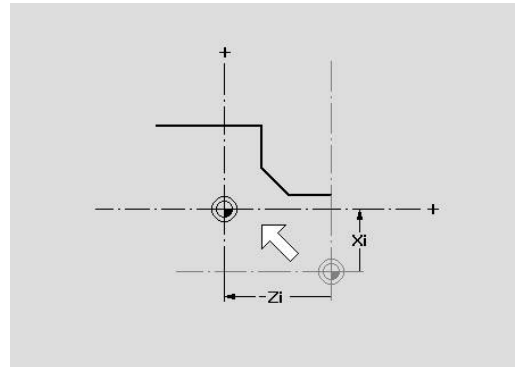
Nollapistesiirron deaktivointi:



- ▶ 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

Muotojaksen 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**.



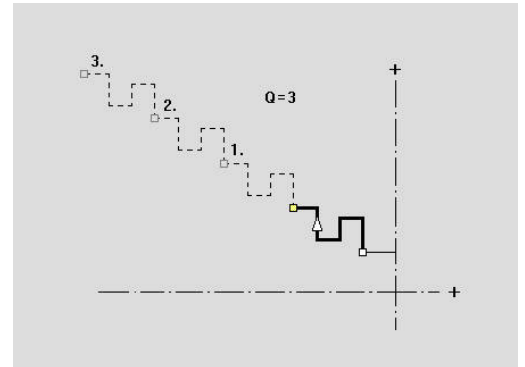
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.



- ▶ 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.



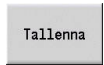
- ▶ Valitse valikkokohta **Kaareva rivi**.



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.
- ▶ Syötä toistokertojen lukumäärä ja säde.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

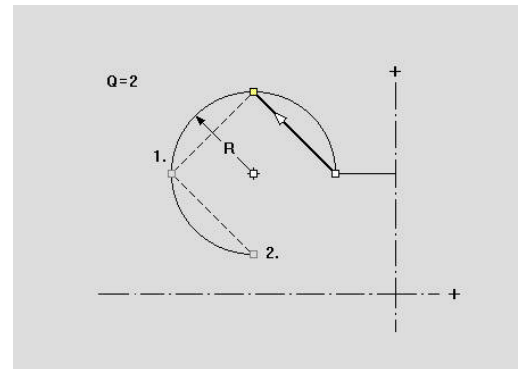
- **Q: Anzahl** – Muotojakso duplikoidaan **Q** kertaa.
- **R: Säde**



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.



Muotojaksen duplikointi peilauksella

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se peilatusti olemassa olevaan muotoon.

Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.

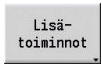


- ▶ Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

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.



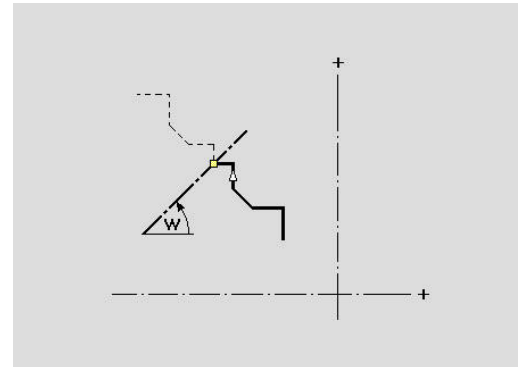
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

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 595

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 silitys muodon suuntaan.

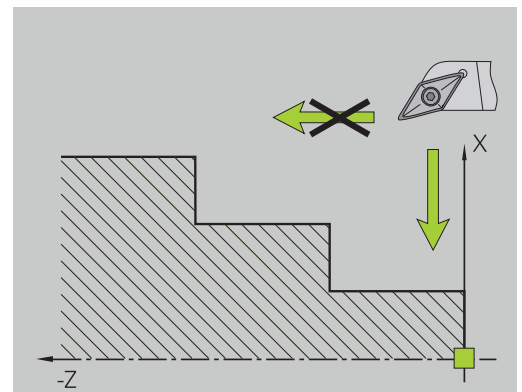
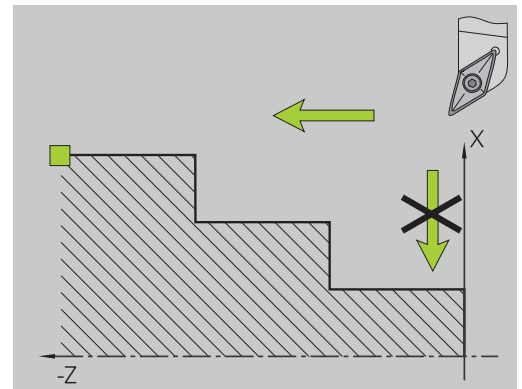


ICP-muotoa, joka on määritely rouhintaa varten pitkittäisen ICP-lastuamisen avulla, ei voida käyttää koneistukseen poikittaisella ICP-lastuamisella. Sorvaa sen vuoksi muodon suunta ohjelmanäppäimellä **Muodon kierto**.

Ohjelmanäppäimet alakäyttötavalla ICP-editori - Päävalikko

Muodon kierto

Tämä kääntää muodon määrittelyn päinvastoin



8.5 ICP-muotojen muuttaminen

Ohjaus tarjoaa seuraavaksi kuvattuja mahdollisuuksia jo valmiiksi luodun muodon laajentamiseen tai muuttamiseen.

Kuvioelementin päälletallennus

Kuvioelementin päälletallennus:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muotoelementti**.



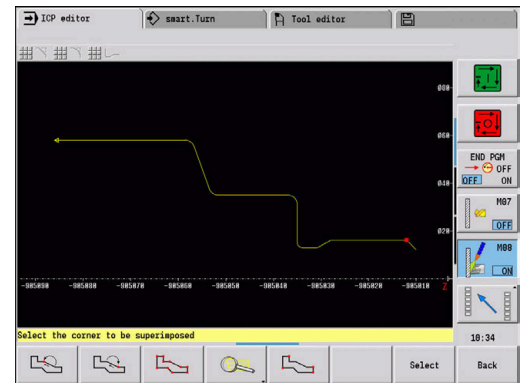
- ▶ Valitse haluamasi kuvioelementti.
- ▶ Valitse nurkka



- ▶ Vahvista nurkka kuvioelementille.



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



Muotoelementtien lisäys

ICP-muotoa **laajennetaan** syöttämällä lisää muotoelementtejä, jotka **liitetään** olemassa olevaan muotoon. Viimeisen muotoelementin voi tunnistaa pienestä neliöstä muodon lopussa ja nuoli näyttää suunnan.

Muotoelementtien lisäys:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- ▶ Jäljemmät muotoelementit liittyvät tähän muotoon.

Viimeisen muotoelementin muuttaminen tai poistaminen

Viimeisen muotoelementin muuttaminen: Painettaessa ohjelmanäppäintä **Muokkaa viimeistä** valmistellaan **viimeksi** sisäänsyötetyn muotoelementin tiedot muuttamista varten.

Muutettaessa lineaarista tai kaarevaa elementtiä tapauksesta riippuen muutos joko vastaanotetaan heti tai korjattua muotoa näytetään tarkastusta varten. **ICP** näyttää muutoksen alaisia muotoelementtejä värikorostuksella. Jos on useampia ratkaisuvaihtoehtoja, voit katsoa kaikki mahdolliset matemaattiset ratkaisut ohjelmanäppäimillä **seuraava ratkaisu** ja **edellinen ratkaisu**.

Muutos tulee voimaan vasta painettaessa ohjelmanäppäintä. Jos muutos hylätään, **vanha** kuvaus jää voimaan.

Muotoelementin tyyppiä (lineaarinen tai kaareva), suuntaa ja kaarielementin kiertosuuntaa ei voi muuttaa tällä toiminnolla. Jos se kuitenkin on välttämätöntä, poista elementti ja sijoita tilalle uusi muotoelementti.

Viimeisen muotoelementin poistaminen: Painettaessa ohjelmanäppäintä **Poista viimeinen** hylätään **viimeksi** sisäänsyötetyn muotoelementin tiedot. Jos haluat poistaa useampia muotoelementtejä, käytä tätä toimintoa useita kertoja.

Muotoelementin poistaminen

Muotoelementin poistaminen:



- ▶ Valitse valikkokohta **Käsittele**.
- > Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



- ▶ Valitse valikkokohta **Poista**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Elementti/alue**.



- ▶ Valitse poistettava muotoelementti.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista Kyllä**.

Voit poistaa useampia muotoelementtejä peräjälkeen.

Muotoelementin muuttaminen

Ohjaus tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia jo valmiiksi luodun muodon muuttamiseen. Seuraavassa kuvataan muutosten kulku esimerkin **Pitkän elementin muuttaminen** avulla. Muilla toiminnoilla toimenpiteiden kulku on vastaavanlainen.

Valikolla **Käsittele** on käytettävissä seuraavat olemassa olevien muotoelementtien muutostoiminnot:

- **Trimmaa**
 - **Pituuselementti**
 - **Pitkä muoto** (vain suljetut muodot)
 - **Säde**
 - **Halkaisija**
- **Muokkaa**
 - **Muotoelementti**
 - **Kaavaelementti**
- **Poista**
 - **Elementti/alue**
 - **Elementti/alue siirrolla**
 - **Muoto/tasku/figuuri/kuvio**
 - **Kaavaelementti**
 - **Kaikki kaavaelementit**
- **Muunna**
 - **Siirrä** muoto.
 - **Kierrä** muoto.
 - **Peilaa** muoto: Voit asettaa peilausakselin sijainnin alku- ja loppupisteiden koordinaateilla tai aloituspisteellä ja kulmalla.

Muotoelementin pituuden muuttaminen

Muotoelementin pituuden muuttaminen:



- ▶ Valitse valikkokohta **Käsittele**.
- > Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



- ▶ Valitse muutettava muotoelementti.



- ▶ Valmistele valittu muotoelementti muokkaamista varten.



- ▶ Toteuta muutokset



- ▶ Vastaanota muutokset

- > Muotoa tai ratkaisuvaihtoehtoja näytetään tarkastusta varten. Kuvioelementtien ja ratkaisemattomien elementtien kohdalla muutokset tallennetaan heti (alkuperäismuoto on keltainen, muutettu muoto on vertailun vuoksi punainen).



- ▶ Vastaanota haluamasi ratkaisu.

Akselin suuntaisen suoran muuttaminen

Akselin suuntaisen suoran **muuttamisen** yhteydessä lisätään ohjelmanäppäin, jonka avulla voidaan muuttaa myös toista loppupistettä. Alunperin suorasta viivasta voidaan tehdä viisto korjausten toteuttamiseksi.

Akselin suuntaisen suoran muuttaminen:



- ▶ **Kiinteän** loppupisteen muuttaminen. Viisteen suunta valitaan painamalla useita kertoja.

Muodon siirtäminen

Muodon siirtäminen:



- ▶ Valitse valikkokohta **Käsittele**.
- ▶ Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa**.



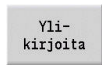
- ▶ Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



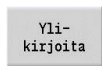
- ▶ Valitse muutettava muotoelementti.



- ▶ Valmistele valittu muotoelementti siirtämistä varten.
- ▶ Syötä sisään referenssielementin uusi **Alkupiste**.



- ▶ Vastaanota uusi **Alkupiste** (= uusi asema).



- ▶ Ohjaus näyttää **siirrettyä muotoa**.

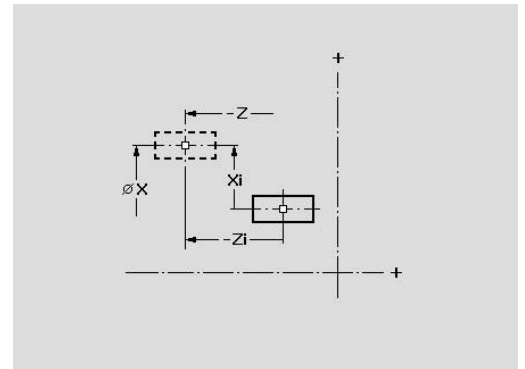
- ▶ Vastaanota muoto uuteen asemaan.

Muunnokset – Siirto

Tällä toiminnolla voit siirtää muotoa inkrementaalisesti tai absoluuttisesti.

Parametri:

- **X: Tavoitepiste**
- **Z: Tavoitepiste**
- **Xi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **H: Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
 - **0: Poista:** Alkuperäismuoto poistetaan.
 - **1: Kopioi:** Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID: Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

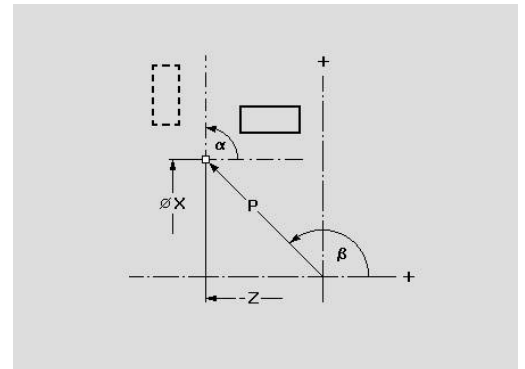


Muunnokset – Kierto

Tällä toiminnolla voit kiertää muotoa kiertopisteen ympäri.

Parametri:

- **X: Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **Z: Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **W: Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **P: Kiertokeskipiste** (polaarinen)
- **A: Kiertokulma**
- **H: Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
 - **0: Poista:** Alkuperäismuoto poistetaan.
 - **1: Kopioi:** Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID: Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)



Ohjelmanäppäimet



Kiertopisteen polaariset mitat: Kulma



Kiertopisteen polaariset mitat: Säde

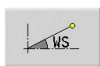
Muunnokset – Peilaus

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

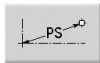
Parametri:

- **XS: Alkupiste** (karteesinen)
- **ZS: Alkupiste** (karteesinen)
- **X: Tavoitepiste** (karteesinen)
- **Z: Tavoitepiste** (karteesinen)
- **A: Kulma** – Kiertokulma
- **WS: Alkupiste** (polaarinen)
- **PS: Alkupiste** (polaarinen)
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **H: Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
 - **0: Poista:** Alkuperäismuoto poistetaan.
 - **1: Kopioi:** Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID: Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

Ohjelmanäppäimet polaarista mitoitusta (napamittoja) varten



Alkupisteen polaariset mitat: Kulma



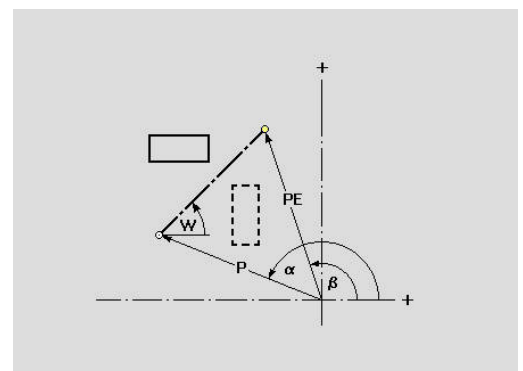
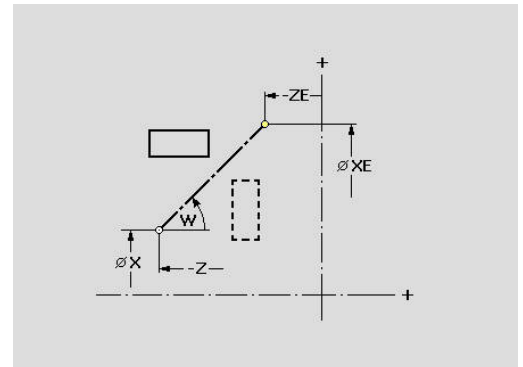
Alkupisteen polaariset mitat: Säde



Loppupisteen polaariset mitat: Kulma



Loppupisteen polaariset mitat: Säde



8.6 Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori

Zoomaustoiminto mahdollistaa 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 työkappaletta nuolen suuntaan.



PG DN

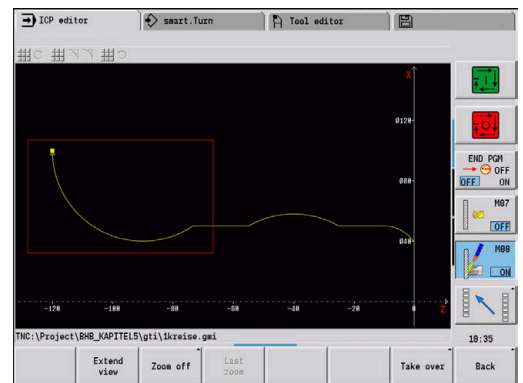
Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus -).

PG UP

Pienentää esitettävää suorakulmiota (zoomaus +).

Kuvaleikkeen muuttaminen zoomausvalikolla:

- ▶ Jos zoomausvalikko on valittu, näytetään punaista suorakulmiota muotoikkunassa. Tämä punainen suorakulmio esittää zoomausaluetta, joka voidaan vastaanottaa ohjelmanäppäimellä **Vastaanota** tai näppäimellä **ENT**. Suorakulmion kokoa ja asemaa voidaan muuttaa seuraavilla näppäimillä.



Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi



Kursorinäppäimet siirtävät suorakulmiota nuolen suuntaan.



PG DN

Pienentää esitettävää suorakulmiota (zoomaus +).

PG UP

Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus -).

Ohjelmanäppäimet zoomaustoiminnossa



Zoomauksen aktivointi



Tämä suurentaa suoraan näkyvässä olevan kuvaleikkeen (zoomaus -).



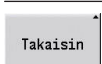
Tämä vaihtaa takaisin standardikuvaleikkeeseen ja sulkee zoomausvalikon.



Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun näyttökuvaleikkeeseen.



Tämä tallentaa punaisella suorakulmiolla rajatun alueen uudeksi näyttökuvaleikkeeksi ja sulkee zoomausvalikon.



Tämä sulkee zoomausvalikon ilman näyttökuvaleikkeen muuttamista.

8.7 Aihion kuvaus

Käyttötavalla **smart.Turn** kuvataan standardimuodot **Tanko** ja **Putki** G-toiminnolla.

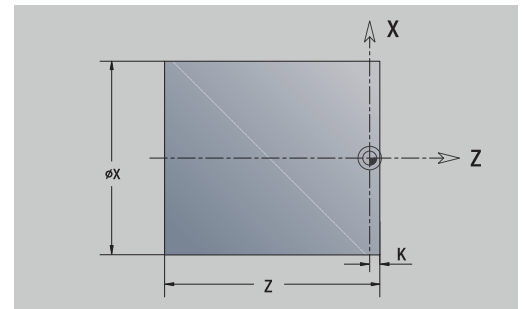
Aihiomuoto tanko

Tämä toiminto kuvaa sylinterin.

Parametri:

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

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



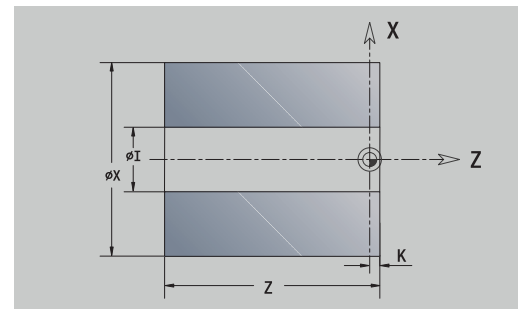
Aihiomuoto putki

Tämä toiminto kuvaa onton sylinterin.

Parametri:

- **X: Ulkop. halkaisija** – Onton sylinterin halkaisija
- **I: Sisähalkaisija (putki)**
- **Z:** Aihion **Pituus**
- **K: Työvara** – Työkappaleen nolapisteen ja oikean reunan välinen etäisyys

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



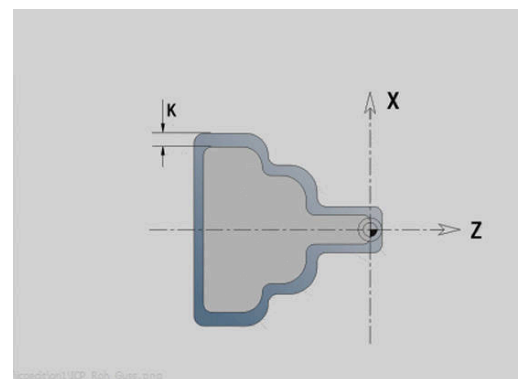
AihiomuotoValuosa

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 määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.

Alkupisteen asetus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.

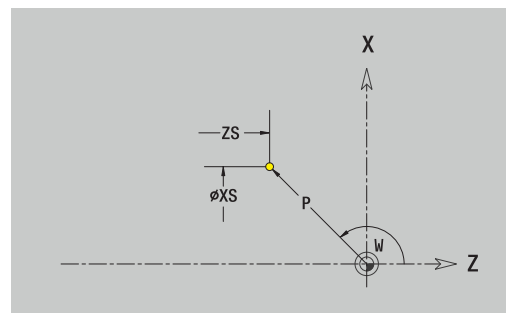


- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- ▶ Valitse muotoelementti.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

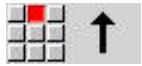
- **XS, ZS**: Muodon **Alkupiste**
- **WS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G0**.



Pystysuuntaiset suorat

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- ▶ Valitse suoran suunta.
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **X: Tavoitepiste**
- **Xi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L: Viivan pituus**
- **U, F, D, FP, IC, KC, HC:**
Lisätietoja: "Koneistusmäärittäet", Sivu 435

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

Vaakasuuntaiset suorat

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

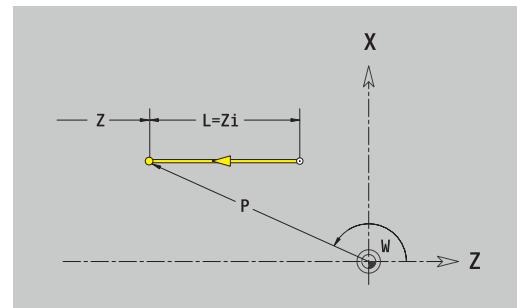
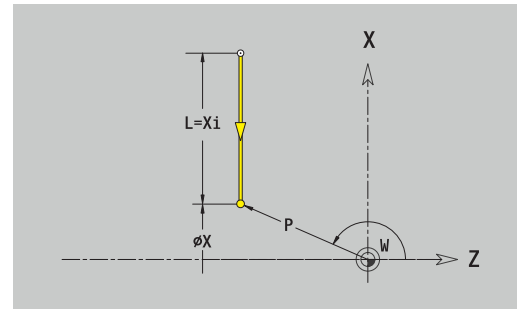


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

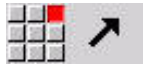
- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L: Viivan pituus**
- **U, F, D, FP, IC, KC, HC:**
Lisätietoja: "Koneistusmäärittäet", Sivu 435

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



Suora kulmassa

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



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

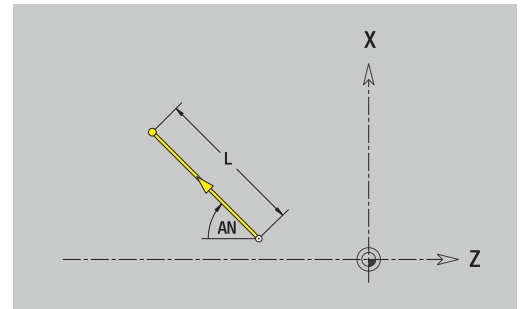
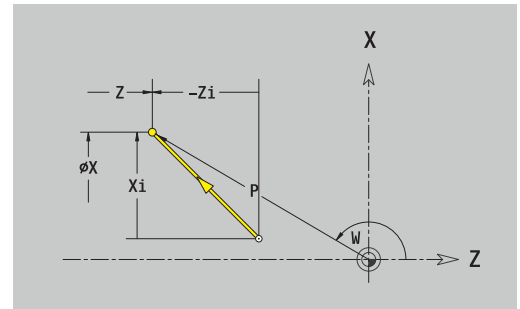
Määrittele kulma **AN** aina valittujen kvadranttien sisäpuolelle ($\leq 90^\circ$).

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: "Koneistusmäärittelyt", Sivun 435

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



Ympyränkaari

Ympyränkaaren ohjelmointi:

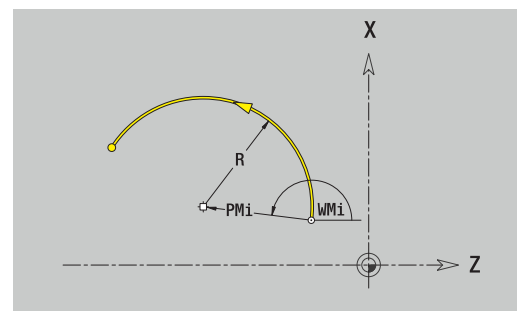
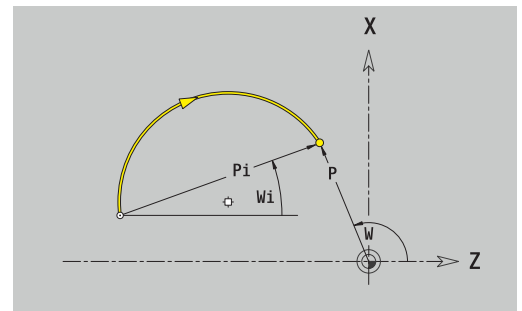
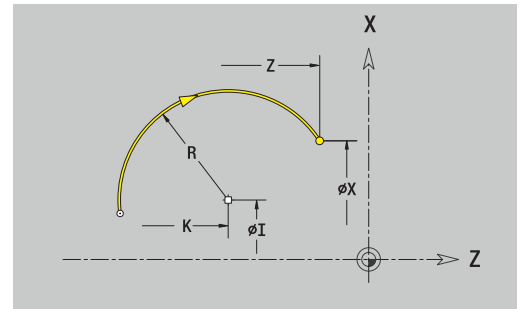


- ▶ Valitse ympyränkaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 435

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G2** tai **G3**.



Sorvausmuodon kuvioelementit

Viiste tai pyöritys

Viisteen tai pyörityksen ohjelmointi:



- ▶ Kuvioelementtivalikon valinta



- ▶ Valitse viiste



- ▶ Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse pyöritys.
- ▶ Syötä sisään **Pyöritysssäde BR**.
- ▶ Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöritys: **Elementin sijainti AN**.

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistusmäärittäminen", Sivun 435

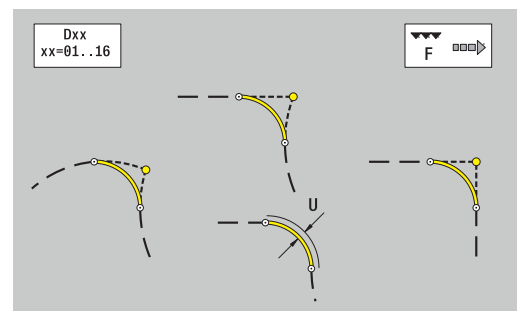
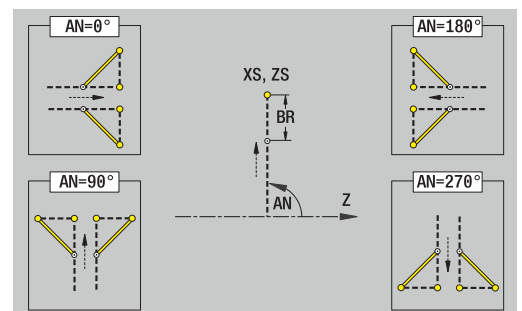
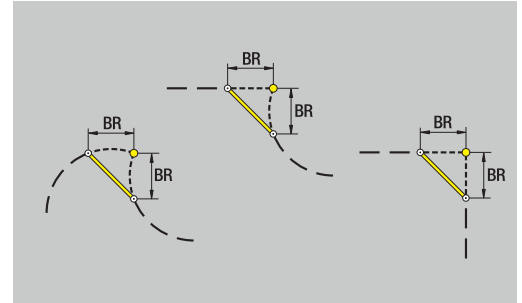
Viisteen tai pyörityksen määrittämällä muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöritys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyörityksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G1**, **G2** tai **G3**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyörityksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteinä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöritys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **elementin sijainnin AN** avulla viisteen tai pyörityksen yksiselitteinen sijainti.

Esimerkkinä ulkoviiste muodon alussa: Kun **Elementin sijainti AN=90°**, kuvitteellinen tuleva peruselementti on **+X-suunnassa**.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyörityksen suorassa tai ympyrämuotoisessa elementissä.



Kierteen vapaapisto DIN 76

Kierteen vapaapiston DIN 76 ohjelmointi:



- ▶ Kuvioelementtivalikon valinta



- ▶ Valitse **Vapaapisto DIN 76**.

- ▶ Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

- **FP: Kierteen nousu** (oletus: normitaulukko)
- **I: Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K: Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **R: Vapaapistosäde** (oletus: normitaulukko)
- **W: Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **U, F, D, DF:**

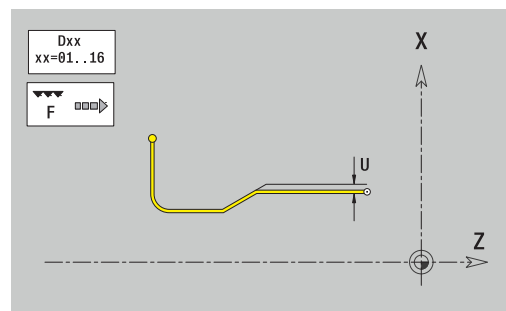
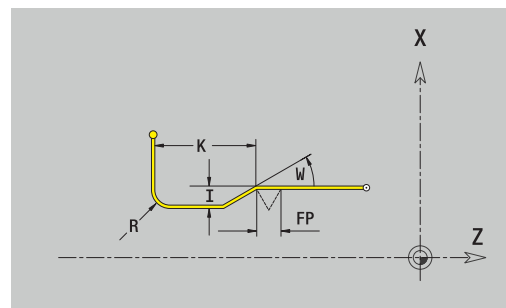
Lisätietoja: "Koneistusmäärittäminen", Sivu 435

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 771



- Sisäkierteillä täytyy **Kierteen nousu FP** määrittellä 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)

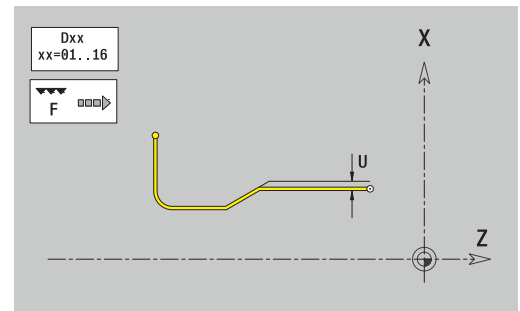
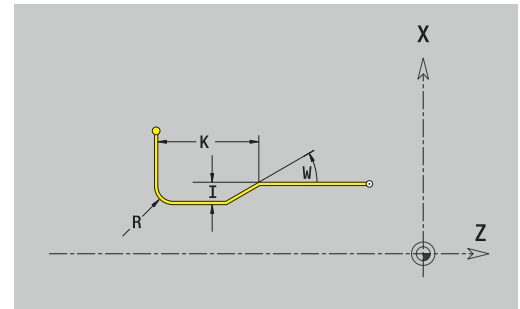
- **U, F, D, DF:**

Lisätietoja: "Koneistusmäärittäminen", Sivu 435

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 772



Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarieleментin väliin. Toisen lineaarieleментin 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:

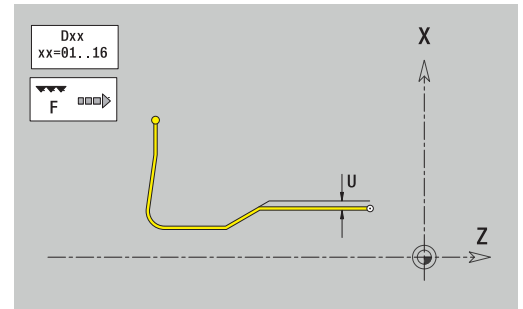
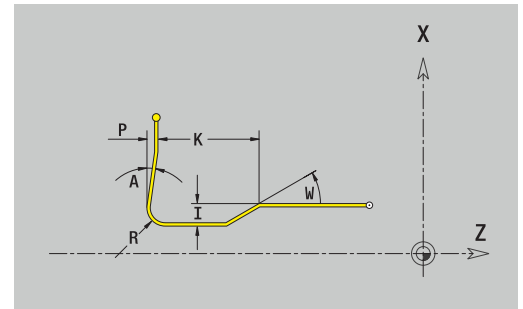
- **I: Vapaapistosyv.** (oletus: Normitaulukko)
- **K: Vapaapistopit.** (oletus: Normitaulukko)
- **R: Vapaapistosäde** (oletus: normitaulukko)
- **W: Vapaapistokul.** (oletus: Normitaulukko)
- **P: Poikittaissyvyys** (oletus: normitaulukko)
- **A: Tasokulma** (oletus: normitaulukko)
- **U, F, D, DF:**

Lisätietoja: "Koneistusmäärittäet", Sivu 435

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

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

Lisätietoja: "DIN 509 F – Vapaapistoparametrit", Sivu 772



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**.

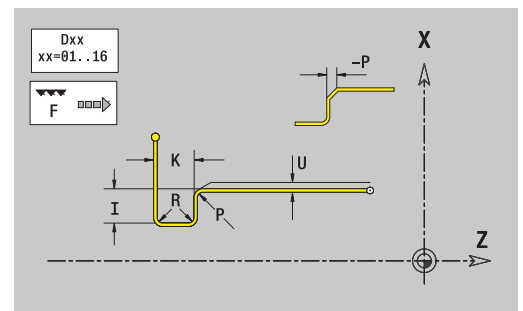
- ▶ Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistusmäärittäet", Sivu 435

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



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

Vapaapisto Kuvio H

Vapaapistokuvion H ohjelmointi:



- ▶ Kuvioelementtivalikon valinta

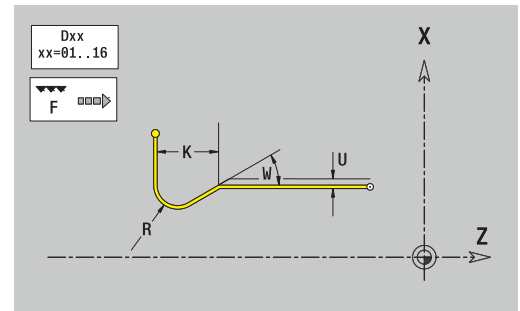


- ▶ Valitse **Vapaapistokaava H**.

- ▶ Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistumäärittäminen", Sivu 435ICP 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

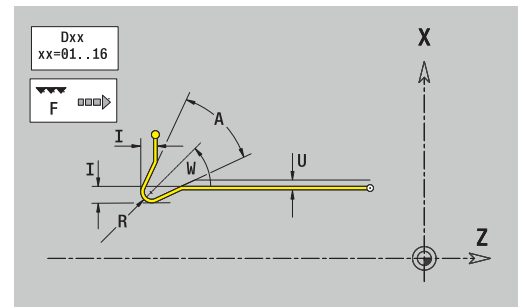


- ▶ Valitse **Vapaapistokaava K**.

- ▶ Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistumäärittäminen", Sivu 435ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G25**.

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

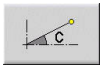
8.9 Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit

Otsapinnan muotoelementeillä luodaan monimutkaisia jysintämuotoja:

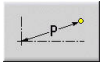
- alakäyttävällä **Sisäänopettelu**: Aksiaalisten ICP-jysintätyökiertojen muodot
- Käyttävällä **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

Otsapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesesti. 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

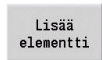
Otsapintamuodon alkupiste

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:

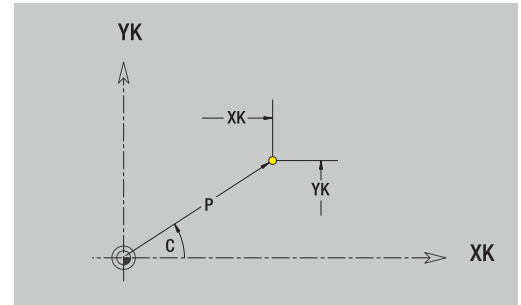


- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- ▶ 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 435

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

Vaakasuuntaiset suorat otsapinnalla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

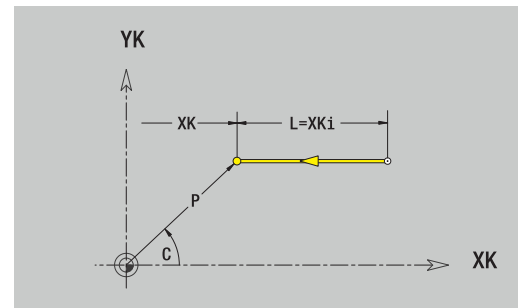
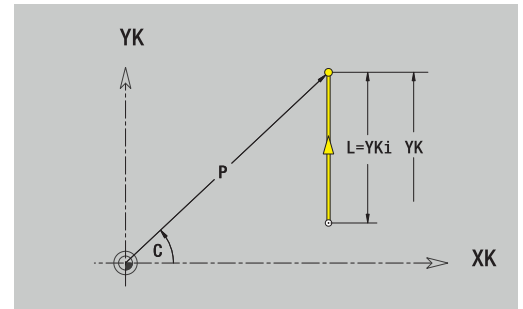


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

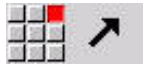
- **XK: Tavoitepiste** (karteesinen)
- **XKi: Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja **Tavoitepiste** välinen etäisyys
- **C: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 435

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



Suora kulmassa otsapinnalla

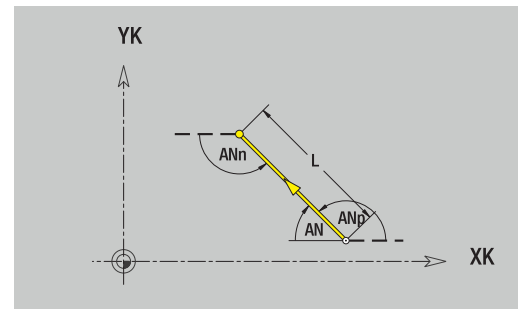
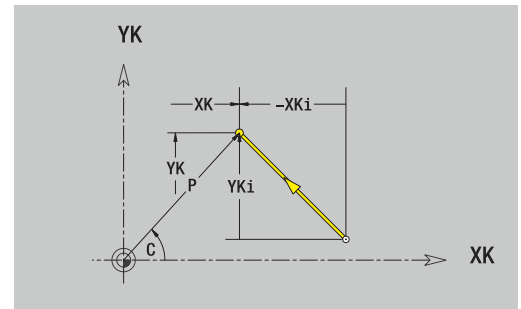
Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



- ▶ 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 435

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

Ympyränkaari otsapinnalla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

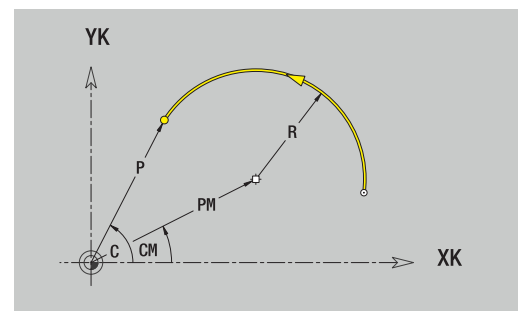
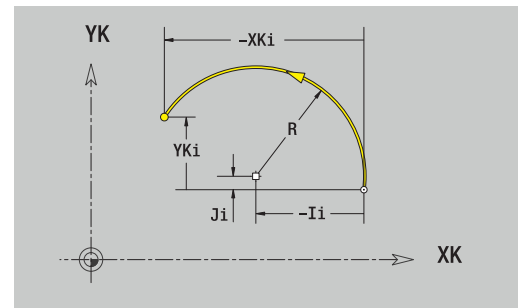
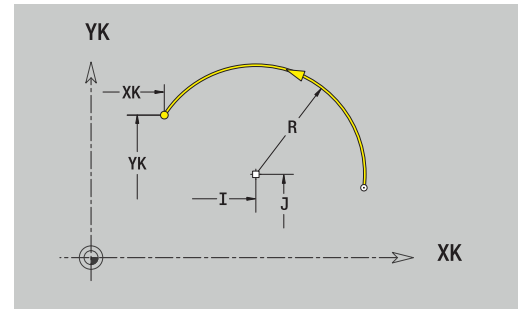


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 435

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G102** tai **G103**.



Otsapinnan kuvioelementit

Viiste tai pyöritys otsapinnalla

Viisteen tai pyörityksen ohjelmointi:



- ▶ Kuvioelementtivalikon valinta



- ▶ Valitse viiste



- ▶ Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse pyöritys.

- ▶ Syötä sisään **Pyörityssäde BR**.
- ▶ Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöritys: **Elementin sijainti AN**.

Parametri:

- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyörityssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivü 435

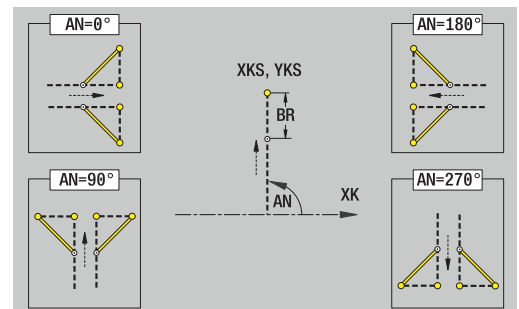
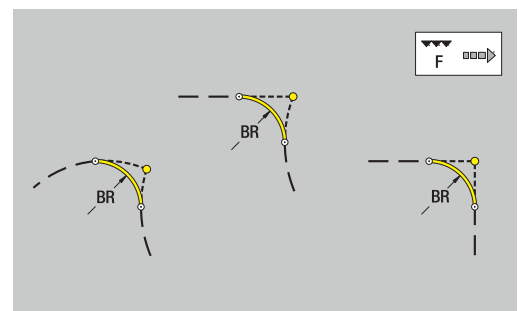
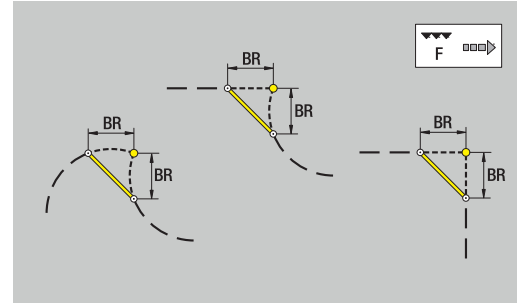
Viistees tai pyöritykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöritys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyörityksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G101**, **G102** tai **G103**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyörityksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöritys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elementin sijainti AN** avulla viisteen tai pyörityksen yksiselitteinen sijainti.

Esimerkkinä ulkoviiste muodon alussa: Kun **Elementin sijainti AN=90°**, kuvitteellinen tuleva peruselementti on **+X-suunnassa**.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyörityksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.



8.10 Vaippapinnan muotoelementit

Vaippapinnan muotoelementeillä luodaan monimutkaisia jyrämuotoja.

- alakäyttävällä **Sisäänopettelu**: Säteittäisten ICP-jyrätyökiertojen muodot
- alakäyttävällä **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

Vaippapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisisesti. Kulmamittojen sijasta voidaan käyttää janamittoja. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla.



Janamitta vastaa vaipan aukilevitysmittaa perushalkaisijalla.

- Vaippapintamuodoilla perushalkaisija asetetaan työkierrrossa. 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 määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.

Alkupisteen asetus:

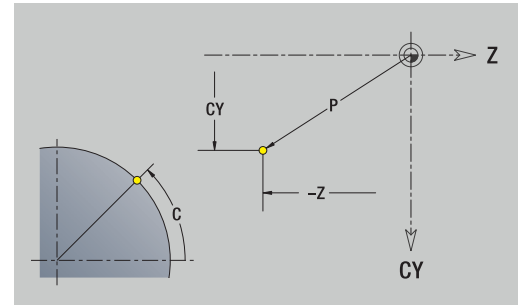


► Valitse valikkokohta **Muoto**.



► Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.

► Aseta alkupiste.



Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **ZS:** Muodon **Alkupiste**
- **CYS:** Muodon **Alkupiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **PS:** Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)
- **PS:** Muodon **Alkupiste** polaarinen
- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - **1:** Muotojyrsintä 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 käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G110**.

Pystysuuntaiset suorat vaippapinnalla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



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

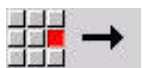
Parametri:

- **CY: Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi: Tavoitepiste** inkrementaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **C: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 435

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

Vaakasuuntaiset suorat vaippapinnalla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

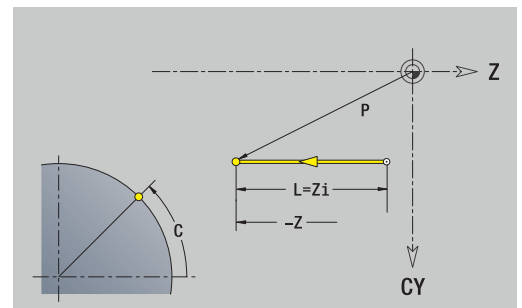
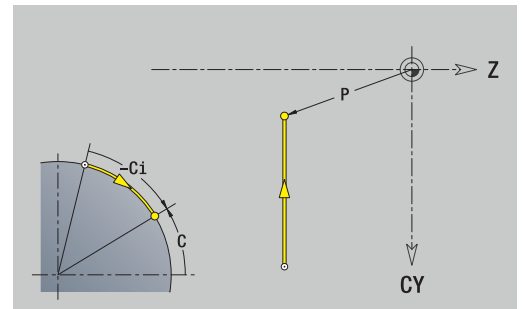


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

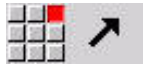
- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 435

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



Suora kulmassa vaippapinnalla

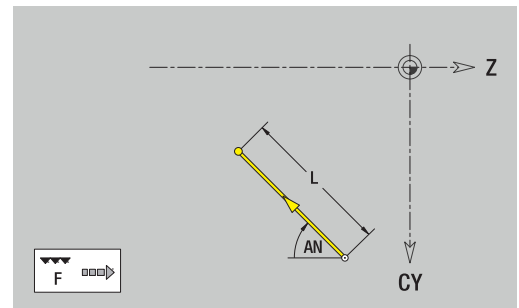
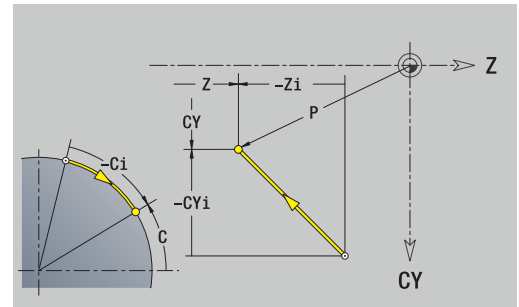
Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



- ▶ 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", Sivu 435

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

Ympyränkaari vaippapinnalla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

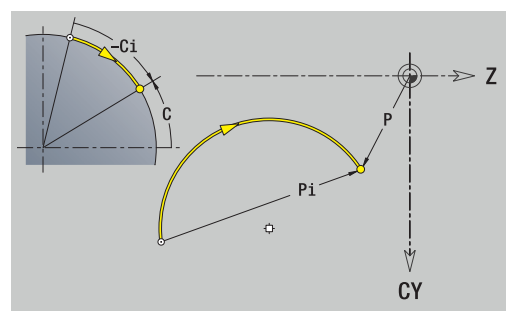
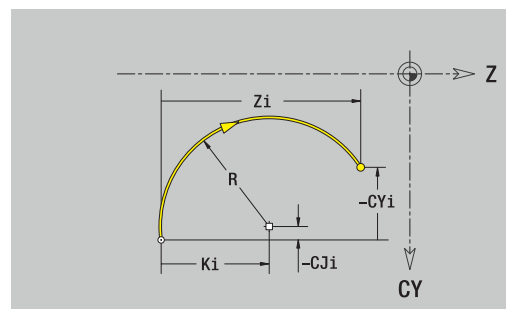
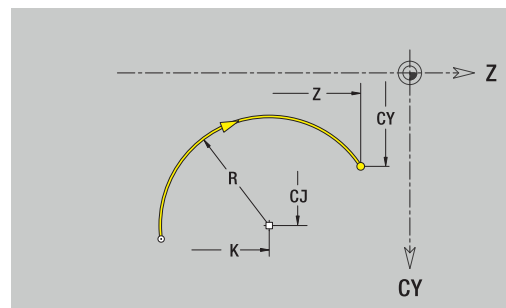


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY: Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi: Tavoitepiste** 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:** "Koneistusmäärittelyt", Sivu 435

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G112** tai **G113**.



Vaippapinnan kuvioelementit

Viiste tai pyöritys vaippapinnalla

Viisteen tai pyörityksen ohjelmointi:



- ▶ Kuvioelementtivalikon valinta



- ▶ Valitse viiste



- ▶ Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse pyöritys.

- ▶ Syötä sisään **Pyörityssäde BR**.
- ▶ Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöritys: **Elementin sijainti AN**.

Parametri:

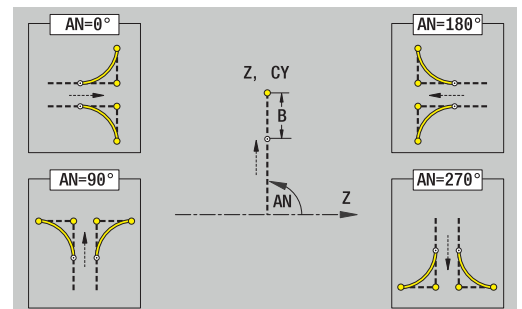
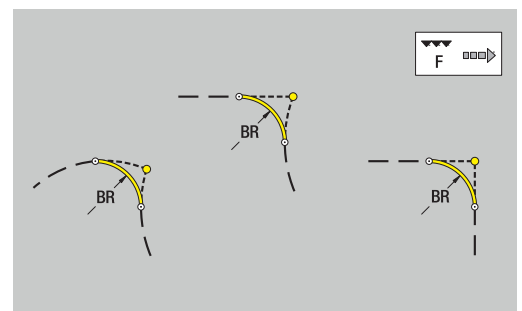
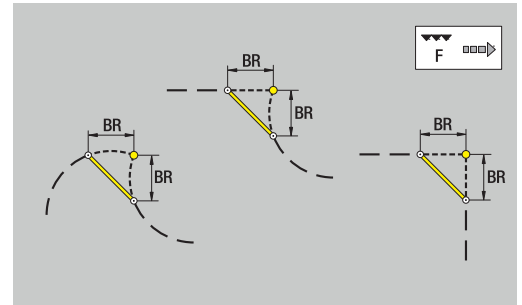
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyörityssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmäärittäminen", Sivun 435

Viisteen tai pyörityksen määrittämisen muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöritys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyörityksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G111**, **G112** tai **G113**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyörityksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteinä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöritys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elementin sijainti AN** avulla viisteen tai pyörityksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyörityksen suorassa tai ympyrämuotoisessa elementissä.



8.11 C- ja Y-akselikoneistus käytettävällä smart.Turn

Käyttötavalla **smart.Turn** ICP tukee jysintämuotojen ja porausten määrittelyä kuten jysintä- ja porauskuvioiden luontia, jotka työstetään C- tai Y-akselikoneistuksen avulla.

Ennen kuin kuvaat jysintämuodon 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.

Jysintämuodot: 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.

| | |
|------------------------------|---|
| Refer. - tason valinta | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä Refer.tason valinta. ▶ ICP näyttää valmisosan, jos olemassa valmiiksi määritellyllä muodolla. ▶ Valitse ohjelmanäppäinten (katso taulukko) avulla perusmitta tai saatavilla oleva jyrsintämuoto referenssitasoksi. |
| Valitse | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vahvista sisäänsyöttö. ▶ ICP vastaanottaa referenssitasojen arvot referenssitiedoiksi. ▶ Täydennä referenssitiedot ja valitse muoto, kuvio, reikä, paikkakuvio, yksittäistaso tai monikulmio. |

Ohjelmanäppäimet ketjutetuilla muodoilla

| | |
|--|--|
| | Vaihtaa saman referenssitason seuraavaan muotoon |
| | Vaihtaa saman referenssitason edelliseen muotoon |
| | Vaihtaa ketjutetuilla muodoilla seuraavaan muotoon |
| | Vaihtaa ketjutetuilla muodoilla edeltävään muotoon |

ICP-elementtien esitys smart.Turn-ohjelmassa

Jokainen ICP-dialogi muodostetaan smart.Turn-ohjelmassa jaksotunnuksella, jota seuraa muut **G**-käskyt.

Yksi porausreikä tai jyrsintämuoto (standardikuvio ja monimutkainen muoto) sisältää seuraavat käskyt:

- Jaksotunnus (tämän jakson referenssitiedoilla)
 - **OTSAPINTA** (XC-taso)
 - **VAIPPAPINTA** (ZC-taso)
 - **OTSAPINTA Y** (XY-taso)
 - **VAIPPA Y** (ZY-taso)
- **G308** (parametreilla) referenssitason alkukohtana
- **G**-toiminto kuviolle tai reiälle; käskysarja paikkakuvioilla tai monimutkaisilla muodoilla
- **G309** referenssitason loppupisteenä

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

- DIN-muotokuvauksessa ovat muutamat parametrit päällekkäisiä (redundantteja). Näin voidaan ohjelmoida esim. jyrsintäsyvyksiä **G308**-koodissa ja/tai kuvion **G**-toiminnossa. **ICP**-toiminnossa päällekkäisyyttä (redundanssia) ei ole.
- DIN-ohjelmoinnissa sinun tulee valita kuvioiden yhteydessä karteeminen tai polaarinen keskipisteen mitoitus. **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 jysintäsyvyden kuvion jysintäsyvyydellä. Tallennuksen yhteydessä **ICP** asettaa jysintäsyvyden **G308**-koodiin. Kuvion **G**-toiminto asetetaan ilman jysintäsyvyttä.

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 käytettävällä smart.Turn

ICP asettaa käytettävällä **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", Sivun 474

Otsapinnan referenssitiedot:

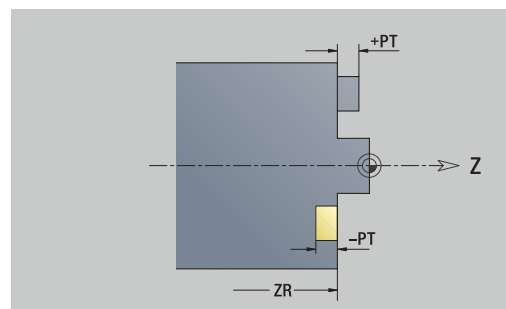
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **ZR: Perusmitta**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivun 487

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:

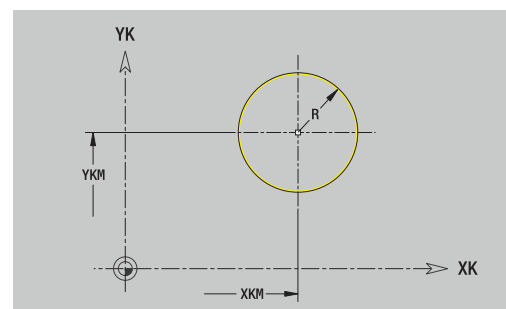
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **R: Säde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

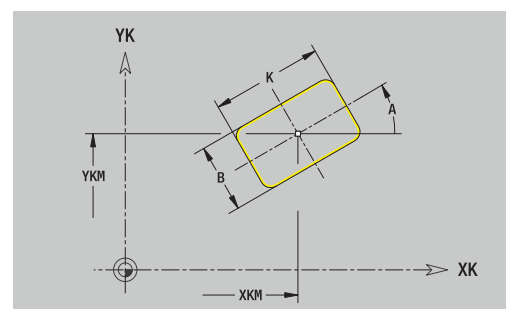
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

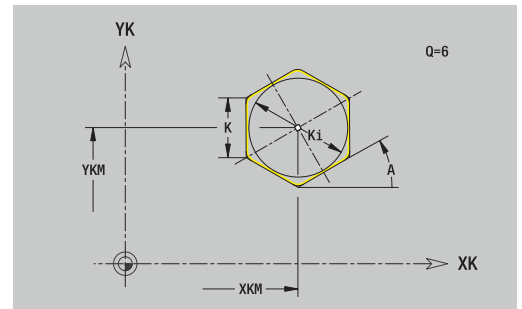
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **Q: Nurkkien lukumäärä**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

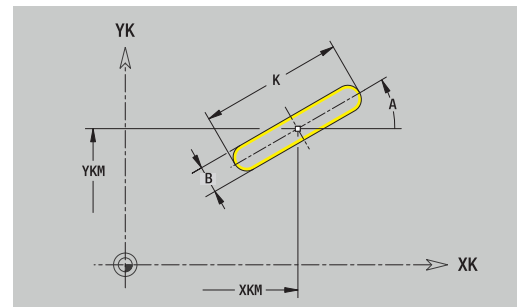
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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



Ympyräraura otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

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

Kuvion parametrit:

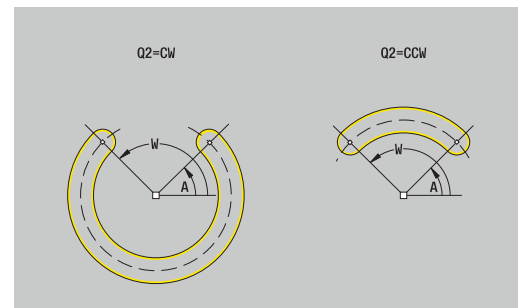
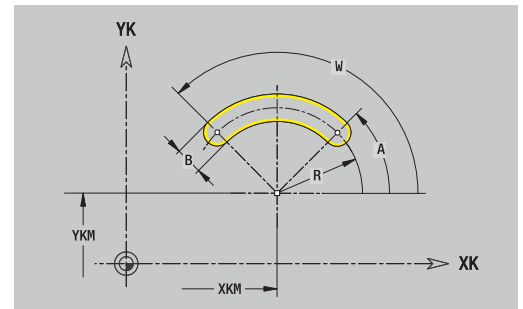
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Aloituskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **W: Lopetuskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

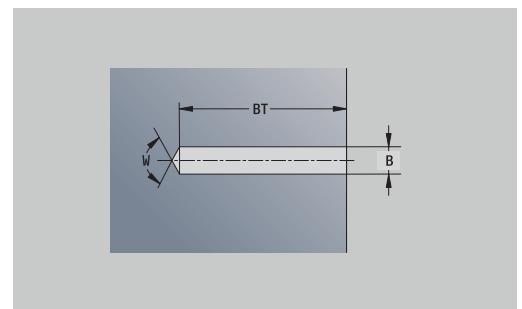
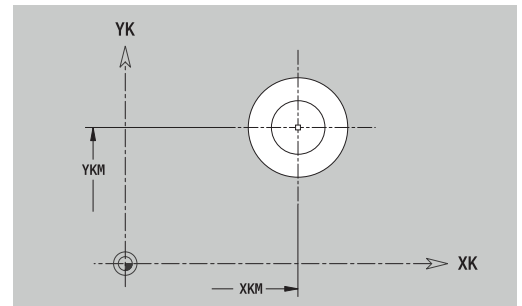
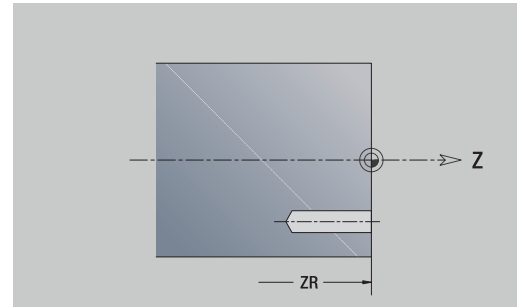
- **XKM, YKM:** Porausreiän **Keskipiste** (karteesinen)
- **Keskitys**
 - **O:** Halkaisija
- **Reikä**
 - **B:** Halkaisija
 - **BT:** Syvyys (ilman etumerkkiä)
 - **W:** Kulma
- **Upotus**
 - **R:** Halkaisija
 - **U:** Syvyys
 - **E:** Upotuskulma
- **Kierre**
 - **GD:** Halkaisija
 - **GT:** Syvyys
 - **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 487

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:

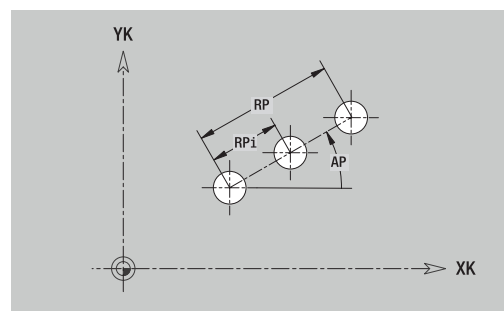
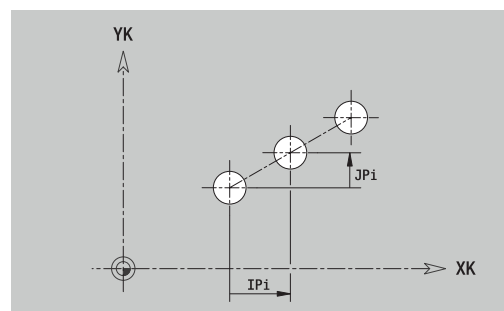
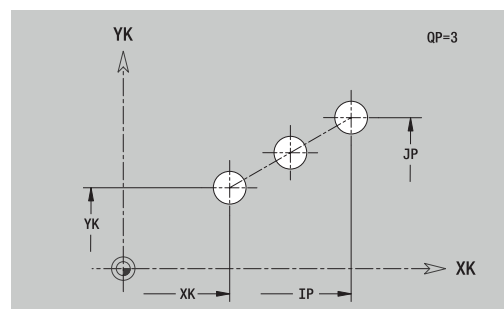
- **XK, YK: 1. kuviopiste** (karteesinen)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **IP, JP:** Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi, JPi: Loppupiste** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys (suunnassa **XK** ja **YK**)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: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

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** ($-1*BT$)
- **G401**-koodin paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin



Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

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

Kuvion parametrit:

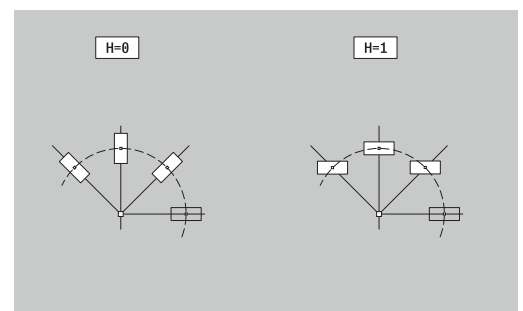
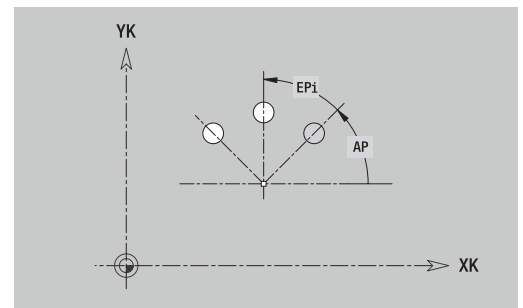
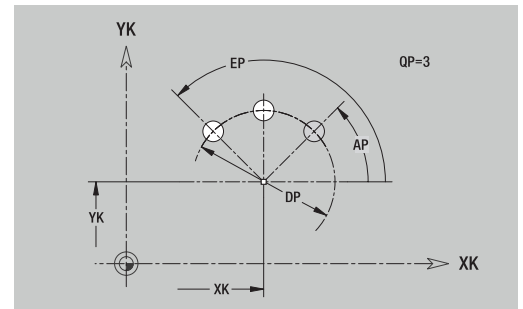
- **XK, YK:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0**, **EP**:illä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0**, **EPi**:illä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
 - **DR = 1**, **EP**:illä: myötäpäivään
 - **DR = 1**, **EPi**:illä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
 - **DR = 2**, **EP**:illä: vastapäivään
 - **DR = 2**, **EPi**:illä: 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 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** (-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", Sivut 480

Vaippapinnan referenssitiedot:

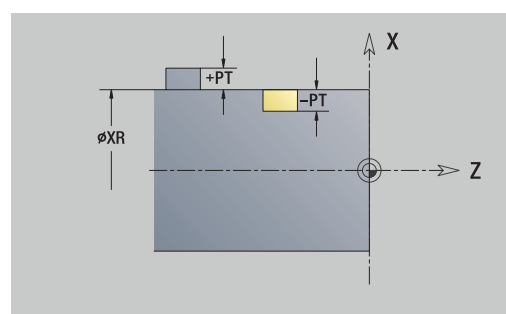
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**. Perushalkaisijaa käytetään kulman muuttamiseksi jänämittaan.

"Referenssitiedot, ketjutetut muodot"

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. ICP luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun tai kuvion jälkeen



TURN PLUS -määrite

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

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - 1: Muotojyrsintä 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: Säde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

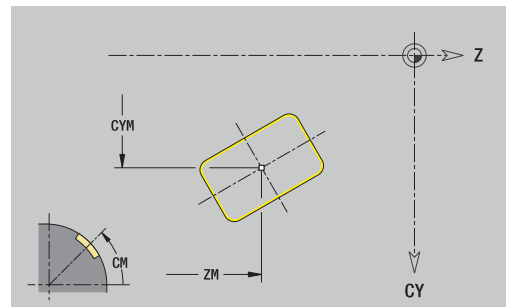
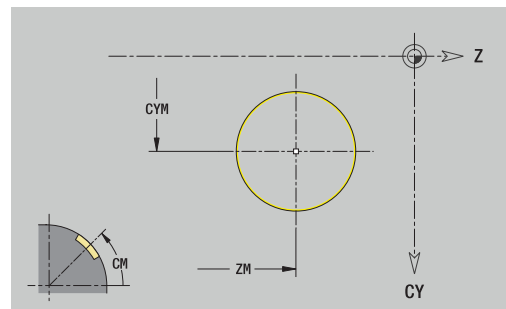
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

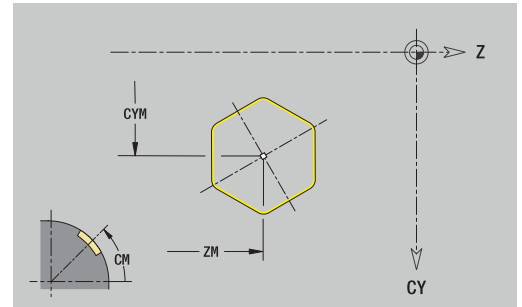
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **Q: Nurkkien lukumäärä**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

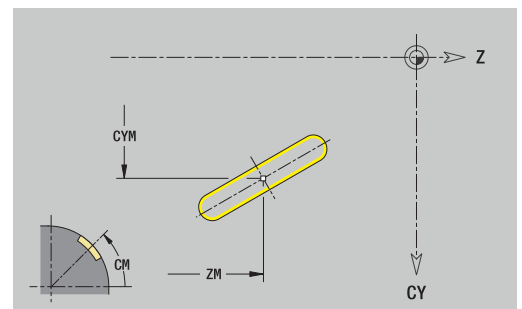
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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



Ympyrära vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

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

Kuvion parametrit:

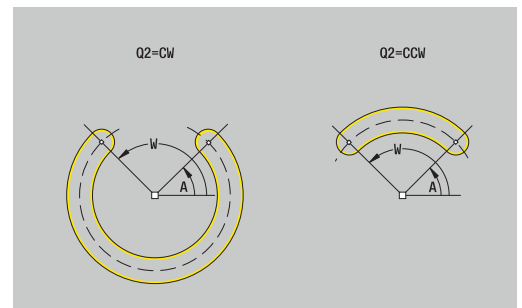
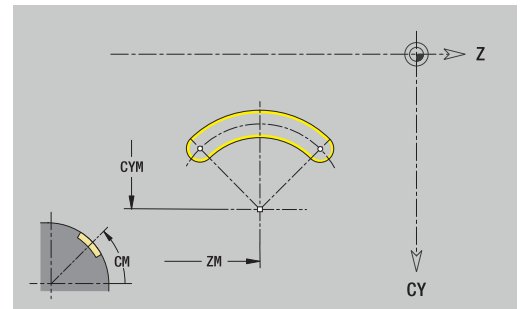
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

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

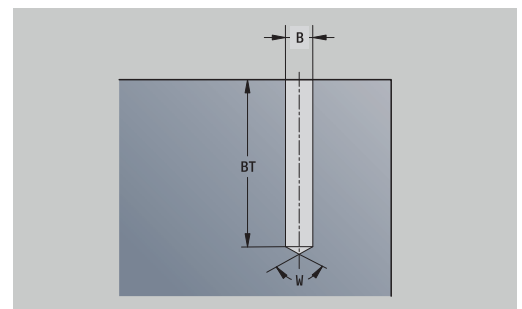
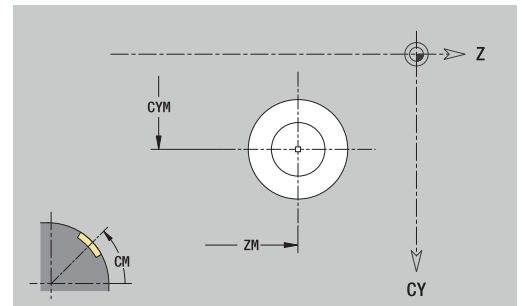
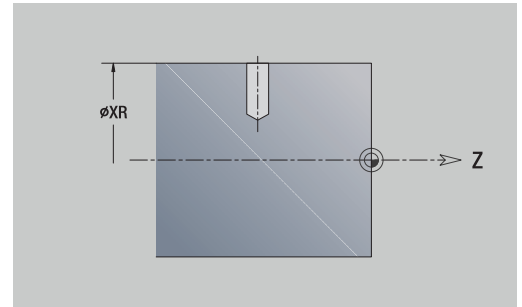
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija XR)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **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 487

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



Lineaaripaikkakuvioiden vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

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

Kuvion parametrit:

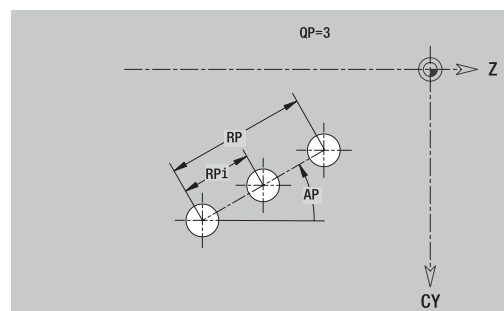
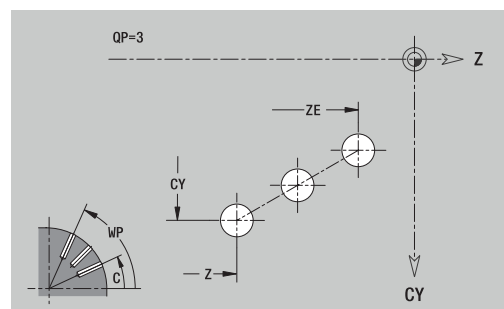
- **Z: 1. kuviopiste**
- **CY: 1. kuviopiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **C: 1. kuviopiste** (kulma)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **ZE:** Paikkakuvioiden **Loppupiste**
- **ZEi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Z**)
- **WP:** Paikkakuvioiden **Loppupiste** (kuva)
- **WPi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (kulma)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvioiden kokonaispituus
- **RPi: Pituus** – Paikkakuviopisteen välinen etäisyys
- Valitun kuvion/reiän parametrit

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausvyvyys** (-1*BT)
- **G411**-koodin paikkakuvioiden 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:** Kuvio pisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0**, **EP**:illä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0**, **EPi**:illä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
 - **DR = 1**, **EP**:illä: myötäpäivään
 - **DR = 1**, **EPi**:illä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
 - **DR = 2**, **EP**:illä: vastapäivään
 - **DR = 2**, **EPi**:illä: 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)

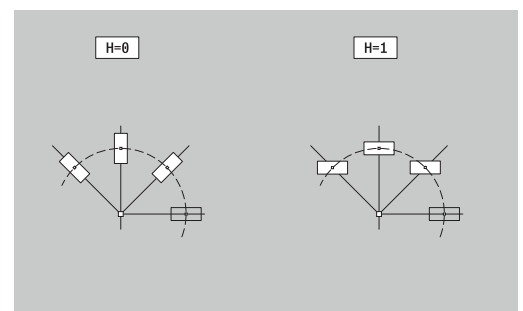
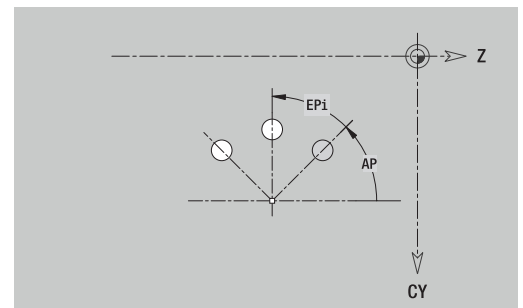
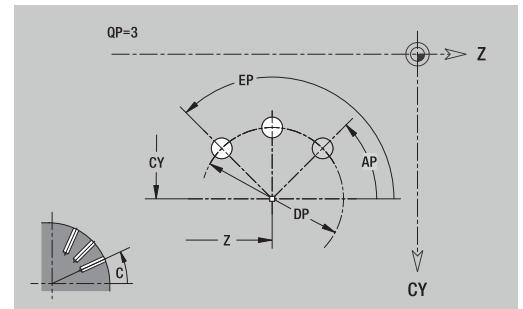
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla

Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

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



8.14 XY-tason muodot

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

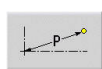
- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

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:

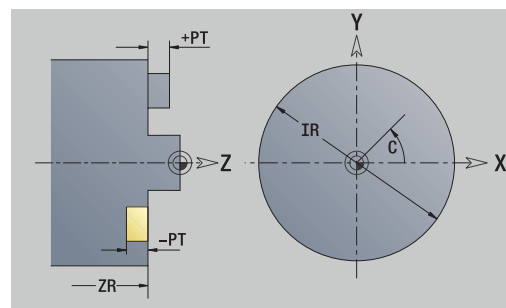
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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 sisään syöttö 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 käytettävällä **smart.Turn** koodin **G170**.

Pystysuuntaiset suorat XY-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:

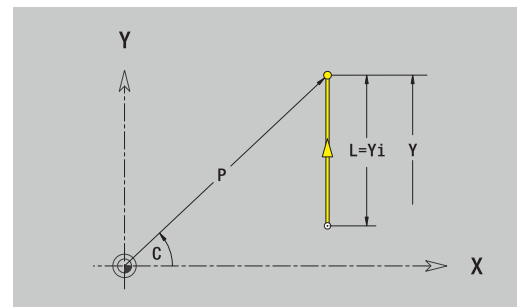
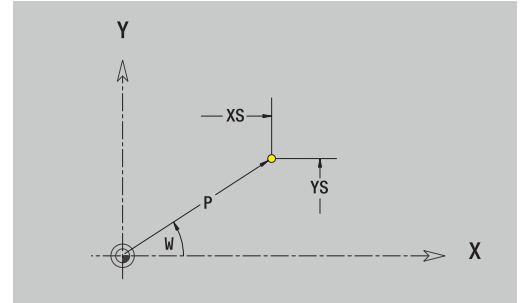


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

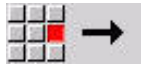
- **Y:** Tavoitepiste
- **Yi:** Tavoitepiste inkrementaalinen
- **W:** Tavoitepiste (polaarinen kulma)
- **P:** Tavoitepiste (polaarinen)
- **L:** Viivan pituus
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 435

ICP luo käytettävällä **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:** "Koneistusmäärittäet", Sivü 435

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

Suora kulmassa XY-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

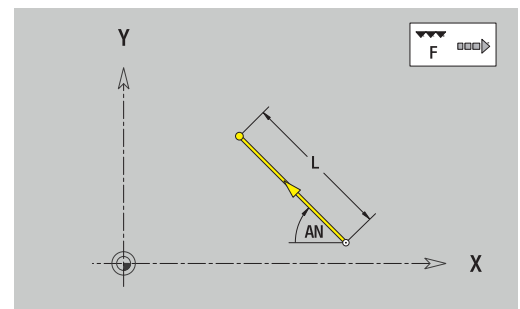
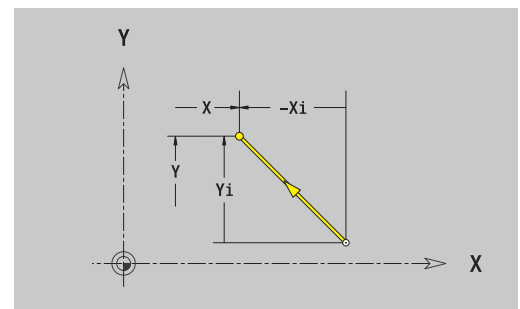
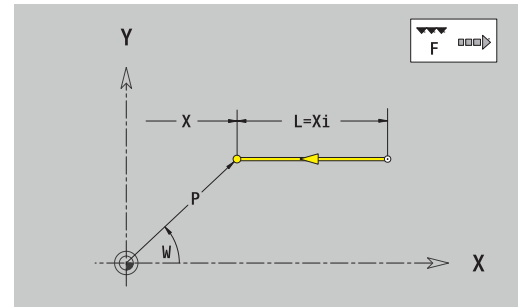


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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:** "Koneistusmäärittäet", Sivü 435

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



Ympyränkaari XY-tasolla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

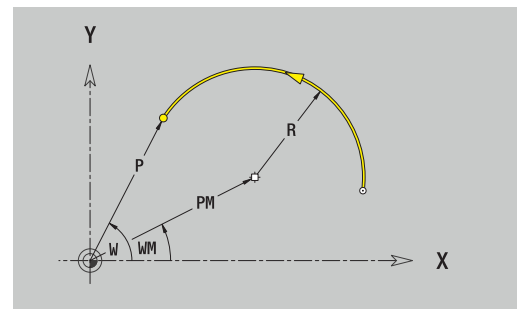
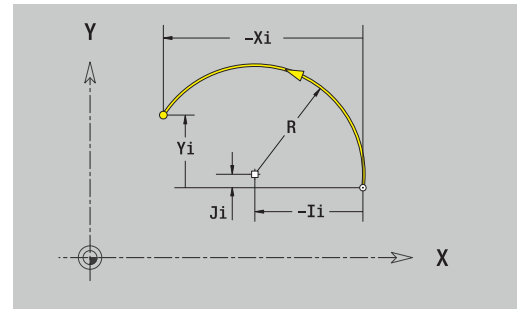
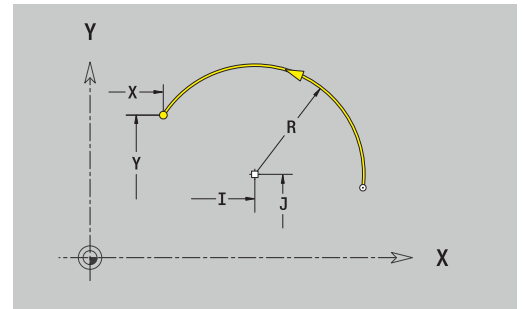


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 435

ICP luo käytettävällä **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:

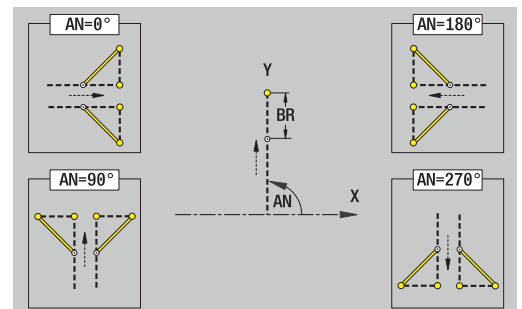
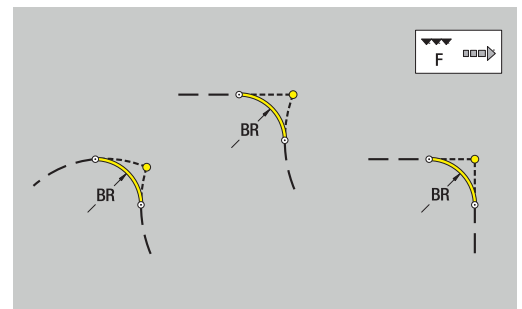
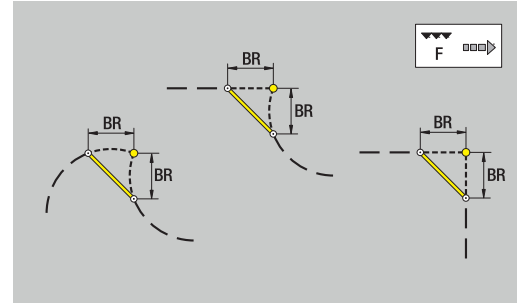
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmäärittäminen", Sivun 435

Viisteen tai pyöristyksen määrittämisen 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 ympyrämäisessä elementissä.



Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta)

Ympyrä XY-tasolla

Referenssitiedot XY-tasolla:

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

Kuvion parametrit:

- **XM, YM: Keskipiste**
- **R: Säde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

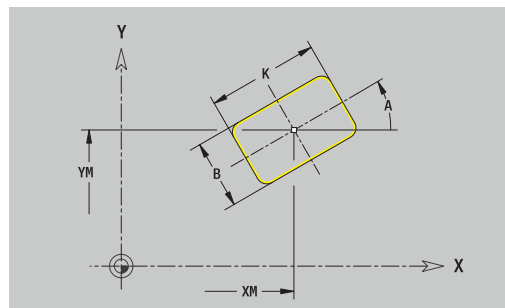
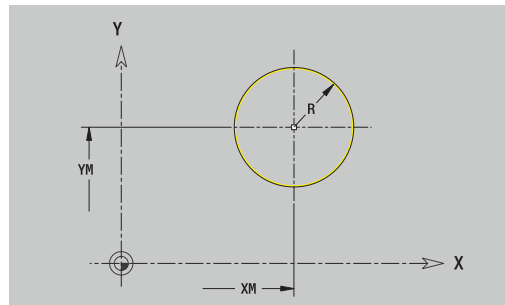
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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 487

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

Lineariura XY-tasolla

Referenssitiedot XY-tasolla:

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

Kuvion parametrit:

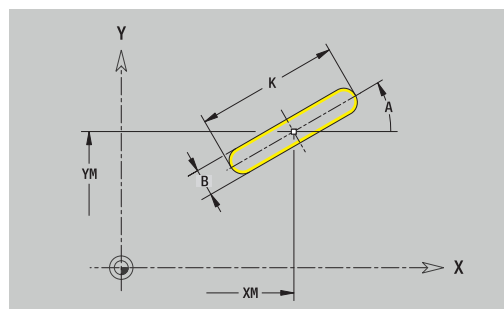
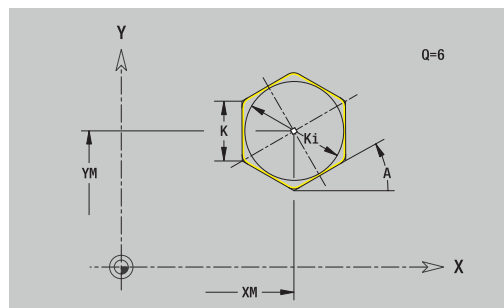
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

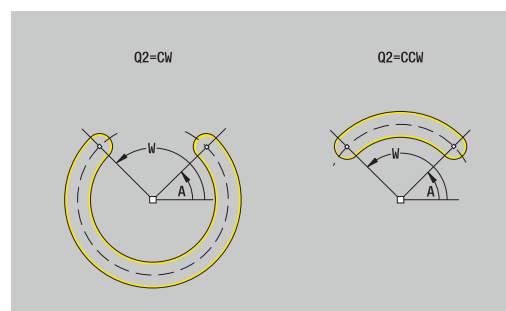
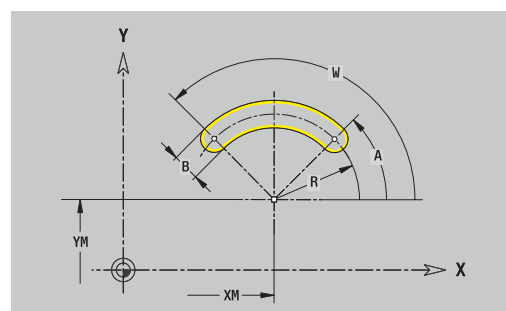
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G372**- tai **G373**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Porausreikä XY-tasolla

Tämä toiminto määrittelee yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

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

Porausreiän referenssitiedot:

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

Porausreiän parametrit:

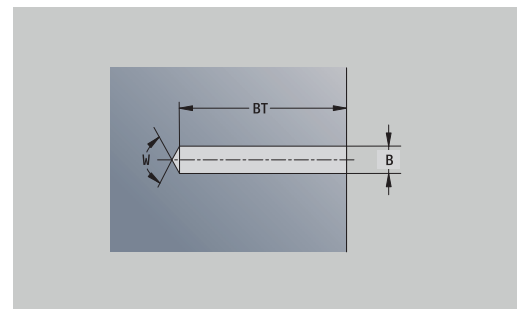
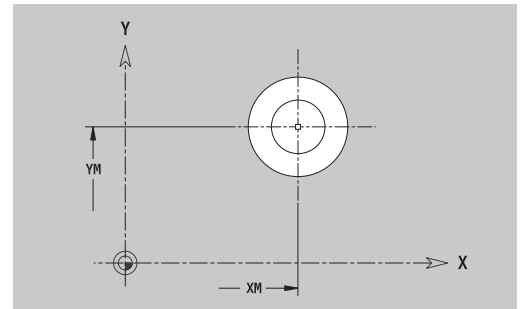
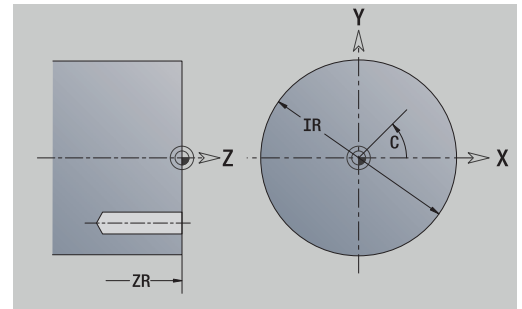
- **XM, YM: Keskipiste**
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **Kierre**
 - **GD: Halkaisija**
 - **GT: Syvyys**
 - **K: Viistoamispit.**
 - **F: Kierteen nousu**
 - **GA: Liiketapa**
 - **0: Oikeakät. kierre**
 - **1: Vasenkät. kierre**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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 paikkakuvi XY-tasolla

Referenssitiedot XY-tasolla:

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

Paikkakuvion parametrit:

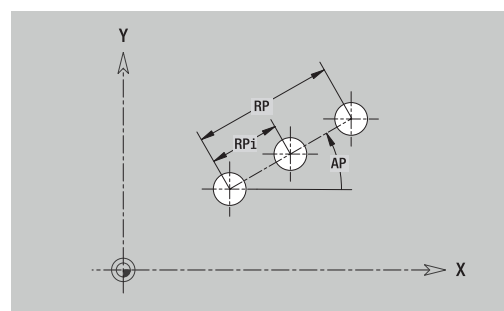
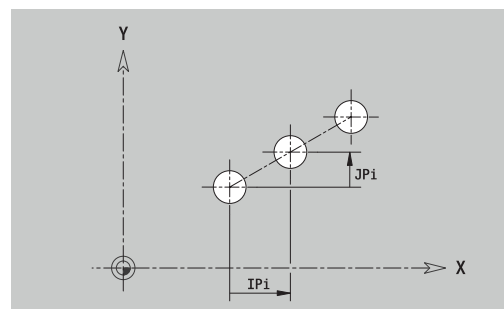
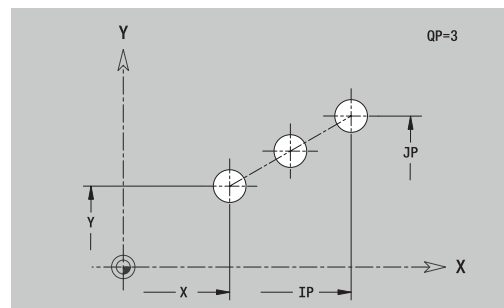
- **X, Y: 1. kuviopiste**
- **QP: Kuviopisteiden Anzahl**
- **IP, JP: Paikkakuvion Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi, JPi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa X ja Y)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: Pituus** – Paikkakuviopisteiden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

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

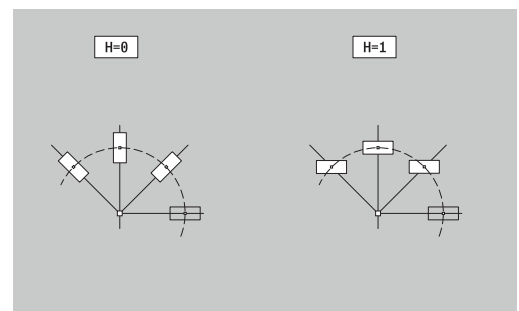
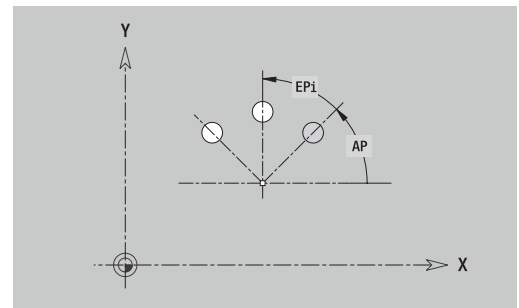
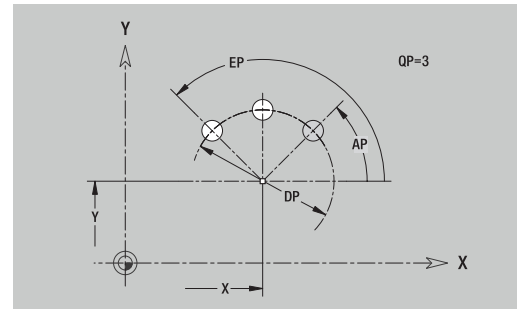
- **X, Y:** Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0**, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0**, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
 - **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 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausvyvyys** (-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 487

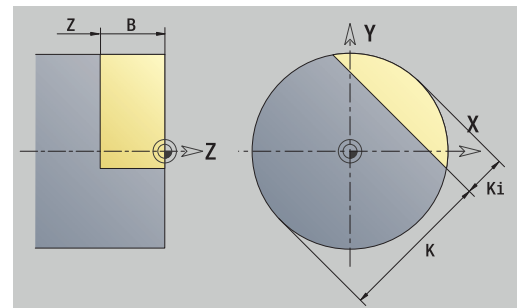
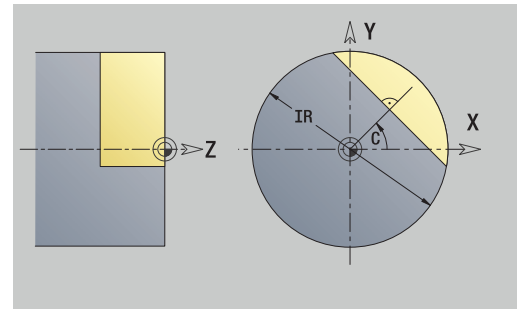
ICP muodostaa:

- 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



Vaihtaa kentän **Loppupaksuus K** sisään syöttöön



Yksittäispinnat XY-tasolla

Toiminto määrittelee monikulmiopinnat XY-tasossa.

Referenssitiedot XY-tasolla:

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

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z: Referenssireuna**
- **Q: Tasojen lkm (Q >= 2)**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **B: Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
 - **B < 0:** Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
 - **B > 0:** Pinta positiivisessa Z-suunnassa

Vaihto parametrien **Reunan pituus Ki** ja **Poikitt.leveys K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

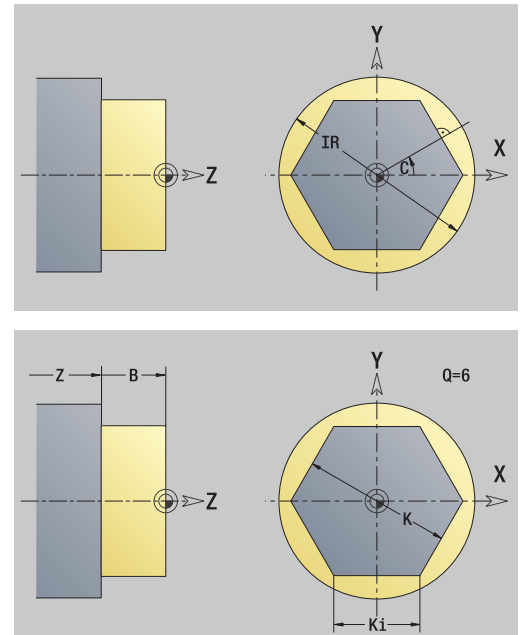
ICP muodostaa:

- 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:

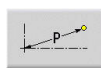
- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

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:

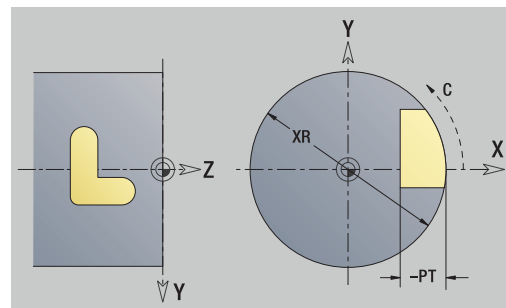
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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 sisäänkytö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.

Alkupisteen asetus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- ▶ Aseta alkupiste.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

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

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

Pystysuuntaiset suorat YZ-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:

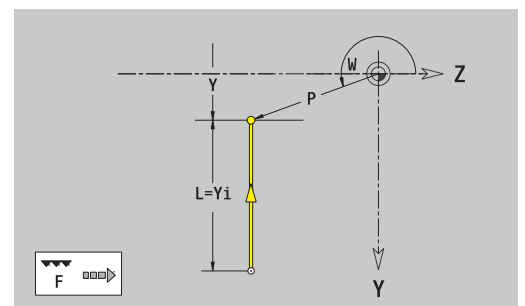
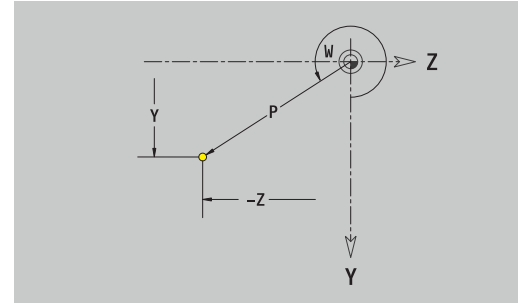


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

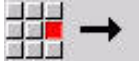
- **Y:** Tavoitepiste
- **Yi:** Tavoitepiste inkrementaalinen
- **W:** Tavoitepiste (polaarinen kulma)
- **P:** Tavoitepiste (polaarinen)
- **L:** Viivan pituus
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 435

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:** "Koneistusmäärittäet", Sivu 435

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

Suora kulmassa YZ-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

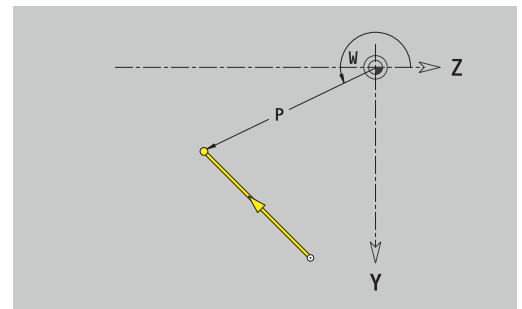
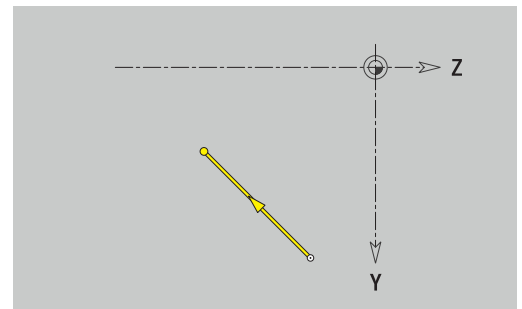
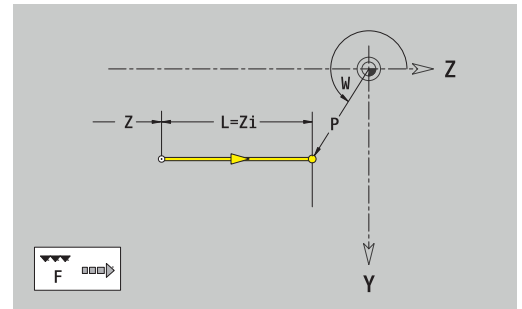


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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:** "Koneistusmäärittäet", Sivu 435

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



Ympyränkaari YZ-tasolla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

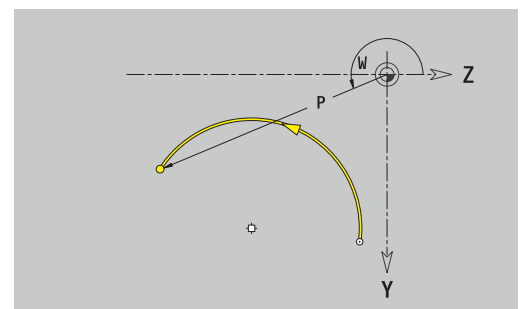
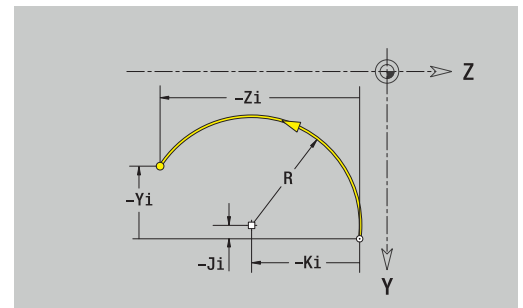
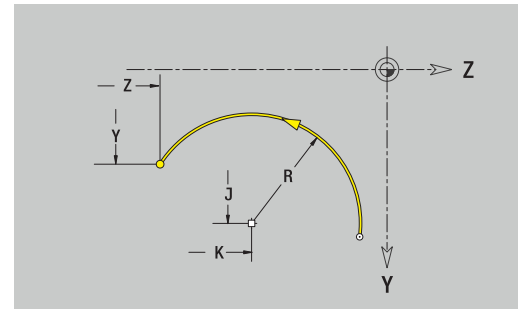


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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:** "Koneistusmäärittäminen", Sivu 435

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G182** tai **G183**.



Muotoelementti YZ-tasolla

Viiste tai pyöritys YZ-tasolla

Viisteen tai pyörityksen ohjelmointi:



- ▶ Kuvioelementtivalikon valinta



- ▶ Valitse viiste



- ▶ Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse pyöritys.

- ▶ Syötä sisään **Pyörityssäde BR**.
- ▶ Syötä sisään ensimmäiseksi muotoelementiksi: **Elem. sijainti AN**.

Parametri:

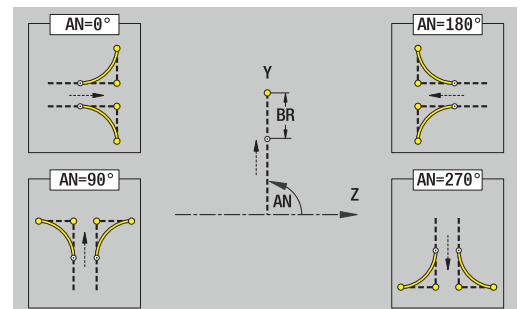
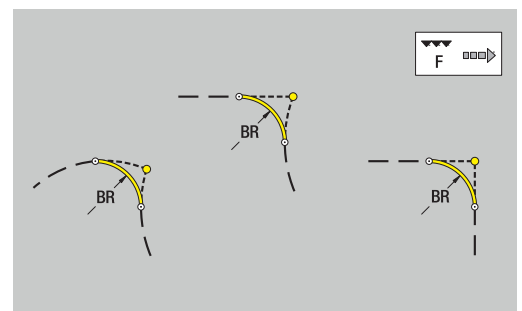
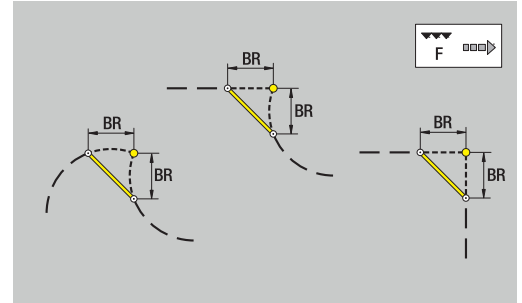
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyörityssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmäärittäminen", Sivun 435

Viisteen tai pyörityksen määrittämisen muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöritys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyörityksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G181**, **G182** tai **G183**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyörityksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöritys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elem. sijainti AN** avulla viisteen tai pyörityksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyörityksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.



Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta)

Ympyrä YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- ID: Muoto
- PT: Jyrsintäsyvyys
- C: Karan kulma
- XR: Referenssihakaisija

Kuvion parametrit:

- YM, ZM: Keskipiste
- R: Säde

Referenssihakaisija XR voidaan määrittää toiminnolla Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen VAIPPA Y parametreilla Referenssihakaisija 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: Referenssihakaisija

Kuvion parametrit:

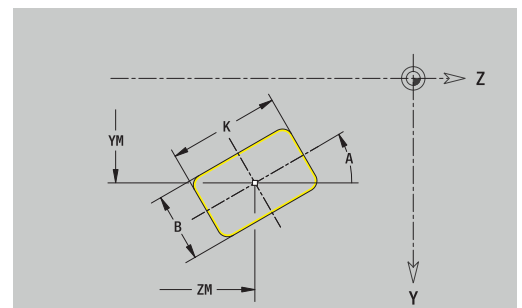
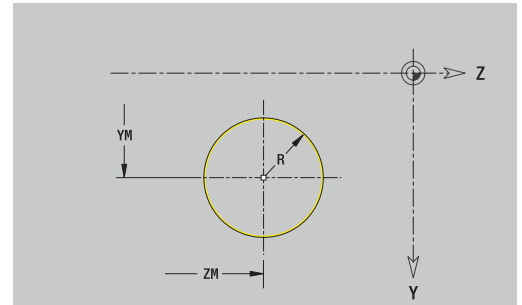
- YM, ZM: Keskipiste
- A: Asemakulma
- K: Pituus
- B: Leveys
- BR: Viisteen leveys tai Pyörityssäde

Referenssihakaisija XR voidaan määrittää toiminnolla Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen VAIPPA Y parametreilla Referenssihakaisija 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: Referenssihakaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM, ZM: Keskipiste**
- **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 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihakaisija** 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: Referenssihakaisija**

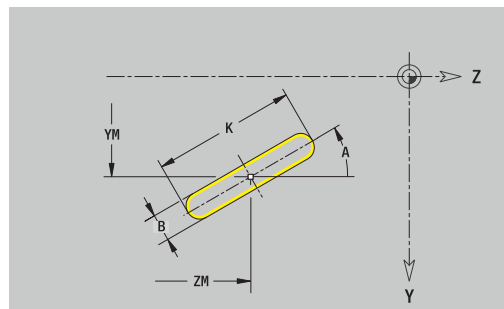
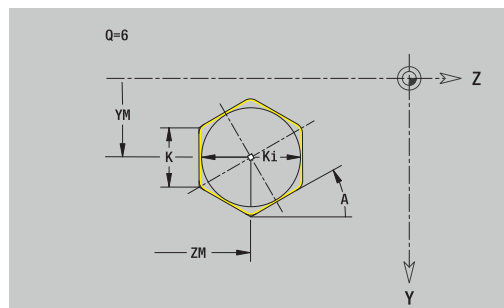
Kuvion parametrit:

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

Referenssihakaisija XR voidaan määrittää toiminnolla
Refer.tason valinta.**Lisätietoja:** "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihakaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**.
- **G381**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Ympyräura YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

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

Kuvion parametrit:

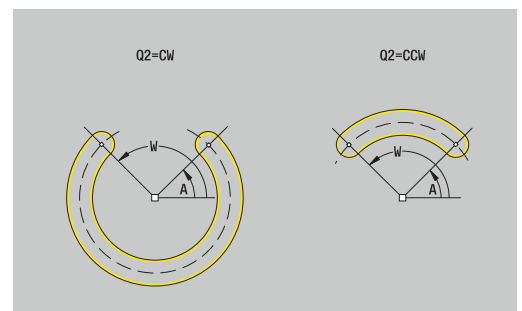
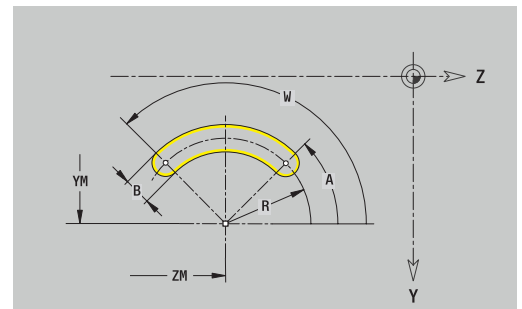
- **YM, ZM: Keskipiste**
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G382**- tai **G383**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Porausreikä YZ-tasolla

Tämä toiminto määrittelee yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

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

Porausreiän referenssitiedot:

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

Porausreiän parametrit:

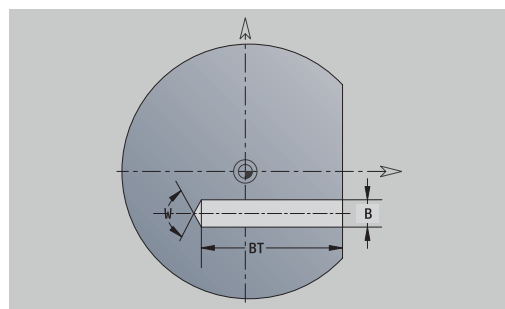
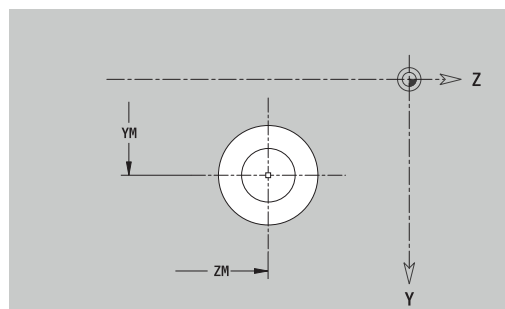
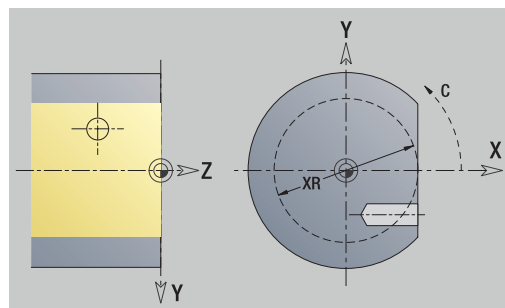
- **YM, ZM: Keskipiste**
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **Kierre**
 - **GD: Halkaisija**
 - **GT: Syvyys**
 - **K: Viistoamispit.**
 - **F: Kierteen nousu**
 - **GA: Liiketapa**
 - **0: Oikeakät. kierre**
 - **1: Vasenkät. kierre**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** ($-1*BT$)
- **G380**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin



Lineaarinen paikkakuvio YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

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

Paikkakuvion parametrit:

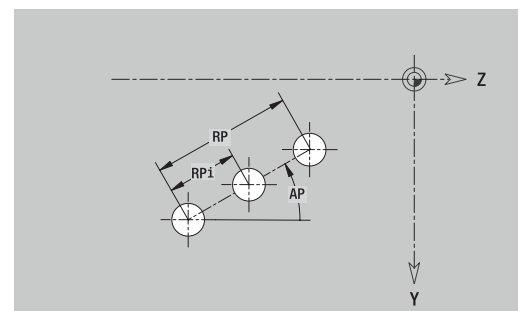
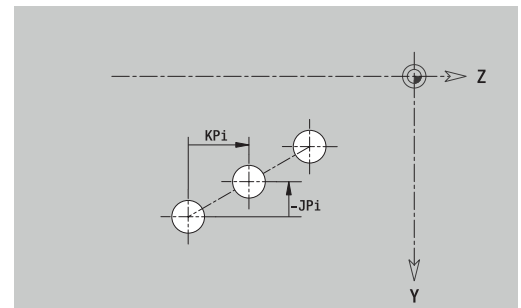
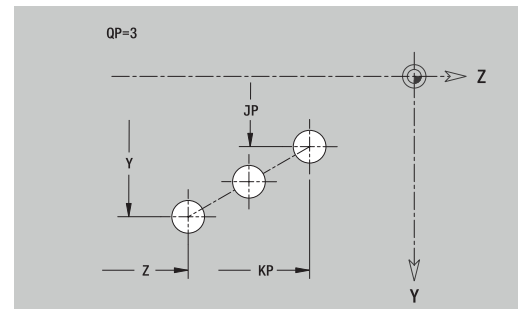
- **Y, Z: 1. kuviopiste**
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **JP, KP:** Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **JPi, KPi:** **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Y** ja **Z**)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: Pituus**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

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 487

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:

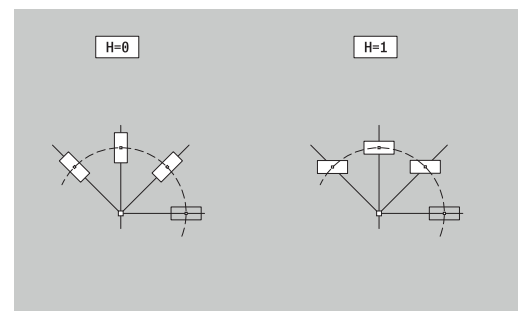
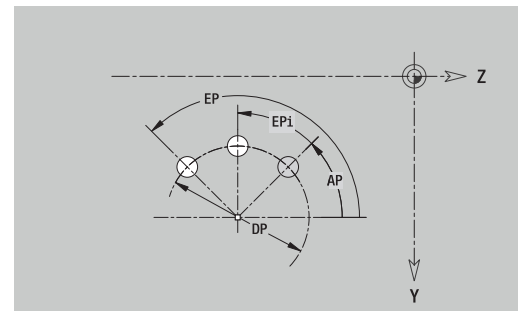
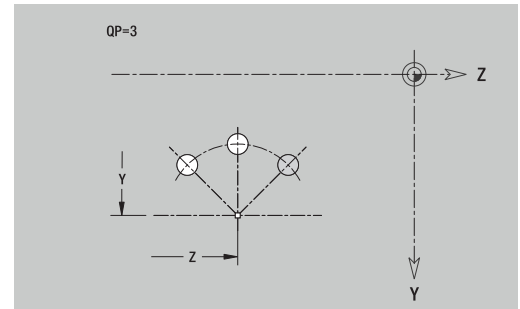
- **Y, Z:** Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP:** Kuvipiisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0**, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0**, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
 - **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 487

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**.

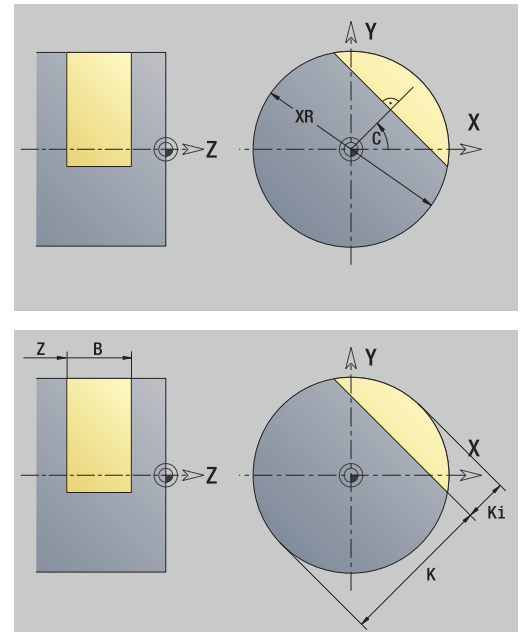
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivü 487

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 sisäänsyötöön |
|--------------|--|



Yksittäispinnat YZ-tasolla

Toiminto määrittelee monikulmiopinnat YZ-tasossa.

Referenssitiedot YZ-tasolla:

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

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z: Referenssiireuna**
- **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 487

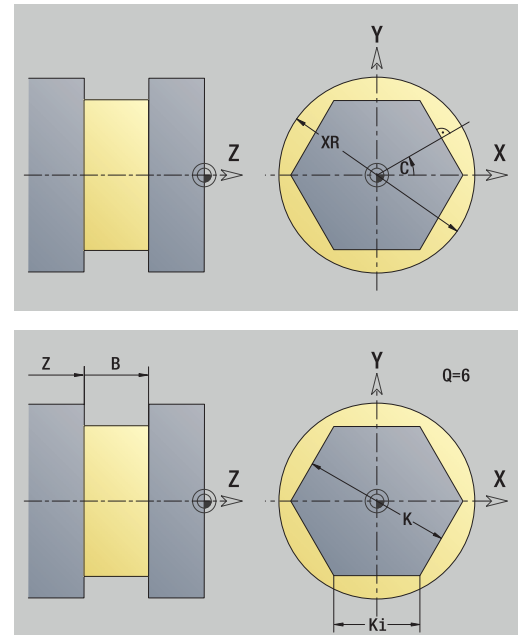
ICP muodostaa:

- 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 käytettävällä smart.Turn

ICP-muodot, jotka on luotu **työkierto-ohjelmia** varten, voidaan ladata käytettävällä **smart.Turn**. **ICP** muuntaa nämä muodot **G**-käskyiksi ja integroi smart.Turn-ohjelmaan. Muoto on nyt smart.Turn-ohjelman rakenneosana.

Alakäyttötapa **ICP-editori** huomioi muodon tyyppin. Näin ollen voit ladata otsapintaa varten määritellyn muodon vain, jos otsapinta (C-akseli) on valittu käytettävällä **smart.Turn**.

Muodon integrointi:

► Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.

Muoto-
lista

- Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.
- Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.

Seuraava
tiedostot.

- Paina on ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot.**, kunnes työkiertomuotoja näytetään.

- Valitse tiedosto.

Avaa

- Vastaanota valittu tiedosto.

- Tarvittaessa täydennä muotoa.
 - Aihion tai valmisosan muoto: Täydennä tai sovita muotoa.
 - C-akselimuoto: Täydennä referenssitietoja

| Tunnus | Ryhmä |
|--------|-------------------------------|
| *.gmi | Pyörähdysmuodot |
| *.gmr | Aihiomuodot |
| *.gms | Jyrsintämuodot otsapinnalla |
| *.gmm | Jyrsintämuodot vaippapinnalla |

DXF-muodot (optio #42)

DXF-formaatin mukaiset muodot voidaan tuoda **ICP-editori** avulla. DXF-muotoja voidaan käyttää sekä käyttötavalla **Sisäänopettelu** että myös käyttötavalla **smart.Turn**.

DXF-muotoja koskevat vaatimukset:

- Vain kaksidimensionaaliset elementit
- Muodon on oltava erillisessä kerroksessa (ilman mittaviivoja, ilman ympäröiviä reunoja, jne.)
- Sorvaysmuotojen täytyy sorvin rakenteesta riippuen olla joko pyörintäkeskiön edessä tai takana.
- Ei täysympyröitä, ei Spline-viivoja, ei DXF-lohkoja (makroja), jne.



Ohjaus ei tue kaikkia DXF-formaatteja.

Muodon valmistelu DXF-tuonnin aikana: Koska DXF- ja ICP-formaatti ovat perustavalla tavalla erilaisia, muoto muunnetaan tuonnin yhteydessä DXF-formaatista ICP-formaattiin.

Tällöin toteutetaan seuraavat muutokset:

- Moniviivat muunnetaan lineaarielementeiksi
- Muotoelementtien väliset yli 0,01 mm kokoiset välit suljetaan.
- Avoimet muodot kuvataan **oikealta vasemmalle** (alkupiste: oikealla)
- Suljettujen muotojen alkupiste asetetaan sisäisten sääntöjen mukaisesti.
- Suljettujen muotojen kiertosuunta on vastapäivään: ccw.

DXF-muodon integrointi:

- ▶ Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.

Muoto-
lista

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.

- ▶ Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.

Seuraava
tiedostot.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot**, niin pitkään, kunnes näytetään DXF-muotoja (tunnus **.dxf**)

- ▶ Valitse tiedosto.

Avaa

- ▶ Avaa valittu tiedosto.

Seuraava
muoto

- ▶ Valitse DXF-kerros.

Valitse

- ▶ Vastaanota olemassa oleva muoto.

- ▶ Tarvittaessa täydennä muotoa.

- Aihion tai valmisosan muoto: Täydennä tai sovita muotoa.
- C-akselimuoto: Täydennä referenssitietoja

8.17 Muotoryhmät

Muotoryhmäntä käytettävällä 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 käytettävällä **smart.Turn** ICP-yksikön, ohjaus ottaa esiin **ICP-muodot**. Voit näyttää erilaisia muotoja ja muotoryhmiä, mikäli parametrissa **FK** ei ole vielä valittu muotoja.

Navigointinäppäimet

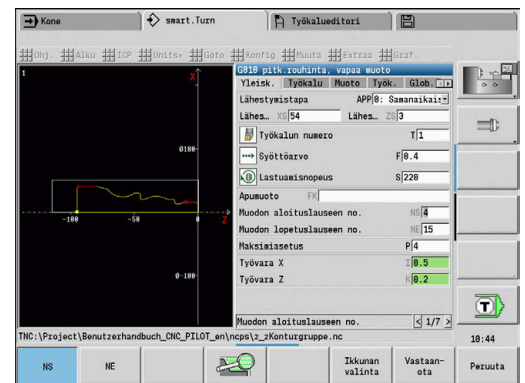
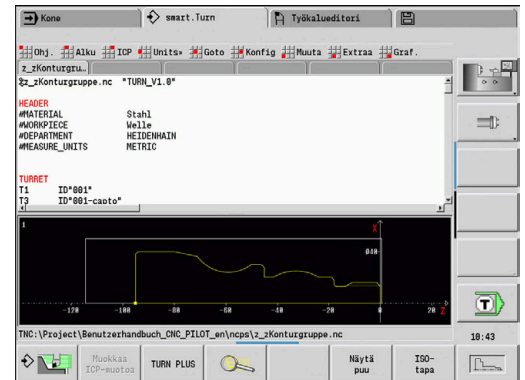


Vaihtaa seuraavaan tai edelliseen muotoon (muotoryhmä/aihio/apumuoto/valmisosa)



Vaihtaa seuraavaan muotoelementtiin

Ohjaus näyttää grafiikkaikkunassa ylävasemmalla muotoryhmän numeroa ja mahdollisesti apumuotojen nimiä.



9

**Graafinen
simulaatio**

9.1 Alakäyttötapa Simulaatio

Ohjelmanäppäin

Merkitys



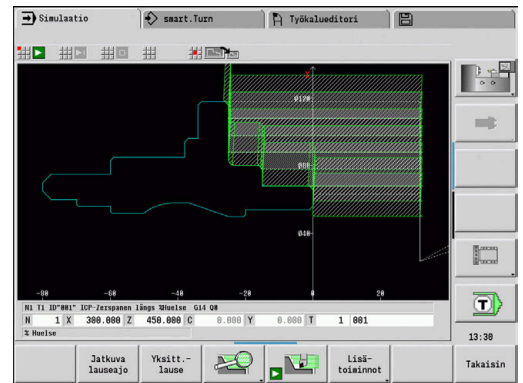
Tämä ohjelmanäppäin kutsuu käytettävällä **smart.Turn** alakäyttötavan **Simulaatio**.



Seuraavilla käyttötavoilla kutsutaan **Simulaatio** automaattisesti:

- Alakäyttötapa **Ohjelmankulku**
- Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**
- Käyttötapa **Kone** (MDI-työkierrot)

Kun kutsu tehdään käytettävältä **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 näkyvässä.

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 näkyvässä.

2D- ja 3D-kuvaus käyttötavalla smart.Turn

Valikkokohta Merkitys



Vaihtaa valmiin työkappaleen 3D-esitykseen.






Vaihtaa 3D-simulaatioon.
Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 560









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 ennallaan ...), ohjaus aktivoi ohjelmanäppäimen ja näyttää varoitusten lukumäärän. Kun ohjelmanäppäintä painetaan, varoitukset näytetään peräjälkeen. |
|  | Aktivoi jatkuvan työnkulun Jatkuvan ohjelmankulun tilassa (Jatkuva lauseajo) alakäyttötavalla Ohjelmankulku 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 550 |
|  | Avaa Lisätoiminnot.Lisätoiminnot |
|  | Mahdollistaa muuttujien muuttamisen simulaatiossa. Vain jos kohdassa OHJELMAN OTSIKKO on määritelty muuttujia, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäppäimen. |

Muiden valikkokohtien ja taulukossa olevien ohjelmanäppäinten avulla voit vaikuttaa simulaation kulkuun, aktivoida zoomauksen tai toteuttaa lisätoimintojen asetuksia simulaatiota varten.



- Konekäyttötavoilla ohjelmanäppäin **Yksitt.lause** vaikuttaa myös automaattikäytöllä.
- Konekäyttötavoilla voidaan automaattinen ohjelmanajo käynnistää suoraan alakäyttötavalta **Simulaatio** asettamalla työkierto **Päälle**.

Lisätoiminnot

Lisätoimintoja käytetään simulaatioikkunan valitsemiseen, liikkeen esitystapaan vaikuttamiseksi tai aikalaskennan kutsumiseksi.

Taulukoiden avulla saat yleiskuvaukset valikon toiminnoista ja ohjelmanäppäimistä.

Valikko Miscellaneous functions



Simulaatioikkunan valinta

Lisätietoja: "Simulaatioikkuna", Sivu 543



Aloituserusehaun valinta

Lisätietoja: "Simulaatio aloituseruseella", Sivu 552



Aikalaskennan valinta

Lisätietoja: "Aikalaskenta", Sivu 554



Tämä vaihtaa suuren ja pienen simulaatioikkunan välillä.

Lisätietoja: "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 539



Tämä vaihtaa yksi- tai moni-ikkunaesityksen välillä.

Lisätietoja: "Moni-ikkunaesitys", Sivu 544



Muuten

- Muodon tallennus

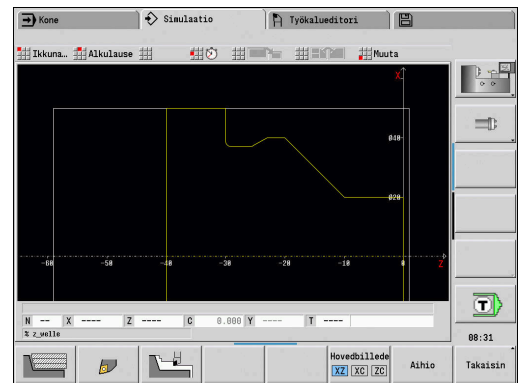
Lisätietoja: "Muodon tallentaminen ja lisääminen", Sivu 555

- Mitoitus

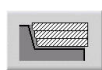
Lisätietoja: "Mitoitus", Sivu 556

- Asetukset

Lisätietoja: "Yleiset Asetukset", Sivu 558



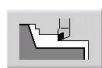
Ohjelmanäppäimet Miscellaneous functions



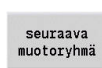
Vaihtaa viivaesityksen ja työstöraataesityksen välillä.



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 määritetty aihiota.



Vaihtaa fokuksen seuraavaan ikkunaan. Aktiivinen vain moni-ikkunaesityksissä.

Lisätietoja: "Moni-ikkunaesitys", Sivu 544

9.2 Simulaatioikkuna

Näkymän asetus

Seuraavaksi kuvattujen simulaatioikkunoiden avulla tarkastat sorvauskoneistuksen lisäksi myös poraus- ja jrsintäoperaatioita.

- **XZ-näkymä (pyörähdyssnäkö)**: Sorvausmuoto esitetään XZ-koordinaatistossa. Tällöin huomioidaan konfiguroitu koordinaatisto (työkalkunantatin 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 jrsintäkoneistukset 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.

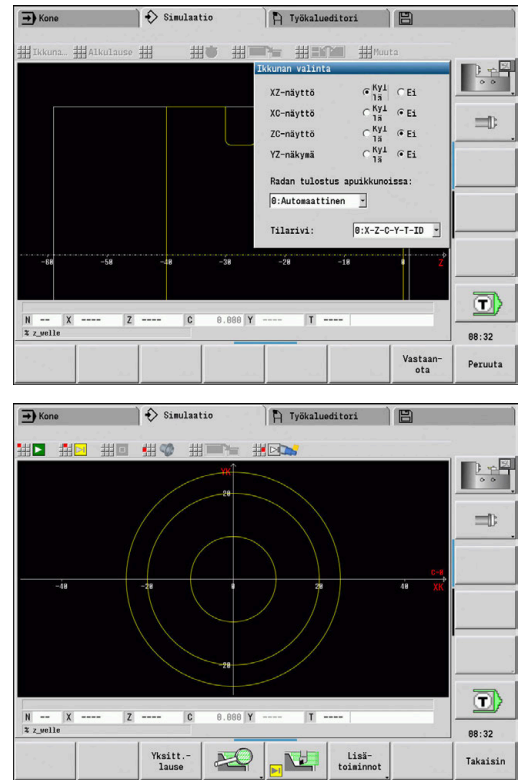


Otsa- ja vaippaikkunat toimivat **kiinteällä** karan asennolla. Kun sorvi pyörittää työkappaletta, alakäyttötapa **Simulaatio** liikuttaa työkappaletta.

Useamman muotoryhmän simulaatio

Kun työskentelet useammilla muotoryhmillä, huomioi seuraavaa:

- **XZ-näkymässä (pyörähdyssnäkö)** ohjaus näyttää kaikki muotoryhmät.
- Muissa näkymissä ohjaus näyttää sen hetkistä muotoryhmää.

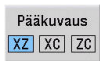


Yksi-ikkunaesitys

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:

- Pyörähdysnäkyvä 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 uloskäntö 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.

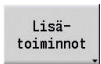


- ▶ Valikkokohteen uusi valinta (tai desimaalipisteenäppäimen uusi painallus) palauttaa moni-ikkunaesityksen.

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.

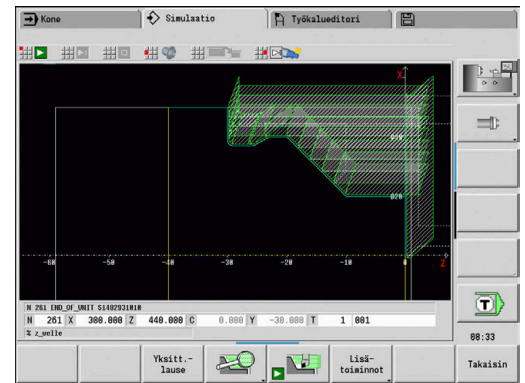
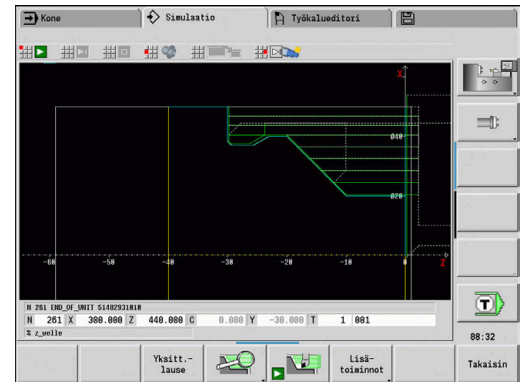
Syöttöliikkeet esitetään ohjelmanäppäimen asetuksen mukaan joko viivana tai **teräratana**:

- **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 työkappaleen 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 ohjelmoitussa 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**)

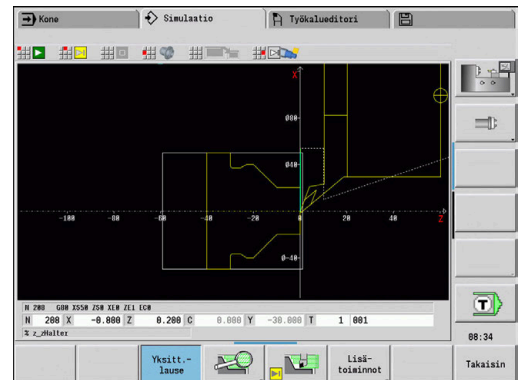


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalukannattimen esitys on koneesta riippuvainen.

Grafiikka esittää työkalukannatinta seuraavilla edellytyksillä:

- Koneen valmistaja on määritellyt työkalukannattimen kuvauksen, esim. B-akselipää.
- Olet osoittanut työkalulle työkalunpitimen.



Radeerausesitys

Radeerausesitys

Radeerausesitys esittää aihiota **täytettynä pintana**. Jos työkalun terä läpäisee aihion, siitä pyyhkäistään pois terän yliajettu osa.

Radeerausesitystavalla kaikki liikkeet näytetään ohjelmoitu nopeus huomioiden. Radeerausesitys on käytettävissä vain pyörähdysnäkyssä (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, jyrshintämuodoilla, porauksilla ja kierteillä volyymimallin avulla. Ohjaus esittää oikein myös käännetyt Y-tason ja siihen perustuvat koneistukset, kuten taskut tai paikkakuviot.

Ohjaus esittää jyrshintämuodot parametrin **HC: Poraus/jyrshintämäärä** mukaan koodista **G308**. Jos olet valinnut tässä parametrissa muotojyrshintä, taskun jyrshintä tai tasojyrshintä arvot, grafiikka näyttää vastaavia 3D-elementtejä. Jos parametrille **HC** annetaan muu arvo tai arvo puuttuu, ohjaus näyttää jyrshintämuodon sinisenä viivavetona.

Ohjaus näyttää sellaiset elementit, joita ei voi laskea, oranssina viivana, esim. avoin jyrshintämuoto ohjelmoitu taskuna.

Ohjelmanäppäinten ja valikkotoimintojen avulla voidaan vaikuttaa työkappaleen esittämiseen.

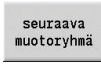
3D-kuvauksen ohjelmanäppäimet



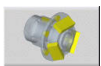
Valmisosan ja ohjelmoidun aihion esitys



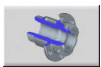
Valmisosan ja jälkiohjatun aihion esitys



Vaihto seuraavaan kansioon
Tämä ohjelmanäppäin on aktiivinen vain, kun työskentelet useammilla muotoryhmillä.



Testaustilan kytkeminen päälle ja pois



Leikkauskuvauksen valinta
Asetusta käytetään myös 3D-simulaatiota varten.



Sivukuvauksen valinta
Sivunäkymän kierto 90°

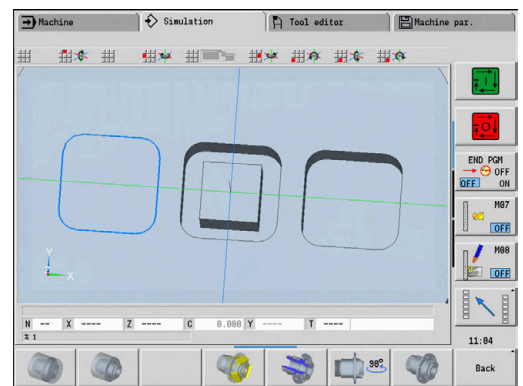
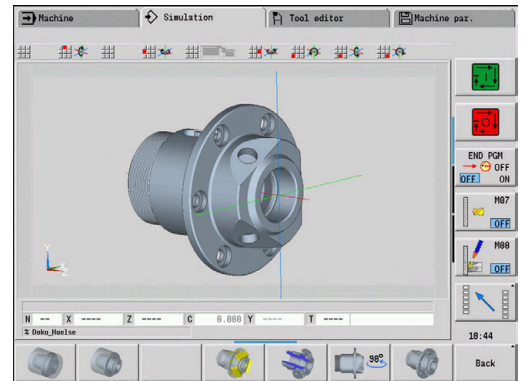


Perspektiivikuvauksen valinta



NC-ohjelman koneistuksesta riippumatta grafiikka näyttää jaksossa **VALMISOSA** ohjelmoidun valmisosamuodon.

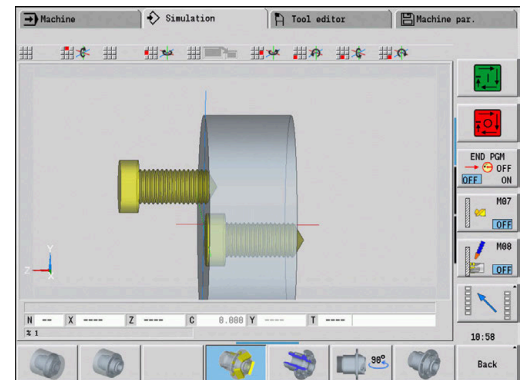
Voit keskeyttää 3D-kuvauksen laskennan painamalla näppäintä **ESC** tai ohjelmanäppäintä **PERUUTA**.



Testaustila

Testaustilassa voit tarkastaa porausreikiä ja jyrsintämuotoja, esim. sijainnin osalta.

Testaustilassa ohjaus näyttää sorvausmuodot harmaana sekä poraus- ja jyrsintämuodot keltaisena. Parempaa yleiskuvausta varten ohjaus esittää kaikki muodot läpinäkyvänä.



3D-kuvauksen kierto valikkotoiminnoilla

Valikkotoiminnoilla voidaan grafiikkaa kiertää esitetyn akselin ympäri. Ohjelmanäppäin **Perspektiivikuvaus** palauttaa grafiikan takaisin lähtötilaan.

3D-kuvauksen valikkojärjestely



Grafiikan kippaus taaksepäin



Grafiikan kierto vaakasuoraan nuolen suunnassa



Grafiikan kierto vaakasuoraan nuolen suunnassa



Grafiikan kierto vastapäivään



Grafiikan kippaus eteenpäin



Grafiikan kierto myötäpäivään

3D-kuvauksen kierto ja siirto hiiren avulla

Painamalla hiiren oikeanpuoleista painiketta voit siirtää 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

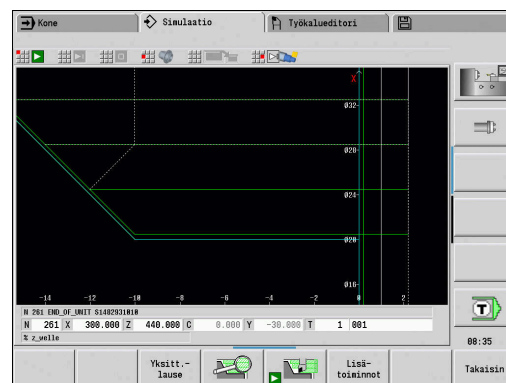


Tällä ohjelmanäppäimellä aktivoidaan **zoomaus**.

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 zoomaustoiminnossa

| | |
|-------------------|--|
| 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 standardikuvaleikkeeseen ja sulkee zoomausvalikon. |
| Edellinen zoomaus | Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun kuvaleikkeeseen. |
| Vastaanota | Tämä tallentaa punaisella suorakulmiolla rajatun alueen uudeksi kuvaleikkeeksi ja sulkee zoomausvalikon. |
| Takaisin | Tämä sulkee zoomausvalikon ilman kuvaleikkeen muuttamista. |

Kuvaleikkeen muuttaminen näppäinten avulla

Näkyvässä olevaa kuvaleikettä voidaan muuttaa ilman zoomausvalikkoa seuraavilla näppäimillä.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi

Kursorinäppäimet siirtävät työkappaletta nuolen suuntaan.



PG DN

Pienentää esitettävää työkappaletta (zoomaus -).

PG UP

Suurentaa esitettävää työkappaletta (zoomaus +).

Kuvaleikkeen muuttaminen zoomausvalikolla

Jos zoomausvalikko on valittu, näytetään punaista suorakulmiota simulaatioikkunassa. Tämä punainen suorakulmio esittää zoomausaluetta, joka voidaan vastaanottaa ohjelmanäppäimellä **Vastaanota** tai näppäimellä **ENT**. Suorakulmion kokoa ja asemaa voidaan muuttaa seuraavilla näppäimillä.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi

Kursorinäppäimet siirtävät punaista suorakulmiota nuolen suuntaan.



PG DN

Pienentää punaista suorakulmiota

PG UP

Suurentaa punaista suorakulmiota









9.5 Simulaatio aloituslauseella

Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla

smart.Turn-ohjelmat simuloidaan yleensä alusta lähtien ja riippumatta siitä, missä ohjelman kohdassa kursori kulloinkin on. Jos käytät **Alkulause**, alakäyttötapa **Simulaatio** mitätöi kaikki tehtävät aloituslauseeseen saakka. Jos simulaatio on edennyt tähän kohtaan saakka, mahdollinen aihio jälkiseurataan ja piirretään.

Simulaatio piirtää siirtoliikkeet aloituslauseesta lähtien.

Aloituslausehaun aktivointi:

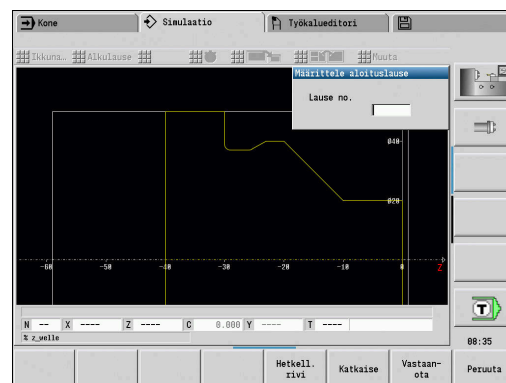
- | | |
|---|--|
|  | ▶ Paina ohjelmanäppäintä Miscellaneous functions . |
|  | ▶ Valitse valikkokohta Alkulause . |
|  | ▶ Syötä aloituslauseen numero. |
|  | ▶ Vastaanota aloituslause alakäyttötavalla Simulaatio . |
|  | ▶ Takaisin alakäyttötavan Simulaatio päävalikkoon. Simulaatio |
|  | ▶ Simulaation käynnistys |
|  | ▶ Ohjaus simuloi NC-ohjelman alkulauseeseen saakka, suorittaa aihion jälkiseurannan ja pysähtyy tähän kohtaan. |
|  | ▶ Simulaation jatkaminen |

Aloituslauseen numero siirretään näyttökentän alimmalle riville. Aloituslauseen kenttä ja lauseen numero esitetään näytössä keltaisella taustalla, kun simulaatio suorittaa aloituslausehaun.

Aloituslausehaku pysyy päällä myös silloin, kun simulaatio keskeytetään. Kun simulaatio alkaa uudelleen keskeytyksen jälkeen, se pysähtyy jaksotunnukseen **KONEISTUS**. Nyt sinulla on mahdollisuus muuttaa asetuksia, ennen kuin jatkat simulaatiota.

Ohjelmanäppäin toiminnolle Alkulause

| | |
|------------------|---|
| Hetkell. rivi | Näytöllä olevan NC-lausenumeron vastaanotto alkulauseeksi |
| Katkaise | Aloituslausehaun kytkentä pois päältä |
| Vastaan- ota | Määritellyn aloituslauseen vastaanotto ja aloituslausehaun aktivointi |
| Peruuta | Aloituslausehaun keskeytys |



Aloituslause työkierto-ohjelmoinnilla

Työkierto-ohjelmilla asetat ensin kursorin työkierron kohdalle ja kutsut sitten alakäyttötavan **Simulaatio**. Simulaatio alkaa tällä työkierrolla. Kaikki edeltävät 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: sivuaajat). 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**.

| T | ID | Mach. Line | Minuttp. | Sec | (h:min:s) |
|-----------------------|-----------|------------|----------|------|-----------|
| T1 | 003AP1 | 0:04 | 0:01 | 0:05 | |
| T1 | 003AP1 | 0:20 | 0:05 | 0:34 | |
| T1 | 003AP1 | 0:20 | 0:00 | 0:34 | |
| T2 | 151-000.2 | 0:10 | 0:05 | 0:15 | |
| T2 | 151-000.2 | 0:00 | 0:04 | 0:10 | |
| T3 | 201-000.1 | 0:00 | 0:01 | 0:01 | |
| Total machining time: | | | | | |
| | | | | | 1:17 |

W 04 GR Z-04
N 04 X 270.000 Z -64.000 D 0.000 Y 0.000 T 3 201-000.1
Z 1

11:27
Back

9.7 Muodon tallentaminen ja lisääminen

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 valitut muotoryhmän muodot.

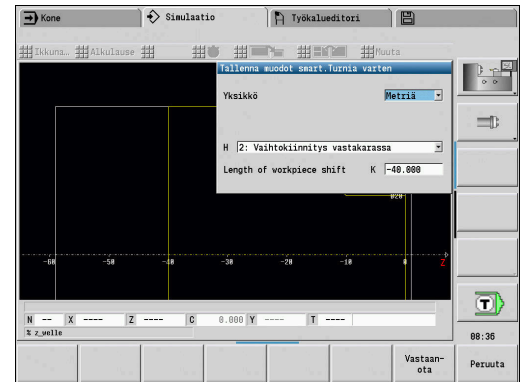
Alakäyttötapa **Simulaatio** huomioi seuraavat työkappaleen nollapisteen siirron tyypit ja/tai työkappaleen peilauksen:

- 0: Vain siirto
- 1: Kierto pääkarassa (peilaus)
- 2: Vaihtokiinnitys vastakarassa (siirto ja peilaus)

Muodon tallennus:

- 

 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.
 - ▶ Valitse valikkokohta **Muuta**.
 - ▶ Valitse valikkokohta **Muodon tallennus**.
 - ▶ Ohjaus avaa dialogi-ikkunan, jossa voit määrittellä seuraavat sisäänsyöttökentät:
 - Yksikkö: Muodon kuvaus metriä tai tuumaa.
 - Muotoryhmän valinta **Q**
 - Siirron tyyppi **H**
 - Työkappaleen siirtopituus **K**: Työkappaleen nollapisteen siirto



Lisää tallennettu muoto käyttötavalla smart.Turn.

Simulaatiossa luotu aihio- ja valmisosamuoto voidaan lukea sisään käyttötavalla **smart.Turn**.

Ohjaus tarjoaa kaksi mahdollisuutta vastaanottaa tallennetut muodon NC-ohjelmaan.

- Kaikki tallennetut muodot vastaanotetaan valikkokohdassa **Lisää muoto**.
- Valikkokohdan **Vain aihion lisäys** avulla vastaanotetaan vain tallennettu aihio.

Ohjeet valikkokohtaan **Lisää muoto**:




- Toiminto **Muodon tallennus** alakäyttötavalla **Simulaatio** muuntaa kaikki muodot valitun muotoryhmän kaikissa tasoissa.
- NC-editori korvaa kaikki muodot lisäyksen yhteydessä. Lisää tallennettu muoto vain uutena laadittavaan tai kopioituun NC-ohjelmaan, koska kaikki aiemmin luodut muodot korvataan. Tätä toimenpidettä ei voi kumota.
- Vain jos NC-ohjelma sisältää muotoryhmiä, ohjaus korvaa sen muodon, 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 mitoitus toiminnon. 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 määrittellä alakäyttötavalle **Simulaatio** yleiset Asetukset.

Asetukset määrittely:

-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.
-  ▶ Valitse valikkokohta **Muuta**.
-  ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.

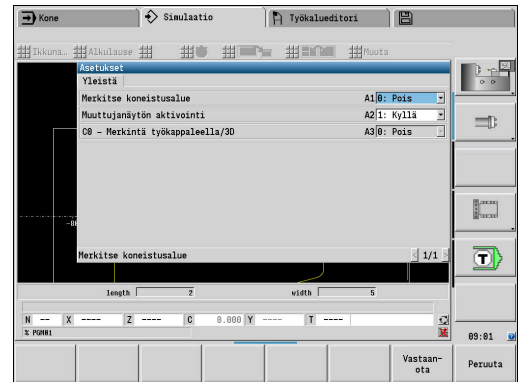
Sinulla on seuraavat asetusmahdollisuudet:

- Merkitse koneistusalue
Lisätietoja: "Merkitse koneistusalue", Sivu 558
- Muuttujanäytön aktivointi
Lisätietoja: "Muuttujat", Sivu 558
- C0 – Merkintä työkappaleella/3D
Lisätietoja: "C0 – Merkintä työkappaleella/3D", Sivu 559

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.

Vastaan-
ota

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.



Jos muutat muuttujia Simulaatio aikana, tarvittaessa Simulaatio keskeytetään.

C0 – Merkintä työkappaleella/3D

3D-simulaatiossa voidaan näyttää **C0**-merkintä työkappaleella C-akselikoneistuksen aseman tarkastamiseksi:

- 0: Pois - Ei **C0**-merkinnän näyttö
- 1: Päälle - **C0**-merkintä esitetään vihreällä viivalla

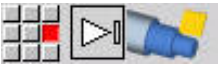



Asetusta ei tallenneta yleisesti.

9.10 3D-simulaatio

3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio








Voit testata ohjelman alakäyttötavalla **Simulaatio** 3D-simulaation avulla.

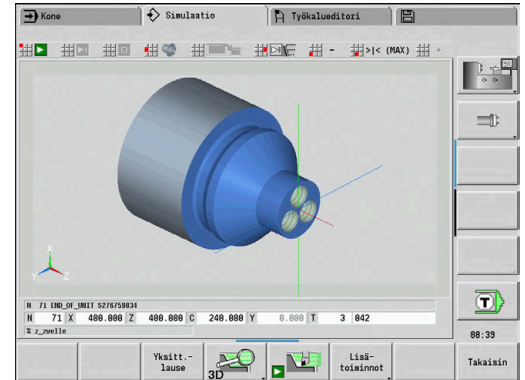
| Ohjelmanäppäin | Merkitys |
|---|---|
|  | Valikkokohta 3D-simulaatio aktivoi 3D-simulaation. |
|  | Valikkokohta 2D-simulaatio deaktivoi 3D-simulaation. |

Seuraavat toiminnot ovat identtisiä 2D-simuloinnin kanssa:

- Simulaation käyttö
Lisätietoja: "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 539
- 3D-kuvaus
Lisätietoja: "3D-kuvaus", Sivu 548
- Aloituslausehaku
Lisätietoja: "Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla", Sivu 552
- Aikalaskenta
Lisätietoja: "Aikalaskenta", Sivu 554
- Muotojen tallennus
Lisätietoja: "Muodon tallentaminen ja lisääminen", Sivu 555

Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten- Miscellaneous functions

| | |
|---|--|
|  | Asettaa pinnalle kierrekuvion |
|  | Näyttää työkappaleen reunat |
|  | Näyttää työkalunpitimen |
|  | Tätä toimintoa varten täytyy pitimen määrittelyn sisältää arvot valinnaisiin parametreihin WHT ja TOF . Lisätietoja: "Pitimen editor", Sivu 588 |
|  | Vaihtaa seuraavaan muotoryhmään tai vaihtaa tarkennuksen (vihreä kehys) useille samanaikaisesti näytettäville muotoryhmille. Vain jos NC-ohjelma sisältää useampia muotoryhmiä, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäppäimen. |
|  | Vaihtaa useamman muotoryhmän ja aktiivisten muotoryhmien välillä. Vain jos NC-ohjelma sisältää useampia muotoryhmiä, ohjaus näyttää tämän ohjelmanäppäimen. |
|  | Vaihtaa puoliläpinäkyvään työkappaleen näyttön ja takaisin. |



3D-zoomaus

Zoomaustoiminto mahdollistaa aihion ja valmisosan esittämisen erilaisissa perspektiiveissä.

3D-zoomauksen aktivointi:



► Paina ohjelmanäppäintä **3D-zoomaus**.



Voit kiertää 3D-simulaatiota valikkokohtien ja hiiren avulla.

Lisätietoja: "3D-kuvauksen kierto valikkotoiminnoilla",
Sivu 549

Lisätietoja: "3D-kuvauksen kierto ja siirto hiiren avulla",
Sivu 549

Jos työkappaleen terä törmää työkappaleeseen pikaliikkeellä, leikkaustasot esitetään punaisena.

3D-zoomauksen ohjelmanäppäimet



Reikien ja jysintämuotojen kierto vasemmalle



Reikien ja jysintämuotojen kierto oikealle



Valitse leikkauskuvaus - pysy 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 vaiko 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 työkierrat 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 määritellyille luistille. Jos määrittelet useampia luisteja, ohjaus suorittaa koneistuksen määritellyillä luisteilla.

Osoitus palautetaan ohjelmoimalla tunnus **LUISTIJÄRJESTELY** ilman luistien määrittelyä. Ohjaus käyttää taas kaikkia luisteja ohjelman otsikkoalueelta,

Jos ohjelmoit NC-lauseessa yhden luistitunnuksen, tällä luistitunnuksella on ensisijaisuus.

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

Referenssiluisti lastuamisnopeutta ja kierroslukua varten

Jokaiselle koneistusta suorittavalle luistille on ohjelman alussa ohjelmoitava lastuamisnopeus ja kierrosluku. Viimeksi G96-/G97-koodin suorittanut luisti on referenssiluisti. Koneistusta varten on voimassa referenssiluistin lastuamisnopeus tai kierrosluku. Vakion lastuamisnopeuden yhteydessä karan kierrosluku riippuu referenssiluistin X-asemasta.



Kun referenssiluisti lopettaa työn ennen toista luistia, aja sellaiseen X-asemaan, joka varmistaa riittävän kierrosluvun.

C-akseli moniluistikoneissa

Ohjaus huomioi C-akselille luistikohtaisia koneparametreja.

Kun luisti suorittaa C-akselikoneistuksen, ohjaus laskee automaattisesti oikean korjausarvon. Näin ohjelmoitava C-asema perustuu työkappaleeseen eikä luistiin.

Aliohjelmat

Aliohjelma koskee luistia, jonka luistitunnus on ohjelmoitu. Kutsuvan luistin tulee päättää aliohjelma **Paluu**.



Ohjelmoi **Paluu** ilman luistitunnusta kaikkien luistien ohjelmoimiseksi.

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

Ohjelman loppu

Jokaisen aktiivisen luistin täytyy suorittaa **M30**- tai **M99**-toiminto NC-ohjelman päättämiseksi.



Ohjelmoi **M30**- ja **M99**-toiminto ilman luistitunnusta kaikkien luistien ohjelmoimiseksi.

10.4 Synkronointitoiminnot

Ohjaus tukee luistien synkronointia seuraavilla toiminnoilla:

- Synkronointitoiminto M97
- Synkronointimerkin asetus G162
- Yksipuolinen synkronointi G62
- Liikkeiden synkronointialku G63

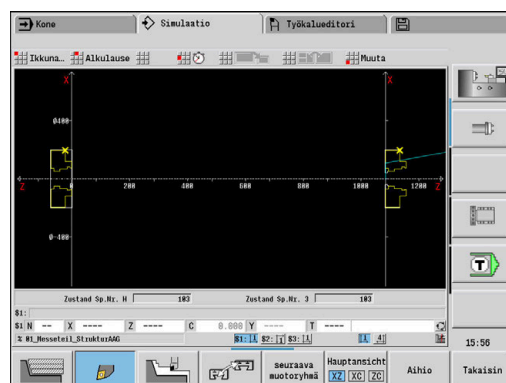
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

10.5 Simulaatio

Simulation tarjoaa seuraavat mahdollisuudet, jos useampia luisteja on käytössä:

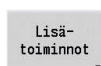
- Useampien luistien siirtoliikkeiden esitys
- Kaikissa NC-ohjelmissa olevien työkappaleiden, työkalujen ja kiinnittimien esitys
- Valitun luistin NC-lauseiden ja paikoitusarvojen näyttö
- Synkronipisteanalyysi

Lisätietoja: "Synkronipisteanalyysi", Sivu 571



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

Valikkokohdan **Ikkuna** näkymäasetusten avulla voidaan valita, perustuuko lähdelausenäyttö nykyiseen luistiin tai kaikkiin valittuihin luisteihin.

Simulaatio aloituslauseella

Aloituslausedialogi näyttää luistit, jotka perustuvat aloituslauseeseen.

Vaihda luistia seuraavasti:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto**.

Luistin näyttö

Ohjaus näyttää ruudun alareunassa, mikä luisti ja mikä muotoryhmä on kulloinkin näytöllä.

Vaihda näytettävää luistia seuraavasti:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto**.
- ▶ Ohjaus näyttää valittuna olevaa luistia sinisellä taustalla. Tilarivi perustuu valittuun luistiin.

Vaihda tilarivin näyttöä seuraavasti:



- ▶ Paina **kolminuolinäppäintä**.

Synkronipisteanalyysi

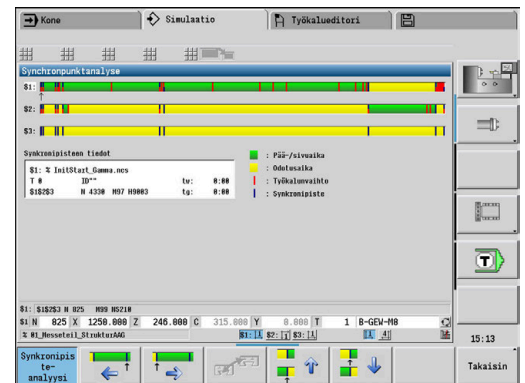


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Nämä toiminnot ovat käytettävissä vain koneissa, joissa on useampia kanavia (optio #153).




Synkronipisteanalyysi esittää useampien luistien koneistuksessa luistien keskinäisiä riippuvuuksia graafisesti. Näin voidaan paremmin organisoida ja optimoida monikanavaohjelmia.

Pää- ja sivuaikojen lisäksi ohjaus esittää myös odotusajat, työkaluvaihdot ja synkronipisteet.







Synkronipisteanalyysin näyttö

Synkronipisteanalyysi kutsutaan seuraavasti:

-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.
-  ▶ Valitse valikkokohta **Aikalaskenta**.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Synkronipisteanalyysi**.
- > Ohjaus näyttää pylväsdiagrammin kaikilla luisteilla.

Ohjelmanäppäin Merkitys

-  Edellisen synkronipisteen näyttö
Ohjaus esittää kulloinkin näytettävät synkronipisteet pylväsdiagrammissa olevan nuolen avulla.
-  Seuraavan synkronipisteen näyttö
-  Vaihto edelliseen luistiin
-  Vaihto seuraavaan luistiin



Voit navigoida kahden synkronipisteen välillä myös nuolinäppäinten avulla.

Synkronipisteen tiedot

Pylväsdiagrammin graafisen esityksen lisäksi ohjaus näyttää synkronipisteen tietoja:

Ohjaus näyttää kullekin synkronipisteelle seuraavia tietoja:

- NC-ohjelma
- Työkalu
- Luisti
- NC-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 määrittellä **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). Ohjelmistoptiolla **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", Sivü 160

Kulumiskorjaukset käsitellään erikseen. Näin voit milloin tahansa, siis myös ohjelman suorituksen aikana, syöttää sisään korjausarvoja.







Voi määrittellä työkaluille **teräaineen**, jonka avulla voit päästä teknologiatietokantaan (syöttöarvo, lastuamisnopeus). Näin helpotat työskentelyä, koska lastuamisarvot määritetään ja syötetään sisään vain yhden kerran.

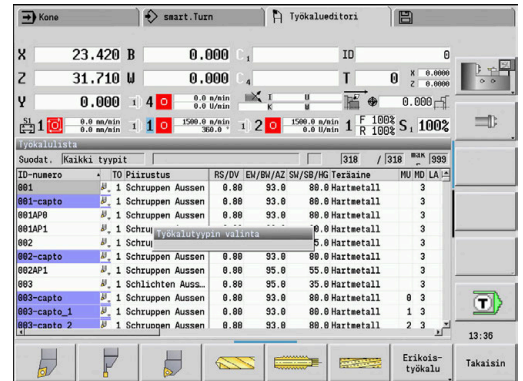
Työkalutyypit

Hiontatyökalun, poran, pistoterän jne. muodot ovat hyvin erilaisia. Seuraavassa esitetään peruspisteet pituusmittojen määrittäystä varten sekä muut erilaiset työkalutiedot.















Seuraavassa taulukossa esitetään työkalutyyppeiden yleiskuvaus:

Työkalutyypit

| Ohjelmanäppäin | Toiminto | Kuvaus |
|---|--|----------|
|  | Standardisorvaustyökalut <ul style="list-style-type: none"> Rouhintatyökalut Hiontatyökalut HDT-työkalut Moniterätyökalu työkalujen suuntauksella TO = 8 | Sivü 598 |
|  | Lautastyökalut | Sivü 598 |
|  | Pistotyökalu <ul style="list-style-type: none"> Uranpistotyökalut Katkaisutyökalut Pistosorvaustyökalut | Sivü 600 |
|  | Kierteit.työkalu | Sivü 601 |
|  | NC-keskiöpöra | Sivü 603 |
|  | Keskiöpöra | Sivü 604 |



Työkalutyypit

| | | |
|---|---------------------------------|----------|
|  | Tasoupotin | Sivu 605 |
|  | Kartioupotuspora | Sivu 606 |
|  | Standardijyrsintätyökalu | Sivu 598 |
|  | Kierukkapora | Sivu 602 |
|  | Kääntöpalapora | Sivu 602 |
|  | Kierrepora | Sivu 608 |
|  | Kalvain | Sivu 607 |
|  | Kosketuspää | Sivu 614 |
|  | Tarttuja | Sivu 616 |
|  | Kierteitysterä | Sivu 610 |
|  | Kulmajyrsin | Sivu 611 |
|  | Jyrsintappi | Sivu 612 |
|  | Pyällystyökalu | Sivu 613 |
|  | Vastetyökalu | Sivu 615 |

Moniterätyökalu



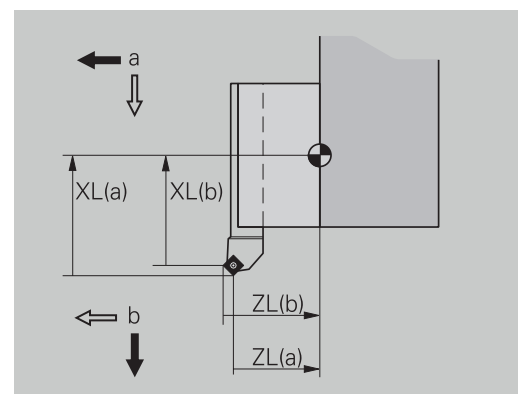
Tämä toiminto on käytettävissä myös työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa. Ohjaus käyttää makasiinilistaa revolverilistan sijaan.

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 584

Työkalulistan sarakkeessa **MU** määritellään moniterätyökalun kunkin tietueen paikka moniterätyökaluketjun sisällä. Numerointi alkaa arvosta **0**.

Moniterätyökalut näytetään kaikilla terillä tai referenssipisteillä revolverilistassa. Kuva esittää työkalua kahdella referenssipisteellä.



Työkalun kestoaikavalvonta

Ohjaus rekisteröi työkalun käyttöajan (aika, jonka työkalu syötetään syöttönopeudella) tai laskee työkalulla valmistettujen työkappaleiden lukumäärän. Tämä on myös perustana työkalunvalvontatoiminnon käytölle.

Kun työkalun kestoaika on ummessa tai kappalemäärä saavutettu, järjestelmä asettaa **diagnoosibitin 1**. Tällöin ennen seuraavaa työkalukutsua annetaan virheilmoitus ja ohjelman ohjaus pysähtyy, jos vaihtotyökalua ei ole saatavilla.

Aloitettu työkappale voidaan valmistaa **NC-KÄYNTIIN**-painikkeella.

11.2 Käyttötapa Työkalueditori

Navigointi työkalulistassa

Ohjaus näyttää työkalulistassa tärkeät parametrit ja työkalukuvaukset. Skissikuvana esitettävä työkalun kärki esittää työkalun tyyppiä ja työkalun suuntausta.

Kursorinäppäinten ja näppäinten **PgUp/PgDn** avulla voit navigoida työkalulistan sisällä ja tarkastella tehtyjä työkalumäärittelyjä. Harvoin käytettävät työkaluparametrit ovat listassa oikealla ja nämä sarakkeet tulevat näkyviin navigoimalla oikeaan reunaan.

Suuntaista varten pysyvät seuraavat sarakkeet aina näkyvissä:

- ID-numero
- Työkalutyyppi
- Työkalun suuntaus
- Piirustus

Navigointinäppäimet



Vaihtaa seuraavaan/edelliseen riviin (työkaluun) työkalulistassa



Vaihtaa seuraavaan/edelliseen sarakkeeseen työkalulistassa



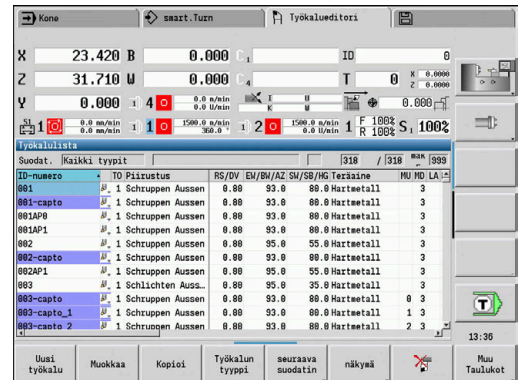
Selaa työkalulistaa yhden sivun alaspäin/ylöspäin



Navigointi työkalulistassa tapahtuu samalla tavalla kaikilla käyttötavoilla.



Jos taulukon sisältö näkyy epätäydellisenä, voit muuttaa taulukon sarakkeiden leveyttä. Muutokset tulevat voimaan ohjauksen uudelleenkäynnistyksen jälkeen.



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**.
- ▶ Ohjaus näyttää vuorotellen työkaluja työkalukannattimessa tai vapaita työkaluja.

Suodat.
yksit.

- ▶ 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

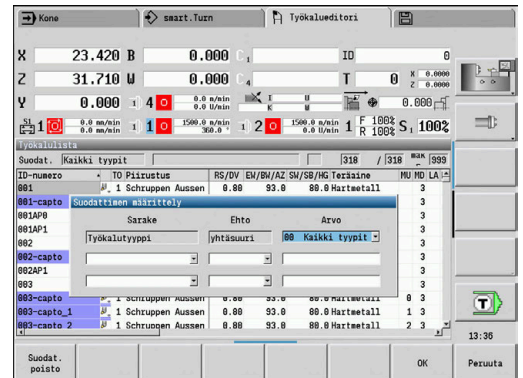
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lajittele ID/tyyppi**.
- ▶ Työkalulista vaihtuu välillä **Lajittelu ID-numeroiden mukaan** ja **Lajittelu työkalutyyppin mukaan** (ja työkalun suuntaus).

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 583



Ohjaus näyttää apukuvat yksittäiselle parametrille vain, jos työkalun suuntaus on tunnettu.

Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä

Uusi työkalu Avaa seuraavan tyyppivalinnan uuden työkalun määrittelyä varten



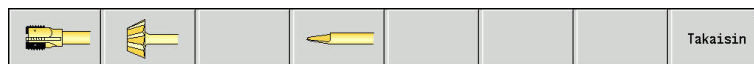
Erikois-työkalu Vaihtaa ohjelmanäppäinpalkkiin erikoistyökaluilla



Erikoisporaustyökalujen tyyppivalinta



Erikoisjyrsintätyökalujen tyyppivalinta



Käsittelyjärjestelmien ja mittauspäiden tyyppi-
valinta



Muokkaa Avaa työkaludialogin valittua työkalua varten

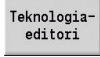
Kopioi

Kopioi hetkellisesti valittuna olevan työkalun ja luo sen avulla uuden työkalun

Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä



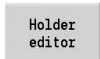
Poistaa valitun työkalun varmistuskyselyn jälkeen tietokannasta



Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Muu Taulukot** painalluksen jälkeen.

Avaa alakäyttötavan **Teknologiaeditori**.

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Teknologiaeditori", Sivu 618



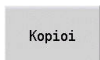
Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Muu Taulukot**.

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

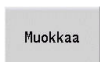


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Uusi työkalu vastaanotetaan tietokantaan.

Työkalutietojen muuttaminen:



- ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- > Työkaluparametri valmistellaan muokkausta varten.

Määrittelyn poisto:



- ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.

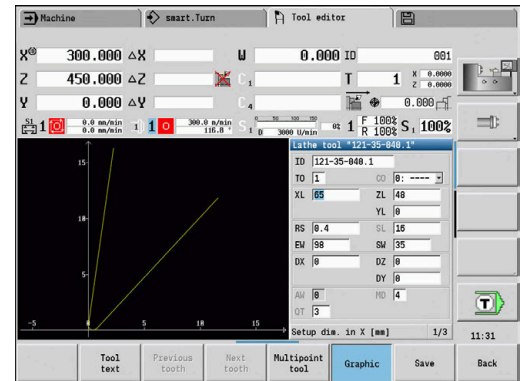


- ▶ Vahvasta painamalla **Kyllä**.
- > Ohjaus poistaa työkalun.

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

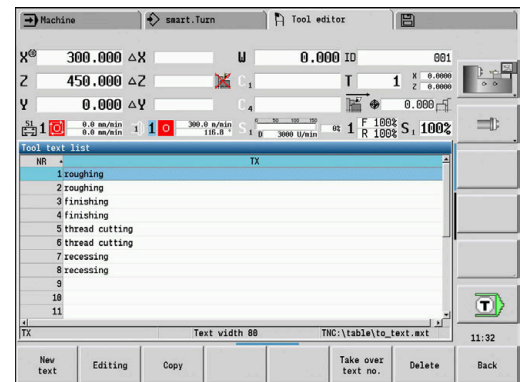
Työkaluille voidaan määrittellä työkalutekstit, jotka näytetään työkalulistassa. Ohjaus näyttää työkalutekstit erillisessä listassa.

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 määrittellä enintään 999, ja teksti voi olla 80 merkkiä pitkä.



- Uusi teksti lisätään kursorin jälkeen seuraavalla vapaalle riville.
- Kun poistat tai muutat työkalutekstejä, huomaa, että se voi olla jo valmiiksi käytössä useammille työkaluille

Ohjelmanäppäimet työkalulistassa

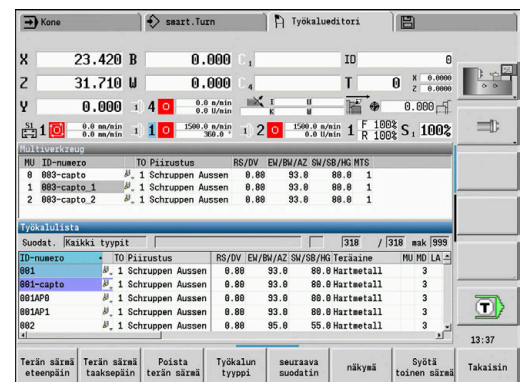
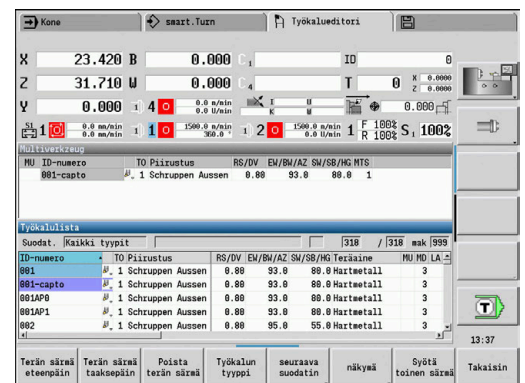
| | |
|--------------------|---|
| Uusi teksti | Tämä luo uuden rivin tekstilistan ja avaa sen tekstin sisäänsyöttöä. |
| Muokkaa | Tämä avaa valitun työkalutekstin muokkamista varten. |
| Kopioi | Tämä kopioi valittuna olevan työkalutekstin uudelle tekstiriville. Sitä kautta luodaan uusi työkaluteksti. |
| 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**.



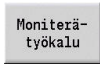
Moniterätyökalun yhden terän irrotus:



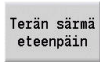
- ▶ Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.



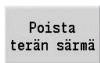
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- > Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.



- ▶ Valitse terä.

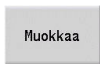


- ▶ Irrota terä moniterätyökaluketjusta.

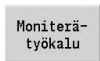
Moniterätyökalun poistaminen kokonaan:



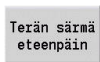
- ▶ Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.



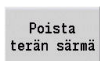
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- > Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.



- ▶ Aseta kursori moniterätyökalun terän **0** kohdalle.



- ▶ Moniterätyökalu poistetaan.

Työkalun kestoajatietojen muokkaus

Ohjaus laskee kestoaikaa parametrissa **RT** ja kappalemäärää parametrissa **RZ**. Kun esimääritely kesto aika tai kappalemäärä saavutetaan, työkalu katsotaan loppuunkäytetyksi.

Kestoajan määrittely:

Kesto aika

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kesto aika**.
- ▶ Käyttötavalla **Työkalueditori** sisäänsyöttökenttää **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:

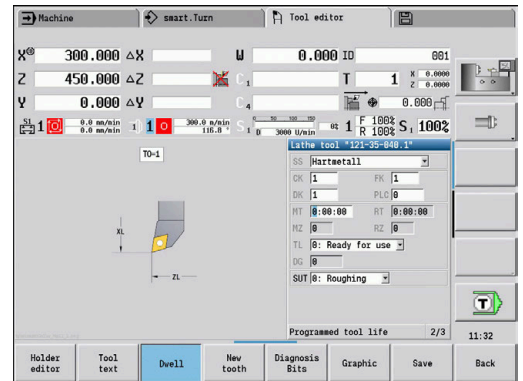
Kpl-määrä

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kesto aika**.
- ▶ Ohjaus vaihtaa ohjelmanäppäimen **Kesto aika** näppäimeen **Kpl-määrä**.
- ▶ Käyttötavalla **Työkalueditori** sisäänsyöttökenttää **Kpl-määrä MZ** voidaan vapaasti editoida.
- ▶ Syötä sisään työkappaleiden kappalemäärä, joka valmistetaan yhdellä terällä.

Uuden terän asetus:

- ▶ Ota käyttöön uusi terä.
- ▶ Kutsu asiaankuuluva tietue käyttötavalla **Työkalueditori**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.
- ▶ Kesto aika tai kappalemäärä asetetaan arvoon **0** ja diagnoosibitit uudelleenasetetaan.

Uusi terä



- Kesto aikahallinta asetetaan päälle ja pois koneparametrissa **lifeTime** (nro 601801).
Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivun 628
- Kappalemäärään lisätään yksi joka kerralla, kun ohjelman loppu saavutetaan.
- Kestoajan tai kappalemäärän valvontaa jatketaan myös ohjelman vaihdon jälkeen.

Diagnoosibitit

Ohjaus tallentaa diagnoosibittiin tietoa työkappaleen tilasta: Bitin asetus tapahtuu joko ohjelmoimalla se NC-ohjelmassa tai automaattisesti työkalu- ja kuormitusvalvonnan kautta.

Käytettävissäsi ovat seuraavat diagnoosibitit:

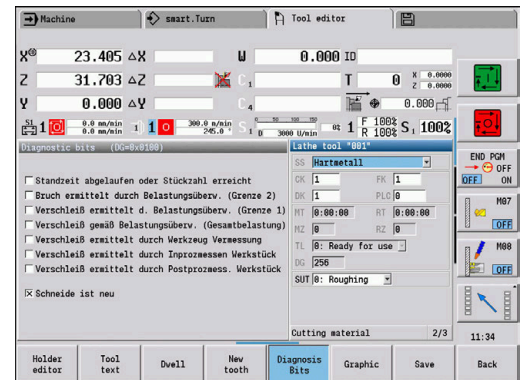
- **1 Kesto aika umpeutunut tai kappalemäärä saavutettu**
- **2 Rikkoutuminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 2)**
- **3 Kuluminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 1)**
- **4 Kuluminen kuormitusvalvonnan mukaan (kokonaiskuormitus)**
- **5 Kuluminen määritetty työkalun mittauksen avulla**
- **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 kesto aika- 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:

- | | |
|----------------------|---|
| Muokkaa | ▶ Paina ohjelmanäppäintä Muokkaa . |
| Diagnoosi bittiä | ▶ Paina ohjelmanäppäintä Diagnoosi bittiä . |
| GOTO | ▶ Valitse haluamasi bitti nuolinäppäinten avulla. |
| Vastaanota muutokset | ▶ 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 **Muokkaa**.

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 583

Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 560

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 | HCI | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | C1 |
| 3 | C19-capt-50 | 1 | 10.0 | 0.0 | 30.0 | B1 |
| 4 | C23-capt-0FX | 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 | MantGew-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
- **S2:** Symmetrisen **HDT**-työkalun kaikki terät



3D-esitystä varten tarvittavat määrittelyt:

- Pitimen halkaisija parametrissa **WH**
- Pitimen pituus parametrissa **WB**

Lisätietoja: "Symmetrisen HDT-työkalun esimerkki",
Sivu 591

- **S11:** Epäsymmetrisen **HDT**-työkalun särmä 1
- **S12:** Epäsymmetrisen **HDT**-työkalun särmä 2

- **S13:** Epäsymmetrisen **HDT**-työkalun särmä 3



3D-esitystä varten tarvittavat määrittelyt:

- Pitimen halkaisija on määritelty muuttumattomasti arvolla 63 mm.
- Poikkeavan kärkikulman **SW** arvo parametrissa **WH**
- Pitimen pituus parametrissa **WB**

Lisätietoja: "Epäsymmetrisen HDT-työkalun esimerkki", Sivu 592

- **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 muokkauksesta varten. |
| Kopioi | Tämä kopioi valittuna olevan työkalunpitimen uudelle tekstiriville. Sitä kautta luodaan uusi työkalunpidin. |
| Tallenna | Tämä tallentaa uuden tai muokatun työkalunpitimen. |

Ohjelmanäppäimet työkalunpidintaulukossa

| | |
|----------|--|
| Peruuta | Tämä hylkää nykyisen muutoksen. |
| Poista | Tämä poistaa valitun työkalunpitimen varmistuskyselyn jälkeen. Jos olet kirjautunut sisään kirjautumiskoodilla 123, käytössäsi on ohjelmanäppäin Poista kaikki . Varmistuskyselyn jälkeen poistetaan koko työkalunpidintaulukko ja kirjoitetaan ohje lokitiedostoon. |
| Takaisin | Sulkee Table of the tool holder . |

Symmetrisen HDT-työkalun esimerkki

Symmetrisessä **HDT**-työkalussa on kolme terää, jotka kukin on järjestetty 120° kulmasiirrolla keskenään.

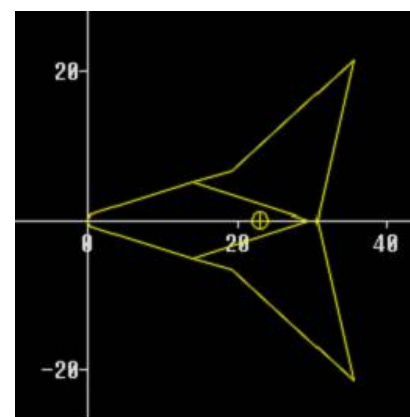
Toimenpiteet symmetrisellä HDT-työkalulla:

- ▶ Jokaisen terän määrittely erikseen

Lisätietoja: "HDT-työkalut", Sivu 599

Esimerkkiarvot:

- Kaikkien terien kärkikulma **SW** on 35°
- C-kääntöpalakulmat **CW** eroavat toisistaan kulloinkin 120°, esim. 60°, 180° ja 300°
- ▶ Terien ketjutus toisiinsa moniterätyökaluksi
- ▶ Määrittele jokaiselle terälle pidintyyppi **S2**.
- ▶ Tarkasta pitimen halkaisija parametrissa **WH** ja pitimen pituus parametrissa **WB** tai tarvittaessa korjaa.



Epäsymmetrisen HDT-työkalun esimerkki

Epäsymmetrisessä **HDT**-työkalussa on kolme terää, jossa yhdellä terällä on poikkeava kärkikulma. Tästä poikkeamasta johtuen myös lastuavien särmien välinen kulmasiirtymä on erilainen.

Toimenpiteet epäsymmetrisellä HDT-työkalulla:

- ▶ Jokaisen terän määrittely erikseen

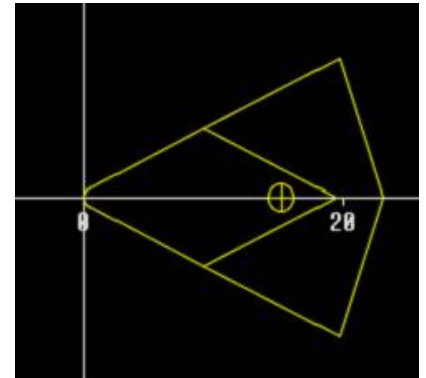
Lisätietoja: "HDT-työkalut", Sivu 599

Esimerkkiarvot:

- Terän 1 kärkikulma **SW** on 55°
- Terien 2 ja 3 kärkikulma **SW** on 80°
- C-käänöpalakulman **CW** määrittely ja täydennys:
 - **CW** terälle 1 määräytyy mekaanisen sijainnin ja työkalun suuntauksen **TO**, esim. 180° mukaan
 - **CW** terille 2 ja 3 ilmoittaa eri arvoja, mutta samaa kulmasiirtymää kuin terälle 1, esim. 67,5° ja 292,5°
($CW = 180 \pm SW/2 - WH/2$)
- ▶ Ketjuta terät toisiinsa moniterätyökaluksi.
- ▶ Määrittele jokaiselle terälle sopiva pidintyyppi.
 - Terä 1 sisältää pidintyyppin **S11**
 - Terä 2 sisältää pidintyyppin **S12**
 - Terä 3 sisältää pidintyyppin **S13**
- ▶ Tarkasta pitimen pituus parametrissa **WB** tai tarvittaessa korjaa.
- ▶ Tarvittaessa tarkasta poikkeavan kärkikulman **SW** arvo parametrissa **WH** tai korjaa.

Esimerkkiarvot:

- **WH** terälle 1 on 80
- **WH** terille 2 ja 3 on 55



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 pidintaulukoon.
- ▶ Valitse työkalunpidin revolverijärjestelyssä.
- ▶ Syötä sisään työkalutiedot käsivaihtotyökalua varten.

Aseta pidin käsivaihtojärjestelmiä varten.

Aseta käsivaihtojärjestelmän pidin revolverijärjestelyssä:

Revolveri-
luettelo

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.

Erikois-
toiminnot

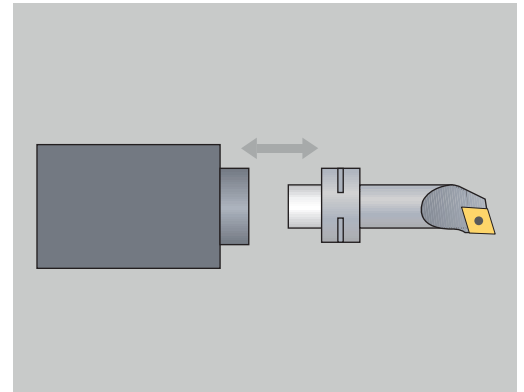
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.

Pitimen
asetus

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Pitimen asetus**.

Transfer
of ID no.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Transfer of ID no.**



| Direct assignment | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|----|------------------|-------|-------------|--------------|---------|--|--|
| ID-number | Clipboard | TO | Designation | RS/DV | Change tool | HID | pockets | | |
| T # | ID number | # | | | | | 6 of 24 | | |
| 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 | ZLH | YLH | ZLH | HC | |
| 1 | MB1 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | B1 |
| 2 | MC1 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | C1 |
| 3 | C10-capto-50 | 1 | 10.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | B1 |
| 4 | C23-capto-GFX | 1 | 2.34 | 2.34 | 2.34 | 0.0 | B1 |
| 5 | StirnDreh-111 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | B1 |

ID number Text width 17 TNC:\table\to_hold.hid 11:32

Editing Transfer of ID no. Back



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 määrittellä työkalunpitimen. Jos määrittely on **0: Tool holder**, ohjelmanäppäin Pidin näkyy harmaalla.

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 työkalutyyppin 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.

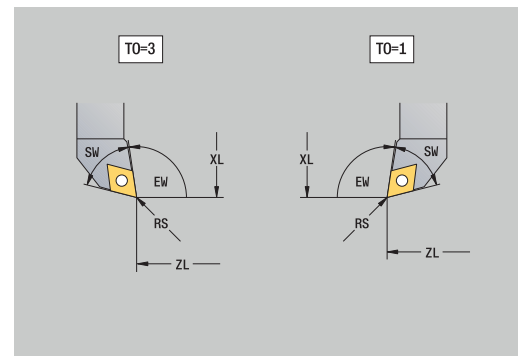
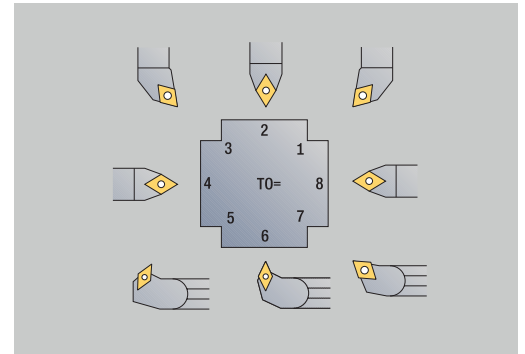
Moniterätyökaluilla sinun täytyy määritellä sisäänsyöttöarvo **MTS** samaksi kaikille terille.

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 pääsille 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: Paikkatyypin** (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.:** Diagnosibitin 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 kytkentäkäskyt työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
 - **0:** Kiinteä työkalu
 - **1:** Pyörivä työkalu
- **NL: Hyötypituus**
- **RW: Asemakulma** – Poikkeama pääkoneistussuunnasta (Alue: – 90° ... +90°)
- **AX: Ulkopituus suunnassa X**
- **FH: Pyörivän työkalun istukan korkeus**
- **FD: Istukan halkaisija**

Työkaluparametrien selitykset

- **ID-numero (ID):** Ohjaus tarvitsee jokaista työkalua varten yksiselitteisen nimen. Tämä **ID-numero** saa sisältää enintään 16 aakkosnumeerista merkkiä.
- **Työkalun suuntaus (TO):** Työkalun suuntauksen perusteella ohjaus ohjaa terän sijaintia ja työkalutyypin mukaisesti muita tietoja, kuten asetuskulman suuntaa, peruspisteen sijaintia, jne. Näitä tietoja tarvitaan nirkon/jyrsimen sädekorjauksen, sisäsyöttökulman jne. laskennassa.
- **Asetusmitat (XL, ZL):** perustuvat työkalun peruspisteeseen. Peruspisteen sijainti riippuu työkalutyypistä (katso apukuvia)

- **Korjausarvot (DX, DZ, DS):** kompensoivat terän kulumista. Pisto- ja nappityökalujen yhteydessä **DS** ilmoittaa kolmannen terän sivun korjausarvoa, joka on peruspisteestä poispäin oleva sivu. Korjausarvoissa sallitaan 4 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa **millimetrimitoissa** ja 5 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa **tuumamitoissa**. Työkierrot vaihtavat automaattisesti erikoiskorjaukseen. Koodilla **G148** voidaan vaihtaa myös yksittäisliikkeisiin.
- **Pyörintäsuunta (MD):** Jos pyörintäsuunta on määritelty, tätä työkalua käyttävissä työkierroissa muodostetaan kytkentäkäskey (M3 tai M4) joko pääkaraa tai pyörivien työkalujen tapauksessa lisäkaraa varten.



Kytkentäkäskeyjen käsittely riippuu koneen PLC-ohjelmistosta. Jos PLC ei käsittele näitä kytkentäkäskeyjä, tätä parametria ei pidä myöskään määritellä. Katso tiedot koneen asiakirjoista.

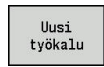
- **Työkaluteksti (QT):** Jokaiselle työkalulle voidaan määritellä työkaluteksti, jota näytetään työkalulistoissa. Koska työkalutekstit sijoitetaan erillisiin listoihin, tekstin referenssi kirjoitetaan parametriin **QT**.
Lisätietoja: "Työkalutekstit", Sivu 583
- **Terän materiaali (SS):** Tätä parametria tarvitaan, kun halutaan käyttää teknologiatietokannan lastuamistietoja.
Lisätietoja: "Teknologiatietokanta", Sivu 617
- **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.
- **Kesto aika (MT, RT):** Jos käytät kesto aikavalvontaa, aseta työkalun terän kesto aika parametriin **MT**. Parametrissa **RT** ohjaus näyttää valmiiksi **käytetyt** kestoajat.
- **Kpl-määrä (MZ, RZ):** Jos käytät kesto aikavalvontaa, aseta parametriin **MZ** työkappaleiden lukumäärä, joka valmistetaan yhdellä työkalun terällä. Parametrissa **RZ** ohjaus näyttää työkappaleiden lukumäärää, joka on valmistettu tällä terällä.



Kesto aikavalvontaa ja kappalemäärän laskentaa käytetään vaihtoehtoisesti.

- **Käsivaihtojärjestelmä (MTS):** Työkalukiinnittimen määrittely

Standardisorvaustyökalut



- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sorvaustyökalu**.



- ▶ Vaihtoehtona pyöreän teräpalan työkaluille vaihda **Lautastyökalut** dialogiin.

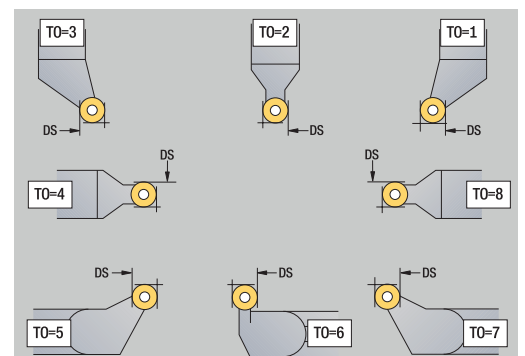
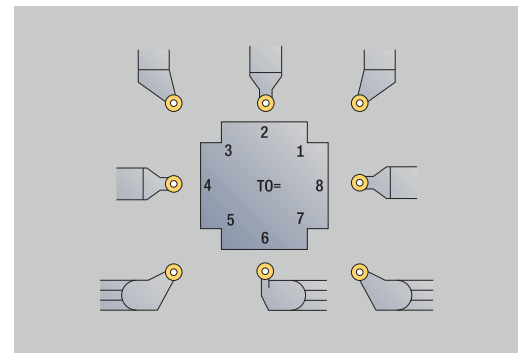
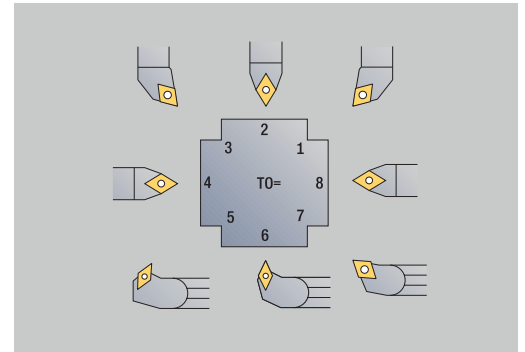
Työkalun suuntaukset **TO=1, 3, 5 ja 7** mahdollistavat **Asetuskulma EW** syöttämisen. Työkalujen suuntaukset **TO=2, 4, 6 ja 8** työkaluja. Sellaiset työkalut merkitään **neutraaleiksi**, jotka ovat tarkalleen kärjessä. Yksi asetusmitoista perustuu neutraaleilla työkaluilla nirkon säteen keskipisteeseen.

Erikoisparametrit rouhinta- ja silytystyökaluille:

- **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: Työkalutyyppe** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)
- Muut työkaluparametrit:
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595

Erikoisparametrit nappityökaluja varten:

- **RS: Terän säde**
- **EW: Asetuskulma** (Alue: $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$)
- **DS: Erikoiskorjaus** (Erikoiskorjauksen asema: katso kuvaa)
- **NL: Hyötöpituus** (neutraaleilla lautastyökalu)
- Muut työkaluparametrit:
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



Kulumiskorjauksella DX, DZ kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista. **Erikoiskorjaus DS** kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.

HDT-työkalut

HDT-työkaluina voit käyttää kaikkia neutraaleja standardityökaluja työkalun suuntauksella **TO** = 8 ja teräpalan sijainnilla **CO** = 0.

Jos haluat käyttää työkalua **HDT**-tilassa, määrittele parametri **HD** arvolla 1.

Parametrit **XL**, **YL**, **ZL** ja **CW** määritellään valitun työkalun suuntauksen mukaan perustuen B-akselikulmaan 0°.

Koska **HDT**-työkalut käsittävät yleensä kolme yksittäistä lastuavaa terää, sinun on ketjutettava tarvittavat työkalutiedot moniterätyökaluksi.

Jotta simulaatio voisi esittää **HDT**-työkalun oikein, yksittäisille terille täytyy määritellä oikeat työkalunpitimet.

Lisätietoja: "Pitimen editori", Sivu 588

Ohjeet:

- Moniterätyökalun pyörintäkeskipiste on kaikkien yksittäisten leikkausterien puolittajan leikkauspisteessä.
- Parametri **XL** määritellään aina negatiivisella arvolla ja parametri **YL** arvolla 0.
- Parametri **CW** riippuu yksittäisterien kärkikulmasta. Terien välinen kulmasiirtymä on symmetrisillä **HDT**-työkaluilla vakio, epäsymmetrisillä **HDT**-työkaluilla ei ole.

Lisätietoja: "Epäsymmetrisen HDT-työkalun esimerkki", Sivu 592

- Parametrin **DN** avulla voit määritellä turvaetäisyyden. Vaikutustapa vastaa simultaanisorvaustyökierron **SL** parametria. Turvaetäisyyden voit nähdä 2D-simulaatiossa.
- 3D-simulaatiota varten voit parametrin **SD** avulla määritellä työkalun pituuden.
- Automaattinen työsuunnitelman luonti ei käytä mitään **HDT**-työkaluja.

Pistotyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Pistotyökalu**.

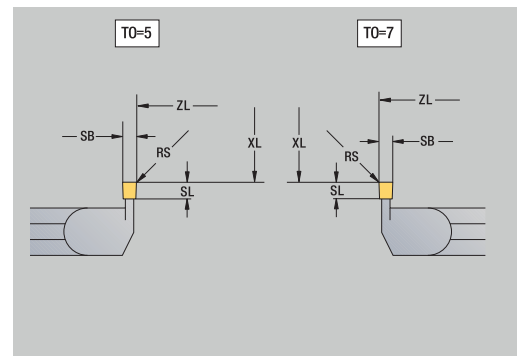
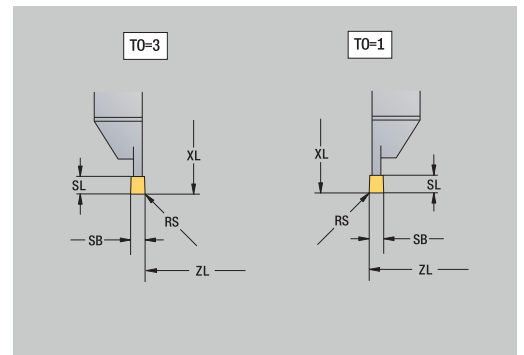
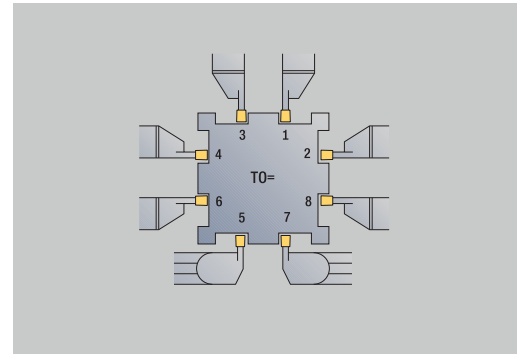
Pistotyökalua voidaan käyttää uranpistoon, katkaisuun, pistosorvaukseen ja silytykseen (vain käyttötavalla **smart.Turn**).

Erikoisparametrit pistotyökaluja varten:

- **RS: Terän säde**
 - **SW: Kärkikulma**
 - **SB: Terän leveys**
 - **SL: Terän pituus**
 - **DS: Erikoiskorjaus**
 - **SUT: Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)
 - **0: Uranpisto**
 - **1: Katk.pisto**
 - **2: Pistosorv.**
 - **DN: Työkalun leveys**
 - **SD: Varren halkaisija**
 - **ET: Maks. tunkeutumissyvyys**
 - **NL: Hyötypituus**
 - **RW: Kulmasiirto** (vain B-akselilla)
 - Muut työkaluparametrit:
- Lisätietoja:** "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



Kulumiskorjauksella DX, DZ kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista.
Erikoiskorjaus DS kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.



Kierrettyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**

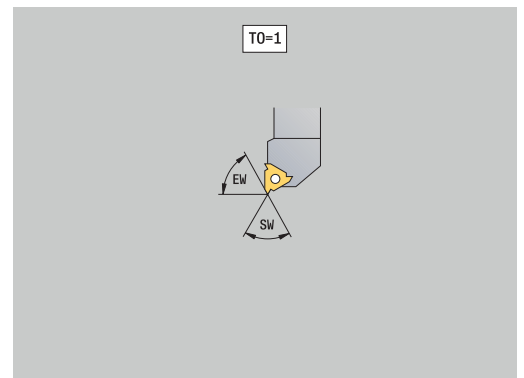
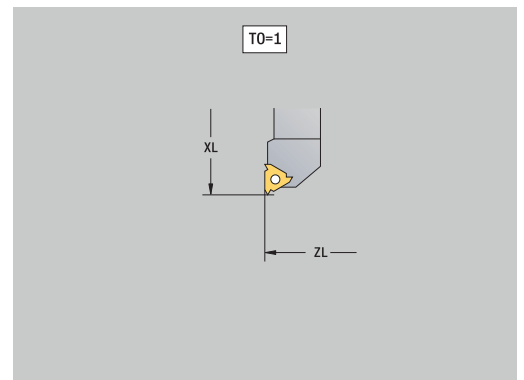
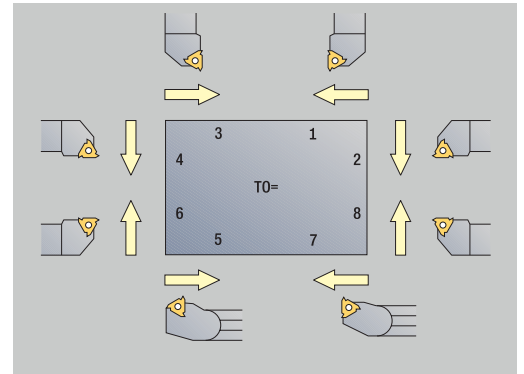


- Paina ohjelmanäppäintä **Kierteit.työkalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

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 595



Kierukka ja kääntöteräporat



- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poraustyökalu**.



- ▶ Vaihtoehtona kääntöteräporilla vaihda dialogiin **Kääntöpalapora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

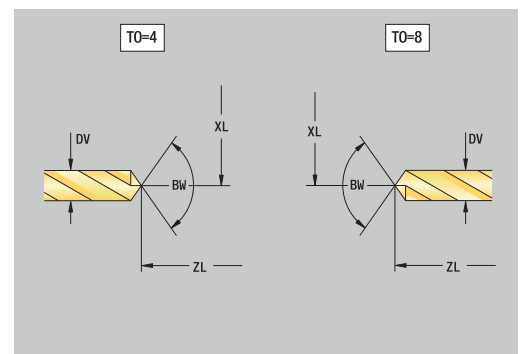
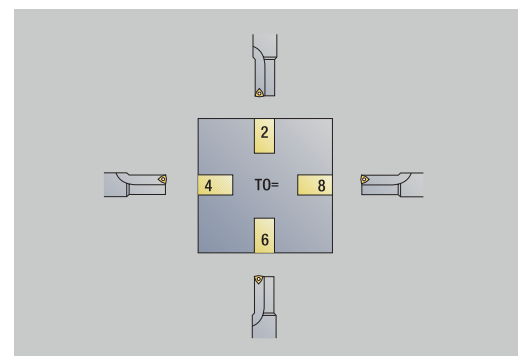
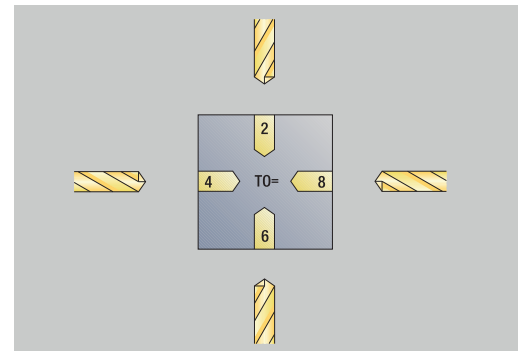
Erikoisparametrit kierukkaporaa varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **AW: Pyör.työkalu ei=0/ky=1**
Tämä parametri määrittelee porien ja kierreporien yhteydessä, luodaanko kytkentäkäskyt työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
 - **0:** Kiinteä työkalu
 - **1:** Pyörivä työkalu
- **NL: Hyötypituus**
- **RW: Asemakulma** – Poikkeama pääkoneistussuunnasta (Alue: –90° ... +90°)
- **AX: Ulkopituus suunnassa X**
- **FH: Pyörivän työkalun istukan korkeus**
- **FD: Istukan halkaisija**
- Muut työkaluparametrit:





Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



NC-esipora

-  ▶ Valitse **Uusi työkalu**
-  ▶ Valitse **Erikoistyökalu**
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **NC-keskiöpora**.

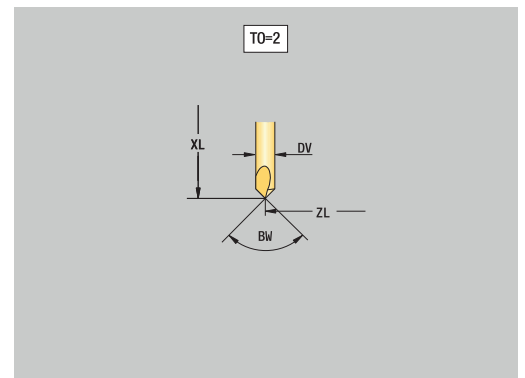
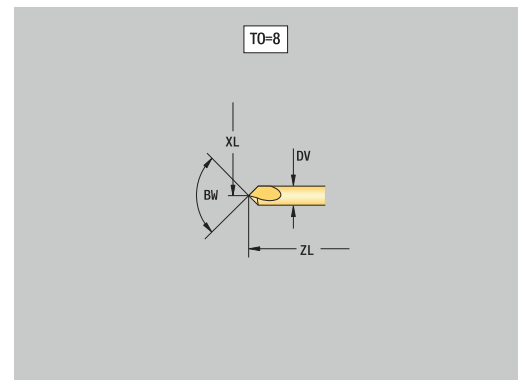
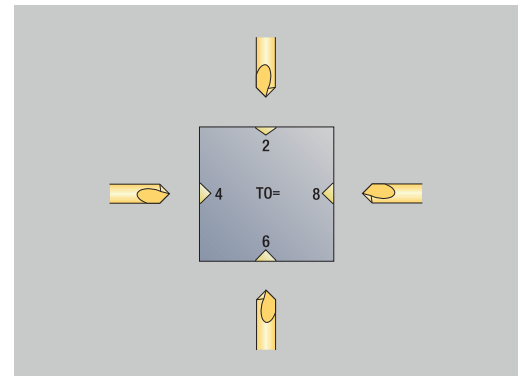
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit NC-esiporia varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
- Muut työkaluparametrit:
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Keskiöpora



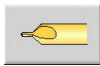
- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Valitse **Erikoistyökalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Keskiöpora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

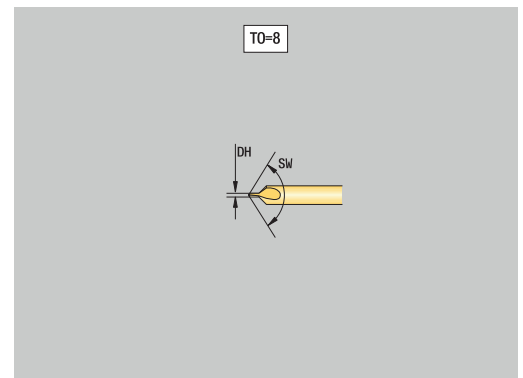
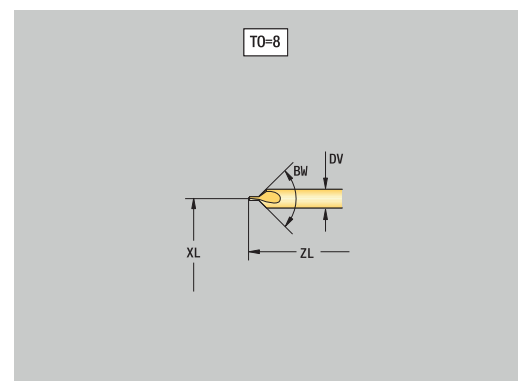
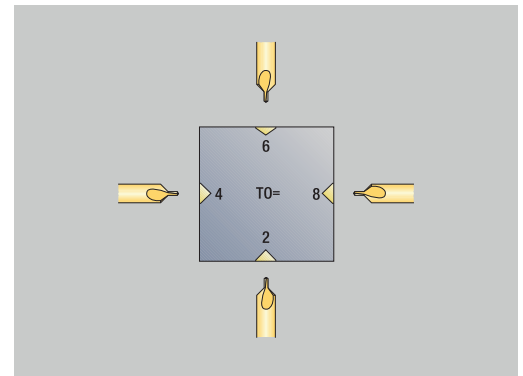
Erikoisparametrit keskiöteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **SW: Kärkikulma**
- **ZA: Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:

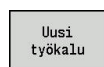
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



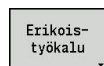
Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Tasopotuspora



- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Valitse **Erikoistyökalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tasopotuspora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

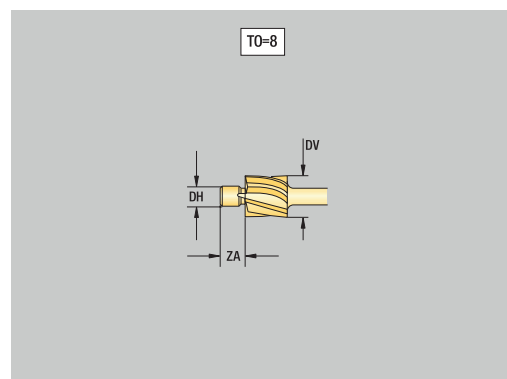
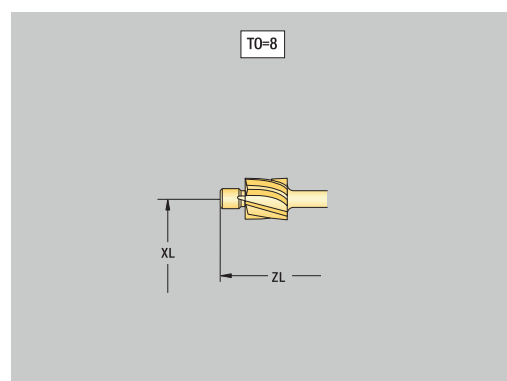
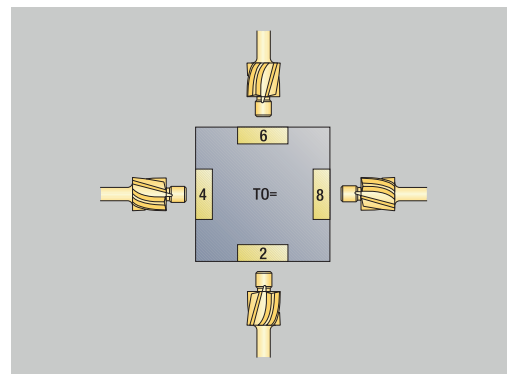
Erikoisparametrit tasopotusteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **ZA: Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



Porauksessa **vakiolastuamismopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Kartiopotuspora



- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Valitse **Erikoistyökalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kartiopotuspora**.

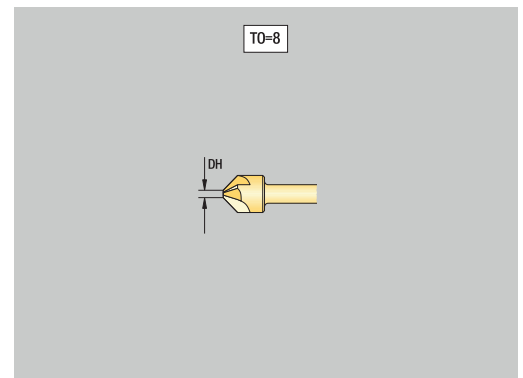
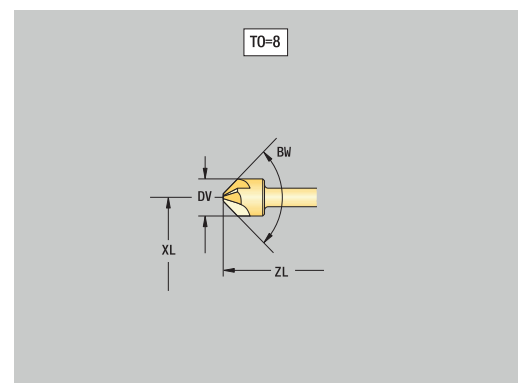
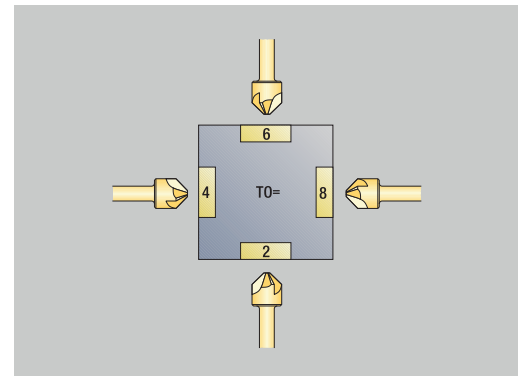
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.
Erikoisparametrit kartiopotusteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **BW: Porauskulma**
- Muut työkaluparametrit:





Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



Porauksessa **vakioalastuamismopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Kalvain

-  ▶ Valitse **Uusi työkalu**
-  ▶ Valitse **Erikoistyökalu**
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kalvain**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

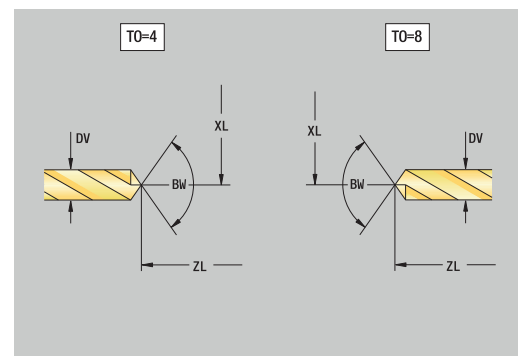
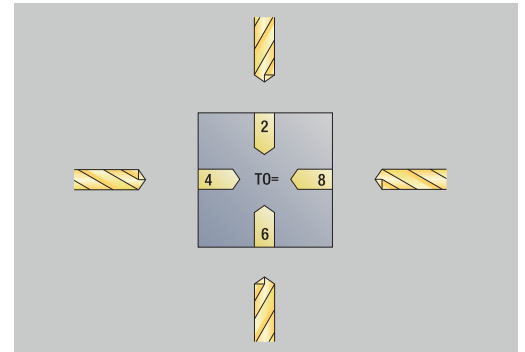
Erikoisparametrit kalvaimia varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **AL: Viistoamispit.**
- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Kierrepora



► Valitse **Uusi työkalu**



► Paina ohjelmanäppäintä **Kierrepora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kierreporia varten:

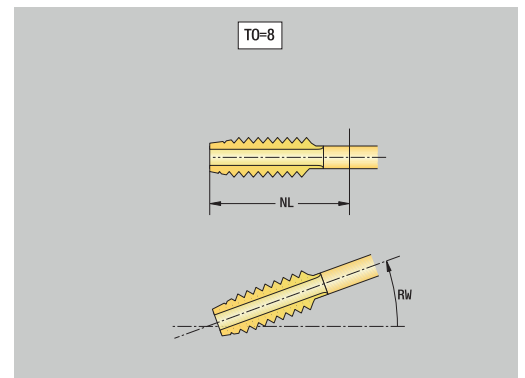
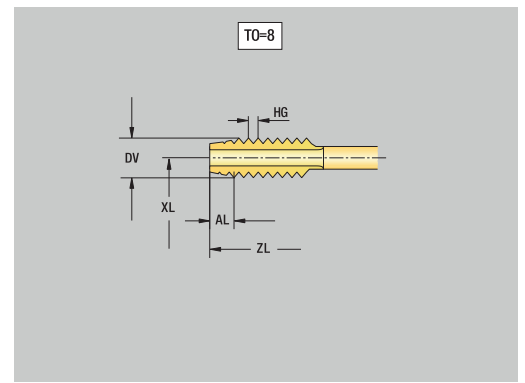
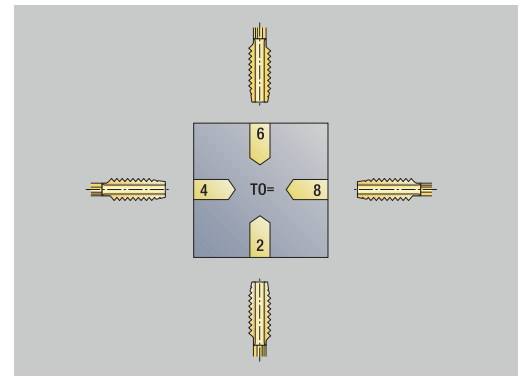
- **DV: Kierteen halkaisija**
- **HG: Kierteen nousu**
- **AL: Viistoamispit.**

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



Kierteen nousu HG arvioidaan, jos vastaavaa parametria ei määritellä kierreporausken työkierrossa.



Standardijyrsintätyökalut



- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

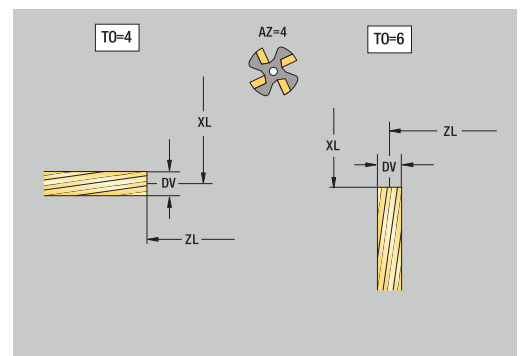
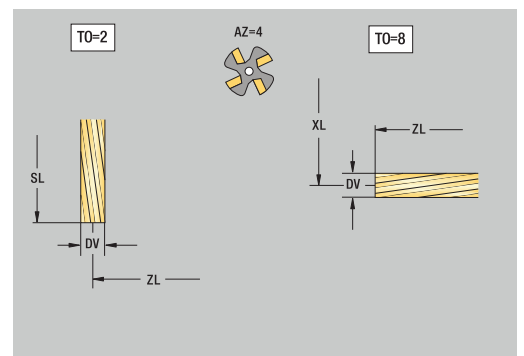
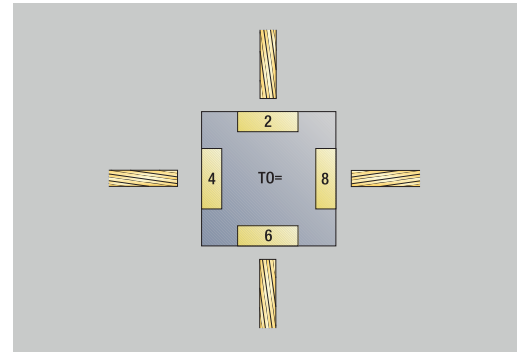
Erikoisparametrit standardijyrsintätyökaluja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- **SL: Terän pituus**
- **R2: Työkalun säde 2**
- **DR2: Työkalun säteen työvara 2**
- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



- 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 **Kierrejäyrsin**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

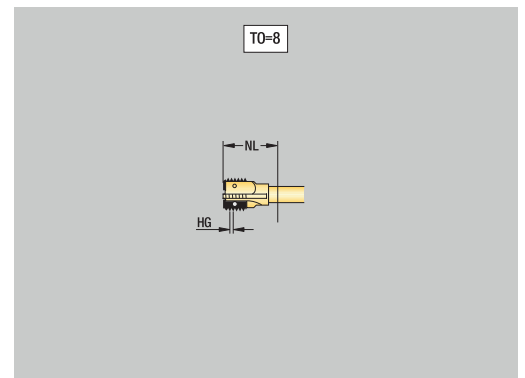
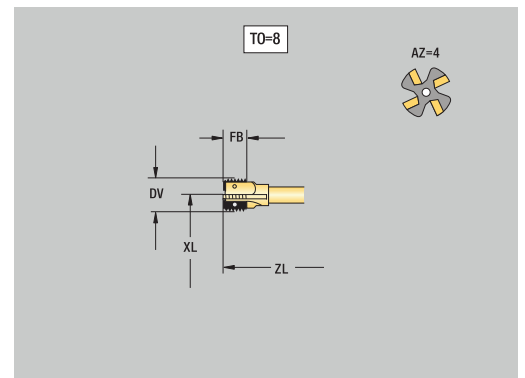
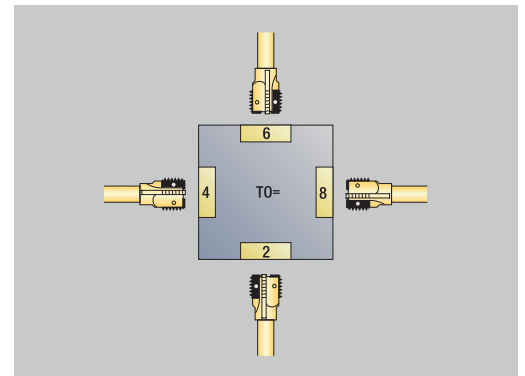
Erikoisparametrit kierteenjyrsintätyökaluja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **FB: Jyrsimen leveys/korkeus**
- **HG: Kierteen nousu**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:





Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



- 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**.

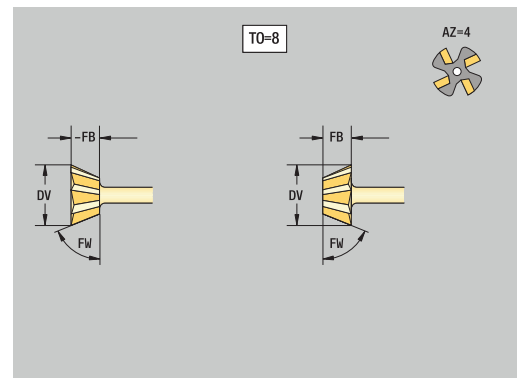
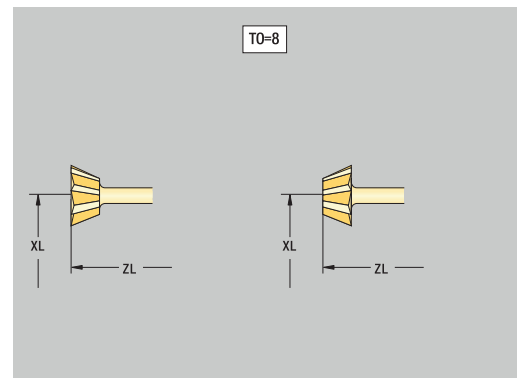
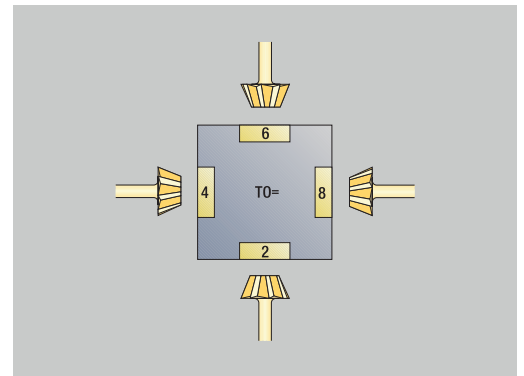
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusista.

Erikoisparametrit kulmajyrsintätyökaluja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **FB: Jyrsimen leveys/korkeus**
 - **FB < 0:** Suurempi jyrsintähalkaisija edessä
 - **FB > 0:** Suurempi jyrsintähalkaisija takana
- **FW: Jyrsimen kulma**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivü 595

- i** ■ Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.

■ Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



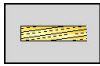
Jyrsintapit



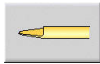
- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Valitse **Erikoistyökalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintappi**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

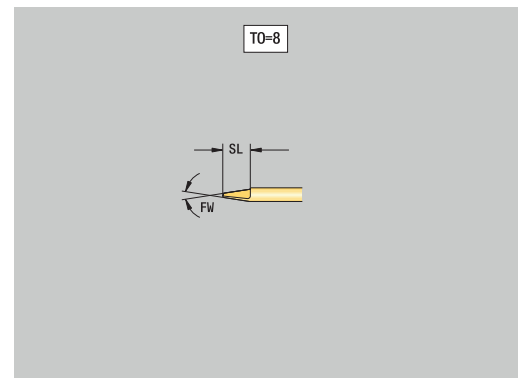
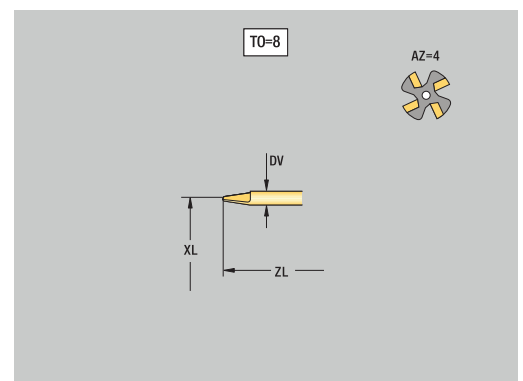
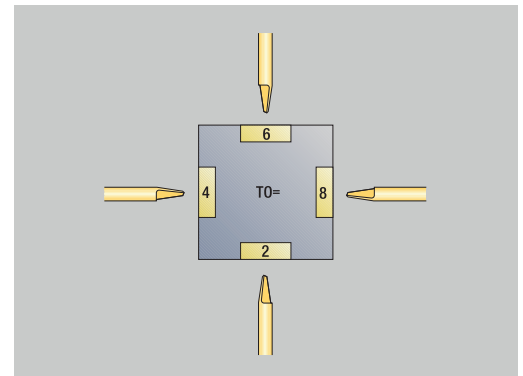
Erikoisparametrit jyrsintätappeja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **SL: Terän pituus**
- **FW: Jyrsimen kulma**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:

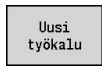
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



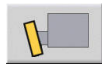
Pyällystyökalu



- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



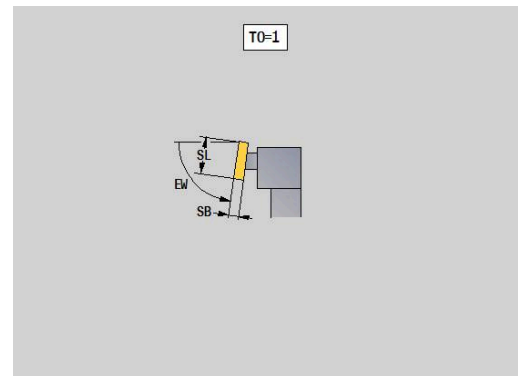
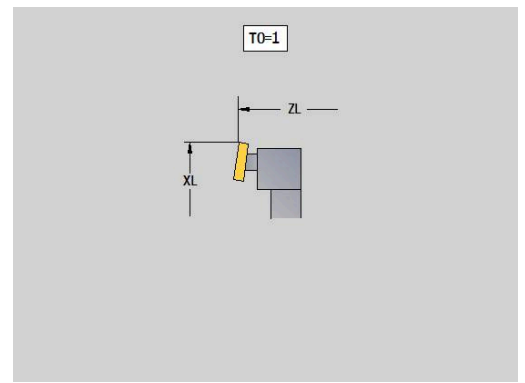
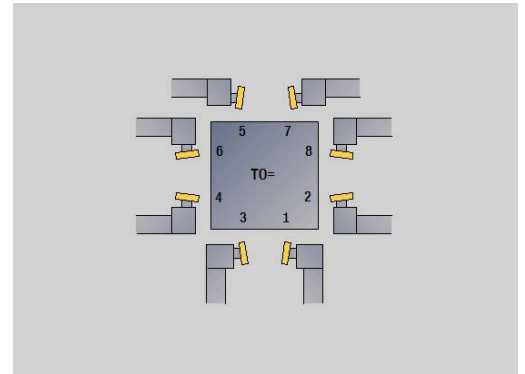
- ▶ Valitse **Erikoistyökalu**



- ▶ 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 595



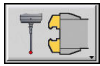
Mitta-anturit



- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Valitse **Erikoistyökalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kosketuspää**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit mittakosketuspäitä varten:

- **TP: Kosk.järjest. numero** - jos sarjanumero on määritetty kosketusjärjestelmän taulukossa, se näkyy valintaluettelossa tyyppin vieressä.
- **SD: Kuulan halkaisija**
- **CA1: Keskip.siiro pääakseli** – Määrittys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- **CA2: Keskip.siiro sivuakseli** – Määrittys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- Muut työkaluparametrit:

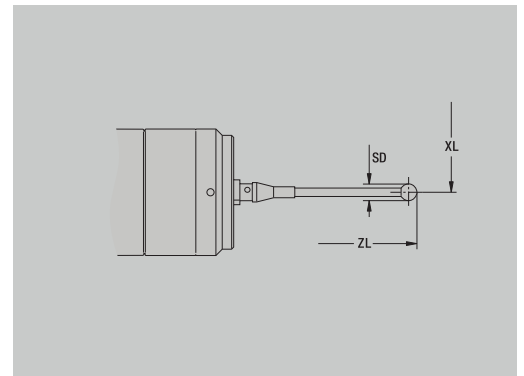
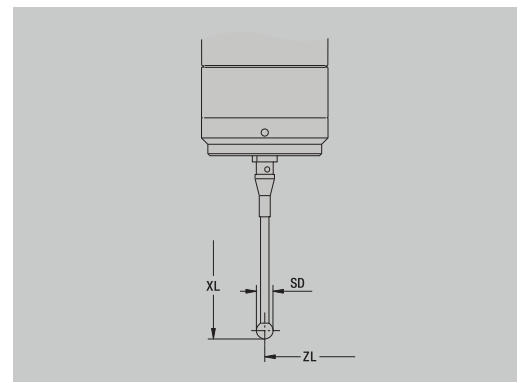
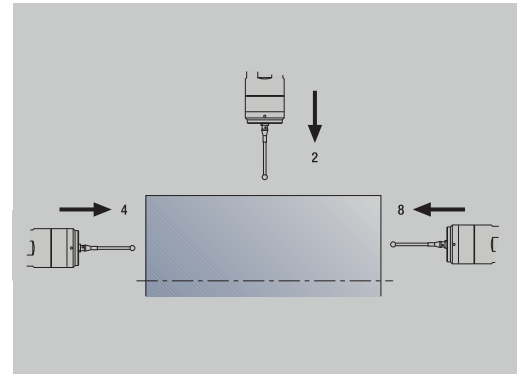
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



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!



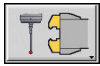
Vastetyökalut



- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Valitse **Erikoistyökalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**

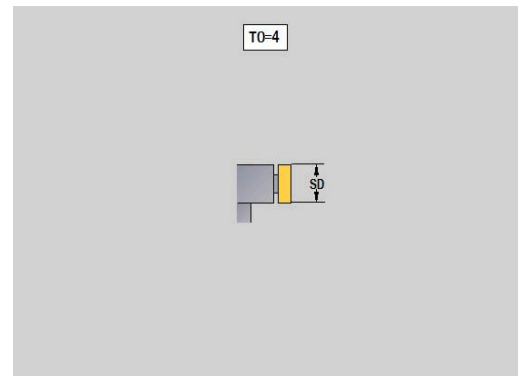
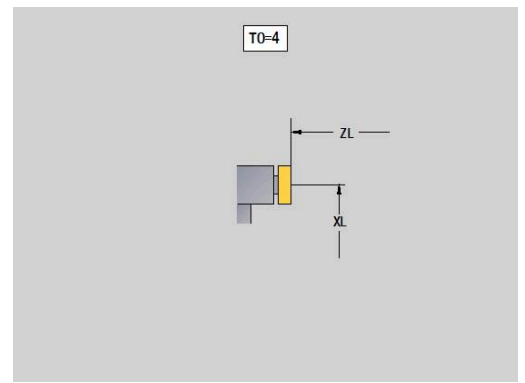
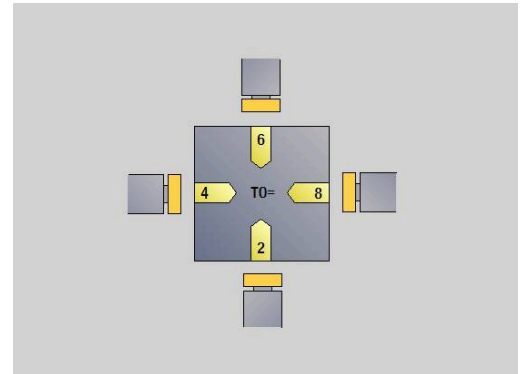


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vastetyökalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit vastetyökaluja varten:

- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivun 595



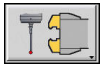
Tarttuja



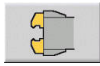
- ▶ Valitse **Uusi työkalu**



- ▶ Valitse **Erikoistyökalu**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tarttuja**.

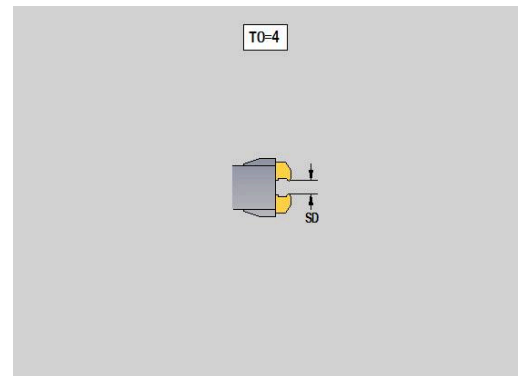
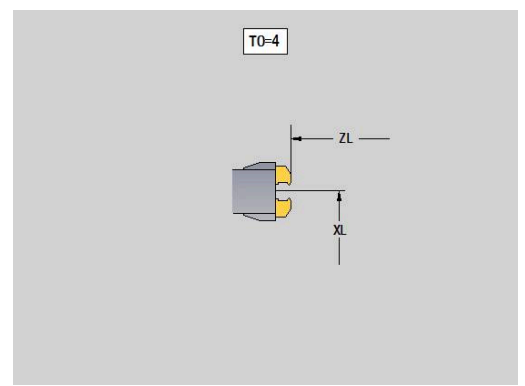
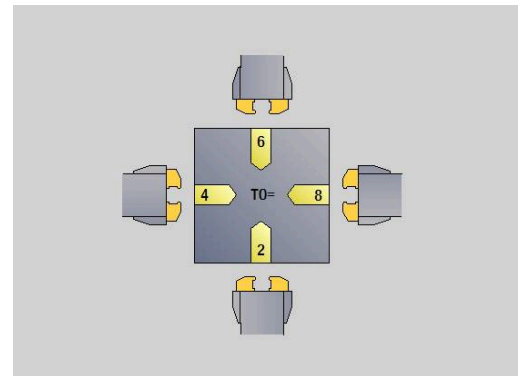
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Tarttujan erityinen karaparametri

- **DD: Erikoiskorjaus**

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleiset työkaluparametrit", Sivu 595



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.

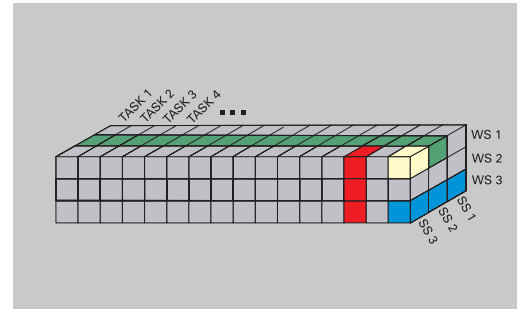
Ohjaus määrittääkriteerit seuraavasti:

- **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)

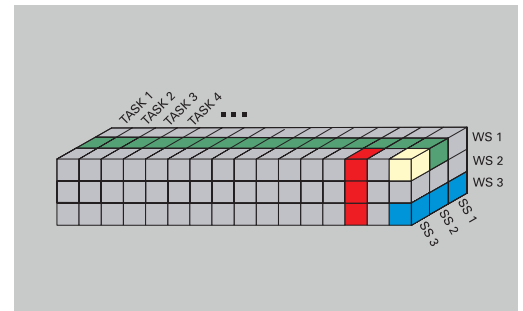
Materiaali- ja teräainemerkintöjen muokkaus: Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** toteuttaa listan materiaali- ja teräainemerkinnöillä.

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**.

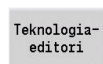
Halutessasi:

- 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 teräainemerkinnoillä.

Materiaalin lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää materiaali**.
- ▶ Syötä materiaalimerkin nimi (maks. 16 merkkiä)
- ▶ Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Poista materiaali

Materiaalin poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista materiaali**.
- ▶ Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa materiaalin kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.

Teräainelistan muokkaus:



Lisää teräaine

- ▶ Valitse valikkokohta **Teräaine**.
- ▶ Editori avaa listan teräainemerkinnoillä.

Teräaineen lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää teräaine**.
- ▶ Syötä teräainemerkin nimi (maks. 16 merkkiä)
- ▶ Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Poista teräaine

Teräaineen poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista teräaine**.
- ▶ Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa teräaineen kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.

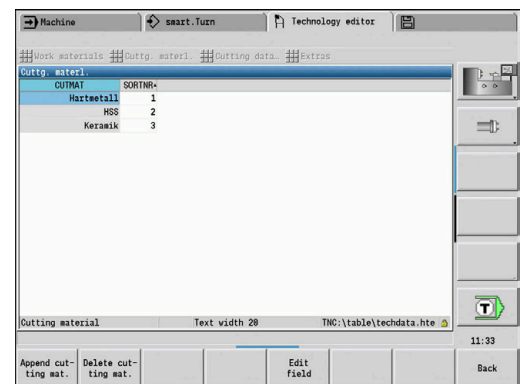
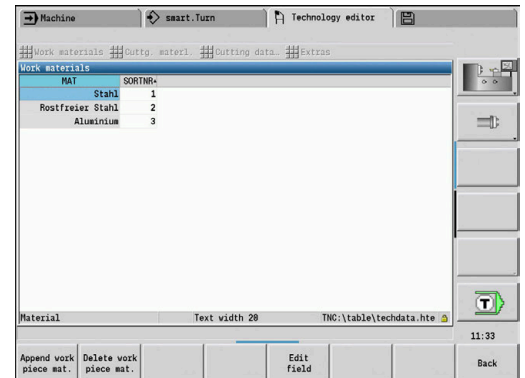
Järjestysnumero määräytyy yksinomaan listan sisäisen järjestyksen mukaan.

Järjestysnumeron muuttaminen:

- ▶ Järjestysnumeron valinta

Muokkaa kenttää

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttää**.
- ▶ Uuden numeron syöttäminen



Materiaali- ja teräaineluettelon täydentäminen ei vielä sinällään luo lastuamisarvoja. Uuden materiaali-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.

| 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 | 128 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Contour recess | Hartmetall | 168 | 0.25 | 0.2 | 0 | 0 |
| Parting | Hartmetall | 148 | 0.25 | 0.18 | 0 | 0 |
| Centering | Hartmetall | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Drilling | Hartmetall | 88 | 0.28 | 0 | 0 | 0 |
| Countersinking | Hartmetall | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Reaming | Hartmetall | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tapping | Hartmetall | 68 | 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 | 108 | 0.5 | 0.3 | 5 | 0 |

New cutting data dialog box showing fields for Material (Stahl), Cutting mat. (Hartmetall), and Data available (Yes).

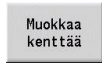
| TASK | CUTMAT | CSP | FDR | AFDR | DEP | COOL |
|----------------|------------|-----|------|------|-----|------|
| Predrilling | Hartmetall | 98 | 0.25 | 0 | 0 | 0 |
| Roughing | Hartmetall | 280 | 0.35 | 0.25 | 5 | 0 |
| Finishing | Hartmetall | 228 | 0.15 | 0.1 | 0 | 0 |
| Thread cutting | Hartmetall | 128 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Contour recess | Hartmetall | 168 | 0.25 | 0.2 | 0 | 0 |
| Parting | Hartmetall | 148 | 0.25 | 0.18 | 0 | 0 |
| Centering | Hartmetall | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Drilling | Hartmetall | 88 | 0.28 | 0 | 0 | 0 |
| Countersinking | Hartmetall | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Reaming | Hartmetall | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tapping | Hartmetall | 68 | 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 | 108 | 0.5 | 0.3 | 5 | 0 |

Lastuamistietojen muokkaus:

- ▶ Kutsu lastuamistietojen taulukko.



- ▶ Valitse muutettava lastuamistietojen kenttä kursorinäppäinten avulla.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttä**.

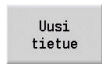
- ▶ Syötä arvo.



- ▶ Paina näppäintä **ENT**.

Uusien lastuamistietojen tallennus:

- ▶ Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä.



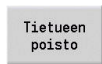
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uusi tietue**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** avaa dialogin **Uudet lastuamisarvot**.
- ▶ Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä.
- ▶ Päätä, käytetäänkö olemassa olevaa materiaali-teräaine-yhdistelmää pohjana. Muussa tapauksessa kaikki syötteet esiasetetaan 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 **KYLL**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** poistaa annetun materiaali-teräaine-yhdistelmän tietueen.

12

**Käyttötapa
Organisointi**

12.1 Käyttötapa Organisointi

Käyttötapa **Organisointi** sisältää toiminnot yhteydenpitoa varten muiden järjestelmien kanssa, tiedonsiirtoa, parametriasetuksia ja diagnostiikkaa varten.

Käytettävissä ovat seuraavat työskentelymahdollisuudet:

- **Kirjautumiskoodi:** Tiettyjä parametriasetuksia ja toimintoja saavat suorittaa vain siihen valtuutetut henkilöt. Tässä valikkohaarassa toteutetaan käyttäjän kirjautuminen avainkoodin avulla
- **Parametriasetukset:** Parametrien avulla ohjaus sovitetaan koneen ja työtehtävän vaatimukseen. 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 tutkintaan.



Konfigurointitietojen ja diagnoosien toiminnot on tarkoitettu käyttöönotto- ja huoltohenkilöitä varten.

Ohjelmiston numerot

Seuraavat ohjelmistojen numerot näytetään ohjelmanäppäimen

Avainkoodi valinnan jälkeen ohjauksen kuvaruudulla:

- HEIDENHAIN
 - **Ohjaustyyppi:** Ohjauksen merkintä (HEIDENHAIN hallitsee)
 - **NC-SW:** NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)
 - **NCK:** NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)
- Toiminnallinen turvallisuus
 - **MC-FS:** MC-ohjauksen SKERN-ohjelmisto
 - **MC-FS:** CC-ohjauksen SKERN-ohjelmiston 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)

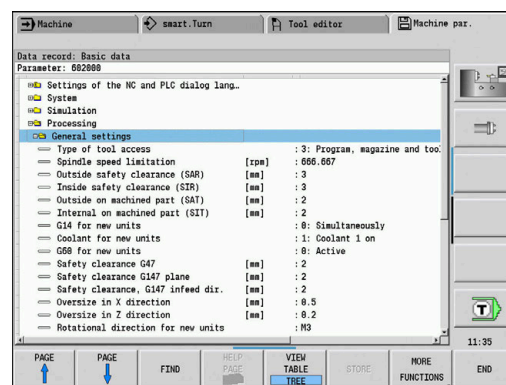
Koneparametrien avulla voidaan muuttaa ohjauksen käyttäytymistä.

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:



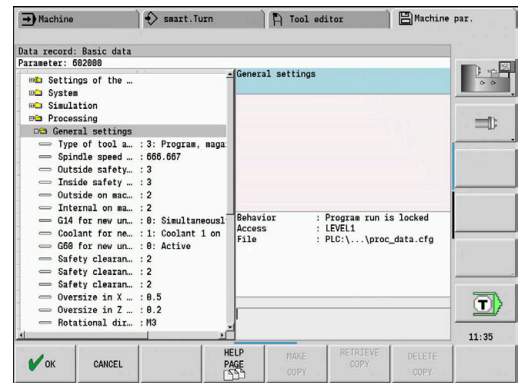
- ▶ Paikoita kursori parametrin kohdalle.



- ▶ 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

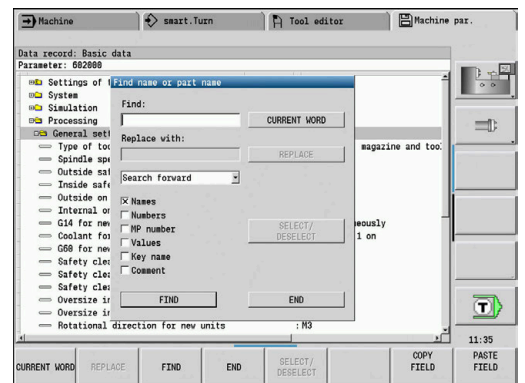
Parametrin haku:



- ▶ 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 ohjelmistoliikerajalle**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**

Aloituslausehaku aloituslauseen jälkeen (nro 601810)

TRUE: Ohjelman suoritus alkaa aloituslausehaun jälkeen seuraavasta NC-lauseesta**FALSE: Ohjelman suoritus alkaa aloituslausehaun jälkeen valitusta NC-lauseesta**

Nappityökalujen erikoismitoitus (nro 601812)

On: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuuri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä kuten neutraali työkalu**Off: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuuri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä työkalukärjen suuntausta vastaavaan pisteeseen**

Automaattinen ohjelmavalinta (nro 601814)

On: Viimeksi aktiivinen ohjelma valitaan automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankulku"**Off: Viimeksi aktiivista ohjelma ei valita automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankulku"**

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Työkalun mittaus (nro 604600)

Mittaussyöttö (nro 604602)

[mm/min] : Syöttönopeus mittapään saapumisliikettä varten

Mittausliike (nro 604603)

[mm]: Mittauspään on lauettava mittausliikkeen sisällä. Muuten annetaan virheilmoitus

Järjestelmä

Asetukset käyttötavalla Kone (nro 604900)

Työkierron tallennus ilman simulaatiota (nro 604903)

TRUE: Työkierto voidaan tallentaa ilman simulointia tai suorittamista

FALSE: Työkierto voidaan tallentaa vain simuloinnilla tai suorittamalla

Suorita työkaluakselijat 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 vaihtenvaihtoa varten (nro 115002)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

Yleinen aikalisä M-toiminnoille (nro 115003)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

Simulaation asetukset

Simulaatio

Koneistusajat M-toiminnoille (Nr. 115100): Yksittäiset aikalisät maks. 20 M-toiminnolle

T01 (nro 115100)

M-toiminnon numero

M-toiminnon käsittelyaika

[s]: Aikamääritys lisää tämän ajan yleiseen aikalisään M-toiminnoille

TXX (nro 115100)

Katso T01

Simulaatio

Asetus (standardi) ikkunakoolle (nro 115200): Simulaatio sovittaa ikkunan koon aihiolle. Jos mitään aihiota ei ole ohjelmoitu, simulaatio työskentelee standardilla ikkunakoolla.

Nollapisteen X-asema (nro 115201)

[mm]: Koordinaatiston nollakohdan etäisyys ikkunan alareunasta

Nollapisteen Z-asema (nro 115202)

[mm]: Koordinaatiston nollakohdan etäisyys ikkunan vasemmasta reunasta

Delta X (nro 115203)

[mm]: Grafiikkaikkunan pystysuuntainen laajennus

Delta Z (nro 115204)

[mm]: Grafiikkaikkunan vaakasuuntainen laajennus

Simulaatio

Asetus (standardi) aihion koolle (nro 115200): Jos mitään aihiota ei ole ohjelmoitu, simulaatio työskentelee standardilla ikkunakoolla.

Ulkohalkaisija (nro 115301)

[mm]

Aihion pituus (nro 115302)

[mm]

Oikea aihion reuna (nro 115303)

[mm]

Sisähalkaisija (nro 115304)

[mm]

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Yleiset asetukset (nro 602000)

Työkalutartunnan tyyppi (nro 602001)

0: Ensin NC-ohjelmasta, sitten työkalutaulukosta**1: Vain NC-ohjelmasta****2: Ensin NC-ohjelmasta, sitten makasiinista****3: Ensin NC-ohjelmasta, sitten makasiinista, työkalutaulukosta**

Varmuusetäisyys ulkopuolella (SAR) (nro 602005)

[mm]: Varmuusetäisyys ulkopuolella aihilla

Varmuusetäisyys sisäpuolella (SIR) (nro 602006)

[mm]: Varmuusetäisyys sisäpuolella aihilla

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]: Porausyvyyden 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)

Porausyvyyssuhde [BTV] (nro 602110)

Suhde alkuporausvaiheen tarkastusta varten ($BTV \leq BT/d_{max}$)

Porausyvyyssuhde [BTF] (nro 602111)

Kerroin ensimmäisen porausyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa ($bt1 = BTF \cdot db$)

Porausyvyyden vähennys [BTR] (nro 602112)

[mm]: Vähennys syvänreiänporauksessa ($bt2 = bt1 - BTR$)

Ylimenopituus - Alkuporaus [ULB] (nro 602113)

[mm]: Esimäärittelyarvo umpi-/läpiporauspituudelle A

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Rouhinta (nro 602200)

Asetuskulma - ulko/pituus [RALEW] (nro 602201)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/pituus [RALSW] (nro 602202)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - ulko/poikittais [RAPEW] (nro 602203)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/poikittais [RAPSW] (nro 602204)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - sisä/pituus [RILEW] (nro 602205)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - sisä/pituus [RILSW] (nro 602206)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - sisä/poikittais [RIPEW] (nro 602207)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/poikittais [RIPSW] (nro 602208)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Koneistus ulko/pituus [RAL] (nro 602209): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla**1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa**

Koneistus ulko/pituus [RIL] (nro 602210): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla**1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa**

Koneistus ulko/poikittais [RAP] (nro 602211): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla**1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa**

Koneistus sisä/poikittaus [RIP] (nro 602212): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla**1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa**

Sivukulmatoleranssi [RNWT] (nro 602213)

[°]: Toleranssialue työkalun sivuterää varten

Vapaalastuamiskulma [RFW] (nro 602214)

[°]: Minimiero, muoto - sivuterä

Työvaran tyyppi [RAA] (nro 602215)

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - ei yksittäistyövaraa

32: Tasaetäisyksinen työvara - ei yksittäistyövaraa

144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - yksittäistyövaralla

160: Tasaetäisyksinen työvara - yksittäistyövaralla

Tasaetäisyksinen tai pituus [RLA] (nro 216)

[mm]: Tasaetäisyksinen 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 määrittämistä 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/ulkorouhintaa [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 määritystä varten

Maks. silitysleikkaussyvyys [FMST] (nro 602320)

[mm]: Sallittu sisäänpistosyvyys työstämättömälle vapaapistolle

Kiertojen lkm viist./pyörist. [FMUR] (nro 602321)

Kiertojen vähimmäislukumäärä, syöttöarvoa pienennetään automaattisesti

Terän pituuden tarkastus (nro 602322)

On: Tarkastetaan, riittääkö käytettävissä oleva terän pituus silityksessä koneistamista varten

Off: Ei tarkasteta, riittääkö käytettävissä oleva terän pituus silityksessä koneistamista varten

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Uranpisto (nro 602400)

Saapuminen/ulkopuolinen uranpisto [ANESA] (nro 602401): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Saapuminen/sisäpuolinen uranpisto [ANESI] (nro 602402): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/ulkopuolinen uranpisto [ABESA] (nro 602403): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/sisäpuolinen uranpisto [ABESI] (nro 602404): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Saapuminen/ulkopuolinen muotopisto [ANKSA] (nro 602405): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Saapuminen/sisäpuolinen muotopisto [ANKSI] (nro 602406): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/ulkopuolinen uranpisto [ABKSA] (nro 602407): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/sisäpuolinen muotopisto [ABKSI] (nro 602408): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Pistoleveysjakaja [SBD] (nro 602409)

Työkalun valinnan arvo muotopistossa lineaarielementeillä sisäänpiston pohjalla

Työvaran tyyppi [KSAA] (nro 602410)

- 16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - ei yksittäistyövaraa**
- 32: Tasaetäisyysinen työvara - ei yksittäistyövaraa**

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - yksittäistyövaralla**160: Tasaetäisyksinen työvara - yksittäistyövaralla**

Tasaetäisyksinen tai pituus [KSLA] (nro 602411)

[mm]: Tasaetäisyksinen työvara tai pituustyövara

Poikittaistyövara [KSPA] (nro 602412)

[mm] Tasotyövara

Pistoleveyskerroin [SBF] (nro 602413)

Kerroin maksimityökalusiirron määritykseen

Uranpisto/silitys (nro 602414): Silityslastun kulku

1: Akselinsuuntaisen pohjaelementin jako keskellä (tähänastinen menettely)**2: Läpiajoliike nostolla**

Prosessointi

Kierteen sorvaus (nro 602500)

Saapuminen/ulko - Kierre [ANKSI] (nro 602501): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti**2: XZ - Peräjälkeen****3: ZX - Peräjälkeen**

Saapuminen/sisä - Kierre [ANGI] (nro 602502): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti**2: XZ - Peräjälkeen****3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/ulko - Kierre [ABBS] (nro 602503): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti**2: XZ - Peräjälkeen****3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/sisä - Kierre [ABGI] (nro 602504): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti**2: XZ - Peräjälkeen****3: ZX - Peräjälkeen**

Kierteen aloituspituus [GAL] (nro 602505)

[mm]: Esiasetusarvo aloituspituudelle B

Kierteen lopetuspituus [GUL] (nro 602506)

[mm]: Esiasetusarvo lopetuspituudelle P

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Mittaus (nro 602600)

Mittaussilmukkalaskin [MC] (nro 602602)

Määrittely, missä jaksovälillä mitataan

Mittauspoistumispituus Z [MLZ] (nro 602603)

[mm]: Poistumispituus Z

Mittauspoistumispituus X [MLX] (nro 602604)

[mm]: Poistumispituus X

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 [BTFC] (nro 602710)

Kerroin ensimmäisen poraussyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa

Poraussyvyyden vähennys [BTRC] (nro 602711)

[mm]: Vetäytyminen syvänreiänporauksessa

Halkaisijatoleranssi/Pora [BDT] (nro 602712)

[mm]: Poraustyökalujen valintaan

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Jyrsintä (nro 602800)

Saapuminen/otsapinta - Jyrsintä [ANMS] (nro 602801): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Saapuminen/Vaippapinta - Jyrsintä [ANMS] (nro 602802): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/otsapinta - Jyrsintä [ABMS] (nro 602803): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/Vaippapinta - Jyrsintä [ABMM] (nro 602804): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Varmuusetäisyys asetusrenkaassa [SMZ] (nro 602805)

[mm]: Etäisyys aloitusaseman ja jyrsintäobjektin yläreunan välillä

Varmuusetäisyys jyrsintäsuunnassa [SME] (nro 602806)

[mm]: Etäisyys jyrsintämuodon ja jyrsintäkyljen välillä

Työvara jyrsimen suunnassa [MEA] (nro 602807)

[mm]: Työvara

Työvara asetussuunnassa [MZA] (nro 602808)

[mm]: Työvara

Prosessointi

ExpertPrograms

Erytisojelmät (nro 606800)

Parametrilista

Parametrilistan avain

Parametrilistat erityisohjelmia varten (nro 606900)

Erytisojelman nimi

Erytisojelman nimi ilman polkimäärittelyä

Parametri

Parametrin arvo

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

ProgramUnits

Yksiköiden määrittely (nro 607000)

Mallineiden luettelo

Tärkeimpien koneistusparametrien selitykset (prosessointi)



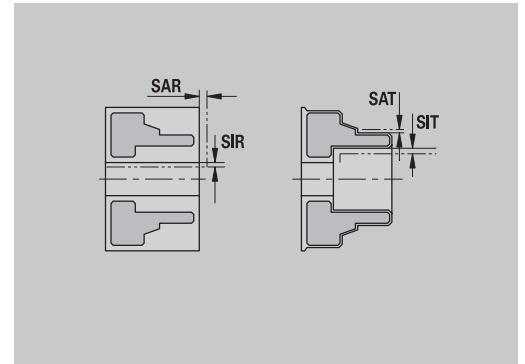
Koneistusparametreja käytetään työsuunnitelman luonnissa **AWG** (käyttötapa **TURN PLUS**) ja erilaisissa koneistustyökierroissa.

Yleiset asetukset

Globaalit teknologiaparametrit - turvavälit

Globaalit turvavälit

| Parametri | Merkitys |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Ulkona aghiolla SAR Sisällä aghiolla 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 |
|-------------------------------|--|
| Gloaali 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

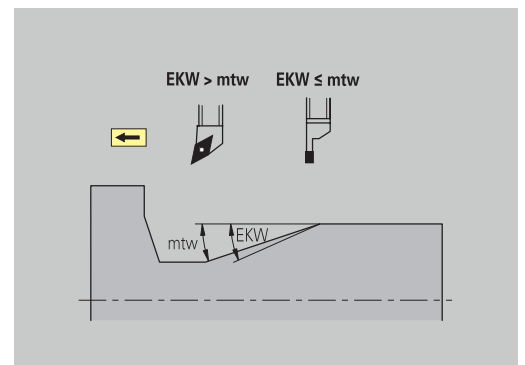
Globaalit teknologiaparametrit

| 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 Työkalunvalinta: UBD1 ≤ db1 ≤ DB1max |
| 2. porausrajahalkaisija UBD2 | <ul style="list-style-type: none"> 2. alkuporausvaihe: kun UBD2 < DB2max Työkalunvalinta: UBD2 ≤ db2 ≤ DB2max |

Alkuporaus tapahtuu enintään 3-vaiheisena:

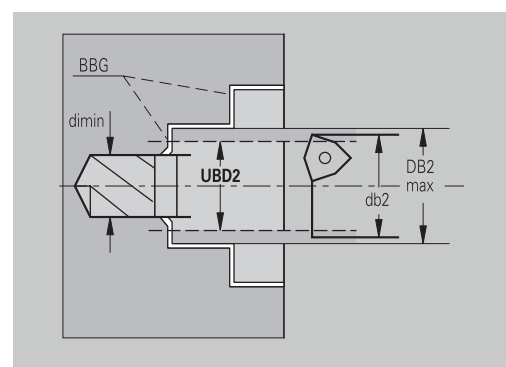
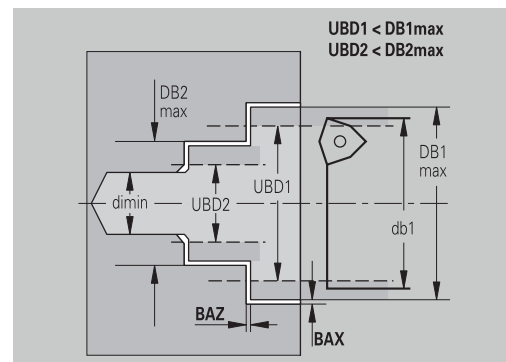
- 1. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD1**)
- 2. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD2**)
- Valmisporausvaihe
 - Valmisporaus tapahtuu, kun: $dimin \leq UBD2$
 - Työkalunvalinta: **db = dimin**

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



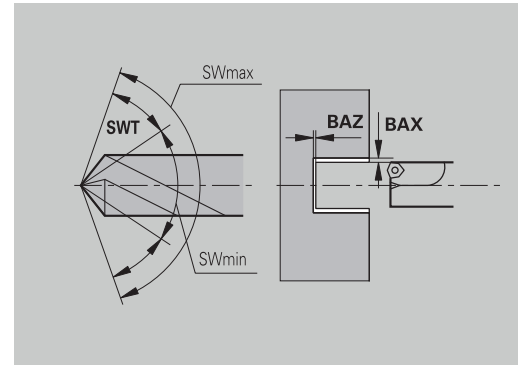
- **UBD1** ja **UBD2** ovat vailla merkitystä, jos pääkoneistus **Keskitetty esiporaus** pelkistetään alakoneistuksella **Vamisporaus**
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi
- Edellytys: **UBD1 > UBD2**
- **UBD2**:n tulee sallia seuraava sisäpuolinen koneistus poratangoilla



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) |



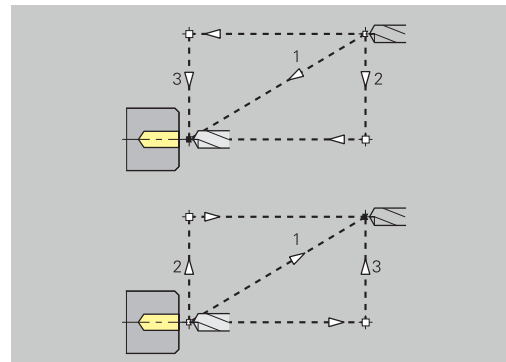
BAZ ei toteudu, jos

- seuraava sisähiontakoneistus ei ole mahdollinen pienen halkaisijan vuoksi
- umpireiän valmisporausvaiheessa $dimin < 2 * UBD2$

Keskitetty esiporaus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen

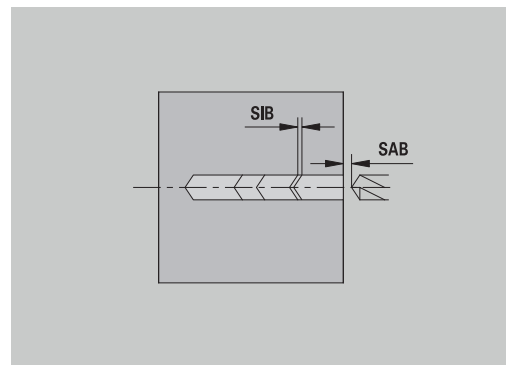
| Parametri | Merkitys |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Saapuminen esiporaukseen ANB | Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen: |
| <ul style="list-style-type: none"> Poistuminen työkalunvaihtoon ABW | <ul style="list-style-type: none"> 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti 2: ensin X- sitten Z-suunta 3: ensin Z- sitten X-suunta |



Keskitetty esiporaus – Varmuusetäisyydet

Varmuusetäisyydet

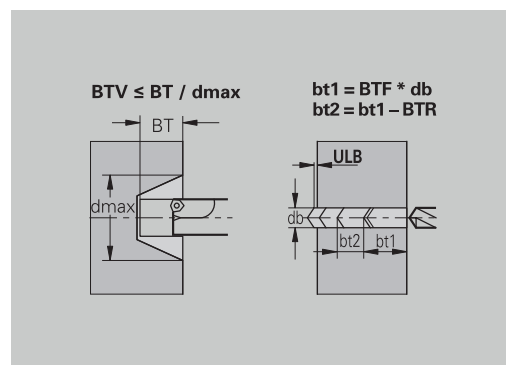
| Parametri | Merkitys |
|------------------------------------|---|
| Varmuusetäisyys aihioon SAB | |
| Sisempi varmuusetäisyys SIB | Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa (B koodilla G74) |



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): $bt1 = BTF * db$ |
| Poraussyvyden vähennys 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

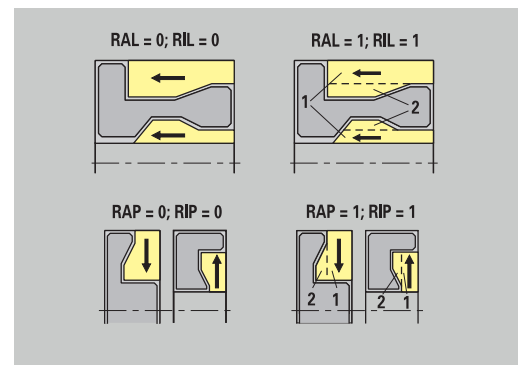
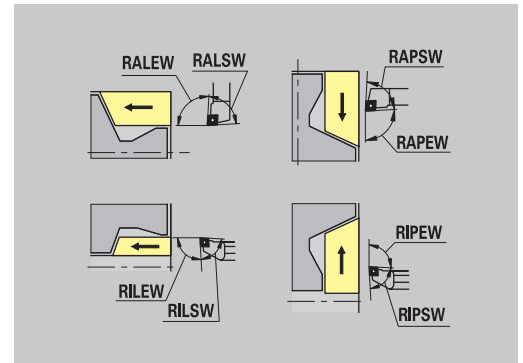
Koneistusstandardit

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 sisäänpistoaa



Rouhinta – Työkalutoleranssit

Työkaluvalinnalle pätee:

- Asetuskulma **EW**: $EW \geq mkw$ (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- Sivukulma **RNWT**: $RNWT = NWmax - NWmin$

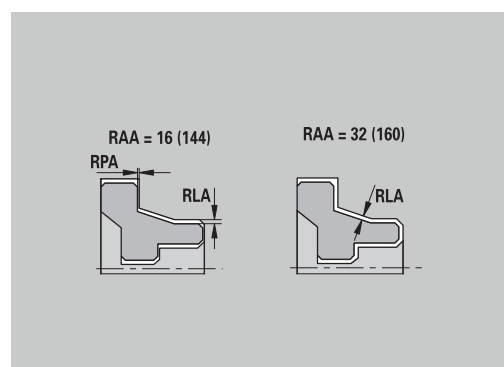
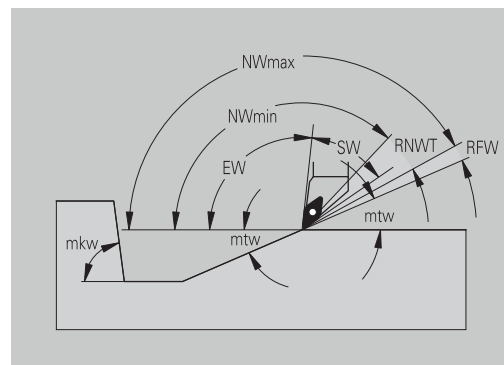
Työkalutoleranssi

| 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: Eriäinen pituus-/poikittaistyövara – ei yksittäistyövara ■ 32: Tasaetäisyysinen työvara – ei yksittäistyövara ■ 144: Eriäinen 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 (**GO**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen ulkorouhinnassa **ANRA**
- Saapuminen sisärouhinnassa **ANRI**
- Poistuminen ulkorouhinnassa **ABRA**
- Poistuminen sisärouhinnassa **ABRI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

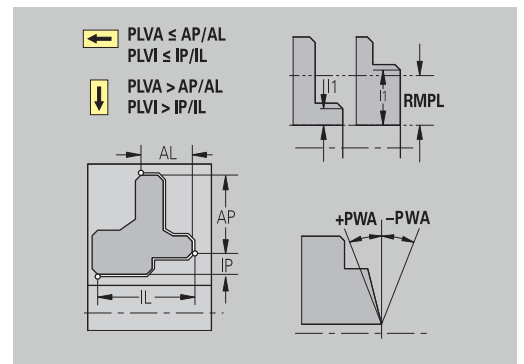
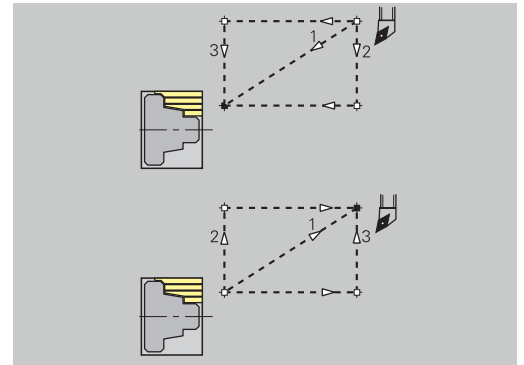
- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Rouhinta – Koneistusanalyysit

TURN PLUS päättää parametrien **PLVA** und **PLVI** perusteella, suoritetaanko koneistus pituussuuntaan vai poikittain.

Koneistusanalyysi

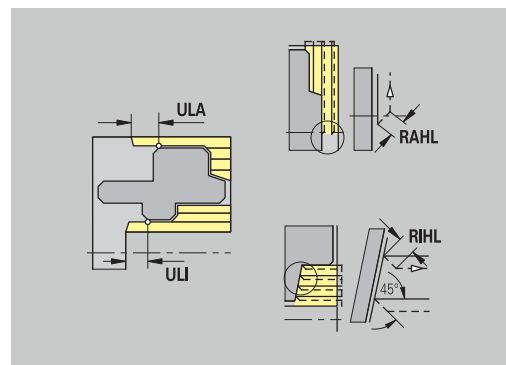
| Parametri | Merkitys |
|---|--|
| Taso-/pituussuhde - ulko PLVA | <ul style="list-style-type: none"> ■ PLVA ≤ AP / AL: Pituustyöstö ■ PLVA > AP / AL: Poikittaistyöstö |
| Taso-/pituussuhde - sisä PLVI | <ul style="list-style-type: none"> ■ PLVI ≤ IP / IL: Pituustyöstö ■ PLVI > IP/IL: PLVI > IP / IL: Poikittaistyöstö |
| Minimipoikittaispituus RMPL (sädearvo) | Määrittää, tasorouhitaanko valmisosan ulkomuodon etummainen tasoelementti <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) tasoint­svaihtoehdoille (H = 1 ja 2) ulkokoneistuksessa (RAHL). |
| Nostopituus sisä RIHL | Irtinostopituus rouhintatyökierrojen (G810 ja G820) tasoint­svaihtoehdoille (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

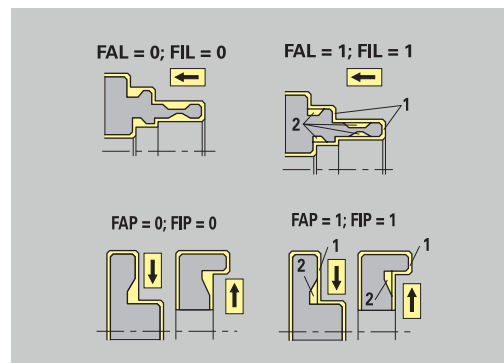
Koneistusstandardit

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 sivuterää varten |
| Vapaaleikkauskulma FFW | Minimiero, muoto – sivuterä |

Silitys – Saapuminen ja poistuminen

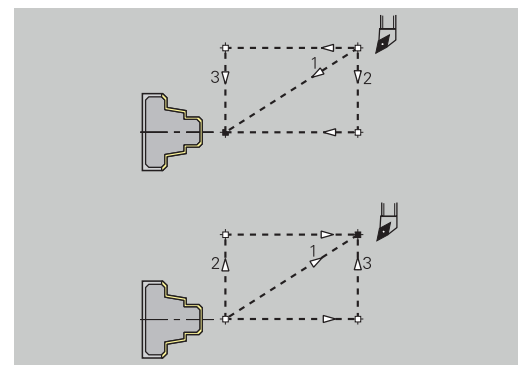
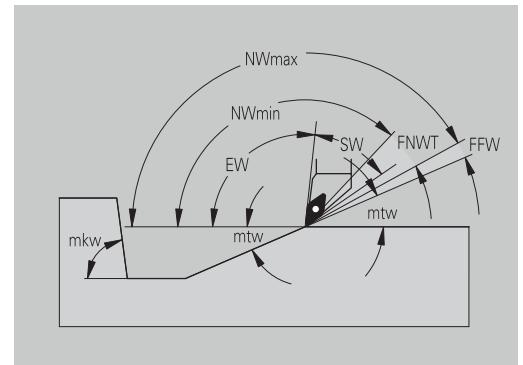
Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**GO**).

Saapuminen ja poistuminen

| Parametri |
|--|
| ■ Saapuminen, ulkosilitys ANFA |
| ■ Saapuminen, sisäsilitys ANFI |
| ■ Poistuminen, ulkosilitys ABFA |
| ■ Poistuminen, sisäsilitys ABFI |

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

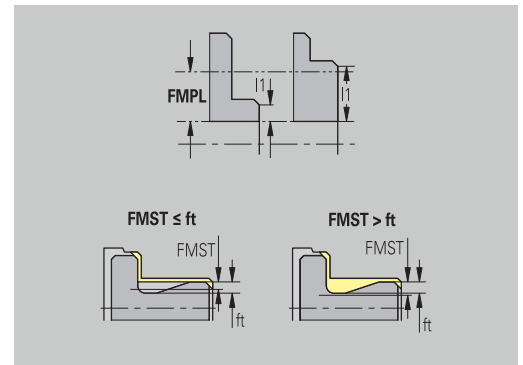
- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta



Silitys – Koneistusanalyysi

Koneistusanalyysi

| Parametri | Merkitys |
|---|--|
| Minimitasopituus FMPL | <p>TURN PLUS tutkii silitettävän ulkomuodon etummaisena elementin.</p> <p>Tällöin pätee:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ilman sisämuotoa: aina ylimääräisellä tasolastulla ■ sisäpuolisella muodolla – FMPL \geq I1: ilman ylimääräistä tasolastua ■ sisäpuolisella muodolla – FMPL $<$ I1: ylimääräisellä tasolastulla |
| Maks. silitysleikkaussyvyys FMST | <p>FMST määrittelee sallitun sisäänpistosityvyyden 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: vapaapistosityvyys) ■ FMST \leq ft: ilman vapaapistokoneistusta |
| Kierrosten lukumäärä viisteellä tai pyörityksellä FMUR | <p>Syöttöarvoa pienennetään niin paljon, että vähintään FMUR kierrosta suoritetaan (arviointi: silitystyökierto G890).</p> |



FMPL:lle pätee:

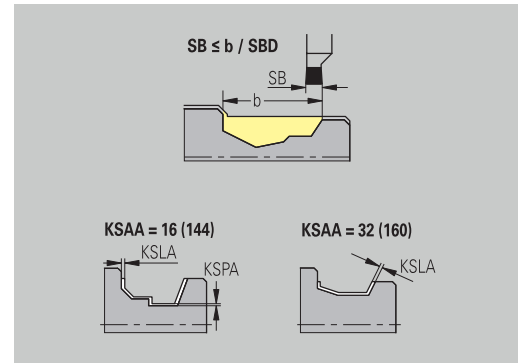
- Ylimääräinen tasolastu suoritetaan ulkoa sisään.
- **Tasokulmapoikkeama PWA** ei vaikuta tasoelementin analyysin kulkuun

Uran ja muodon pisto

Uran ja muodon pisto – Työkalunvalinta

Työkalunvalinta

| Parametri | Merkitys |
|--------------------------------|--|
| Pistoleveydenjakaja SBD | Jos muotopiston koneistustavalla on vain lineaarielementtejä, mutta ei yhtään akselin-suuntaista elementtiä pistouran pohjalla, työkalunvalinta tapahtuu pistoleveydenjakajan SBD mukaan. SB ≤ b / SBD (SB : Pistotyökalun leveys; b : Koneistusalueen leveys) |



Uran ja muodon pisto – Työvarat

Työvarat

| Parametri | Merkitys |
|-------------------------------------|---|
| Työvaran tyyppi KSA | 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: Eriäinen pituus-/ poikittaistyövara – ei yksittäistyövara ■ 32: Tasaetäisyksinen työvara – ei yksittäistyövara ■ 144: Eriäinen pituus-/ poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyksinen työvara – yksittäistyövaralla |
| Samaetäisyys tai pituus KSLA | Tasaetäisyksinen työvara tai pituusmitta |
| Ei tai poikki RPA | Tasotyövara |



- Työvarat huomioidaan muodon muodon piston käytötavalla 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 (**GO**).

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

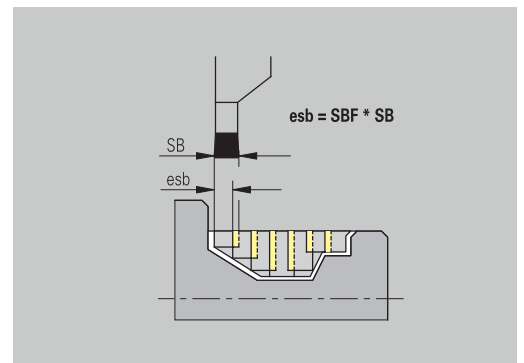
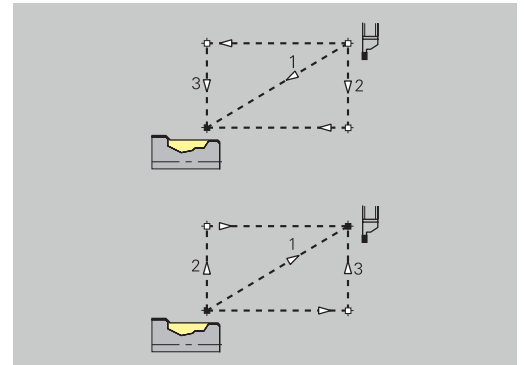
Parametri

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 (**GO**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen ulko – kierre **ANGA**
- Saapuminen sisä – kierre **ANGI**
- Poistuminen ulko – kierre **ABGA**
- Poistuminen sisä – kierre **ABGI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

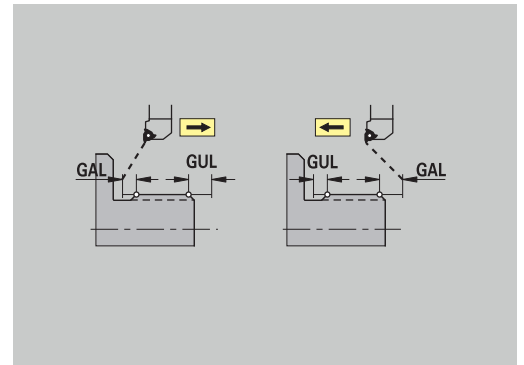
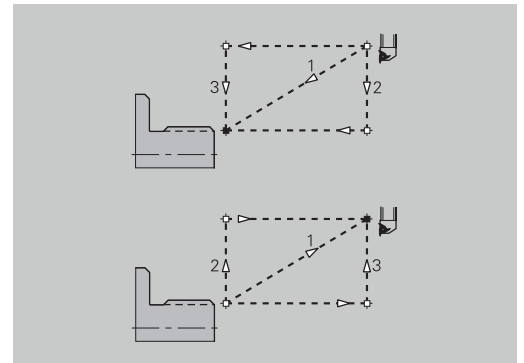
Kierteen sorvaus – koneistus

Koneistus

| Parametri | Merkitys |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Kierteen aloituspituus GAL | Aloitus ennen kierrelastua |
| Kierteen lopetuspituus GUL | Lopetus (yliajo) kierrelastun jälkeen |



GAL ja **GUL** vastaanotetaan kierreattributteina **Saap.pituus B** ja **Lopetuspit. P**, jos niitä ei ole syötetty attributteina.



Mittaus

Mittaus – Mittausmenettely

Mittaparametrit osoitetaan sovituselementeille arribuutteina.

Mittausmenettely

| Parametri | Merkitys |
|-------------------------------------|---|
| Mittaussilmukkalaskin MC | Määrittely, millä jaksovälillä mitataan |
| Mittauspoistumispituus Z MLZ | Poistumisliikkeen Z-etäisyys |
| Mittauspoistumispituus X MLX | Poistumisliikkeen X-etäisyys |
| Mittaus työvara MA | Työvara, joka on vielä mitattavalla elementillä |

Mittausleikkauspituus **MSL**

Poraus

Poraus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**GO**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen otsapinnalla **ANBS**
- Saapuminen vaippapinnalla **ANBM**
- Poistuminen otsapinnalla **ABGA**
- Poistuminen vaippapinnalla **ABBM**

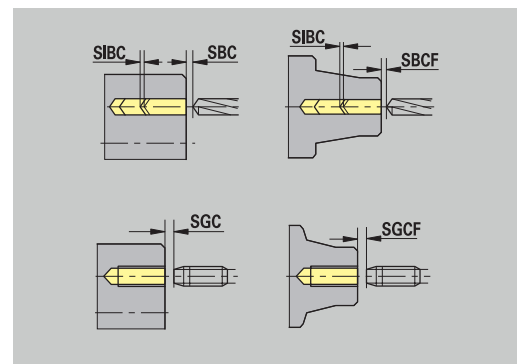
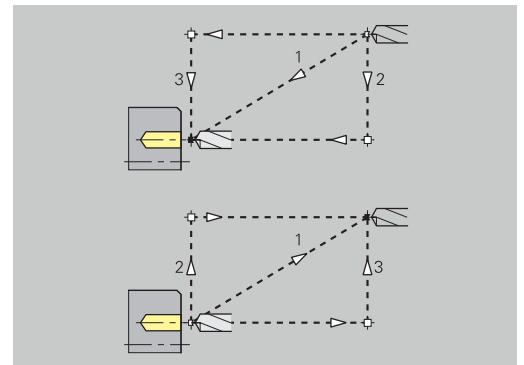
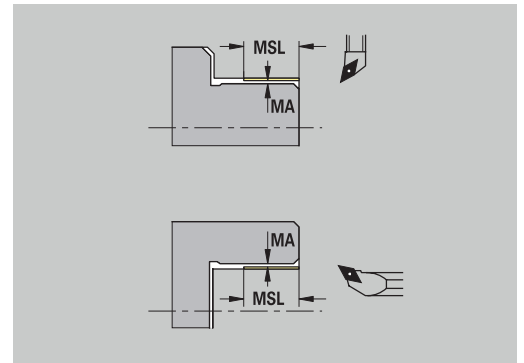
Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Poraus – Varmuusetäisyydet

Varmuusetäisyydet

| Parametri | Merkitys |
|--|---|
| Sisempi varmuusetäisyys SIBC | Vetäytymisetäisyys syvänreiän-porausessa (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 |

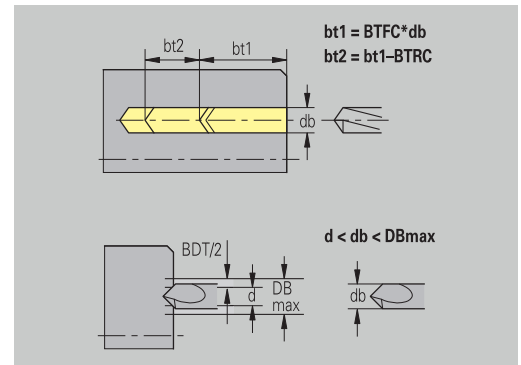


Poraus – Koneistus

Parametrit koskevat porausta syvänreiänporauksen työkierrolla (G74).

Koneistus

| Parametri | Merkitys |
|--------------------------------------|---|
| Porausvyöskerroin BTFC | 1. Porausvyö: bt1 = BTFC * db db (db: Porausalkaisija) |
| Porausvyöyden vähennys BTRC | 2. Porausvyö: bt2 = bt1 - BTRC Muita porausvaiheita vähennetään vastaavasti. |
| Halkaisijatoleranssi pora BDT | Poraus työkalujen valintaan (keskiöpora, alkupora, kartiopotin, astepora, kartiokalvin). <ul style="list-style-type: none"> ■ Porausalkaisija: 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 (**GO**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen otsapinnalla **ANMS**
- Saapuminen vaippapinnalla **ANMM**
- Poistuminen otsapinnalla **ABMS**
- Poistuminen vaippapinnalla **ABMM**

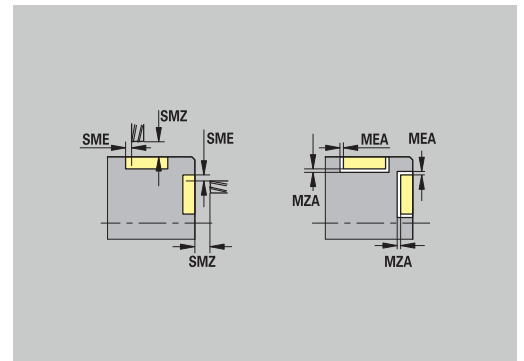
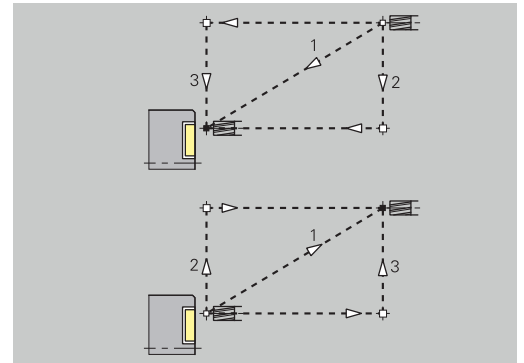
Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 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 tiedostotyyppäjä 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", Sivun 722
- USB-tietoväline voidaan liittää suoraan ohjaukseen. Ohjaus käyttää vain ensimmäistä ositusta USB-tietovälineellä
Lisätietoja: "USB-liitäntä", Sivun 668

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", Sivun 722

USB-liitäntä

USB-yhteyden luonti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.
- ▶ USB-liitännässä oleva USB-tietoväline voidaan liittää suoraan ohjaukseen.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

TRANSFER

Liitännät




- ▶ Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.
- ▶ USB-tietovälinettä näytetään.
- ▶ USB-tietoväline voidaan erottaa tai yhdistää uudelleen ohjelmanäppäinten avulla.



Periaatteessa useimpien USB-ulaitteiden pitäisi olla liitettävissä. Joissakin tilanteissa, esim. ja päätietokoneen välisen kaapelin ollessa pitkä, voi käydä niin, että ohjaus ei tunnista USB-laitetta oikein. Käytä näissä tapauksissa toista USB-laitetta.

USB-liitännän ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin Merkitys

| | |
|---|--|
| Kansion sijoitus | Tämä näppäin sijoittaa halutun nimen mukaisen kansion UDB-tietovälineeseen. |
|  | Tämä näppäin katkaisee yhteyden USB-tietovälineeseen ja valmistelee laitteen poistamista. |
| Vapaa ulkoinen | Mahdollistaa pääsyn sellaisille vastaanotettaville tiedostoille, joita ei ole tallennettu oikein projektikansioon. |
| Valinta | Tämä näppäin valitsee aiemmin kursorinäppäinten avulla poimitun projektikansion. |
| Takaisin | 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 määrittellään varmuuskopionimen kentässä. Tämä varmuuskopiotiedosto voidaan lähettää vastapuolen projektikansioon.



- Jos ohjelmatiedostot avataan jollakin muulla käyttötavalla, niitä ei voi korvata.
- Työkalutietojen ja parametrien sisäluku 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
- **Parametrien 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 | Tiedostotyypit |
|-----------|--|
| \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 Sisäänopettelu) *.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 strukturi.

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**.

TRANSFER

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Liitännät

- ▶ Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.

Valinta

- ▶ Valitse haluamasi projektikansio ja paina sen jälkeen ohjelmanäppäintä **Valinta** (USB).

Takaisin

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**, tiedonvalintaan.

Ohjelmat

- ▶ Vaihda ohjelmansiirtoon.

Ohjelman valinta

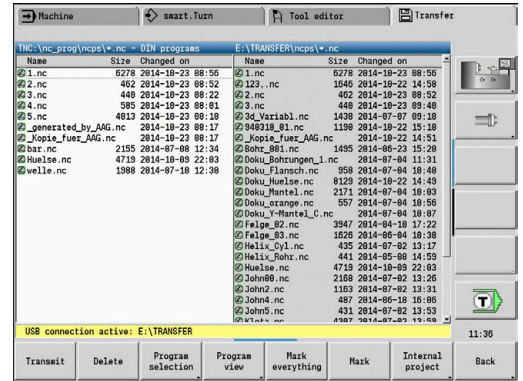
- ▶ Avaa ohjelmatyyppin valinta.

DIN-ohjelmat

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä DIN-ohjelmat (tai muu ohjelmatyyppi) siirron aktivoimiseksi.



Automaattikatöiden 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 automaattikatyöt. |
| 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 |
|---|---|
|  | Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa |
|  | Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin. |
|  | Avaa DIN-, pää- ta aliohjelman lukemista varten |

Projektitiedostojen siirto

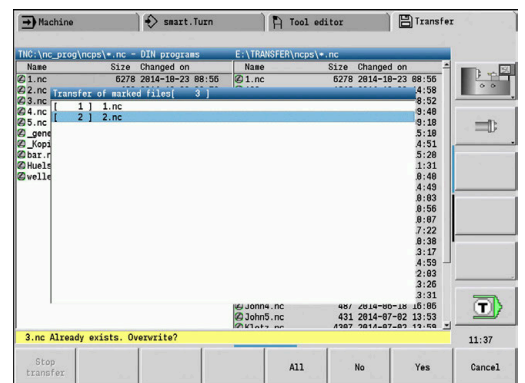
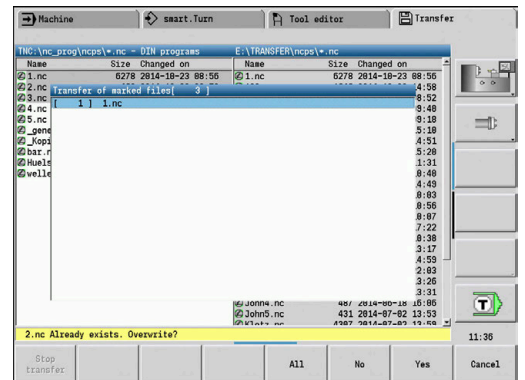
Kun haluat siirtää tiedostoja projektista, voit avata ohjauksen projektinhallinnan ohjelmanäppäimellä **Projekti** ja valita vastaavan projektin.

Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 191



Ohjelmanäppäimellä **Projekti sisäinen** hallita projektiasi ja siirtää kokonaisen projektikansion.

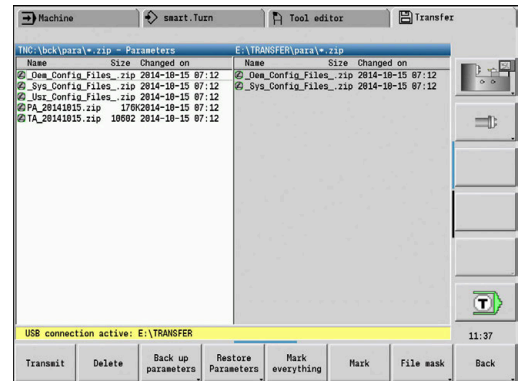
Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 191



Parametrin siirto

Parametrivalikon sisäpuolella on käytettävissä seuraavat tiedot:

- **Parametrivarmuuskopion luonti:** Parametrit kootaan Zip-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen, katso "Parametrivarmuuskopion laadinta", Sivü 675
- **Parametrivarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto:** Zip-tiedostojen siirto ulkoiseen levyasemaan tai ohjaukseen, katso "Parametrivarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto", Sivü 675
- **Parametrien palautus:** Tallennetun varmuuskopion palautus ohjaukseen (vain koneen valmistajaa varten)



Parametrivalikko

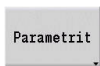
Avaa parametrivalikko seuraavalla tavalla:



- 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 lähetyks 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.

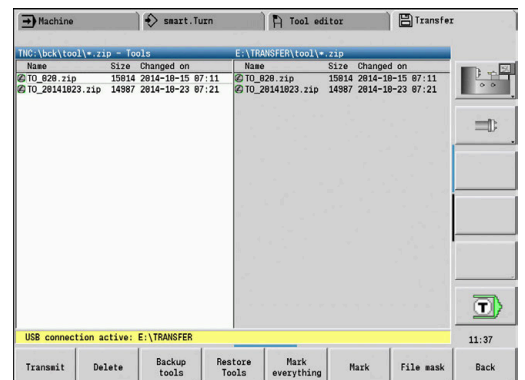
Vastaanota

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.
- > Ohjaus siirtää merkityt tiedostot ulkoisesta levyasemaan:

Työkalutietojen siirto

Työkaluvalikoiden sisällä on käytettävissä seuraavat toiminnot:

- **Työkaluvarmuuskopion luonti:** Työkalutiedot kootaan Zip-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen, katso "Työkalujen varmuuskopion laadinta", Sivü 677
- **Työkaluvarmuuskopiotiedostojen lähetyks tai vastaanotto:** Zip-tiedostojensiiro ulkoiseen levyasemaan tai ohjaukseen, katso "Työkaluvarmuuskopiotiedostojen lähetyks tai vastaanotto", Sivü 677
- **Työkalujen palautus:** Tallennetun varmuuskopion palautus ohjaukseen, katso "Työkalujen palautus", Sivü 678





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**.

TRANSFER

- ▶ Paina **Lähetä**-ohjelmanäppäintä.

Työkalut

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut**.

Työkalujen ohjelmanäppäimet

| Ohjelmanäppäin | Merkitys |
|----------------------|--|
| Lähetä | Kaikkien merkityt tiedostojen lähetykset 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 **Merkitse**.

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 **Merkitse**.

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)



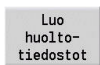
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Huolto**.

Huoltotiedostojen siirron ohjelmanäppäimet

| Ohjelmanäppäin | Merkitys |
|---|---|
|  | Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle. |
|  | Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistuskyselyn jälkeen. |
|  | Valitse TNC-päähakemisto esim. aiemmin luodun ruutukuvan siirtämiseksi (näppäin PRT SC) |
|  | Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa |
|  | Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin. |
|  | 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 kansioista **tool** projektikansioon (TO_Backup.zip)
- Huoltotiedostoja **ei** luoda eikä kopioida

Tietovarmuuskopioiden valinta

Tietovarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

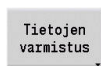
Tietovarmuuskopion laadinta:



- ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

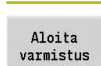


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tietojen varmistus**.

Tietovarmuuskopion siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin

Merkitys



Tämä näppäin käynnistää tietojen varmuuskopioinnin yhteen siirtokansioon.



- Olemassa olevat tiedostot korvataan ilman kyselyä.
- Tietojen varmuuskopiointi voidaan keskeyttää ohjelmanäppäimellä **Peruuta**. Aloitettu osavarmuuskopio päättyy

NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista

Edeltävien MANUALplus 4110- ja CNC PILOT 4290 -ohjausten ohjelmaformaattit 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:

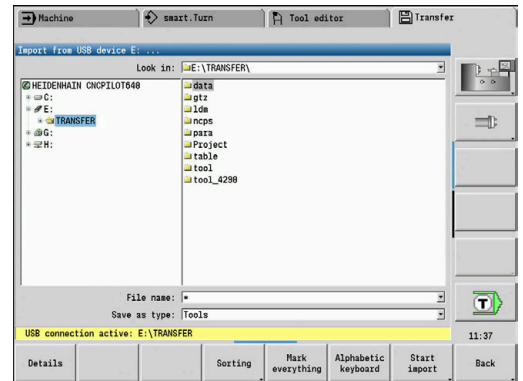
- MANUALplus 4110
 - Työkierto-ohjelmat
 - ICP-muotokuvaukset
 - DIN-ohjelmat
- CNC PILOT 4290: DIN-PLUS-ohjelmat


CNC PILOT 4290 -ohjauksen TURN PLUS -ohjelmia **ei** voi muunnella.

NC-ohjelmien tuonti liitetystä tietovälineestä

NC-ohjelmien tuonti:

-  ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)
-  ▶ Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Lisätoiminnot**.
-  ▶ Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Vast.ottotoiminnot**.
-  ▶ MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierto-ohjelmien tai ICP-muodot valinta (*.gtz)
-  ▶ Vaihtoehtoisesti MANUALplus 4110 -ohjauksen DIN-ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)
-  ▶ Vaihtoehtoisesti CNC PILOT 4290 -ohjauksen ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)
-  ▶ Valitse hakemisto kursorinäppäimellä ja vaihda sen jälkeen oikeaan ikkunaan **ENT**-näppäimellä.
-  ▶ Valitse muunnettava NC-ohjelma kursorinäppäimellä
-  ▶ Vaihtoehtoisesti merkitse kaikki NC-ohjelmat.
-  ▶ 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 työkierron sisältävät enemmän parametreja kuin MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierron.

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 muutokuvaus ja muuttujaohjelmointi.

Huomioi seuraavat asiat MANUALplus 4110 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

- **Työkalukutsu:** Työkalunumero vastaanotto riippuu siitä, onko kyseessä **Multifix-ohjelma** (2-merkkinen työkalun numero) tai **revolverohjelma** (4-merkkinen työkalun numero).
- **Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen:** Konvertteri merkitsee **työkalunvaihtopisteeksi G14** asetuksen **Ei akselia**. 4110-ohjauksessa tätä parametria ei käytetä.
- **Aihion kuvaus:** 4110-ohjauksen aihion kuvaus **G20** ja **G21** muuntuu sinun ohjauksessasi parametriksi **APUAIHIO**
- **Muotokuvaukset:** 4110-ohjelmissa koneistustyökierrot seuraavat muotokuvausta. Muuntamisen yhteydessä muotokuvaus muunnetaan parametriin **APUAIHIO**. Siihen liittyvät työkierto jaksossa **KONEISTUS** viittää tällöin tähän apumuotoon.
- **Muuttujaohjelmointi:** Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa.
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana.
- **Tuuma tai metri:** Konvertteri ei voi määrittää 4110-ohjelman mittajärjestelmää. Siksi kohdeohjelmaan ei myöskään merkitä mittajärjestelmää. Käyttäjän on noudettava se myöhemmin.

Huomioi seuraavat asiat CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

- **Työkalukutsu (jakson T-käskyt REVOLEVRI):**
 - **T-käskyt**, jotka sisältävät referenssin työkalutietokantaan, vastaanotetaan muuttumattomana (esimerkki: T1 ID"342-300.1")
 - **T-käskyjä**, jotka sisältävät työkalutietoja, ei voi muuntaa.
- **Muuttujaohjelmointi:** Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa.
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana.
- **Ulkoisten aliohjelmien nimet:** Konvertteri täydentää ulkoisten aliohjelmien kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**



Jos DIN-ohjelma ei sisällä muunnettavia elementtejä, vastaava NC-lause tallennetaan kommenttina. Tälle kommentille määritellään etukäteen määrite **VAROITUS**. Tilanteen mukaan muuntamaton käsky vastaanotetaan kommenttiriville tai muuntamaton NC-lause seuraa kommentin jälkeen.

OHJE

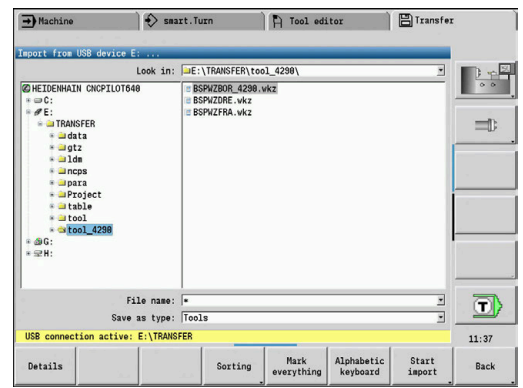
Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- ▶ Tarkasta NC-ohjelma alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti

CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalulistan formaatti poikkeaa MANUALplus 620- ja CNC PILOT 640 -ohjausten formaateista. Voit kuitenkin mukauttaa työkalutiedot ohjelmakonvertterin avulla uuteen ohjaukseen.



Työkalutietojen tuonti liitetystä tietovälineestä

Työkalutietojen tuonti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- ▶ Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Lisätoiminnot**.



- ▶ Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Vast.ottotoiminnot**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut**.



- ▶ Valitse hakemisto kursorinäppäimellä ja vaihda sen jälkeen oikeaan ikkunaan **ENT**-näppäimellä.



- ▶ Valitse työkalutiedot kursorinäppäinten avulla.



- ▶ Vaihtoehtoisesti merkitse kaikki työkalutiedot.



- ▶ 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.



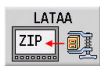
- Vaihda **Organisointi**-käyttötavalle.



- Paina ohjelmanäppäintä **Avain**.



- Syötä sisään avainluku 231019.
- Paina ohjelmanäppäintä **UPDATE DATA** (tarvittaessa vaihda ohjelmanäppäinpalkkia, jos ohjelmanäppäin ei ole näkyvässä).



- Paina ohjelmanäppäintä **LATAA**.



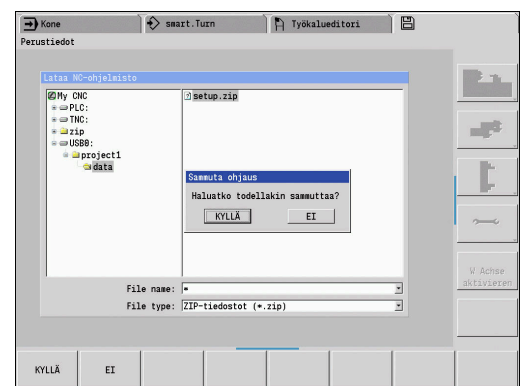
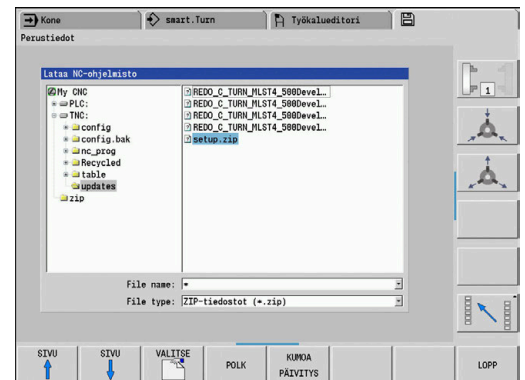
- Paina ohjelmanäppäintä **POLK** hakemiston valitsemiseksi vasemmasta ikkunasta.



- 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.
- **Käyttäjämääritelty 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. käyttäjärjestelmässä 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 | Sisäänsyötö |
|---|---|-------------|
| 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 . | Pakollinen |



Siinä yhteydessä koodilla **.machine.net** on tärkeä merkitys.
Sisäänsyötöllä **.machine.net** ohjaus etsii automaattisesti Ethernet-liitännän **X116** eikä liitäntää **X26**, mikä lyhentää käyttöaika.

| Asetus | Merkitys | Sisäänsyötö |
|--|--|-------------|
| 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 style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Koneen valmistaja tekee lisäohjelmiston asennuksen. </div> | Valinnainen |
| Touch-Screen-syöte | Mahdollistaa Multitouch-järjestelmien ja sovellusten käytön | Valinnainen |
| Salaus | Asettaa valitulle Windows-järjestelmälle sopivan salauksen <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Toiminnon Salaus aktivoinnin yhteydessä täytyy syötteet -sec-tls -sec-nla poistaa sisäänsyöttökentästä Lisävalinnat. Ongelmien esiintyessä pitää yrittää yhteydenottoa toiminnon ollessa deaktivoituna. Analyysi on mahdollinen vain Windows-lokitiedostojen avulla. </div> | Pakollinen |
| Värisyvyys | Asetus ulkoisen järjestelmän näyttämiseksi ohjauksessa | Pakollinen |
| Paikallisvaikutteiset näppäimet | Lyhytvalinnat aktiivisten yhteyksien ja työtasojen (työtasot tai työpöydät) automaattista uudelleenkytkentää varten. Oletusasetus: <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. Oletusasetusten tai lisäsyöttöjen mukautukset ovat tässä yhteydessä mahdollisia. | Pakollinen |
| Maks. yhteysaika (sek.) | Yhteyden odotusaika Aikaylitys vastaa keskeytettyä yhteyttä. | Pakollinen |
| Lisävalinnat | Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön. Lisäkomentorivit siirtoparametreilla <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Toiminnon Salaus aktivoinnin yhteydessä täytyy syötteet -sec-tls -sec-nla poistaa sisäänsyöttökentästä Lisävalinnat. </div> | Pakollinen |
| USB-laitteen läpikytkentä | Ohjaukseen liitettyjen USB-laitteiden läpikytkentä Windows-tietokoneeseen, esim. 3D-hiiri CAD-ohjelmien käyttämiseen. Tätä varten on Windows-tietokoneessa oltava ehdottomasti Eltima EveUSB -ohjelmisto. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Kaikki läpikytketyt USB-laitteet eivät ole käytettävissä ohjauksessa. </div> | Valinnainen |

HEIDENHAIN suosittelee ICP 6641 -tietokoneen yhdistämiseen RemoteFX-yhteyttä.

RemoteFX-yhteyden kautta näyttöruudulle ei avata ulkoista tietokonetta, kuten VNC, vaan sitä varten on oma työpöytä. Tällöin yhteyden muodostamisen hetkellä aktiivinen ulkoisen tietokoneen työpöytä lukitaan ja käyttäjä kirjataan ulos. Tällä suljetaan pois se, että tietokonetta käytettäisiin kahdelta taholta samaan aikaan.

Yhteyden konfigurointi - VNC

Ulkoisen tietokoneen konfigurointi



VNC-yhteys vaatii VNC-lisäpalvelimen ulkoista tietokonettasi varten.

Asenna ja konfiguroi VNC-palvelin, esim. TightVNC-palvelin, ennen ohjauksen konfigurointia.

Konfiguroi ohjaus seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ Valitse valikkokohde **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Ohjaus avaa **Remote Desktop Manager** -sovelluksen.
- ▶ Paina **Uusi yhteys**.
- ▶ Paina **VNC**.
- ▶ Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- ▶ Muokkaa yhteyttä

| Asetus | Merkitys | Sisäänsyötö |
|--|---|-------------|
| 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 työpöytä. ▶ 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 | Sisäänsyötö |
|---|---|-------------|
| 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**.
- Määrittele yhteysasetukset

| Asetus | Merkitys | Sisäänsyötö |
|--|---|-------------|
| Yhteysnimi: | Yhteyden nimi ikkunassa Remote Desktop Manager | Pakollinen |
| | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Yhteyden nimi saa sisältää seuraavia merkkejä: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ Jos muokkaat olemassa olevaa yhteyttä, ohjaus poistaa nimestä automaattisesti kaikki kielletyt merkit.</p> </div> | |
| Uusi käynnistys yhteyden päättymisen jälkeen: | Ei tarvita tässä yhteydessä | - |
| Automaattinen käynnistys sisäänkirjauksessa | Ei tarvita tässä yhteydessä | - |

| Asetus | Merkitys | Sisäänsyötö |
|---|---|-------------|
| 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) | Ei aktiivinen tässä yhteydessä | - |
| USB-massamuisti vapautettu | Ei merkityksellinen tässä yhteydessä | - |
| Yksityinen yhteys | Yhteys on vain niiden luojien nähtävissä ja käytettävissä | Pakollinen |
| 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 toimialueen nimi, jos tarpeen | Valinnainen |
| Maks. odotusaika (sek.): | Ohjaus käskää sammuttamisen yhteydessä myös Windows-tietokoneen sammuttamisen. Ennen kuin ohjaus näyttää viestiä Nyt voit sammuttaa. , ohjaus odottaa <Timeout> sekuntia. Tässä ajassa ohjaus tarkastaa, onko Windows-tietokone vielä saavutettavissa (portti 445). Jos tietokone kytketään pois päältä ennen <Timeout> sekunnin umpeutumista, ei kauempaa enää odoteta. | Pakollinen |
| Lisäodotusaika: | Odotusaika, jonka jälkeen Windows-tietokone ei ole enää saavutettavissa. Windows-sovellukset voivat hidastaa PC:n sammumista portin 445 sulkemisen jälkeen. | Pakollinen |
| Pakota | Kaikki Windows-tietokoneen ohjelmat suljetaan, myös kun dialogi on vielä auki. Jos Pakota ei ole asetettu, Windows odottaa enintään 20 sekuntia. Näin sammuttamista viivytetään tai Windows-tietokone kytketään pois päältä, ennen kuin Windows on sammunut. | Pakollinen |
| Uudelleenaloitus | Suorita Windows-tietokoneen uudelleenkäynnistys | Pakollinen |
| Toteuta uudelleenaloituksessa | Windows-tietokoneen käynnistys, kun ohjaus suorittaa uudelleenkäynnistykseen. 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 692

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 voit 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 746

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 695

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 lisäyökalut

Seuraavan lisäyökalun 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 suurenkonekäytöissä, esim. varsinaisen ohjauksen klooneina.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja määrittelee ja konfiguroi liitettyjen ITC- ja IPC-tietokoneiden toiminnot.

| Lisäyökalu | Käyttö |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ITC Calibration | 4-pistekalibrointi |
| ITC Gestures | Vierasohjauksen konfiguraatio |
| ITC Touchscreen Configuration | Liikeherkkyyden valinta |



ITC-tietokoneiden lisäyökalut antavat ohjauksen tehtäväpalkin vain liitettyjä ITC-tietokoneita varten.

ITC Calibration -lisäyökalun avulla voit täsmäyttää näytettävän hiiren osoittimen sijainnin sormesi varsinaiseen liikekohtaan.

ITC Calibration -lisäyökalun kalibrointia suositellaan seuraavissa tapauksissa:

- kosketusnäytön vaihtamisen jälkeen
- kosketusnäytön asennon muutoksen jälkeen (parallaksivirhe muuttuneen katselukulman vuoksi)

Kalibrointi käsittää seuraavat vaiheet:

- ▶ Käynnistä ohjauksen lisäyökalu tehtäväpalkin avulla.
- > ITC avaa kalibrointitason, jossa on neljä kosketuspistettä näyttöruudun neljässä nurkassa.
- ▶ Liiku peräjälkeen neljään näytettyyn kosketuspisteeseen.
- > ITC sulkee kalibrointitason onnistuneen kalibroinnin jälkeen.

ITC Gestures -lisäyökalun avulla koneen valmistaja konfiguroi kosketusnäytön vierasohjauksen.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tätä toimintoa saa käyttää vain koneen valmistajan antaman hyväksynnän perusteella!

ITC Touchscreen Configuration -lisäyökalun 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 tehtävapalkin 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 tai koneen valmistajan sovellukset (valinnaisesti käytettävissä)

Sen lisäksi voit tehtäväpalkin kautta valita myös muita sovelluksia, jotka olet käynnistänyt samanaikaisesti ohjausohjelmiston kanssa, esim. **TNCguide**.

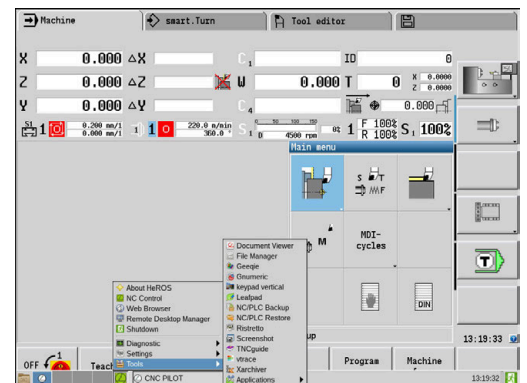


Kaikki avoimet sovellukset, jotka ovat vihreän HEIDENHAIN-symbolin oikealla puolella, voidaan siirtää työalueiden välillä painamalla samaan aikaan hiiren kakkospainiketta.

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 diagnoositaroituksia 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 688
- **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 702
 - **Portscan OEM:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
 - **RemoteService:** Grafiikan käynnistys ja täydentäminen
Lisätietoja: "Etähuolto", Sivu 703
 - **Terminal:** Konsolikäskyjen sisäänsyöttö ja suoritus
- **Settings:** Käyttöjärjestelmän asetukset
 - **Date/Time:** Päiväyksen ja kellonajan asetukset
 - **Firewall:** Palomuurin konfigurointi
Lisätietoja: "Palomuri", Sivu 716
 - **HePacketManager:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
 - **HePacketManager Custom:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
 - **Language/Keyboards:** Järjestelmän dialogikielen ja näppäimistöversion valinta – käynnistyksen yhteydessä ohjaus korvaa järjestelmän dialogikielen koneparametrin **CfgDisplayLanguage** (nro 101300) asetuksen mukaisella kielellä.
 - **Network:** Verkkoasetusten käyttöönotto
Lisätietoja: "Yleiset verkkoasetukset", Sivu 722
 - **Printer:** Tulostimen määrittely ja käyttäytyminen
Lisätietoja: "Printer", Sivu 705
 - **Näytönsäästäjä:** Näytönsäästäjän asetus
Lisätietoja: "Näytönsäästäjä lukituksella", Sivu 756
 - **Current User:** Nykyisen käyttäjän näyttö
Lisätietoja: "Current User", Sivu 758
 - **UserAdmin :** Käyttäjähallinnan konfigurointi
Lisätietoja: "Käyttäjähallinnan konfigurointi", Sivu 732
 - **OEM Function Users:** OEM-toimintokäyttäjän muokkaus
Lisätietoja: "HEIDENHAINin toimintokäyttäjä", Sivu 745
 - **SELinux:** Linux-pohjaisen käyttöjärjestelmän turvaohjelmisto
 - **Shares:** Ulkoisten verkkolaitteiden yhdistäminen ja hallinta
Lisätietoja: "Verkkoaseman asetukset", Sivu 728

- **State Reporting Interface** (optio #137): **SRI**:n aktivointi ja tilatietojen poisto
Lisätietoja: "State Reporting Interface (optio #137)",
Sivu 707
- **VNC**: Asetukset ulkoista ohjelmistoa varten, joka on ohjauksessa esim. huoltotöitä varten (**Virtual Network Computing**)
Lisätietoja: "VNC", Sivun 710
- **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**: Tekstiedostojen avaus ja käsittely
 - **NC/PLC Backup**: Varmuustiedoston luonti
Lisätietoja: "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus",
Sivu 713
 - **NC/PLC Restore**: Varmuustiedoston palautus
Lisätietoja: "Varmuuskopiointi ja palautusTietojen tallennus",
Sivu 713
 - **QupZilla**: vaihtoehtoinen verkkoselain kosketuskäyttöä varten
 - **Ristretto**: Grafiikan avaus
 - **Screenshot**: Näyttökuvan sieppaus
 - **TNCguide**: Ohjejärjestelmän kutsu
 - **Xarchiver**: Kansion pakkauksen purku ja pakkaus
 - **Applications**: Lisäsovellukset
 - **Orange 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 756

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), porttinumern ja syöttävän ohjelman sekä valinnaisen kommentin. Jos automaattinen portinskannaustoiminto on aktiivinen, vain Whitelist-luetteloissa määritellyt portit saavat olla auki, muut portit saavat aikaan ohjeikkunan ilmestymisen näytölle.

Skannauksen tulos syötetään lokitiedostoon (LOG:/portscan/scanlog ja LOG:/portscan/scanlogevil) ja ne näytetään, jos ne ovat uusia eikä niitä ole löydetty jostakin Whitelist-luetteloihin määritellyistä porteista.

Portscanin manuaalinen käynnistys

Käynnistä Portscan manuaalisesti seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 699
- ▶ 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

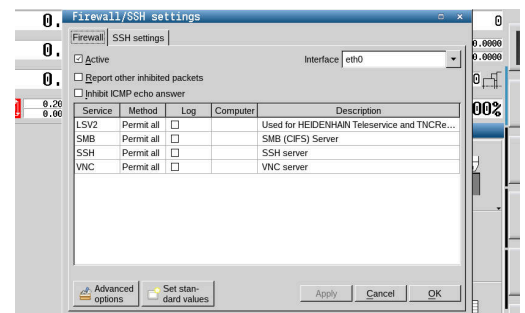
HEIDENHAINn TeleService-palvelu tarjoaa yhdessä Remote Service Setup Tool -työkalun avulla mahdollisuuden muodostaa salattu pääteyhteys huoltotietokoneen ja työstökoneen välille.

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.

Istuntosertifikaatin automaattinen asennus

NC-ohjelmiston asennuksen yhteydessä asennetaan automaattisesti sillä hetkellä voimassa olevan ohjauksen sertifikaatti. Asennuksen ja myös päivityksen voi tehdä vain koneen valmistajan huoltoteknikko.

Istuntosertifikaatin manuaalinen asennus

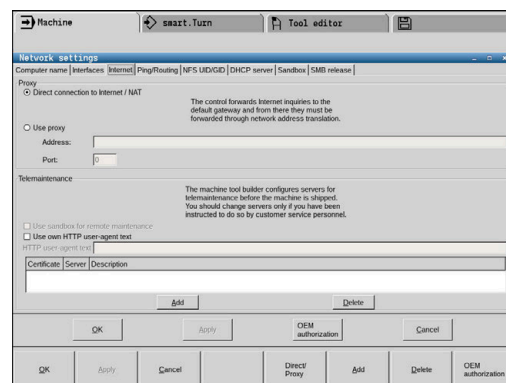
Jos ohjaukseen ei ole asennettu voimassa olevaa istuntosertifikaattia, on asennettava uusi sertifikaatti. Selvitä huoltotyöntekijältä, mikä sertifikaatti tarvitaan. Se asettaa käyttöön tarvittaessa myös voimassa olevan sertifikaattitiedoston.

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Network**.
- ▶ Ohjaus avaa dialogin **Network settings**.
- ▶ Vaihda välilehteen **Internet**. Koneen valmistaja konfiguroi asetukset kentässä **Etähuolto**.
- ▶ Paina **Lisää**-painiketta.
- ▶ Valitse haluamasi tiedosto valintavalikossa.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **Avaa**.
- ▶ Sertifikaatti avataan.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- ▶ Tarvittaessa ohjaus on käynnistettävä uudelleen asetusten saattamiseksi voimaan.

Huoltoistunnon käynnistys

Käynnistä huoltoistunto seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Diagnostic**.
- ▶ Valitse valikkokohde **RemoteService**.
- ▶ Syötä sisään koneen valmistajan antama **Session key**.



Printer

Toiminnolla **Printer** voit määritellä HEROS-valikossa ja hallita sitä.

Tulostimen asetusten avaus

Avaa Printer-asetukset seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Printer**.
- > Ohjaus avaa ponnausikkunan **Heros tulostinhallinta**.

Syöttökenttään määritellään tulostimen nimi.

| Ohjelmanäppäin | Toiminto | Merkitys |
|-------------------|---------------------|---|
| LUO | LUONTI | Syöttökentässä mainitun tulostimen luonti |
| MUUTA | MUUTA | Valitun tulostimen ominaisuuksien mukautus |
| KOPIOI | KOPIOI | Syöttökentässä mainitun tulostimen luonti valitun tulostimen määreiden avulla. Jos samalla tulostimella tulee tulostaa sekä pysty- että vaakasuoraan, tämä voi olla hyödyllinen. |
| POISTA | POISTA | Valitun tulostimen poisto |
| YLÖS | YLÖS | Tulostimen valinta |
| ALAS | ALAS | |
| TILA | TILA | Valitun tulostimen tilatietojen tulostus |
| TULOSTA TESTISIVU | 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 ■ Koptoiden 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 jälkikäsitteilykelpoinen.

State Reporting Interface (optio #137)

Johdanto

Pienempien eräkokojen ja yksilöllisten tuotteiden aikana järjestelmien käyttötietomäärityksillä on yhä suurempi merkitys.

Eräänä käyttötietomäärityksen tärkeimmistä osa-alueista käyttölaitetiedot kuvaavat käyttölaitteiden tiloja aikaskaalassa. Työstökoneilla määritetään yleensä pysähdys- ja koneajat sekä häiriöihin liittyvät tiedot. NC-ohjelmien lisäseurannalla voidaan myös toteuttaa työkappalekohtaisia arviointeja.

Yksi yleisimpiä käyttötietomäärityksen soveltamistapauksia on laitteen suoritustehokkuuden mittaaminen. Laitteiston kokonaistehokkuuden käsite on laitteiston lisäarvon mittari. Sen avulla voidaan selvittää laitteiston tuottavuus sekä tuotantohävikki.

Liitännällä **State Reporting Interface**, lyhennettynä **SRI**, tarjoaa HEIDENHAIN yksinkertaisen ja toimivan liitännän koneen käyttötilojen määrittämiseen.

Vastoin kuin muilla liitännöillä, **SRI** antaa tallentaa myös nk. historialliset käyttötiedot. Jos yrityksen verkko on pois päältä useampiakin tunteja, käyttötiedot eivät häviä.



Historiallisten käyttötietojen tallennusta varten on käytettävissä välimuisti, joka kattaa 2 x 10 000 syötettä. Yksi syöte vastaa yhtä tilan muutosta.

Ohjauksen konfigurointi

Palomuurin asetusten mukautus:

State Reporting Interface käyttää määritettyjen tilojen siirtoon **TCP-porttia 19090**.

Yritysverkon (X26-liitäntä) SRI-käyttöä varten on oltava lupa palomuurin asetuksissa.

- ▶ Salli **SRI**

Lisätietoja: "Palomuuuri", Sivu 716

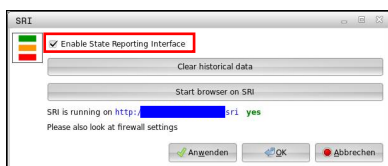


Koneen verkkoon (X116) liitetyn IPC:n kautta tapahtuvassa paikallisessa käytössä voidaan **SRI** myös estää eth0 (X26) -yhteys.

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 699



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>** uusimpien 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 vastakkaispivuuden 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: |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ OPERATE ■ SUSPEND ■ ALARM | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ohjelmanajo aktiivinen ■ Ohjelma keskeytynyt ilman virhettä ■ Ohjelma keskeytynyt virheeseen |

VNC

Toiminnolla **VNC** konfiguroidaan erilaisten VNC-laitteiden käyttäytyminen. Siihen kuuluvat esim. ohjelmanäppäinten, hiiren ja aakkosnäppäimistön käyttö.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

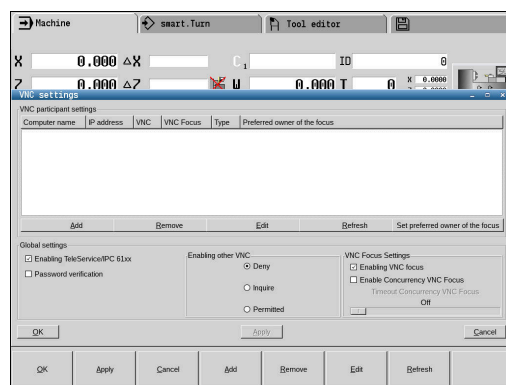
- Asiakkaiden sallima luettelo (IP-osoite tai nimi)
- Yhteyden salasana
- Palvelimen lisämääritykset
- Lisäasetukset kohdennusmäärittelyä varten



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kohdennusmäärittelyn toimenpiteet useammilla laitteilla ja käyttöyksiköillä riippuvat koneen rakenteesta ja käyttötilanteesta.

Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.



VNC-asetusten avaus

Avaa VNC-asetukset seuraavalla tavalla:




- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **VNC**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HeRos Portscan**.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

- Lisää: VNC-Viewer-sovelluksen tai laitteen lisäys
- Poista: valitun laitteen poisto. Mahdollinen vain manuaalisesti sisäänsyötetyillä laitteilla.
- Muokkaa: 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 | Laitte 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 Laitte TeleService-yhteyden kautta ■ DHCP Muu tietokone, jonka IP-osoite liittyy tähän tietokoneeseen |
| Palomuurivaroitus | | Varoitukset ja ohjeet, kun näiden ohjauksen palomuurin asetusten kautta ei ole saatu VNC-protokollan vapautusta kaikille VNC-laitteille. Lisätietoja: "Palomuuuri", Sivu 716. |
| Globaalit asetukset | Mahdollinen TeleService ja IPC | Yhteys on aina sallittu |
| | Salasanan varmennus | Laitte on varmistettava salasanan avulla. Jos tämä valinta on aktiivinen täytyy salasana syöttää yhteyden perustamisen yhteydessä. |

| Dialogi | Lisävaruste | Merkitys |
|------------------------|---|--|
| Mahdollinen muu VNC | Hylkäys | Kaikki muut VNC-laitteet suljetaan pääsääntöisesti pois. |
| | Kysely | Yhteydenoton yhteydessä avataan vastaava dialogi. |
| | Salli | Kaikki muut VNC-laitteet ovat pääsääntöisesti sallittuja. |
| VNC-kohdennusasetukset | Mahdollinen VNC-fokus | Mahdollistaa kohdennuksen määrittelyn tälle järjestelmälle. Muuten mitään keskitettyä kohdennuksen määrittelyä ei ole. Oletusasetuksen mukaan kohdennus tulee aktiiviseksi, kun kohdennuksen haltija napsauttaa kohdennussymbolia. Jokainen muu laite voi siis noutaa kohdennuksen vasta sen vapautumisen jälkeen, mikä tapahtuu napsauttamalla kohdennussymbolia asianomaisella laitteella. |
| | Mahdollinen ei-sulkeva VNC-kohdennus | Oletusasetuksen mukaan kohdennus tulee aktiiviseksi, kun kohdennuksen haltija napsauttaa kohdennussymbolia. Jokainen muu laite voi siis noutaa kohdennuksen vasta sen vapautumisen jälkeen, mikä tapahtuu napsauttamalla kohdennussymbolia asianomaisella laitteella. Jos kohdennuksen hakua ei ole estetty, osallislaitte voi noutaa kohdennuksen milloin vain ilman sen hetkisen kohdennuksen haltijan antamaa vapautusta. |
| | Kilpailevan VNC-kohdennuksen aikaraja | Aikaraja, jonka mukaan sen hetkisen 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 **ETEENPÄIN** ja **TAAKSEPÄIN** voidaan navigoida useampien vaiheiden välillä. Vaiheeseen liittyvät toimenpiteet esitetään selektiivisesti ohjelmanäppäiminä.

NC/PLC Backupin tai NC/PLC Restoren avaaminen

Avaa toiminto seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta **HEROS-valikon** avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Tools**.
- ▶ Valitse valikkokohde **NC/PLC Backup** tai **NC/PLC Restore**.
- > Ohjaus avaa ponnahtusikkunan.

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) |



Anna perusasetukset verkkoasiantuntijan tarkastettavaksi ja tarvittaessa muutettavaksi.


Palomuurin konfigurointi

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki hiiren avulla.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Palomuuuri**.

HEIDENHAIN suosittelee palomuurin aktivointia valmistelluilla standardiasetuksilla:

- ▶ Aseta vaihtoehto **Aktiivinen** palomuurin kytkemiseksi päälle.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **Aseta standardiarvot** aktivoitavaksi HEIDENHAINin suosittelemat standardiasetukset.
- ▶ Vahvista muutokset painamalla **Käytä**.
- ▶ Lopeta dialogi toiminnolla **OK**.

Palomuurin asetukset

| Lisävaruste | Merkitys |
|------------------------------|---|
| Aktiivinen | Palomuurin päälle- ja poiskytkentä |
| Liitântä | Liitännän eth0 valinta vastaa yleistä päätietokoneen X26-liitântää, eth1 vastaa X116-liitântää. Voit tarkastaa nämä verkkoasetusten Liitännät-välilehdessä. Kun päätietokoneessa on kaksi Ethernet-liitântää, 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: 5px 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. Lisätietoja: "Käyttäjän todennus ulkoisesta sovelluksesta", Sivu 751 ■ 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 aktivoitu, 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 määrytykset takaisin HEIDENHAINin suosittelemiin standardiarvoihin. |

13.5 Ohjelmisto tiedonsiirtoa varten

Käyttö

TNCremo-ohjelmistolla HEIDENHAIN tarjoaa mahdollisuuden liittää Windows-tietokoneen HEIDENHAIN-ohjaukseen ja siirtää tietoja.

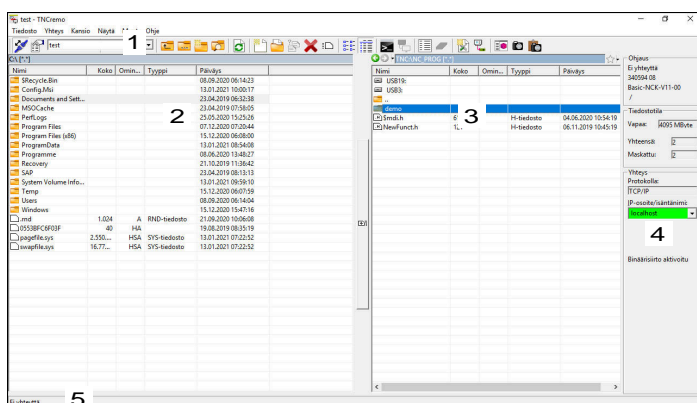
Alkuehdot

TNCremon järjestelmävaatimukset:

- PC:n käyttöjärjestelmä:
 - Windows 7
 - Windows 8
 - Windows 10
- 2 GB työmuisti PC:llä
- 15 MB vapaa muisti PC:llä
- Yksi vapaa sarjaliitännäportti tai yhteys verkkoasemaan

Toiminnon kuvaus

Tiedonsiirto-ohjelmisto TNCremo sisältää seuraavat alueet:



- 1 Työkalupalkki
Tältä alueelta löydät TNCremon tärkeimmät toiminnot.
- 2 PC-tiedostolista
Tällä alueella TNCremo näyttää kaikki liitetyn aseman, esim. Windows PC:n kiintolevyn tai USB-tikun, kansiot ja tiedostot.
- 3 Ohjauksen tiedostolista
Tällä alueella TNCremo näyttää kaikki liitetyn ohjauksen kiintolevyaseman kansiot ja tiedostot.
- 4 Tilan näyttö
Tilarivillä TNCremo näyttää nykyisen yhteyden tiedot:
- 5 Yhteystila
Yhteystila näyttää, onko yhteys aktiivinen.



Muut yksityiskohtaiset tiedot ovat TNCremon sisäisessä ohjejärjestelmässä.

Voit avata TNCremo-ohjelmiston sisältöperusteisen aputoiminnon näppäimellä **F1**.

TNCremon asennus

TNCremo asennetaan PC:hen seuraavasti:

- ▶ Käynnistä asennusohjelma SETUP.EXE resurssienhallinnassa.
- ▶ Seuraa asennusohjelman ohjeita.

TNCremon käynnistys

TNCremo käynnistetään Windows 10:ssä seuraavasti:

- ▶ Paina Windows-näppäintä.
- ▶ Valitse HEIDENHAIN-kansio
- ▶ Valitse TNCremo

tai

- ▶ kaksoisnapsauta työpöydän TNCremo-kuvaketta.

Yhteyden konfigurointi

Ennen kuin ohjauksen kanssa, on konfiguroitava verkkoyhteys.

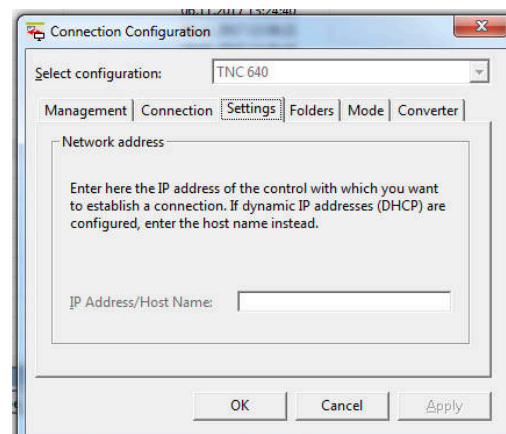
Yhteys konfiguroidaan seuraavasti:



- ▶ Valitse toiminto **Konfiguraation asetus**.
- > TNCremo avaa ikkunan **Yhteyskonfiguraatio**.
- ▶ Valitse välilehti **Hallinta**.
- ▶ Valitse toiminto **Uusi...**
- > TNCremo avaa ikkunan **Uusi konfiguraatio**.
- ▶ Syötä yhteyden nimi.
- ▶ Valitse **OK**.
- > TNCremo avaa automaattisesti välilehden **Yhteys**.
- ▶ Valitse **Yhteyden tyyppi**.

i Jos käytät esiasetettua yhteystyyppiä, verkkoyhteys (TCP/IP) muodostetaan Ethernet-liitännän kautta.

- ▶ Valitse välilehti **Asetukset**.
- ▶ Syötä ohjauksen **IP-osoite/isäntänimi**.
- ▶ Valitse **OK**.
- > TNCremo tallentaa konfiguraation.

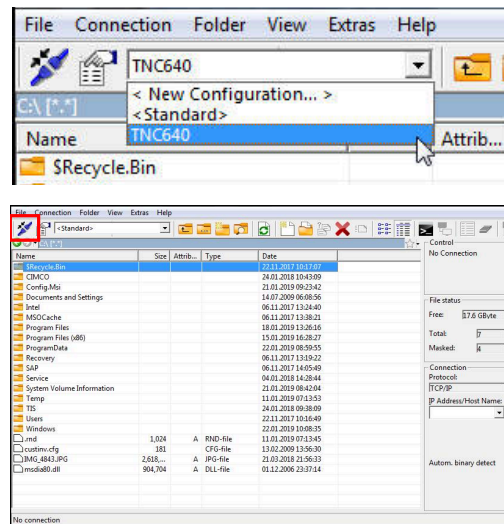


Yhteyden perustaminen ohjaukseen

Kun olet konfiguroinut yhteyden, voit liittää tietokoneen ohjaimeen.

Yhteys ohjaimeen muodostetaan seuraavasti:

- ▶ Valitse määritetty yhteys valintavalikosta
- ▶ Valitse toiminto **Yhteyden muodostus**.
- ▶ Yhteys ohjaimeen perustetaan.



Levyaseman muuttaminen

Voit vaihtaa TNCremossa näytettävän aseman PC:n ja ohjauksen välillä.

Voit muuttaa näytettävää asemaa seuraavasti:

- ▶ Valitse PC:n tai ohjauksen tiedostoluettelo.
- ▶ Valitse toiminto **Kansion/levyaseman valinta**.
- ▶ TNCremo avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Valitse haluttu levyasema valintavalikossa.
- ▶ Valitse **OK**.
- ▶ TNCremo näyttää valittua levyasemaa.



Ohjeet

- Jos käyttäjähallinta on aktiivinen, voit luoda suojattuja verkkoyhteyksiä vain SSH:n kautta. Ohjaus estää automaattisesti LSV2-yhteydet sarjaliitaintöjen (COM1 ja COM2) kautta sekä verkkoyhteydet ilman käyttäjän tunnistamista.
- Voit ladata TNCremo-ohjelmiston nykyisen version ilmaiseksi osoitteesta **HEIDENHAIN-Homepage**.

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.

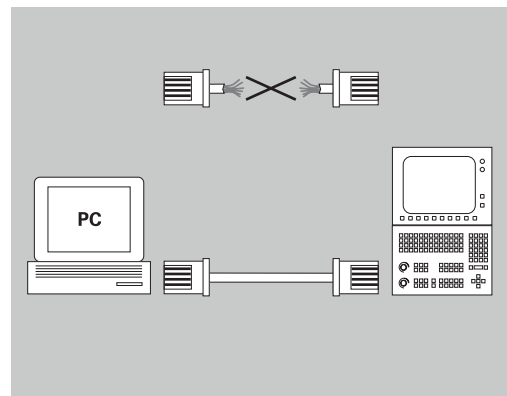


Ohjauksen ja solmukohtan välinen kaapelin maksimipituus riippuu kaapelin laatuluokasta, suojavaipasta ja verkkoaseman tyypistä.

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 määritely IP-osoitteen ja tietokonenimien väliset osoitukset. |

Välilehti Liitännät

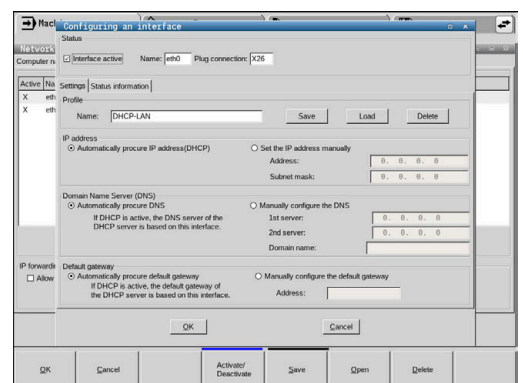
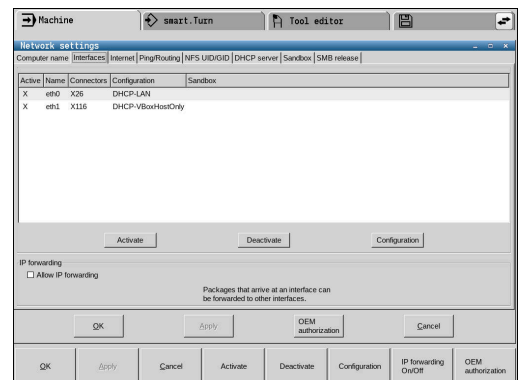
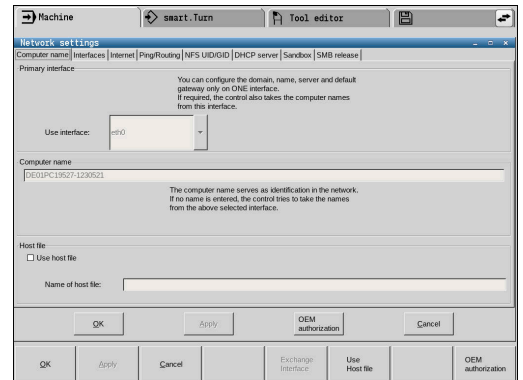
| Asetus | Merkitys |
|--------------------|---|
| Liitännät-luettelo | Aktiivisten Ethernet-liitäntöjen luettelo. Valitse yksi luettelossa mainituista liitännöistä (hiirellä tai nuolipainikkeilla) <ul style="list-style-type: none"> Näyttöpainike Aktiivoi: Valitun liitännän aktivointi (X sarakkeessa Akt.) Näyttöpainike Deaktivoi: Valitun liitännän aktivointi (X sarakkeessa Akt.) Näyttöpainike Konfiguraatio: Konfiguraatiovalikon avaus |

| | |
|------------------------|---|
| IP-Forwarding erlauben | Tämän toiminnon on yleensä oltava deaktivoituna. Aktivoi vain asiakaspalvelun kanssa diagnoositarkoituksia varten. Aktivoi toiminto vain, jos ohjauksen kautta täytyy järjestää ulkoinen pääsy valinnaiseen toiseen Ethernet-liitäntään. |
|------------------------|---|

Konfiguraatiovalikko on käytettävissä seuraavin toimenpitein:

- Paina **Konfiguraatio**-painiketta.

| Asetus | Merkitys |
|--------|--|
| Tila | <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. |

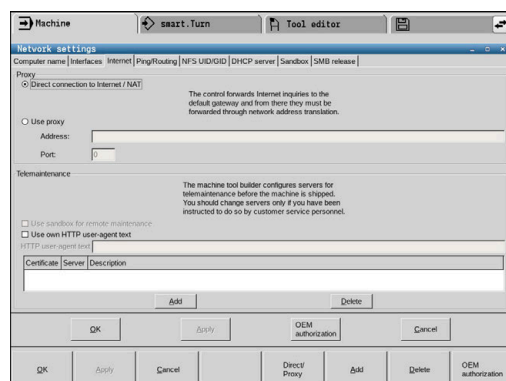


| Asetus | Merkitys |
|-----------------------------------|--|
| Profiili | <p>Tässä voit laatia tai valita profiilin, johon kaikki tässä ikkunassa näkyvät asetukset on tallennettu. HEIDENHAIN antaa käyttöön kaksi standardiprofiilia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DHCP-LAN: Asetukset standardityyppiselle 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'ä: Määrittele internet-reitittimen osoite ja portti, kysy verkon pääkäyttäjältä. |



| Asetus | Merkitys |
|------------------|--|
| 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 hetkisellem reititykselle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Näyttöpainike Päivitä: Reitityksen päivitys |

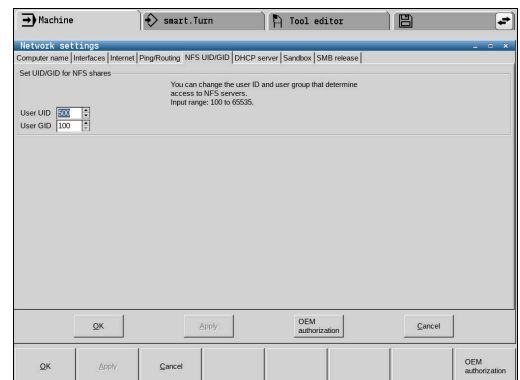
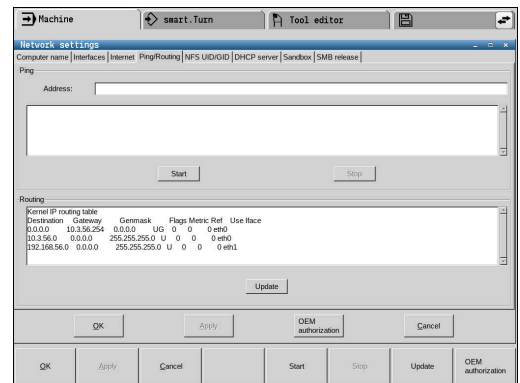
Välilehti NFS UID/GID



Kun käyttäjähallinta on voimassa, ohjaus ei näytä tätä välilehteä. Käyttäjakohtaiset 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. |



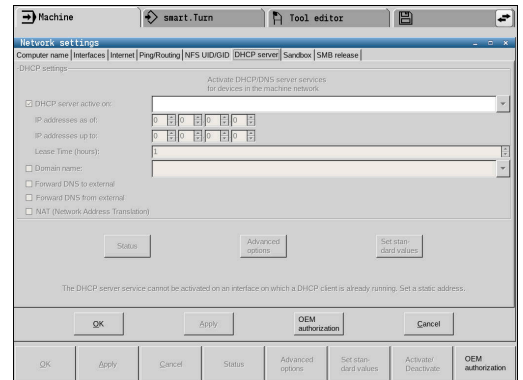
Välilehti DHCP Server

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 pysyvistä 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.



Välehti 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 määrittellä omat verkkoasetukset näyttöpainikkeella **Konfiguroi**.

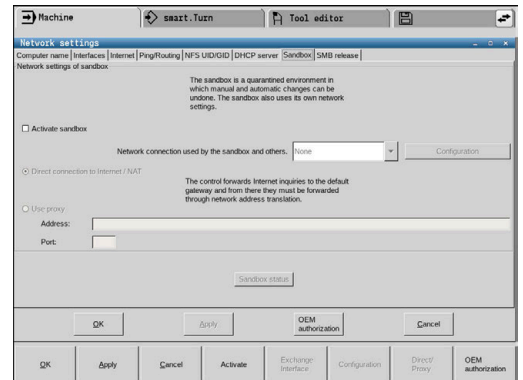


Palomuurin asetukset voidaan määrittellä Sandboxia varten liitännässä **brsb0**.

Lisätietoja: "Palomuri", Sivü 716

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 määrittelyistä 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 yhteyden |
| 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 | Käyttäjakohtainen verkkoasema aktiivisella käyttäjähallinnalla Käyttäjakohtaisella yhteydellä ohjaus merkitsee valintaruudun sarakkeessa Yksityinen . |

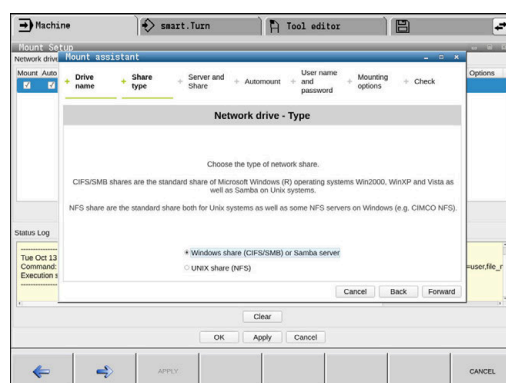
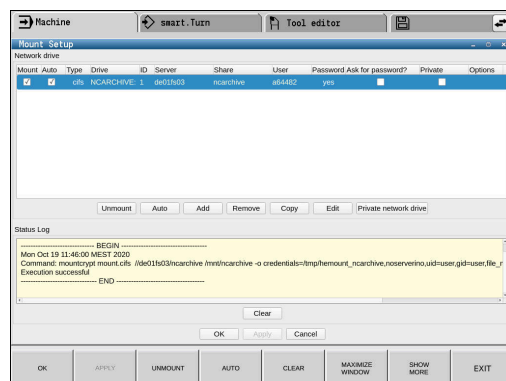
Verkkoaseman lisäys



Verkkoaseman yhdistämisen edellytykset:

- Verkkoysteys on perustettu.
- Ohjaus ja palvelin ovat samassa verkossa.
- Pääsytiedot 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 style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> 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 746</p> </div> |
| Vapautustyyppi | Protokolla tiedonsiirtoa varten: <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 käynnistyksen yhteydessä. |
| Käyttäjä ja salasana (vain Windows-vapautuksella) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Yksi kirjautuminen: Käyttäjähallinnan ollessa aktiivinen ohjaus yhdistää salatun verkkoaseman automaattisesti käyttäjän sisäänkirjautumisen yhteydessä. ■ Windows-käyttäjänimi ■ Salasanan kysely? (Ei mahdollinen optiolla "Automaattinen yhteys"): Valinta, täytyykö yhdistämisen yhteydessä syöttää salasana. ■ Salasana ■ Salasanan varmennus |
| Asennusopiot | Kiinnitysoption parametri "-o": Apuparametri yhdistämistä varten <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> 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!

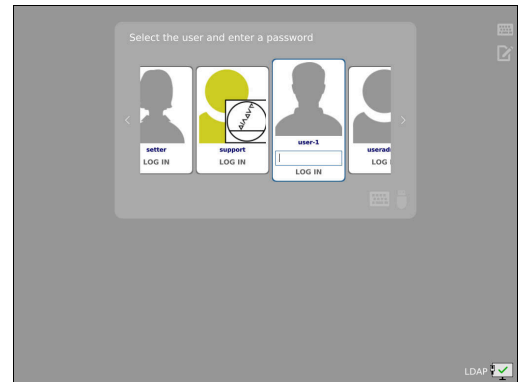
Koneen valmistaja konfiguroi käyttäjähallinnan tietyt alueet.

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 736
- **LDAP toiseen tietokoneeseen**
 - LDAP-palvelimen konfiguraatitiedoston tuonti

Lisätietoja: "LDAP toiseen tietokoneeseen", Sivu 736
- **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**
 - Käyttäjähallinnan integrointi useampaan ohjaukseen
 - Erilaisten roolien käyttö erilaisissa ohjauksissa

Lisätietoja: "Kirjautuminen Windows-toimialueelle", Sivu 737



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 688

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**.



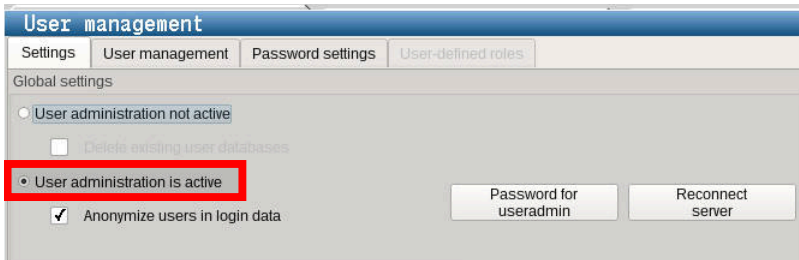
Sinulla on mahdollisuus poistua ikkunasta **Käyttäjähallinta** konfiguraation jokaisen osavaiheen jälkeen.

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.**



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:

- ▶ Kirjautu 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 uudelleenkäynnistyksen.

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 jälkepäin
- Käyttäjähallinnan deaktivointi



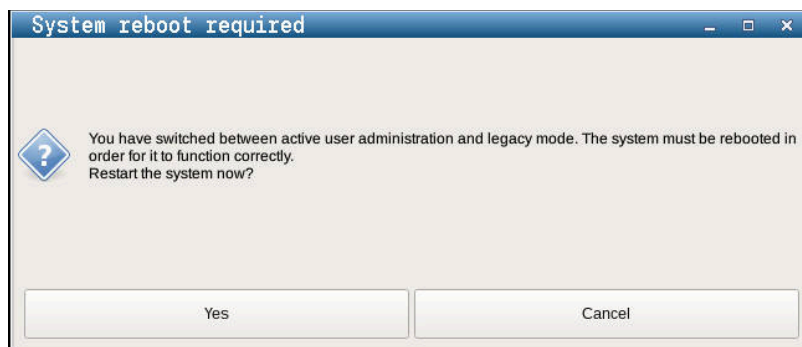
Käyttäjä **useradmin** saa automaattisesti roolin **HEROS.Admin**, joka mahdollistaa LDAP-tietokannan salasanan tuntemisen yhteydessä käyttäjähallinnan hallinnoinnin. Käyttäjä **useradmin** on HEIDENHAINin esimäärittelemä toimintokäyttäjä. Toimintokäyttäjille ei voi lisätä tai poistaa rooleja.

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 740



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.

Palvelinkonfiguraatitiedoston valmistelu

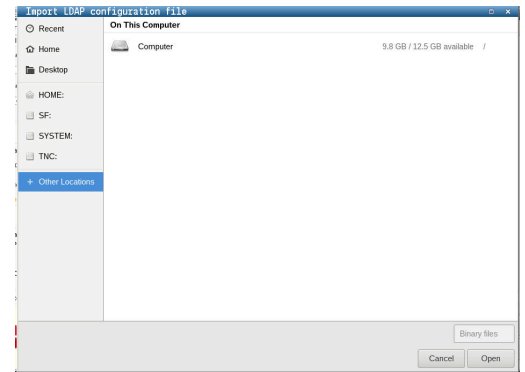
Valmistele LDAP-tietokannan palvelinkonfiguraatitiedosto seuraavalla tavalla:

- ▶ 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-konfiguraatitiedoston vienti**.
- ▶ Syötä nimikenttään palvelinkonfiguraatitiedoston nimi.
- ▶ Tiedoston tallennus haluttuun kansioon
- > Palvelinkonfiguraatitiedoston 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-konfiguraatitiedoston tuonti**.
- ▶ Valitse olemassa oleva konfiguraatitiedosto.
- ▶ Valitse **TIEDOSTO**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- > Konfiguraatitiedoston vienti onnistui.



Kirjautuminen Windows-toimialueelle

Alkuehdot

Ennen kuin voit käyttää toimintoa **Kirjautuminen Windows-toimialueelle**, seuraavien ehtojen tulee täyttyä:

- 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
- Valitse valintaruudun **Käytä LDAP:t** avulla, kumpaa käytetään, LDAP vai turvallinen LDAPs. Jos valintasi on LDAPs, määrittele, tarkastaako turvallinen liitäntä varmenteen vai ei.
- Määrittele erilaisia Windows-käyttäjien ryhmiä, kun haluat rajoittaa ohjaukseen kirjautumisia.
- Mukauta organisaatioyksikkö, jonka alle HEROS-roolinimet asetetaan.
- Muuta etuliitettä hallitaksesi esim. eri tehtaiden käyttäjiä. Jokainen etuliite, joka määrittelee HEROS-roolinimen, on muutettavissa, esim. HEROS-halli1 ja HEROS-halli2.
- Mukauta erotusmerkki HEROS-roolinimen sisällä.

- ▶ 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

Määrittely 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**.

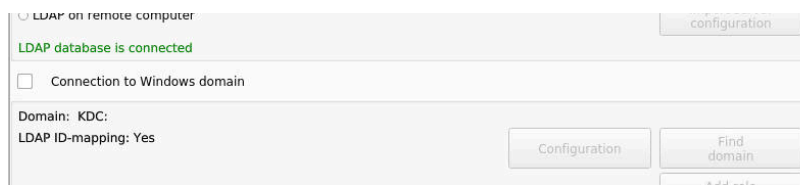
■ Valitse toiminto **Lisää**.

Tässä voit syöttää roolit suoraan toimialueisiin.

■ Valitse toiminto **Vie**.

Tässä voidaan tulostaa roolit ulkoisesti tiedostoon muodossa .ldif.

> Kaikki tarvittavat roolit on määritelty toimialueelle ryhmiksi.



Ryhmien määrittely

Erilaisten roolien ryhmien määrittelemiseksi sinulla on seuraavat mahdollisuudet:

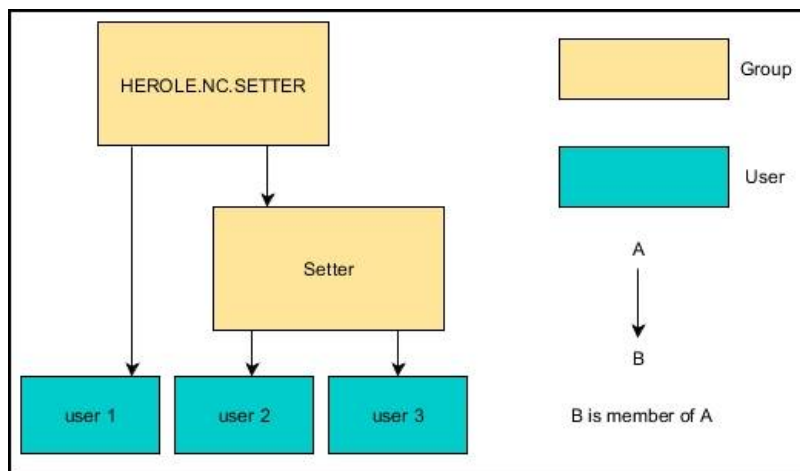
- Automaattisesti siirryttäessä Windows-toimialueelle määrittelemällä käyttäjä järjestelmävalvojan oikeuksilla
- Lue tuontitiedoston muodossa .ldif Windows-palvelimelle.

Käyttäjät on lisättävä rooleihin (Security Groups) manuaalisesti Windows-järjestelmävalvojan avulla toimialueen valvojalla.

Seuraavassa kappaleessa on kaksi esimerkkiä siitä, kuinka Windows-järjestelmävalvoja voi toteuttaa ryhmien järjestelyn.

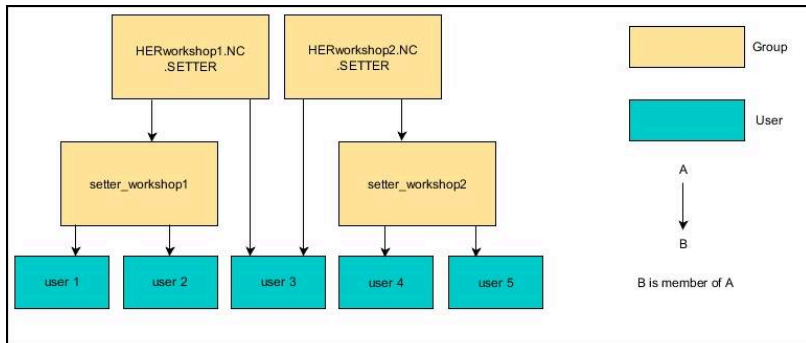
Esimerkki 1

Käyttäjä on suoraan tai epäsuoraan vastaavan ryhmän jäsen:



Esimerkki 2

Käyttäjät eri alueilta (tehtaista) ovat ryhmien jäseniä erilaisilla etuliitteillä:



Lisäkäyttäjien määrittely

Ennen kuin voit määrittellä 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 737

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 määrittellä uusia käyttäjiä.

Uuden käyttäjän asetus

Uusi käyttäjä määritellään seuraavalla tavalla:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uuden käyttäjän asetus**.
- > Ohjaus avaa ikkunan käyttäjän luontia varten.
- ▶ Syötä sisään käyttäjän nimi.
- ▶ Syötä sisään käyttäjän salasana.



Käyttäjän täytyy muuttaa salasanansa ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä.

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa",
Sivu 754

- ▶ Lisäksi voit määritellä myös käyttäjän kuvauksen.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Roolin lisäys**.
- ▶ Valitse käyttäjällesi vastaava rooli valintaikkunasta.
Lisätietoja: "Roolimäärittely", Sivun 746
- ▶ 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", Sivun 732

Profilikuvien 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 profilikuvina.

Profilikuvat lisätään seuraavalla tavalla:

- ▶ Kirjaudu käyttäjänä roolissa **HEROS.Admin** esim. nimellä **useradmin**

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivu 754

- ▶ 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 profilikuvia myös suoran käyttäjämäärittelyn avulla.

Käyttäjähallinnan salasana-asetukset.

Käyttäjät, joiden rooli on **HEROS.Admin**, voivat määrittellä käyttäjän salasanojen täsmälliset vaatimukset välilehdessä **Salasanan asetukset**.

Lisätietoja: "Oikeudet", Sivu 750

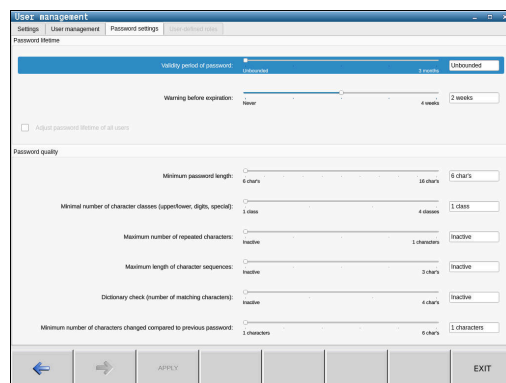


Jos et noudata salasanan luonnissa määriteltyjä vaatimuksia, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Välilehti **Salasanan asetukset** kutsutaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Kirjaudu käyttäjän roolissa **HEROS.Admin**.
- ▶ Kutsu käyttäjähallinta.
- ▶ Valitse välilehti **Salasanan asetukset**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **EDITOI ON**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **LDAP-tietokannan salasanan sisäänsyöttö**.
- ▶ Syötä salasana
- > Ohjaus avaa välilehden **Salasanan asetukset** vapaata muokkausta varten.

Ohjaus mahdollistaa käyttäjän salasanojen vaatimusten määrittämisen erilaisten parametrien avulla.



Parametrien muuttaminen tapahtuu seuraavasti:

- ▶ Kutsu välilehti **Salasanan asetukset** .
- ▶ Valitse haluamasi parametri.
- > Ohjaus näyttää valittuna olevaa parametria sinisellä taustalla.
- ▶ Määrittele haluamasi parametri aseteikolla.
- > Ohjaus näyttää valittuna olevaa parametria näyttöikkunassa.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **YKS.TIEDOT**.
- > Ohjaus vastaanottaa muutoksen.

Käytettävissä ovat seuraavat parametrit:

Salasanan kesto aika

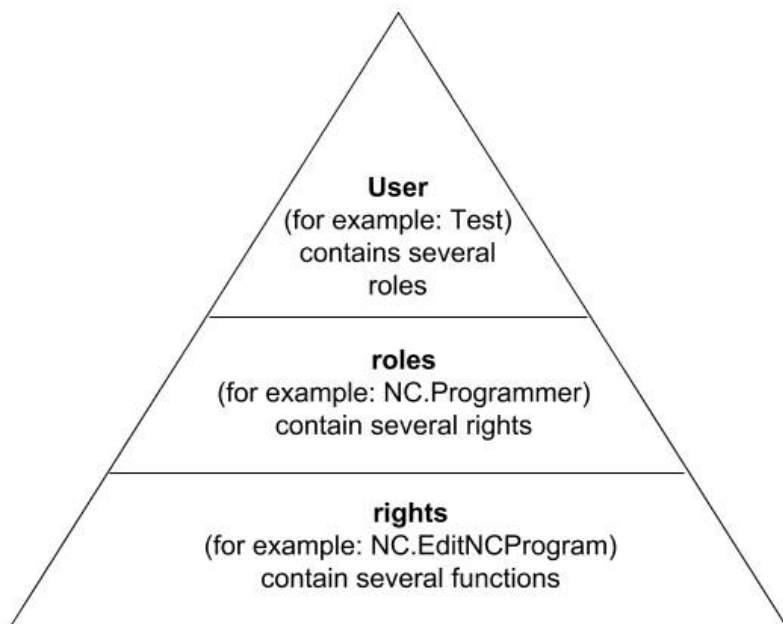
- **Salasana voimassaolo aika:**
Ilmoittaa salasanan käyttöaikajakson.
- **Varoitus ennen toimintaa:**
Antaa määriteltynä ajankohtana varoituksen salasanan voimassaolon päättymisestä.

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. **oem** mahdollistaa pääsyn ohjauksen levyasemaan **PLC**:

- **Koneen valmistajan toimintokäyttäjä**



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

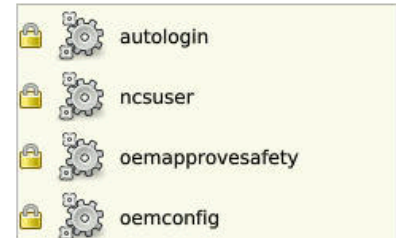
Koneen valmistaja voi halutessaan poiketa HEIDENHAINin esimäärittelemistä käyttäjistä.

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 758

- **sys**
Toimintokäyttäjällä **sys** voidaan päästä ohjauksen levyasemaan **SYS**: 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 kokoaa useampia yksittäisten tehtäväalueiden oikeuksia rooleihin. Sinulla on käytettävissä erilaisia esimääriteltyjä rooleja, joiden avulla käyttäjät voivat määrittellä 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 liitäntöihin. Järjestelmänvalvojan on tarpeen mukaan asetettava erilaisia toimintoja ja lisäohjelmia koskevien oikeuksien lisäksi myös tarvittavien liitäntöjen 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. | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ HEROS.MountShares ■ HEROS.Printer | <ul style="list-style-type: none"> ■ mnt ■ lp | <ul style="list-style-type: none"> ■ 332 ■ 9 |
| HEROS.NormalUser | Normaalin käyttäjän rooli rajoitetuilla käyttöjärjestelmän oikeuksilla. | | |
| | Tämä rooli sisältää roolin RestrictedUser oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet: | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ HEROS.SetShares ■ HEROS.ControlFunctions | <ul style="list-style-type: none"> ■ mntcfg ■ ctrlfct | <ul style="list-style-type: none"> ■ 331 ■ 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: | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ HEROS.BackupUsers ■ HEROS.PrinterAdmin ■ HEROS.SWUpdate ■ HEROS.SetNetwork ■ HEROS.SetTimezone ■ HEROS.VMSharedFolders | <ul style="list-style-type: none"> ■ userbck ■ lpadmin ■ swupdate ■ netadmin ■ tz ■ vboxsf | <ul style="list-style-type: none"> ■ 334 ■ 16 ■ 338 ■ 333 ■ 330 ■ 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: | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ HEROS.ControlFunctions | <ul style="list-style-type: none"> ■ ctrlfct | <ul style="list-style-type: none"> ■ 337 |
| HEROS.Admin | Tämä rooli mahdollistaa mm. verkon ja käyttäjähallinnan konfiguroinnin. | | |
| | Tämä rooli sisältää roolin LegacyUser oikeudet ja lisäksi seuraavat oikeudet: | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ HEROS.UserAdmin | <ul style="list-style-type: none"> ■ useradmin | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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-parametriojelmoinnin 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-oikeusnimet | Kuvaus |
|---------------------------|---|
| HEROS.ControlFunctions | Käyttöjärjestelmän valvontatoiminnot <ul style="list-style-type: none"> ■ Aputoiminnot, kuten esim. NC-ohjelmiston käynnistys ja pysäytys. ■ Fernwartung ■ Lisädiagnositoiminnot, 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-liitäntän 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 määrittelemäsi käyttäjän automaattisesti ilman salasanan sisäänkäyntiä.

Näin voit **Legacy-tilasta** poiketen rajoittaa käyttäjän oikeuksia ilman salasanan sisäänkäyntiä.

Lisäoikeuksia varten ohjaus siirtyy edelleen todentamistietojen sisäänkäyntämiseen.

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-liitäntällä yhteyttä ohjataan SSH-tunnelin kautta. Tämän mekanismin kautta etäkäyttäjäksi määritellään ohjaukseen asetettu käyttäjä ja se sille annetaan nämä oikeudet.



SSH-tunnelin kautta asetetulla salauksella varmistetaan myös kommunikointi tunkeutujia vastaan.

SSH-tunnelin kautta tapahtuvan tiedonsiirron periaate

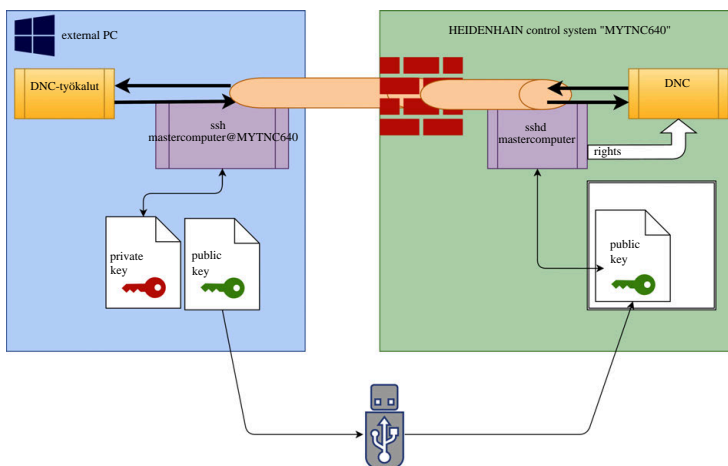
Alkuehdot:

- TCP/IP-verkko
- Ulkoinen tietokone SSH-asiakkaana
- Ohjaus SSH-palvelimena
- Avainparin sisältö:
 - Yksityinen avain
 - Julkinen avain

SSH-yhteys tapahtuu aina SSH-asiakkaan ja SSH-palvelimen välillä.

Yhteyden varmistukseen käytetään avainparia. Tämä avainpari luodaan asiakasohjelmaan. Avainpari käsittää yksityisen avaimen ja julkisen avaimen. Yksityisavain pysyy asiakasohjelmalla. Julkinen avain siirretään asetuksen yhteydessä palvelimeen ja sille määritellään siellä tietty käyttäjä.

Asiakas yrittää yhteydenottoa palvelimeen määritellyllä käyttäjänimellä. Palvelin voi testata julkisella avaimella, josko yhteyden pyytäjällä on siihen liittyvä yksityinen avain. Jos on, SSH-yhteys hyväksyy sen ja määrittelee käyttäjän, jolle kirjautuminen tehdään. Yhteys voidaan tunneloida tämän SSH-yhteyden avulla.



Käyttö ulkoisesta sovelluksesta

HEIDENHAINin tarjoamat PC-työkalut, kuten esim. TNCremo versiosta **v3.3** lähtien mahdollistavat kaikki toiminnot SSH-tunnelin kautta toteutettavan turvallisen yhteyden asetusta, muodostusta ja hallintaa varten.

Yhteyden asetuksen yhteydessä luodaan tarvittava avainpari ja julkinen avain siirretään ohjaukseen.



Kun ne on kerran asetettu, TNCremon kautta tehtyjä yhteyskonfiguraatioita voidaan käyttää yhdessä kaikkien PC-työkalujen kanssa yhteyden muodostamiseen.

Sama pätee myös sovelluksia, joita HEIDENHAINin DNC-komponentit käyttävät kommunikointiin toiminnoista RemoTools SDK. Olemassa olevan asiakassovelluksen mukautusta ei tällöin tarvita.



Yhteyskonfiguraation laajentaminen asianomaisella **CreateConnections**-työkalulla vaatii päivityksen versioon **HEIDENHAIN DNC v1.7.1**. Sovelluslähdekoodin mukautusta ei tällöin tarvita.

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.

Estä protokolla palomuurissa seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HEROS-valikko **DIADUR**-näppäimellä.
- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Palomuri**.
- ▶ 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
- Sen jälkeen kun **näytönsäästäjä** on lukinnut näyttöruudun
- 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 käyttäjäsalausana.
- > Ohjaus kirjaa sinut sisään valittuna käyttäjänä.



Ohjaus näyttää kirjautumisdialogia, jos asetuspainike on aktiivinen.

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 salasanan muuttaminen"
- ▶ Noudata salasanan 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 uudelleenaloitus:**
 - Kaikki lisäohjelmat ja -toiminnot pysäytetään ja päätetään.
 - Järjestelmä uudelleenkäynnistetään.
- **Abmelden:**
 - Kaikki lisäohjelmat lopetetaan.
 - Käyttäjä uloskirjataan.
 - Kirjautumisnäyttö avataan.

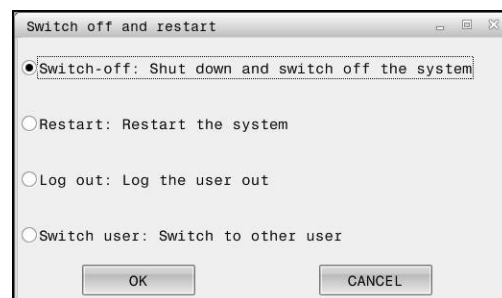


Jatkaminen edellyttää, että uusi käyttäjä kirjautuu antamalla salasanan.
NC-koneistus jatkuu edelleen aiemmin kirjautuneen käyttäjän alaisuudessa.

- **Käyttäjän vaihto:**
 - Kirjautumisnäyttö avataan.
 - Käyttäjää ei uloskirjata.



Kirjautumisikkuna voidaan sulkea toiminnolla **Peruuta** ilman salasanan antamista.
Kaikki lisäohjelmat kuten sisäänkirjautuneen käyttäjän NC-ohjelmat jatkuvat.

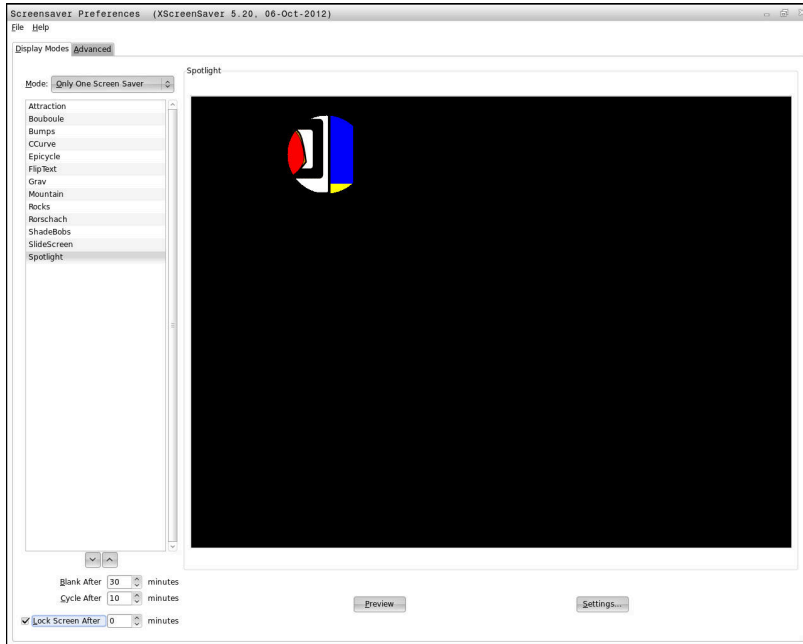


Näytönsäästäjä lukituksella

Sinulla on mahdollisuus lukita ohjaus näytönsäästäjän avulla. Aiemmin käynnistetyt NC-ohjelmat jatkuvat tämän aikarajan puitteissa.



Näytönsäästäjän lukituksen avaamiseksi tarvitaan salasana.
Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa",
Sivu 754



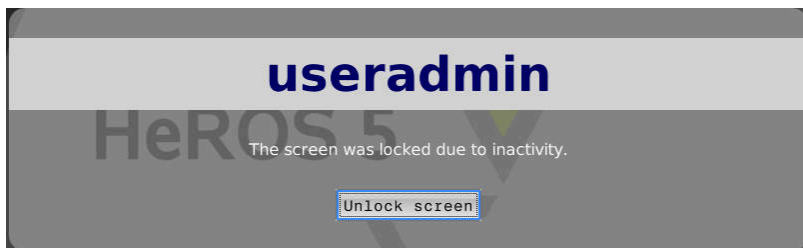
Näytönsäästäjän asetukset ovat HEROS-valikossa, joka avataan seuraavalla tavalla:

- ▶ 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.

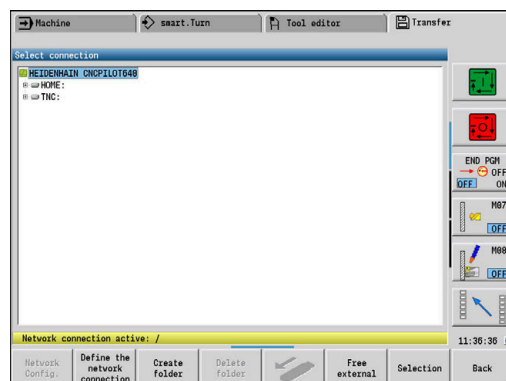


Valitsemalla **Lukituksen poisto** tai **Enter** avuttuu sisäänkirjautumisnäyttö uudelleen.

Hakemisto HOME

Jokaista käyttäjää varten on aktiivisella käyttäjähallinnalla käytettävissä yksityinen hakemisto **HOME:**, johon voidaan tallentaa yksityisiä ohjelmia ja tiedostoja.

Hakemisto **HOME:** voi olla näkyvässä kullekin sisäänkirjautuneelle käyttäjälle.



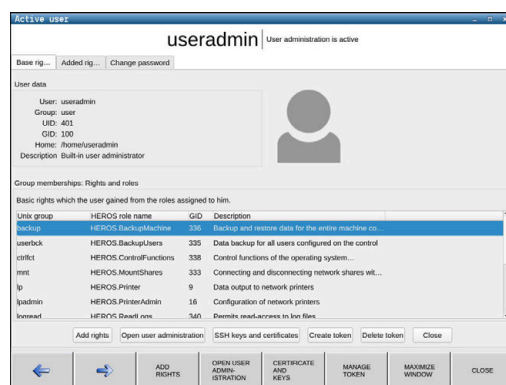
Current User

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", Sivü 745



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 valikkokohtassa **Current User**.

Muuta nykyisen käyttäjän salasana seuraavalla tavalla:

- ▶ Kutsu **Current User**.
- ▶ Valitse välilehti **Muuta salasana**.
- ▶ Syötä vanha salasana.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vanhan salasanan tarkastus**.
- > Ohjaus tarkastaa, oletko syöttänyt vanhan salasanan oikein.
- > Kun ohjaus tunnistaa salasanan oikeaksi, kentät **Uusi salasana** ja **Toista salasana** vapautetaan.
- ▶ Syötä uusi salasana.
- ▶ Syötä uusi salasana uudelleen.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uuden salasanan asetus**.
- > Ohjaus vertaa järjestelmänvalvojan salasanavaatimuksia valitsemaasi salasaan.

Lisätietoja: "Kirjautuminen käyttäjähallinnassa", Sivü 754

- > 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 määrittellä 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 määritetty, syötä sisään PIN.
- > Ohjaus käynnistää kirjoitusvaiheen.
- ▶ Pidä tunnisteväline kirjoitusvaiheen loppuun saakka lukulaitteella.
- > Kun kirjoitusvaihe on päätynyt, 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 valikon **HEROS-valikko** 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.

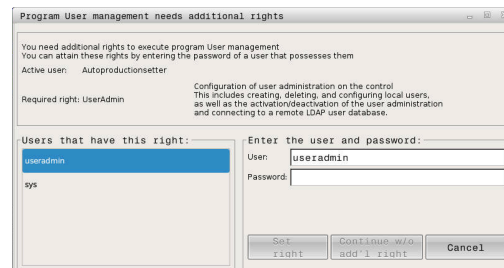
Saadaksesi näytöltä puuttuvien käyttäjien oikeudet voit syöttää sisään heidän käyttäjätietonsa. Ohjaus tunnistaa tällöin käyttäjätietopankissa olemassa olevan käyttäjän.

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 758



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 626

Näppäimistön kieliasettelu 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", Sivü 764

- **P: Kierteen syvyys**

- **R: Kierteen leveys**

- **A: Kylkikulma, vasen**

- **W: Kylkikulma, oikea**

Laskenta: $Kb = 0,26384 * F - 0,1 * \sqrt{F}$

Kierrevälys **ac** (riippuen parametrusta **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 | Ulkopuo- linen | – | 0,61343 * F | F | 30° | 30° |
| | Sisäpuo- linen | – | 0,54127 * F | F | 30° | 30° |
| Q = 2 Metrinen ISO-kierre | Ulkopuo- linen | * | 0,61343 * F | F | 30° | 30° |
| | Sisäpuo- linen | * | 0,54127 * F | F | 30° | 30° |
| Q = 3 Metrinen ISO-kartiokierre | Ulkopuo- linen | – | 0,61343 * F | F | 30° | 30° |
| Q = 4 Metrinen ISO-kartiohienokierre | | – | 0,61343 * F | F | 30° | 30° |
| Q = 5 Metrinen ISO-trapetsikierre | Ulkopuo- linen | – | 0,5 * F + ac | 0,633 * F | 15° | 15° |
| | Sisäpuo- linen | – | 0,5 * F + ac | 0,633 * F | 15° | 15° |
| Q = 6 Tasainen metrinen trapetsikierre | Ulkopuo- linen | – | 0,3 * F + ac | 0,527 * F | 15° | 15° |
| | Sisäpuo- linen | – | 0,3 * F + ac | 0,527 * F | 15° | 15° |
| Q = 7 Metrinen sahakierre | Ulkopuo- linen | – | 0,86777 * F | 0,73616 * F | 3° | 30° |
| | Sisäpuo- linen | – | 0,75 * F | F – Kb | 30° | 3° |
| Q = 8 Lieriömäinen putkikierre | Ulkopuo- linen | * | 0,5 * F | F | 15° | 15° |
| | Sisäpuo- linen | * | 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 | 1,411111111 |
| 3/8" | 17,145 | 1,411111111 |
| 1/2" | 21,336 | 1,814285714 |
| 3/4" | 26,67 | 1,814285714 |
| 1" | 33,401 | 2,208695652 |
| 1 1/4" | 42,164 | 2,208695652 |
| 1 1/2" | 48,26 | 2,208695652 |
| 2" | 60,325 | 2,208695652 |
| 2 1/2" | 73,025 | 3,175 |
| 3" | 88,9 | 3,175 |

Q = 18
**NPSC US-lieriöputkikierre
voiteluaineella**

| Kierteen merkintä | Halkaisija (mm) | Kierteen nousu |
|-------------------|-----------------|----------------|
| 1/8" | 10,287 | 0,94074074 |
| 1/4" | 13,716 | 1,411111111 |
| 3/8" | 17,145 | 1,411111111 |
| 1/2" | 21,336 | 1,814285714 |
| 3/4" | 26,67 | 1,814285714 |
| 1" | 33,401 | 2,208695652 |
| 1 1/4" | 42,164 | 2,208695652 |
| 1 1/2" | 48,26 | 2,208695652 |
| 2" | 60,325 | 2,208695652 |
| 2 1/2" | 73,025 | 3,175 |
| 3" | 88,9 | 3,175 |
| 3 1/2" | 101,6 | 3,175 |
| 4" | 114,3 | 3,175 |

Q = 19
**NPFS US-lieriöputkikierre
ilman voiteluainetta**

| Kierteen merkintä | Halkaisija (mm) | Kierteen nousu |
|-------------------|-----------------|----------------|
| 1/16" | 7,938 | 0,94074074 |
| 1/8" | 10,287 | 0,94074074 |
| 1/4" | 13,716 | 1,411111111 |
| 3/8" | 17,145 | 1,411111111 |
| 1/2" | 21,336 | 1,814285714 |
| 3/4" | 26,67 | 1,814285714 |
| 1" | 33,401 | 2,208695652 |

14.2 Vapaapistoparametrit

DIN 76 – Vapaapistoparametrit

Ohjaus kierteen vapaapistoparametrit (**Vapaapisto DIN 76**) kierteen noususta riippuen. Vapaapistoparametrit vastaavat DIN 13 -standardia metrisille kierteille.

Ulkokierre

| Kierteen nousu | I | K | R | W |
|----------------|-----|------|------|-----|
| 0,2 | 0,3 | 0,7 | 0,1 | 30° |
| 0,25 | 0,4 | 0,9 | 0,12 | 30° |
| 0,3 | 0,5 | 1,05 | 0,16 | 30° |
| 0,35 | 0,6 | 1,2 | 0,16 | 30° |
| 0,4 | 0,7 | 1,4 | 0,2 | 30° |
| 0,45 | 0,7 | 1,6 | 0,2 | 30° |
| 0,5 | 0,8 | 1,75 | 0,2 | 30° |
| 0,6 | 1 | 2,1 | 0,4 | 30° |
| 0,7 | 1,1 | 2,45 | 0,4 | 30° |
| 0,75 | 1,2 | 2,6 | 0,4 | 30° |
| 0,8 | 1,3 | 2,8 | 0,4 | 30° |
| 1 | 1,6 | 3,5 | 0,6 | 30° |
| 1,25 | 2 | 4,4 | 0,6 | 30° |
| 1,5 | 2,3 | 5,2 | 0,8 | 30° |
| 1,75 | 2,6 | 6,1 | 1 | 30° |
| 2 | 3 | 7 | 1 | 30° |
| 2,5 | 3,6 | 8,7 | 1,2 | 30° |
| 3 | 4,4 | 10,5 | 1,6 | 30° |
| 3,5 | 5 | 12 | 1,6 | 30° |
| 4 | 5,7 | 14 | 2 | 30° |
| 4,5 | 6,4 | 16 | 2 | 30° |
| 5 | 7 | 17,5 | 2,5 | 30° |
| 5,5 | 7,7 | 19 | 3,2 | 30° |
| 6 | 8,3 | 21 | 3,2 | 30° |

Sisäkierre

| Kierteen nousu | I | K | R | W |
|----------------|-----|------|------|-----|
| 0,2 | 0,1 | 1,2 | 0,1 | 30° |
| 0,25 | 0,1 | 1,4 | 0,12 | 30° |
| 0,3 | 0,1 | 1,6 | 0,16 | 30° |
| 0,35 | 0,2 | 1,9 | 0,16 | 30° |
| 0,4 | 0,2 | 2,2 | 0,2 | 30° |
| 0,45 | 0,2 | 2,4 | 0,2 | 30° |
| 0,5 | 0,3 | 2,7 | 0,2 | 30° |
| 0,6 | 0,3 | 3,3 | 0,4 | 30° |
| 0,7 | 0,3 | 3,8 | 0,4 | 30° |
| 0,75 | 0,3 | 4 | 0,4 | 30° |
| 0,8 | 0,3 | 4,2 | 0,4 | 30° |
| 1 | 0,5 | 5,2 | 0,6 | 30° |
| 1,25 | 0,5 | 6,7 | 0,6 | 30° |
| 1,5 | 0,5 | 7,8 | 0,8 | 30° |
| 1,75 | 0,5 | 9,1 | 1 | 30° |
| 2 | 0,5 | 10,3 | 1 | 30° |
| 2,5 | 0,5 | 13 | 1,2 | 30° |
| 3 | 0,5 | 15,2 | 1,6 | 30° |
| 3,5 | 0,5 | 17,7 | 1,6 | 30° |
| 4 | 0,5 | 20 | 2 | 30° |
| 4,5 | 0,5 | 23 | 2 | 30° |
| 5 | 0,5 | 26 | 2,5 | 30° |
| 5,5 | 0,5 | 28 | 3,2 | 30° |
| 6 | 0,5 | 30 | 3,2 | 30° |

Sisäkierteillä ohjaus laskee kierteen vapaapistosyvyyden seuraavasti:

$$\text{Vapaapistosyvyys} = (N + I - K) / 2$$

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"> ■ Päätietokone MC 8420 T, MC 8532 tai MC 366 ja ■ säätöyksikkö CC 3xx tai UEC 3xx ■ Monikosketusnäyttö 15,6 tuumaa, 19 tuumaa tai 24 tuumaa ■ Käyttöpaneeli TE 725 T, TE 725 FS tai TE 745 T |
| Käyttöjärjestelmä | <ul style="list-style-type: none"> ■ Tosiaikainen käyttöjärjestelmä HEROS 5 (HEIDENHAIN Realtime Operating System) koneen ohjaamiseen |
| Muisti | <ul style="list-style-type: none"> ■ 7,7 Gtavua NC-ohjelmia varten |
| Sisäänsyöttötarkkuus ja näyttö-askel | <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: 0,001° |
| Interpolaatio | <ul style="list-style-type: none"> ■ Suora: kahdella pääakselilla (maks. ± 100 m), kolmella pääakselilla (ohjelmisto-optio 70) ■ Ympyrä: kahdella akselilla (säde maks. 999 m), valinnaisesti kolmannen akselin lineaarinen lisäinterpolointi (ohjelmisto-optio 55 tai ohjelmisto-optio 70) ■ C-akseli: X- ja Z-interpolaatio C-akselilla (ohjelmisto-optio 55) ■ B-akseli: 5-akseli-interpolaatio X-, Z-, Y-, B- ja C-akselilla (ohjelmisto-optio 54) |
| 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. 120 000 r/min (ohjelmisto-optio #49) |
| Akseliohjaus | <ul style="list-style-type: none"> ■ Integroitu digitaalinen käyttö tahti- ja epätahtimoottoreita varten ■ Ratainterpolaatio: 3 ms ■ Hienointerpolaatio: 0,2 ms, 0,1 ms (ohjelmisto-optio #49) ■ Asemansäätötahti: 0,2 ms, 0,1 ms (ohjelmisto-optio #49) ■ Kierrosluvun säätötahti: 0,2 ms, 0,1 ms (ohjelmisto-optio #49) |
| Virheen kompensatio | <ul style="list-style-type: none"> ■ Lineaarinen/ei-lineaarinen akselivirhe ■ Välys ■ Suunnanvaihtokärki ympyränkaariliikkeissä ■ Suunnanvaihtovälys ■ Lämpölaajeneminen ■ Tartunta- ja liukukitka |
| Tiedonsiirtoliitännät | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ethernet 2x 1000BASE-T ■ 4x USB 3.0 takana, komponenteista riippue lisäksi 1x USB 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 |

Käyttäjätöiminnot

| | |
|--|---|
| Konfiguraatio | <ul style="list-style-type: none"> ■ X- ja Z-akselin perusversio, pääkara ■ Pyörivä työkalu ■ C-akseli (optio #55) ■ Y-akseli (optio #70) ■ B-akseli (optio #54) ■ Yhdensuuntaisakseli U, V, W (optio #94) ■ Digitaalinen virran ja kierrosluvun säätely ■ Takapuolinen koneistus vastakaralla (optio #132) |
| Käyttötapa Kone | <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 mittaus 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 kierreporauustyökierroille C-akselikoneistusta varten (optio #55) ■ Kierteen jyrshintä C-akselilla (optio #55) ■ Aksiaaliset ja säteittäiset jyrshintätyökierrot urien, muotokuvioiden, yksittäis- ja monisärmäpintojen sekä monimutkaisten, ICP-kuvattujen muotojen C-akselikoneistusta varten (optio #55) ■ Kierukkauran jyrshintä C-akselilla (optio #55) ■ ICP-muotojen kaiverrus (optio #55) ■ Lineaarinen ja ympyrämäinen paikkakuviot C-akselin poraus- ja jyrshintäkoneistuksia 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 koneistusmäärittelyt 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 porauskuvioiden kuvaus ■ Kuvioiden ja kuviopaikkakuvioiden kuvaus jyrshintäkoneistuksia varten ■ Haluttujen ahiomuotojen luonti |
| Y-akselikoneistus XY- ja ZY-tasolla (optio #70) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Yksittäisten reikien ja porauskuvioiden kuvaus ■ Kuvioiden ja kuviopaikkakuvioiden kuvaus jyrshintäkoneistuksia varten ■ Haluttujen ahiomuotojen luonti |
| B-akselikoneistus (optio #54) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Koneistus B-akselilla ■ Koneistustason kääntö, työkappaleen koneistusasennon kierto ■ High Dynamic Turning, lyhyesti HDT mahdollistaa yleisimmät sorvaukset yhdellä työkalulla |

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 ■ Pikaseläus 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 ääriivagrafiikalla 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 volyyminmallina |
| Koneistusaika-analyysi | <ul style="list-style-type: none"> ■ Pää- ja sivuaikojen laskenta ■ CNC-vapautettujen kytkentäkäskyjen huomiointi ■ Yksittäisaikojen esitys työkiertoaikoittain 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 työkalunvaihdolla 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 | Määrittettävä 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">■ HR 510, HR 510 FS kannettava käsipyörä■ HR 520, HR 520 FS kannettava käsipyörä näytöllä■ HR 550 FS kannettava käsipyörä näytöllä |
| Kosketusjärjestelmä | <p>Työkappaleen kosketusjärjestelmät:</p> <ul style="list-style-type: none">■ TS 150 kytkevä kosketusjärjestelmä kaapeliliitännällä■ TS 260 kytkevä kosketusjärjestelmä kaapeliliitännällä■ TS 750 kytkevä kosketusjärjestelmä kaapeliliitännällä■ TS 740 kytkevä kosketusjärjestelmä infrapunasiirrolla■ TS 460 kytkevä kosketusjärjestelmä radio- ja infrapunasiirrolla <p>Työkalujen kosketusjärjestelmät:</p> <ul style="list-style-type: none">■ TT 160 kytkevä työkalukosketusjärjestelmä■ TT 460 kytkevä kosketusjärjestelmä radio- ja infrapunasiirrolla |
| 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 nimetuliitteen **CONV_...**

Ohjelmakonvertteri on myös alakäyttötapaan **Lähetä** (käyttötapa **Organisointi**) kuuluva osa.

DIN-ohjelmien yhteydessä on huomioitava myös erilaiset konseptit työkalunhallinnassa, parametrinhallinnassa, muuttujaohjelmoinnissa ja PLC-ohjelmoinnissa.

Huomioi seuraavat asiat CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

Työkalukutsu (**T**-käskyt **REVOLEVRI**):

- **T**-käskyt, jotka sisältävät referenssin työkalutietokantaan, vastaanotetaan muuttumattomana (esimerkki: **T1 ID“342-300.1“**)
- **T**-käskyjä, jotka sisältävät työkalutietoja, ei voi muuntaa.

Muuttujaohjelmointi:

- **D**-muuttujat (**#**-muuttujat) korvataan uuden syntaksi **#**-muuttujilla. Numeroalueen mukaan käytetään muuttujia **#c** tai **#l** tai **#n** tai **#i**
- Erikoisominaisuudet: **#0** korvataan **#c30**, **#30** muuttujilla **#c51**
- **V**-muuttujat korvataan **#g**-Variablen muuttujilla. Viittauksissa aaltosulut poistetaan. Lausekkeissa aaltosulut muunnetaan kaarisuluiksi.
- Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa. Poikkeus: Tapahtuma **Al.lauseen haku aktiivinen E90[1]** muutetaan muotoon **#i6**.
- Huomaa, että – vastoin kuin CNC PILOT 4290 -ohjauksessa – ohjauksen tulkitsija arvioi rivit uudelleen jokaisessa ohjelmanajossa.

M-toiminnot:

- **M30** ja **NS..** muuttuu muotoon **M0 M99 NS**
- **M97** poistetaan yksikanavaisissa ohjauksissa
- Kaikki muut **M**-toiminnot vastaanotetaan muuttumattomana.

G-toiminnot:

- Ohjaus ei tue seuraavia **G**-toimintoja: **G98, G204, G710, G906, G907, G915, G918, G975**
- Yksikanavaiset ohjaukset eivät tue seuraavia **G**-toimintoja: **G62, G63, G162**
- Seuraavat **G**-toiminnot antavat varoituksen, kun niitä käytetään muodon kuvauksessa: **G10, G38, G39, G52, G95, G149**. Nämä toiminnot ovat nyt modaalisia.
- Kierretoiminnoissa **G31, G32, G33** annetaan tarvittaessa varoituksia ja suositellaan näiden toimintojen tarkastamista.
- Toiminto **Muodon peilaus/siirto G121** muunnetaan toiminnoksi **G99**, toimintatapa on kuitenkin yhteensopiva.
- Toiminto **G48** saa aikaa varoituksen muuttuneen toimintatavan vuoksi.
- Toiminnot **G916, G917** ja **G930** saavat aikaan varoituksen muuttuneen toimintatavan vuoksi. PLC:n täytyy tukea toimintoja.

Ulkoisten ohjelmien nimet:

- Konverterti 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 yhteensopi-vaan 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 monikanavaisille ohjauksille.

Jaksotunnukset

| | | |
|------------------------|---------------------------|---|
| Ohjelman alkuosa | OHJELMAN OTSIKKO | ✓ |
| | KIEKKOMAKASIINI | ✓ |
| | REVOLEVRI | ✓ |
| | MAKASIINI | ✓ |
| | KIINNITYSLAITE | X |
| Muodon kuvaus | MUOTO / Muotoryhmä | X |
| | AIHIO | ✓ |
| | VALMISOSA | ✓ |
| | APUMUOTO | ✓ |
| | OTSAPINTA | ✓ |
| C-akselimuodot | TAKAPINTA | ✓ |
| | VAIPPAPINTA | ✓ |
| | KONEISTUS | ✓ |
| Työkappaleen koneistus | LUISTIJÄRJESTELY | ★ |
| | LOPPU | ✓ |
| | ALIOHJELMA | ✓ |
| Aliohjelmat | Paluu | ✓ |
| | CONST (VAKIO) | ✓ |
| Muuta | OTSAPINTA_Y | ✓ |
| | TAKAPINTA_Y | ✓ |
| | VAIPPAPINTA_Y | ✓ |

Sorvausmuotojen G-käskyt

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| Aihion kuvaus | G20-Geo Istukka lieriö/putki | ✓ |
| | G21-Geo Valuosa | ✓ |
| Pyörähdysmuodon peruselementit | G0-Geo Muodon alkupiste | ✓ |
| | G1-Geo Suora | ✓ |
| | G2-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitoitus | ✓ |
| | G3-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitoitus | ✓ |
| | G12-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitoitus | ✓ |
| | G13-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitoitus | ✓ |
| | Pyörähdysmuodon muotoelementit | G22-Geo Uranpisto (standardi) |
| G23-Geo Uranpisto / Vapaasorvaus | | ✓ |
| G24-Geo Kierre vapaapistolla | | ✓ |
| G25-Geo Vapaapistomuoto | | ✓ |
| G34-Geo Kierre (standardi) | | ✓ |
| G37-Geo Kierre (yleinen) | | ✓ |
| G49-Geo Poraus pyörähdyskeskipisteessä | | ✓ |
| Muotokuvauksen apukäsky | | G7-Geo Tarkka pysäytys päälle |
| | G8-Geo Tarkka pysäytys pois | ✓ |
| | G9-Geo Tarkka pysäytys lauseittain | ✓ |
| | G10-Geo Profiilisyvyys | X |
| | G38-Geo Syöttöarvon pienennys | X |
| | G39-Geo Päällekkäiselementtien määrittäminen | – |
| | 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 paikkakuvioid | ✓ |
| | G472-Geo Ympyrämäinen paikkakuvioid | ✓ |
| | 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 paikkakuvioid | ✓ |
| | G482-Geo Ympyrämäinen paikkakuvioid | ✓ |
| | 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 | ✓ | |
| Työvarat | G50 Työvara pois päältä | ✓ |

Koneistuksen G-käskyt

| | | |
|---------------------|---|---|
| | 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 työkierrat

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| Yksinkertaiset sorvaustyökierrot | G80 Työkierron loppu | ✓ |
| | G81 Yksinkertainen rouhinta pitkittäin | ✓ |
| | G82 Yksinkertainen rouhinta poikittain | ✓ |
| | G83 Muodontoistotyökierro | ✓ |
| | G85 Vapaapisto | ✓ |
| | G86 Yksinkertainen pistotyökierro | ✓ |
| | G87 Liityntäkaaret | ✓ |
| | G88 Viisteet | ✓ |
| Poraustyökierrot | G36 Kierteen poraus | ✓ |
| | G71 Yksinkertainen poraustyökierro | ✓ |
| | G72 Avarrus, upotus, jne. | ✓ |
| | G73 Kierteenporauksen työkierto | ✓ |
| | G74 Syvänreiänporauksen työkierto | ✓ |
| Muotoperusteiset sorvaustyökierrot | G810 Rouhintatyökierro pitkittäin | ✓ |
| | G820 Rouhintatyökierro poikittain | ✓ |
| | G830 Rouhintatyökierro muodonmukaisesti | ✓ |
| | G835 Muodonmukainen neutraalilla työkalulla | ✓ |
| | G860 Yleinen uranpistotyökierro | ✓ |
| | G866 Yksinkertainen pistotyökierro | ✓ |
| | G869 Pistosorvaustyökierro | ✓ |
| | G890 Silitystyökierro | ✓ |
| Kierteistystyökierrot | G31 Kierteistystyökierro | ✓ |
| | G32 Yksinkertainen kiertetystyökierro | ✓ |
| | G33 Yksittäinen kierrelastu | ✓ |
| | G933 Kierrekytkin | – |
| | G799 Kierteen jrsintä aksiaalisesti | ✓ |
| | G800 XY-tason kierteen jrsintä | ✓ |
| | G806 YZ-tason kierteen jrsintä | ✓ |

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 | ✓ |
| | G846 Taskun silitysjyrsintä | ✓ |
| Vaippapinnan koneistus | G110 Pikaliike vaippapinnalla | ✓ |
| | G111 Lineaarinen liike vaippapinnalla | ✓ |
| | G112 Ympyränkaari vaippapinnalla | ✓ |
| | G113 Ympyränkaari vaippapinnalla | ✓ |

Muuttujaohjelmointi, ohjelman haarautuminen

| | | |
|---|--|---|
| Muuttujaohjelmointi | #-muuttuja Arviointi ohjelman muunnoksessa | ✓ |
| | V-muuttuja Arviointi ohjelman suorituksessa | ✓ |
| Ohjelman haarautuminen, ohjelmanosatoisto | IF..THEN.. Ohjelman haarautuminen | ✓ |
| | WHILE.. Ohjelmatoisto | ✓ |
| | SWITCH.. Ohjelman haarautuminen | ✓ |
| Erikoistoiminnot | \$ Luistin tunnistus | ✓ |
| | / Piilotustaso | ✓ |
| Tiedonsyötöt, tulostukset | INPUT Sisäänsyöttö(#-muuttuja) | ✓ |
| | WINDOW Tulostusikkunan avaus (#-muuttuja) | ✓ |
| | PRINT Tulostus(#-muuttuja) | ✓ |
| | INPUTA Sisäänsyöttö (V-muuttuja) | ✓ |
| | WINDOWA Tulostusikkunan avaus (V-muuttuja) | ✓ |
| | PRINTA Tulostus (V-muuttuja) | ✓ |
| Aliohjelmat | L Aliohjelman kutsu | ✓ |

Mittaustoiminnot, kuormitusvalvonta

| | | |
|----------------------|---|---|
| Prosessissamittaus | G910 Prosessissamittaus päälle | ✓ |
| | G912 Oloarvon vastaanotto Prosessissamittaus | ✓ |
| | G910 Prosessissamittaus pois päältä | ✓ |
| | G914 Mittapään valvonta pois päältä | ✓ |
| Jälkiprosessimittaus | G915 Jälkiprosessimittaus | ◆ |
| Kuormitusvalvonta | G995 Valvontavyöhykkeen asetus | ✓ |
| | G996 Kuormitusvalvonnan tyyppi | ✓ |

Muut G-toiminnot

| | | |
|------------------|---|---|
| Muut G-toiminnot | G4 Odotusaika | ✓ |
| | G7 Tarkka pysäytys päälle | ✓ |
| | G8 Tarkka pysäytys pois | ✓ |
| | G9 Tarkka pysäytys lauseittain | ✓ |
| | G15 Sorvausakselin ajo | – |
| | G60 Suojavyöhykkeen aktivoinnin peruutus | ✓ |
| | G65 Kiinnittimen näyttö | ✓ |
| | G66 Aggregaatin asema | ◆ |
| | G204 Odotus ajankohtaan | ◆ |
| | G717 Ohjearvojen päivitys | – |
| | G718 Jättövirheen poisto | – |
| | G901 Oloarvot muuttujassa | ✓ |
| | G902 Nollapistesiirto muuttujassa | ✓ |
| | G903 Jättövirhe muuttujassa | ✓ |
| | G907 Kierroslukuvälön poiskytkentä lausekohtaisesti | ◆ |
| | G908 Syöttöarvon päälletallennus 100 % | ✓ |
| | G909 Tulkintapysäytys | ✓ |
| | G918 Esiohjaus | – |
| | G919 Karan muunnos 100 % | ✓ |
| | G920 Nollapistesiirron peruutus | ✓ |
| | G921 Nollapistesiirrot, työkalun pituuden peruutus | ✓ |
| | G922 Kierroslukuvälön V-vakiolla | – |
| | G930 Pinoolin valvonta | ✓ |
| | G940 T-numero sisäisesti | – |
| | G941 Makasiinipaikkakorjauksen luovutus | – |
| | G975 Jättövirheraja | ◆ |
| | G980 Nollapistesiirron aktivointi | ✓ |
| | G981 Nollapistesiirrot, työkalun pituuden aktivointi | ✓ |


B- ja Y-akselikoneistus

| | | |
|---|--|---|
| Koneistustasot | G16 Koneistustason kääntö | ✓ |
| | G17 XY-taso (otsa- tai takapinta) | ✓ |
| | G18 XZ-taso (sorvauskoneistus) | ✓ |
| | G19 YZ-taso (tasokuva/vaippa) | ✓ |
| Työkalun liike ilman koneistusta | G0 Paikoitus pikaliikkeellä | ✓ |
| | G14 Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen | ✓ |
| | G600 Työkalunvalinta | ✓ |
| | G701 Pikaliike konekoordinaateissa | ✓ |
| | G714 Työkalun vaihto paikalleen | ◆ |
| | G712 Työkaluaseman määrittely | ◆ |
| Jyrsintätyökierrot | G841 Tason rouhintajyrsintä | ✓ |
| | G842 Tason silitysjyrsintä | ✓ |
| | G843 Monikulmion rouhintajyrsintä | ✓ |
| | G844 Monikulmion silitysjyrsintä | ✓ |
| | G845 Taskun rouhintajyrsintä | ✓ |
| | G846 Taskun silitysjyrsintä | ✓ |
| | G800 XY-tason kierteen jyrsintä | ✓ |
| | G806 YZ-tason kierteen jyrsintä | ✓ |
| | G803 XY-tason kaiverrus | ✓ |
| | G804 YZ-tason kaiverrus | ✓ |
| | G808 Vierintäjyrsintä | ✓ |
| Yksinkertaiset lineaariset ja ympyrämäiset liikkeet | G1 Lineaarinen liike | ✓ |
| | G2 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitoitus | ✓ |
| | G3 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitoitus | ✓ |
| | G12 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitoitus | ✓ |
| | G13 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitoitus | ✓ |










15

**Työkiertojen
yleiskuvaus**

15.1 Aihioyökierrat ja yksittäislastutyökierrat

| Aihioyökierrat | | Sivu |
|---|--|----------|
|  | Yleiskuvaus | Sivu 203 |
|  | Standardiaihio | Sivu 203 |
|  | ICP-aihio | Sivu 204 |
| Yksittäislastun työkierrat | | Sivu |
|  | Yleiskuvaus | Sivu 205 |
|  | Pikaliikepaikoitus | Sivu 206 |
|  | Saapuminen Työkalunvaihtokohta | Sivu 207 |
|  | Suorav. koneistus pitkittäin: Yksittäinen pitkittäislastu | Sivu 208 |
|  | Suorav. koneistus poikittain: Yksittäinen poikittäislastu | Sivu 209 |
|  | Suorav. koneistus kulmassa: Yksittäinen vino lastu | Sivu 210 |
|  | Ympyräkoneistus: Yksittäinen kaareva lastu | Sivu 212 |
|  | Ympyräkoneistus: Yksittäinen kaareva lastu | Sivu 212 |
|  | Viiste: Viisteen luonti | Sivu 214 |
|  | Pyöritys: Pyörityksen luonti | Sivu 216 |
|  | M-toiminto: M-toiminnon sisään-syöttö | Sivu 218 |











15.2 Lastunpoistotyökierrot

| Lastunpoistotyökierrot | Sivu |
|--|----------|
|  Yleiskuvaus | Sivu 219 |
|  Lastuaminen pitkittäin: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro | Sivu 221 |
|  Lastuaminen poikittain: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro | Sivu 223 |
|  Lastuaminen sisäänpistolla pitkittäin yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro | Sivu 236 |
|  Lastuaminen sisäänpistolla poikittain: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro | Sivu 238 |
|  ICP-muodonmukais. pitkittäin: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro | Sivu 252 |
|  ICP-muodonmukais. poikittain: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro | Sivu 255 |
|  ICP-lastuaminen pitkittäin: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro | Sivu 262 |
|  ICP-lastuaminen poikittain: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierro | Sivu 264 |









15.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot

| Pistotyökierrot | | Sivu |
|---|---|----------|
|  | Yleiskuvaus | Sivu 274 |
|  | Uran pisto säteittäin: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot | Sivu 276 |
|  | Uran pisto aksiaalisesti: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot | Sivu 278 |
|  | Uran pisto säteittäin ICP: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot | Sivu 292 |
|  | Uran pisto aksiaalisesti ICP: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot | Sivu 294 |
|  | Vapaapisto H | Sivu 324 |
|  | Vapaapisto K | Sivu 326 |
|  | Vapaapisto U | Sivu 327 |
|  | Katkaisu: Työkierto sorvauskappaleen katkaisua varten | Sivu 328 |
| Pistosorvaustyökierrot | | Sivu |
|  |  Yleiskuvaus | Sivu 299 |
|  | Pistosorvaus säteittäin: Yksinkertaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot | Sivu 300 |
|  | Pistosorvaus aksiaalisesti: Yksinkertaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot | Sivu 302 |
|  | ICP-pistosorvaus säteitt.: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot | Sivu 316 |
|  | ICP-pistosorvaus aks.: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot | Sivu 318 |

15.4 Kierteistystyökierrot

| Kierteistystyökierrot | Sivu |
|---|----------|
|  Yleiskuvaus | Sivu 332 |
|  Kierteistystyökierro: Yksi- tai monikierreuraainen pitkittäiskierre | Sivu 336 |
|  Kartiokierre: Yksi- tai monikierreuraainen kartiokierre | Sivu 340 |
|  API-kierre: Yksi- tai monikierteinen API-kierre (API: American Petroleum Institut) | Sivu 343 |
|  Kierteen jälkilast. (optio #11): Yksi- tai monikierreuraaisen pitkittäiskierteen jälkilastuaminen | Sivu 345 |
|  Kartiokierteen jälkilastuaminen (optio #11) : Yksi- tai monikierreuraaisen kartiokierteen jälkilastuaminen | Sivu 349 |
|  API-kierteen jälkilastuaminen (optio #11) : Yksi- tai monikierreuraaisen API-kierteen jälkilastuaminen | Sivu 351 |
|  Vapaapisto DIN 76: Kierteen vapaapisto ja kierteen lastuaminen | Sivu 353 |
|  Vapaapisto DIN 509 E: Vapaapisto ja lieriöviiste | Sivu 355 |
|  Vapaapisto DIN 509 F: Vapaapisto ja lieriöviiste | Sivu 357 |

15.5 Poraustyökierrot

| Poraustyökierrot | Sivu |
|--|----------|
|  Yleiskuvas | Sivu 361 |
|  Poraus aksiaalisesti: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuviolle | Sivu 361 |
|  Poraus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuviolle | Sivu 364 |
|  Syväporaus aksiaalisesti: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuviolle | Sivu 366 |
|  Syväporaus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuviolle | Sivu 369 |
|  Kierteen poraus aksiaalis.: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuviolle | Sivu 372 |
|  Kierteen poraus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuviolle | Sivu 374 |
|  Kierteen jyrshintä: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään | Sivu 376 |

15.6 Jyrsintätyökierrot

| Jyrsintätyökierrot | Sivu |
|--|----------|
|  Yleiskuvaus | Sivu 380 |
|  Pikaliikepaikoitus: C-akselin päällekytkentä. Työkalun ja karan paikoitus | Sivu 381 |
|  Ura aksiaalisesti: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion | Sivu 382 |
|  Kuvio aksiaalisesti: Jyrsii yksittäisen kuvion | Sivu 386 |
|  Muoto aksiaalisesti ICP: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion | Sivu 394 |
|  Otsajyrsintä: Jyrsii tasopinnan tai monikulmion | Sivu 402 |
|  Ura säteittäin: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion | Sivu 384 |
|  Kuvio säteittäin: Jyrsii yksittäisen kuvion | Sivu 390 |
|  Muoto säteittäin ICP: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion | Sivu 398 |
|  Heiluriuran jyrsintä säteitt.: Jyrsii heiluriuran | Sivu 405 |
|  Kierteen jyrsintä: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään | Sivu 376 |

Hakemisto

A

| | |
|---------------------------------|-----|
| Aakkosnäppäimistö..... | 78 |
| Absoluuttiset koordinaatit..... | 65 |
| Aihio | |
| Jälkiseuranta opettelussa..... | 197 |
| Kuvaus ICP..... | 464 |
| Muoto ICP..... | 204 |
| tanko/putki..... | 203 |
| työkierrot..... | 203 |
| Akseliasemien tarkastus..... | 115 |
| Akselitunnukset..... | 64 |
| Alakäyttötapa | |
| Ohjelmankulku..... | 169 |
| Referenssi..... | 110 |
| Siirto..... | 666 |
| Simulaati..... | 538 |
| sisäänopettelu..... | 167 |
| Teknologiaeditori..... | 618 |
| Alakäyttötapa ICP-editori | |
| sisäänopettelussa..... | 436 |
| smart.Turn..... | 438 |
| Aloituserähuaku..... | 171 |
| API-kierre..... | 343 |
| jälkilastuaminen..... | 351 |
| Apukuvat..... | 196 |
| Asetuskulma..... | 334 |
| Automaattityö..... | 176 |
| Avainkoodi..... | 625 |

C

| | |
|---------------------------|-----|
| C-akseli..... | 58 |
| C-akseliarvon asetus..... | 145 |

D

| | |
|--------------------------------|-----|
| Diagnoosibitit..... | 587 |
| DIN-konvertointi..... | 192 |
| DIN-ohjelmien muuntaminen..... | 683 |
| DIN-ohjelmien yhteensopivuus.. | 780 |
| DNC..... | 717 |
| Duplikointi | |
| Lineaarinen..... | 451 |
| Peilaus..... | 453 |
| Ympyrämäinen..... | 452 |
| DXF-muodot..... | 535 |

E

| | |
|-------------------------------------|-----|
| EnDat-mittalaite..... | 109 |
| Esimerkki | |
| Jyrsintätyökierrot..... | 409 |
| kierteitys- ja vapaapistotyökierrot | 359 |
| Kuvioakseli..... | 428 |
| Lastunpoistotyökierrot..... | 270 |
| poraustyökierrot..... | 378 |
| Esimrkki | |

| | |
|------------------------|----------|
| Pistotyökierrot..... | 330 |
| Ethernet-liitäntä..... | 667, 722 |
| konfigurointi..... | 728 |

F

| | |
|------------------------------------|-----|
| FS, toiminnallinen turvallisuus... | 112 |
|------------------------------------|-----|

G

| | |
|-----------------------------|-----|
| Geometrialaskennat ICP..... | 435 |
|-----------------------------|-----|

H

| | |
|----------------------------------|-----|
| Hipaisukosketus..... | 161 |
| Huoltotiedostojen tallennus..... | 88 |

I

| | |
|----------------------------------|-----|
| ICP-aihiomuoto..... | 204 |
| Putki..... | 464 |
| Tanko..... | 464 |
| Valukappale..... | 464 |
| ICP-alkupisteen asetus | |
| Otsapintamuoto..... | 475 |
| Sorvausmuoto..... | 465 |
| Vaippapintamuoto..... | 481 |
| XY-taso..... | 508 |
| YZ-taso..... | 522 |
| ICP-editori | |
| Sisäänopettelu..... | 436 |
| smart.Turn..... | 438 |
| ICP-geometrialaskennat..... | 435 |
| ICP-koneistusmäärittelyt..... | 435 |
| ICP-kulmasyöttö..... | 446 |
| ICP-kuvioelementit | |
| lisäys..... | 455 |
| ICP-kuvioelementti..... | 455 |
| ICP-liitynnät muotoelementeillä. | 444 |
| ICP-lineaarikuviot | |
| Otsapinta..... | 496 |
| ICP-lineaaripaikkakuviot | |
| Vaippapinta..... | 504 |
| XY-taso..... | 530 |
| ICP-lineaariura | |
| Otsapinta..... | 493 |
| Vaippapinta..... | 501 |
| XY-taso..... | 513 |
| YZ-taso..... | 527 |
| ICP-monikulmio | |
| Otsapinta..... | 493 |
| Vaippapinta..... | 501 |
| XY-taso..... | 513 |
| YZ-taso..... | 527 |
| ICP-monikulmiopinta | |
| XY-taso..... | 519 |
| YZ-taso..... | 533 |
| ICP-muoto | |
| C-akselikoneistus..... | 486 |
| ketjutettu..... | 487 |
| laadinta..... | 441 |
| Mitoitus..... | 444 |

| | |
|------------------------------|-----|
| muuttaminen..... | 455 |
| Otsapinta smart.Turn..... | 490 |
| Perusteet..... | 434 |
| Vaippapinta smart.Turn..... | 498 |
| vastaanotto..... | 434 |
| Y-akselikoneistus..... | 486 |
| ICP-muotoelementit | |
| Otsapinta..... | 474 |
| Sorvausmuoto..... | 465 |
| Vaippapinta..... | 480 |
| ICP-muotoelementti | |
| muuttaminen..... | 457 |
| poistaminen..... | 456 |
| ICP-muotoesitys..... | 447 |
| ICP-muotosuunta..... | 454 |
| ICP-muototoiminnot..... | 449 |
| ICP-napakoordinaatit..... | 446 |
| ICP-nollapisteen siirto..... | 450 |
| ICP-pistosorvaus | |
| akσιαalisesti silittäen..... | 322 |
| säteittäin silittäen..... | 320 |
| ICP-pistotyökierrot | |
| akσιαalisesti..... | 294 |
| säteittäin..... | 292 |
| ICP-porausreikä | |
| Otsapinta..... | 495 |
| Vaippapinta..... | 503 |
| XY-taso..... | 515 |
| YZ-taso..... | 529 |
| ICP-pystysuorat | |
| XY-taso..... | 508 |
| YZ-taso..... | 522 |
| ICP-pystysuuntaiset suorat | |
| Otsapinta..... | 476 |
| Sorvausmuoto..... | 466 |
| Vaippapinta..... | 482 |
| ICP-pyöröstys | |
| Otsapinta..... | 479 |
| Sorvausmuoto..... | 469 |
| Vaippapinta..... | 485 |
| XY-taso..... | 511 |
| YZ-taso..... | 525 |
| ICP-referenssitiedot..... | 487 |
| XY-taso..... | 506 |
| YZ-taso..... | 520 |
| ICP-sisäänpisto | |
| akσιαalisesti..... | 318 |
| akσιαalisesti silittäen..... | 298 |
| säteittäin silittäen..... | 296 |
| ICP-suora kulmassa | |
| Otsapinta..... | 477 |
| Sorvausmuoto..... | 467 |
| Vaippapinta..... | 483 |
| XY-taso..... | 509 |
| YZ-taso..... | 523 |
| ICP-suorakulmio | |
| Otsapinta..... | 492 |
| Vaippapinta..... | 500 |

| | | | | | |
|------------------------------------|----------|-------------------------------------|-----|--------------------------------------|---------------|
| XY-taso..... | 512 | Otsapinnan kaiverrus..... | 410 | puhdistus..... | 105 |
| YZ-taso..... | 526 | ura..... | 382 | Kosketuspaneeli..... | 100 |
| ICP-vaakasuorat | | Jyrsintäsuunta Muodon jyrsintä | 407 | Kuormitusvalvonta..... | 181 |
| XY-taso..... | 509, 516 | Jyrsintä säteittäin | | Kuvaruutu..... | 74 |
| YZ-taso..... | 523 | Heiluriura..... | 405 | Kuvioelementit ICP..... | 435 |
| ICP-vaakasuuntainen suora | | kuvio..... | 390 | KytKentätoiminto työkiertoilla.... | 198 |
| Otsapinta..... | 476 | ura..... | 384 | Käsieleet..... | 101 |
| Vaippapinta..... | 482 | Vaippapinnan kaiverrus..... | 412 | Käsipyöräkäyttö..... | 165 |
| ICP-vaakasuuntaiset suorat | | Jyrsintätyökierrot..... | 380 | Käyttäjähallinta..... | 731 |
| Sorvausmuoto..... | 466 | Järjestelmäajan asetus..... | 158 | Current User..... | 758 |
| ICP-vapaapisto | | Järjestelytoiminto..... | 188 | Käyttöaikojen näyttö..... | 155 |
| DIN 509 E..... | 471 | K | | Käyttö - Perusteet..... | 75 |
| DIN 509 F..... | 472 | Kappalemäärä..... | 174 | Käyttötapa | |
| DIN 76..... | 470 | Kara..... | 127 | Kone..... | 108 |
| Kuvio H..... | 473 | Kartiokierre..... | 340 | Organisointi..... | 624 |
| Kuvio K..... | 473 | jälkilastuaminen..... | 349 | Työkalueditori..... | 576, 579 |
| Kuvio U..... | 472 | Katkaisupisto..... | 328 | Käyttötavat..... | 59, 75 |
| ICP-viiste | | Kierre | | Kääntö..... | 453 |
| Otsapinta..... | 479 | Aloitus..... | 335 | L | |
| Sorvausmuoto..... | 469 | asema..... | 332 | Lastuaminen pitkittäin..... | 221 |
| Vaippapinta..... | 485 | Lopetus..... | 335 | ICP..... | 262 |
| XY-taso..... | 511 | Nousu..... | 766 | ICP-muodonmukainen silittäen.... | |
| YZ-taso..... | 525 | Syvyys..... | 334 | 252, | 258 |
| ICP-yksittäispinta | | Kierteen jyrsintä aksiaalisesti.... | 376 | ICP-silitys..... | 266 |
| XY-taso..... | 518 | Kierteen poraus | | laajennettu..... | 225 |
| YZ-taso..... | 532 | aksiaalisesti..... | 372 | silitys..... | 229 |
| ICP-ympyrä | | säteittäin..... | 374 | silitys laajennettu..... | 232 |
| Otsapinta..... | 492 | Kierteitystyökierrot..... | 332 | Sisäänpisto..... | 236 |
| Vaippapinta..... | 500 | API..... | 343 | Sisäänpisto laajennettu..... | 240 |
| XY-taso..... | 512 | API-jälkilastuaminen..... | 351 | Sisäänpisto silittäen..... | 244 |
| YZ-taso..... | 526 | Kartio..... | 340 | Sisäänpisto silittäen laajennettu... | 248 |
| ICP-ympyräkuvio | | kartion jälkilastuaminen..... | 349 | Lastuaminen poikittain..... | 223 |
| Otsapinta..... | 497 | pitkittäin..... | 336 | ICP..... | 264 |
| ICP-ympyränkaari | | pitkittäinen jälkilastuaminen.. | 345 | ICP-muodonmukainen silittäen.... | |
| Otsapinta..... | 478 | pitkittäinen jälkilastuaminen - | | 255, | 260 |
| Sorvausmuoto..... | 468 | Laajennettu..... | 347 | ICP-silitys..... | 268 |
| Vaippapinta..... | 484 | pitkittäin - Laajennettu..... | 338 | laajennettu..... | 227 |
| XY-taso..... | 510 | viimeinen lastu..... | 335 | Silitys..... | 231 |
| YZ-taso..... | 524 | Kirjautuminen | | Silitys laajenn..... | 234 |
| ICP-ympyräpaikkakuvio | | salasanalla..... | 754 | Sisäänpisto..... | 238 |
| Vaippapinta..... | 505 | tunnistevälineellä..... | 759 | Sisäänpisto laajennettu..... | 242 |
| XY-taso..... | 517 | Kirjautumiskoodi..... | 625 | Sisäänpisto silittäen..... | 246 |
| YZ-taso..... | 531 | Kone | | Sisäänpisto silittäen laajennettu... | 250 |
| ICP-ympyrära | | asetus..... | 140 | Lastunjako..... | 334 |
| Otsapinta..... | 494 | makasiinilla..... | 130 | Lastunpoistotyökierrot..... | 219 |
| Vaippapinta..... | 502 | Multifixillä..... | 128 | Esimerkki..... | 270 |
| XY-taso..... | 514 | revolverilla..... | 129 | Lastunrajoitukset SX, SZ..... | 202 |
| YZ-taso..... | 528 | Koneen nollapiste..... | 66 | LiitÄntÄmahdollisuudet..... | 722 |
| ICP-zoomaus..... | 462 | KoneistusmÄaritteet ICP..... | 435 | Lineaarinen jyrsintäkuvio | |
| Ikkunanhallinta..... | 699 | Konemitan asetus..... | 146 | aksiaalisesti..... | 419 |
| Inkrementaaliset koordinaatit..... | 66 | Konetietojen näyttö..... | 122 | säteittäin..... | 421 |
| J | | Konetietojen sisÄÄnsyöttö..... | 117 | Lineaarinen koneistus | |
| Janamitta..... | 480 | Koordinaattijärjestelmä..... | 65 | kulmassa..... | 210 |
| Jyrsimen sädekorjaus (FRK)..... | 69 | Korjaus..... | 177 | pitkittäin..... | 208 |
| Jyrsintä aksiaalisesti | | Kosketuseleet..... | 101 | | |
| ICP-muoto..... | 394, 398 | Kosketusnäyttö..... | 100 | | |
| kuvio..... | 386 | konfigurointi..... | 105 | | |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----------------------------------|--------|----------------------------------|----------------|
| taso..... | 209 | Palomuri..... | 716 | Aikalaskenta..... | 554 |
| Lineaarinen kuvio | | Parametri..... | 626 | aloituslauseella..... | 552 |
| Aksiaalinen porauskuvio..... | 416 | Koneistusparametri..... | 647 | Käyttö..... | 539 |
| paikkakuvio säteittäin..... | 418 | Parametrivarmuuskopio..... | 674 | Liikkeen esitys..... | 546 |
| Lineaarinen paikkakuvio | | Peilaus..... | 453 | Lisätoiminnot..... | 541 |
| aksiaalisesti..... | 416 | Muotojakso peilauksella..... | 453 | Monikanavaisuus..... | 570 |
| Jyrsintäkuvio aksiaalisesti..... | 419 | Piilotustaso..... | 174 | Muodon luonti simulaatiossa..... | 555 |
| Jyrsintäkuvio säteittäin..... | 421 | Pikaliikepaikoitus..... | 206 | Muodon mitoitus..... | 556 |
| säteittäin..... | 418 | jyrsintä..... | 381 | Näkymän asetus..... | 543 |
| Listan toimenpiteet..... | 78 | Pistosorvaus | | Radeerausesitys..... | 547 |
| Lisäkorjaus..... | 179 | säteittäin..... | 316 | Synkronipisteanalyysi..... | 571 |
| Työkierto-ohjelmointi..... | 202 | Pistosorvaus aksiaalisesti..... | 302 | Työkaluesitys..... | 546 |
| Luistiasema..... | 57 | ICP-silitys..... | 322 | Yleiset asetukset..... | 558 |
| Luistitunnus..... | 567 | Laajennettu..... | 306 | Zoomaus..... | 550 |
| M | | Silittäen..... | 310 | Simulaatioikkuna..... | 543 |
| Makasiinilistan muokkaus..... | 134 | Silittäen – Laajennettu..... | 314 | Sisäkierteiden laskenta..... | 445 |
| Manuaalikäyttö..... | 165 | Pistosorvaus - Perusteet..... | 299 | Sisältöperusteiset ohjeet..... | 89 |
| Merkkitaulukko..... | 413 | Pistosorvaus säteittäin..... | 300 | Sisäänopettelu..... | 167 |
| Mittausoptiikka..... | 163 | ICP..... | 316 | Sisäänpisto aksiaalisesti | |
| Mittauspää..... | 162 | ICP-silitys..... | 320 | ICP..... | 318 |
| Mittayksiköt..... | 67 | Laajennettu..... | 304 | ICP-silitys..... | 298 |
| Monikanavaisuus..... | 563 | Silittäen..... | 308 | Sisäänpisto säteittäin | |
| Moniterätyökalujen muokkaus... .. | 584 | Silittäen – Laajennettu..... | 312 | ICP-silitys..... | 296 |
| M-toiminto..... | 218 | Pistotyökierrot..... | 274 | smart.Turn-dialogi..... | 77 |
| työkierroilla..... | 198 | Pituusmittauslaitteet..... | 64 | Suojavyöhykkeen asetus..... | 143 |
| Mukautusten laskenta..... | 445 | Poiskytkentä..... | 111 | Synkronipisteanalyysi..... | 571 |
| Muotoryhmä..... | 536 | Poraus | | Synkronointi..... | 569 |
| Muunnokset | | aksiaalisesti..... | 361 | Syväporaus | |
| Kierto..... | 460 | säteittäin..... | 364 | aksiaalisesti..... | 366 |
| Peilaus..... | 461 | Poraus- ja jyrsintäkuvio..... | 416 | säteittäin..... | 369 |
| Siirto..... | 459 | Poraustyökierrot..... | 361 | Syöttö..... | 126 |
| Muuttuja..... | 175 | Pyöristys..... | 216 | T | |
| N | | Pyörivät työkalut..... | 137 | Taiverruksen merkkitaulukko..... | 413 |
| Napakoordinaatit..... | 66 | Päällekytkentä..... | 109 | Taskulaskin..... | 79 |
| NC-ohjelmien tuonti edeltävistä | | Pöytäkirja..... | 86, 87 | Tehtäväpalkki..... | 699 |
| ohjauksista..... | 681 | R | | Tekniset ominaispiirteet..... | 773 |
| Nykyinen käyttäjä..... | 758 | Radiokäsipyörä | | Teknologiaeditori..... | 618 |
| Näppäilypöytäkirja..... | 87 | kanavan asetus..... | 157 | Teknologiatietokanta..... | 617 |
| Näyttöruutu | | konfigurointi..... | 156 | Testiajotila..... | 180 |
| puhdistus..... | 105 | käsipyörän säilytyspaikan osoitus | | Tiedonsiirto | |
| O | | 156 | | ohjelmisto..... | 719 |
| Ohjauskuvaruutu..... | 74 | lähetystehon asetus..... | 157 | Tiedonsyötöt..... | 77 |
| Ohjejärjestelmä..... | 89 | Tilastotiedot..... | 158 | Tiedostojärjestely..... | 188 |
| Ohjelma | | Referenssiinajo..... | 142 | Tietojen varmuustallennus.. | 61, 666 |
| Suoritus..... | 173 | Referenssikoneistus..... | 182 | TNCguide..... | 89 |
| toiminnankulku..... | 169 | Referenssimerkit..... | 64 | TNCremo..... | 666, 719 |
| tyypit..... | 82 | Remote Desktop Manager..... | 688 | Toiminnallinen turvallisuus FS.. | 112 |
| valinta..... | 188 | yksityinen yhteys..... | 696 | Työkalu | |
| Ohjelmanäppäin..... | 76 | Revolverilista | | HDT..... | 598 |
| Organisointi..... | 624 | muokkaus..... | 132 | neutraali..... | 598 |
| Otsapinnan jyrsintä..... | 402 | varustaminen..... | 130 | Yleisparametri..... | 595 |
| P | | S | | Työkaluasema | |
| Paikkataulukon asetus..... | 128 | Siirron määrittely..... | 142 | lastunpoistotyökierroilla..... | 220 |
| Palautus..... | 713 | Siirto..... | 666 | Työkalueditori..... | 579 |
| | | Simulaatio..... | 187 | Työkalukannatin | |
| | | 3D-kuvaus..... | 548 | Makasiini..... | 130 |
| | | | | Multifixillä..... | 128 |

| | |
|--|-----|
| Revolveri..... | 129 |
| Työkalukorjaus | |
| Kone..... | 164 |
| ohjelmankulku..... | 177 |
| Opettely..... | 201 |
| Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi..... | 154 |
| Työkalukutsu..... | 135 |
| Työkalulista..... | 580 |
| Työkalulistan vertailu..... | 170 |
| Työkalun kesto aika..... | 138 |
| muokkaus..... | 586 |
| Valvonta..... | 138 |
| Työkalun mitat..... | 68 |
| Työkalun mittaus..... | 160 |
| hipaisukosketus..... | 161 |
| mittausoptiikalla..... | 163 |
| mittauspäällä..... | 162 |
| Työkalunvaihtopiste | |
| asetus..... | 144 |
| määrittely G14..... | 202 |
| saapuminen..... | 207 |
| Työkalunvalvontagrafiikka..... | 583 |
| Työkalut erilaisilla neljäkkäillä.... | 137 |
| Työkalutyypit..... | 576 |
| Työkaluvarmuuskopio..... | 675 |
| Työkappaleen nollapiste..... | 67 |
| Työkappaleen nollapiste määrittely.. | 141 |
| Työkierto | |
| Aloituspiste..... | 196 |
| Kommentti..... | 198 |
| käytettävät osoitteet..... | 202 |
| Näppäin..... | 198 |
| Tila..... | 126 |
| Työkierto-ohjelmien muuntaminen... 682 | |
| Työkierto-ohjelmointi | |
| Poraus- ja jyrsintäkuvio..... | 416 |
| Poraustyökierrot..... | 361 |
| Työn valinta..... | 176 |
| Työskentely työkiirroilla..... | 196 |
| Tätä käsikirjaa koskevia tietoja.... | 32 |
| Täydennyskoneistus..... | 58 |

U

| | |
|------------------------------|-----|
| Uranpisto aksiaalinen | |
| Silitys..... | 286 |
| Silitys – Laajennettu..... | 290 |
| Uranpisto aksiaalisesti..... | 278 |
| Laajennettu..... | 282 |
| Uranpisto säteittäin..... | 276 |
| Laajennettu..... | 280 |
| Silitys..... | 284 |
| Silitys – Laajenn..... | 288 |
| USB-liitäntä..... | 667 |

V

| | |
|--------------------------------|------------------|
| Valikon valinta..... | 76 |
| Vapaapisto | |
| kuvio H..... | 324 |
| kuvio K..... | 326 |
| kuvio U..... | 327 |
| Vapaapistoasema..... | 275 , 334 |
| Vapaapiston työkierrat..... | 332 |
| Vapaapistotyökierrot | |
| DIN 509 E..... | 355 |
| DIN 509 F..... | 357 |
| DIN 76..... | 353 |
| Varmuusetäisyydet SCI ja SCK.. | 202 |
| Varmuusetäisyys G47..... | 202 |
| Verkkoasetukset | |
| Verkkoasemat..... | 728 |
| Verkkoyhteydet..... | 667 |
| Viiste..... | 214 |
| Virheilmoitus..... | 83 |
| suodatus..... | 84 |
| Virhepöytäkirja..... | 86 |

Y

| | |
|---------------------------------|-----|
| Y-akseli..... | 58 |
| Yksittäislausetyökierrot..... | 205 |
| Ympyräkoneistus..... | 212 |
| Ympyrämäinen jyrsintäkuvio | |
| aksiaalisesti..... | 425 |
| säteittäin..... | 427 |
| Ympyrämäinen kuvio | |
| Aksiaalinen porauskuvio..... | 422 |
| Jyrsintäkuvio aksiaalisesti.... | 425 |
| Jyrsintäkuvio säteittäin..... | 427 |
| paikkakuvio säteittäin..... | 424 |
| Ympyrämäinen paikkakuvio | |
| aksiaalisesti..... | 422 |
| säteittäin..... | 424 |

Z

| | |
|--------------|-----|
| Zoomaus..... | 550 |
|--------------|-----|

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

