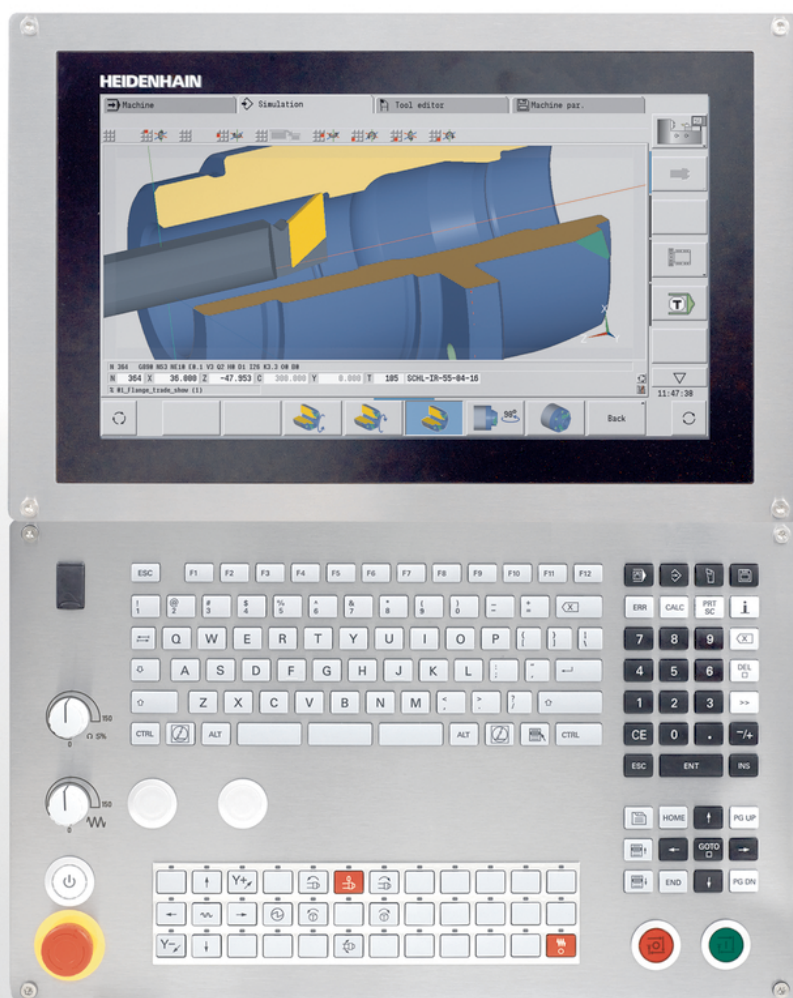




HEIDENHAIN



CNC PILOT 640

Käyttäjän käsikirja

NC-ohjelmisto
688946-05
688947-05

Suomi (fi)
12/2017

**Näppäinten
yleiskuvaus**







Ohjauksen käyttöelementit

Näppäimet





Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivu 83











Käyttöelementit kuvaruudulla

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









Käyttötapanäppäimet

Näppäin	Toiminto
	Koneen käyttötapojen valinta: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kone ■ Sisäänopettelu ■ Ohjelmankulku ■ Referenssi
	Ohjelmointikäyttötapojen valinta: <ul style="list-style-type: none"> ■ smart.Turn <ul style="list-style-type: none"> ■ DINplus – 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"> ■ Numeroarvojen sisäänsyöttö ■ Valikon käyttö
	Desiaalipisteen syöttö
	Vaihto positiivisten ja negatiivisten arvojen välillä
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dialogin lopetus ■ Navigointi ylöspäin valikossa
Escape	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dialogin vahvistus ■ Uuden NC-lauseen luonti editorissa
Insert	
	Valitun alueen poisto
Delete Block	
	Merkin poisto kursorin vasemmalta puolen
Backspace	
	Virheilmoitusten poisto konekäyttötavoilla
Clear Entry	
	Dalogikenttien tyhjennys seuraavia sisäänsyöttöjä varten
	Sisäänsyötön vahvistus
Enter	







Navigointinäppäimet

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

smart.Turn-näppäimet

Näppäin	Toiminto
	Vaihto seuraavaan lomakkeeseen
 	Vaihto seuraavaan tai edelliseen ryhmään

Erikoisnäppäimet

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

DIADUR

Koneen käyttöpaneeli

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

Ohjauksen käyttöpaneeli



TE 745T käsipyörällä



TE 725T FS

Perusteita

Käytettävät ohjeet

Turvallisuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

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

VAARA

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

VAROITUS

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

OLE VAROVAINEN

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

OHJE

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

Turvallisuusohjeiden sisäinen informaatiojärjestys

Kaikki turvallisuusohjeet sisältävät seuraavat osaelementit:

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

Tiedottavat ohjeet

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

Tässä käsikirjassa on seuraavia tiedottavia ohjeita:



Informaatio- tai vinkki-ikoni 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

Ohjelmisto ja toiminnot

Tämä käsikirja kuvaa toimintoja, jotka ovat käytettävissä NC-ohjelmistonumerolla 688946-05 ja 688947-05.

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

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

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

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

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

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

HEIDENHAIN tarjoaa ohjaukseen yhteensopivaa DataPilot MP 620- ja DataPilot CP 640 -ohjelmistopakettia, jota voidaan käyttää henkilökohtaisissa tietokoneissa. DataPilot on tarkoitettu koneen läheisiin verstastiloihin, pääkonttoriin ja koulutuskäyttöön. DataPilot-ohjelmistoa käytetään PC-tietokoneissa WINDOWS-käyttöjärjestelmän alla.

Tarkoitettu käyttöalue

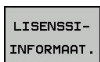
Ohjaus täyttää eurooppalaisen direktiivin EN 55022 luokan A vaatimukset ja se tarkoitettu pääasiassa teollisuuden käyttöön.

Oikeudellinen ohje

Tämä tuote käyttää Open-Source-ohjelmistoa. Lisätietoja on ohjauksen kohdassa:



- Käyttötapa **Organisointi.Organisointi**



- Ohjelmanäppäin **LISENSSIINFORMAAT.**

Uudet toiminnot

Uudet toiminnot ohjelmistossa 688945-02

- Alakäyttötavalla **Simulaatio** voidaan peilata ja varmistaa todellinen muotokuvaus (aihio ja valmisosa). Käyttötavalla **smart.Turn** voidaan nyt valita näitä muotoja. katso "Luodun muodon tallennus alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 542
- Koneissa, joissa on vastakara, voidaan **TSF**-valikolla valita työkalukara, katso "Laajennettu lomakenäkymä vastakaralla varustetuissa koneissa.", Sivu 129
- Koneissa, joissa on vastakara, voidaan toteuttaa vastakaran nollapistesiirto, katso "Laajennettu lomakenäkymä vastakaralla varustetuissa koneissa.", Sivu 129
- Käyttäjädokumentaatio on käytettävissä myös sisältöperusteisessa ohjejärjestelmässä **TURNguide**, katso "Käyttö", Sivu 75
- Projektinhallinta voidaan sijoittaa omaan projektikansioon yhteenkuuluvien tiedostojen keskitettyä hallintaa varten, katso "Projektihallinta", Sivu 168
- Käsinvaihtojärjestelmässä on mahdollista vaihtaa ohjelman suorittamisen aikana sellaisia työkaluja, jotka eivät ole revolverissa, katso "Käsinvaihtojärjestelmät", Sivu 579
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on käytettävissä myös kaiverrustyökierrot, katso "Aksiaalinen kaiverrus", Sivu 392
- Työkalutietojen varmistuksessa voidaan dialogi-ikkunassa valita, mitä tietoja tallennetaan tai luetaan sisään, katso "Työkaluvarmuuskopioiden tiedot", Sivu 673
- G-, M-toimintojen ja karan numeroiden muuntamista sekä syöttöliikkeiden ja työkalumittojen peilausta varten on nyt käytettävissä toiminto **G30**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Työkalun vastaanottamiseksi toisella syöttökelpoisella karalla tai kärkipylkän painamiseksi työkappaleeseen on käytettävissä toiminto **Ajo kiintovast. G916**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **G925** voidaan määritellä ja valvoa akselin maksimipuristusvoimaa. Tällä toiminnolla voidaan vastakaraa käyttää esim. mekatronisena kärkipylkkänä, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Kun katkaisupistoliikkeitä ei voi suorittaa täydellisesti, törmäysten välttämiseksi voidaan nyt toiminnolla **G917** aktivoida katkaisuohjaus jättövirheen valvonnan avulla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Karan synkronointiajon optiolla **G720** voidaan synkronoida kahden tai useamman karan pyörintänopeudet siirtokertoimen tai määritellyn siirron avulla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Ulkohammastusten ja profiilien jysintää varten on nyt yhdessä pää- ja työkalukaran synkronointiajon **G720** kanssa käytettävissä uusi työkierto **Vierintäjysintä G808**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **G924** voidaan ohjelmoida **Kierroslukukynnys** resonanssivärinän välttämiseksi, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Ohjelmistojen 688945-03 ja 68894x-01 uudet toiminnot

- Käyttötavalla **Organisointi** voidaan nyt sallia ja estää ohjauksen käyttäminen ohjelmistonäppäimellä **ULKONEN PÄÄSY**, katso "Käyttötapa Organisointi", Sivu 608
- Taskulaskin on nyt käytettävissä jokaisessa sovelluksessa ja pysyy aktiivisena myös käyttötavan vaihdon jälkeen. Ohjelmanäppäinten **NYKYISTEN ARVOJEN NOUTO** ja **VAHVISTA ARVO** avulla voidaan nyt noutaa lukuarvo aktiivisesta sisäänsyöttökentästä ja sijoittaa aktiiviseen sisäänsyöttökenttään, katso "Taskulaskimen toiminnot", Sivu 67
- Työkalukosketusjärjestelmä voidaan kalibroida valikolla **Asetukset**, katso "Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 130
- Työkappaleen nollapiste voidaan asettaa myös Z-akselin suuntaisesti kosketusjärjestelmän avulla, katso "Koneen asetus", Sivu 124
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on pistotyökiertojen silitystä varten lisätty aihiotyövarat **RI** ja **RK**, katso "Pistosorvaus säteittäin silittäen – Laajenn", Sivu 292
- Pistosorvausyksiköillä ja työkierrossa **G869** toteutettavaa silityskoneista varten on lisätty aihiotyövarat **RI** ja **RK**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- B-akselilla varustetuissa koneissa on myös mahdollista toteuttaa poraus- ja jyrsintäkoneistukset vinosti tila-avaruudessa sijaitsevilla tasoilla. Sen lisäksi voidaan B-akselilla sorvataessa käyttää työkaluja vielä joustavasti, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Ohjauksessa on käytettävissä useita kosketustyökiertoja erilaisia käyttömahdollisuuksia varten, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.:
 - Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi
 - Ympyrö, jakoympyrä, kulman ja C-akseliaseman mittaus
 - Oikaisukompensaatio
 - Yksipiste-, kaksipistemittaus
 - Reiän ja tapin etsintä
 - Nollapisteen asetus Z- tai C-akselilla
 - Automaattinen työkalun mittaus
- Toiminto **TURN PLUS** luo kiinteään koneistusjärjestyksen yhteydessä automaattisesti NC-ohjelmia sorvaus- ja jyrsintäkoneistuksia varten, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **G940** on mahdollista laskea työkalun pituuksia B-akselin määrittelyasemassa, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Kiinnityksen vaihtamista vaativissa koneistuksissa voidaan toiminnolla **G44** määritellä erotuspiste muotokuvaukseen, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

- Toiminnolla **G927** voidaan muuntaa työkalun pituuksia työkalun referenssiasemaan (B-akseli = 0), Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Koodilla **G22** määritellyt pistoliikkeet voidaan koneistaa uudella työkierrolla **G870** Pisto ICP, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-02

- Alakäyttötavalle **ICP-editori** on sijoitettu lisätoiminto **Siirrä nolapistettä**, katso "Nollapisteen siirto", Sivut 433
- ICP-muodoissa voidaan nyt laskea sisäänsyöttölomakkeen avulla sovitukset ja sisäkierteet, katso "Mukautukset ja sisäkierteet", Sivut 428
- Alakäyttötavalle **ICP-editori** on sijoitettu lisätoiminto **lineaarinen, ympyrämäinen duplikointi ja peilaus**, katso "Muotojakson lineaarinen duplikointi", Sivut 434
- Järjestelmäaika voidaan asettaa sisäänsyöttölomakkeen avulla, katso "Käyttöaikojen näyttö", Sivut 131
- Katkaisupistotyökiertoa **G859** on laajennettu parametreilla **K**, **SD** ja **U**, katso "Katkaisu", Sivut 309
- ICP-pistosorvauksessa voidaan määritellä saapumis- ja poistumiskulma, katso "ICP-sisäänpisto säteittäin silittäen", Sivut 300
- Toiminnolla **TURN PLUS** voit nyt luoda myös vastakaran koneistuksen ja moniterätyökalujen ohjelmat, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **G797** tason jysyntä voidaan valita myös jysyntämuoto, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G720** on laajennettu parametrilla **Y**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G860** on laajennettu parametreilla **O** ja **U**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-03

- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on työkiertoja **Kuvio aksiaalisesti**, **Kuvio säteittäin**, **ICP-muoto aks.** Ja **ICP-muoto säteitt.** Laajennettu parametrilla **RB**, katso "Kuvio aksiaalisesti", Sivu 368
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on kaikkia kierteen porauksen työkiertoja laajennettu parametrilla **SP** ja **SI**, katso "Poraustyökierrot", Sivu 343
- Alakäyttötavalla **Simulaatio** on laajennettu 3D-kuvausta, katso "3D-kuvaus", Sivu 534
- Alakäyttötavalle **Työkalueditori** on sijoitettu työkalun valvontagrafiikka, katso "Työkalunvalvontagrafiikka", Sivu 569
- Revolverilistaan voidaan syöttää suoraan **ID-numero**, katso "Revolverilistan muokkaus", Sivu 116
- Tykalulistaa on laajennettu suodatusmahdollisuuksilla, katso "Työkalulistan järjestely ja suodatus", Sivu 566
- Alakäyttötavalla **Lähetä** on laajennettu työkalun varmuuskopioitointia, katso "Työkalutietojen siirto", Sivu 672
- Alakäyttötavalla **Lähetä** on laajennettu työkalun tuontitoimintaa, katso "CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti", Sivu 682
- Valikkokohtaa **Akseliarvon asetus** on laajennettu korjausarvojen määrittelyllä siirtoja **G53**, **G54** ja **G55** varten, katso "Siirtojen määrittely", Sivu 126
- Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** on laajennettu kuormitusvalvontaa, katso "Kuormitusvalvonta (lisävaruste)", Sivu 156
- Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** on laajennettu piilotustasojen asetusta, katso "Ohjelman suoritus", Sivu 148
- On lisätty toiminto, jolla kysytään työkalun tilaa koskevia tietoja, katso "Työkalun kestoaikavalvonta", Sivu 122, katso "Työkalun kestoikatietojen muokkaus", Sivu 573
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla voidaan kytkeä päälle ja pois ohjelmarajakytkin alakäyttötapaa **Simulaatio** varten, katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla peruuttaa ohjelmarajakytkimen virheilmoitus, katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla voidaan suorittaa **TSF**-valikossa ohjelmoitu työkalunvaihto **NC-käyntiin**-painikkeella, katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla voidaan **TSF**-valikko osoittaa erillisessä dialogissa, katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla voidaan **TURN PLUS**-ohjauksessa estää automaattisesti tulostettu nollapistesiirto **G59**, katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- Toimintoa **G32** on laajennettu parametrilla **WE**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoja **G51**, **G56** ja **G59** on laajennettu parametrilla **U**, **V** ja **W**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

- Toimintoja **G0, G1, G12/G13, G101, G102/G103, G110, G111, G112/G113, G170, G171, G172/G173, G180, G181** ja **G182/G183** on laajennettu parametrilla, joka varmistaa laajemman yhteensopivuuden ICP-muotokuvaukseen, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G808** on laajennettu parametrilla **C**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoja **G810** ja **G820** on laajennettu parametrilla **U**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoja **G4** ja **G860** on laajennettu parametrilla **D**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G890** on laajennettu parametrilla **B**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Yksikköjä **G840** Kuvion muotojyrsintä ja **G820** Kuvion taskujyrsintä on laajennettu parametrilla **RB**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Kaikkia kierteen porauksen yksiköitä on laajennettu parametreilla **SP** ja **SI**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- On lisätty toiminto **G48** pyörö- ja lineaariakselien pikaliikkeen nopeuden rajoittamiseen, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- On lisätty toiminnot **G53, G54** ja **G55** korjausarvoilla korjattavia nollapistesiirtoja varten, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- On lisätty toiminnot akseliliikkeiden **Epäkesk.sorv. G725, Epäkeskinen siirto G726** ja **Epäpyöreä X G727** päällekkäiskäyttöä varten, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- On lisätty kuormitusvalvonnan toiminnot **G995** Valvontavyöhykkeen asetus ja **G996** Kuormitusvalvonnan tyyppi, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Alakäyttötavalla **AWG** tuetaan nyt myös työkaluja pikavaihtopitimillä, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Käyttötavalla **smart.Turn** on käytettävissä hakemistopuun näyttö, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Käyttötavalla **smart.Turn** voidaan nyt määritellä piilotustasoja. Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- On lisätty toiminto, jolla luetaan työkalun tilaa koskevia tietoja, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Uudet toiminnot ohjelmistossa 68894x-04

- Alakäyttötavalle **Simulaatio** on lisätty toiminto **Mitoitus**, katso "Mitoitus", Sivu 543
- Alakäyttötavalla **Simulaatio** on laajennettu toimintoa **Muodon tallennus**, katso "Muodon tallennus", Sivu 542
- Alakäyttötavalla **Simulaatio** tuetaan B-pään näyttöä, katso "Työkalunpitimen esitys alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 532
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** aihio jälkisuoritetaan myös keskisessä porauksessa, katso "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu", Sivu 174
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** voidaan kartiokierteellä ohjelmoida parametri **GK** myös negatiivisena, katso "Kierteen ja vapaapistön työkierrot", Sivu 313
- Alakäyttötavalla **ICP-editori** tuetaan muotoryhmiä. Muotoryhmän numeroa näytetään grafiikkaikkunan vasemmassa yläkulmassa, katso "Muotoryhmät", Sivu 521
- On lisätty optio #133 **Remote Desktop Manager**, katso "Remote Desktop Manager (optio #133)", Sivu 82
- Koneparametri **recessFinishing** (nro 602414) arvioidaan nyt alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**, jotta myös tässä ovat käytettävissä mahdollisuudet **1: Pohjaelementin jakaminen** ja **2: Läpiliike nostolla**, katso "Pistotyökierrot", Sivu 254
- Uusi koneparametri **convertICP** (nro 602023) ICP-muotojen muuntamiseen, katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- Muotoon saapumisen ja poistumisen koneistusparametria on mukautettu, katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- Työkalutyyppejä Kalvain (tyyppi 43 CNC PILOT 4290 -ohjauksesta) tuetaan, katso "Työkalutyypit", Sivu 562
- Työkaluluettelossa on parannettu navigointia ja työkaluparametrin näkymää, katso "Navigointi työkalulistassa", Sivu 565
- On lisätty paikkatyyppin työkaluparametri, katso "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581
- Makasiinipaikkajärjestelmää tuetaan, katso "Makasiinilistan muokkaus", Sivu 118
- Työkalukorjaukset voidaan syöttää käsipyörällä tai dalogin kautta, katso "Työkalukorjaukset", Sivu 140, katso "Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu", Sivu 179
- C-akselin asetuksessa voit nyt asettaa määritellyn arvon hetkellisessä asemassa, katso "C-akseliarvon asetus", Sivu 129
- Nyt on mahdollista toteuttaa useampia pääohjelmia automaattisesti peräjälkeen. Sitä varten laaditaan ohjelmalista. Jokaiselle ohjelmalle voidaan määritellä, kuinka usein se toteutetaan, ennen kuin seuraava ohjelma alkaa, katso "Automaattityö", Sivu 151
- Jatkuvan ajon tila pysyy voimassa myös silloin, kun ohjaus uudelleenikäynnistetään alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**, katso "Alakäyttötapa Ohjelmankulku", Sivu 145
- Ohjelmat voidaan poistaa tiedostonhallinnassa ohjelmalauseen näytön sulkemisen jälkeen, vaikka ne ovat valittuina alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**, katso "Alakäyttötapa Ohjelmankulku", Sivu 145

- C-akselilla valituissa järjestelmissä koneen valmistaja voi konfiguroida paikoitusaseman näytön konetietojen näytössä (akselikirjain ja indeksi).
- Toimintoja **G0**, **G1** ja **G701** on laajennettu lisäakseleiden parametreilla.
- Muuttujaohjelmointi on nyt mahdollista käyttötavalla **smart.Turn** ohjelmanäppäinten avulla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Paikallisten muuttujien lukumäärää on lisätty, ennen 30 nyt 99, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- NC-ohjelmassa voidaan nyt muuttujilla **#n920(G)** kysyä siirtojen **G920/G921** tilaa, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Käyttötavalla **smart.Turn** voidaan M-toiminnon numero määritellä nyt myös muuttujan avulla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Käyttötavalla **smart.Turn** tuetaan enintään neljä muotoryhmää, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Alakäyttötavalla **AWG** luodussa ohjelmassa työkalu siirtyy katkaisuvaiheen jälkeen työkalunvaihtopisteeseen, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Alakäyttötavalla **AWG** luodussa ohjelmassa voidaan nyt työskennellä myös yksinkertaistetulla geometriaohjelmoinnilla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **TURN PLUS** voidaan nyt käyttää myös **INCH**-tilassa (tuuma), Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Parametria **CW** on muutettu kyselyssä **Työkalun kääntö 0: Ei 1: Kyllä**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Parametria **Q** tuetaan toiminnossa **G99**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Työkierrot **G860** **muotopisto ICP** ja **G860 muotopisto, suora** on laajennettu parametrilla **DO**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Parametria **Työkalutartunnan tyyppi** voidaan nyt muuttaa myös koneistusparametrien avulla käyttötavalla **smart.Turn**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminto **G154 Lyhyempi liike C** on lisätty, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toimintoa **G741** on laajennettu parametrilla **O Ajo**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Parametria **A** toiminnossa **G845** on laajennettu kuvion referenssipisteen esiporauksen sisäänsyöttömahdollisuudella, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Parametrin **Porausvyvyys** sisäänsyöttömahdollisuuksia poraustyökierrossa **G74** on laajennettu, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Akselinsuuntaisten työkiertojen yhteydessä ei enää anneta virheilmoitusta, kun työskennellään työkalun sivuterällä, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Koneistusparametreja näytetään parametrissa **CfgUnitOfMeasure** (nro 101100) riippuen joko millimetreinä tai tuumina.

Uudet toiminnot ohjelmistossa 688945-05

- Uusi ohjelmisto-optio #153 Monikanava, katso "Sorvit useammilla luisteilla (optio #153)", Sivu 549
- Avaa uusi turvallisuuskonsepti, katso "Valinnainen turvallisuuskonsepti (Toiminnallinen turvallisuus FS)", Sivu 96
- Ohjaus näyttää eri luokan virheilmoitukset eri väreinä, katso "Virheen näyttö", Sivu 71
- Kun konetietojen näytössä ohjelmoitu kierrosluku esitetään punaisena, rajoitus on voimassa ja ohjelmoitua ohjearvoa ei enää saavuteta, katso "Konetietojen näyttö", Sivu 106
- Konetietojen näyttöä on laajennettu lisätoiminnoilla, esim. käsipyöräsymboli ja C-akselin nollapistesiirto, katso "Konetietojen näyttö", Sivu 106
- Ohjauksen uutta käynnistystä varten on lisätty ohjelmanäppäin **UUSI KÄYNNISTYS**, katso "Poiskytkentä", Sivu 95
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on työkiertoparametrin **B-akselin kulma BW** sisäänsyöttöaluetta laajennettu TSF-dialogissa neljään pilkun jälkeiseen merkkipaikkaan.
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** ja DIN-ohjelmoinnissa on parametrin **Kierteen nousu** sisäänsyöttöaluetta laajennettu neljään pilkun jälkeiseen merkkipaikkaan.
- Alakäyttötavalle **Simulaatio** on lisätty toiminto **Merkitse koneistusalue**, katso "Merkitse koneistusalue", Sivu 545
- Alakäyttötavalle **Simulaatio** on lisätty toiminto **C0 - Merkintä työkappaleella/3D**, katso "C0 – Merkintä työkappaleella/3D", Sivu 546
- Alakäyttötavalle **Simulaatio** on lisätty uusi tilan näyttö, katso "Tilan näyttö", Sivu 530
- Simulaatiossa tuetaan työkalunpitimen näyttöä, katso "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 547
- Ohjaus tukee NC-ohjelmien simulaatiota useammilla luisteilla, katso "Simulaatio", Sivu 556
- Useamman luistin NC-ohjelmilla ohjaus tarjoaa simulaatiossa mahdollisuuden synkronipisteanalyysille, katso "Synkronipisteanalyysi", Sivu 558
- Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** voidaan näyttää ohjelmajaksossa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt muuttujat, katso "Ohjelman suoritus", Sivu 148
- Käyttötavalla **Työkalueditori** ovat näytettävät dialogibitit muokattavissa avattuna olevalla työkaludialogilla, katso "Diagnoosibitit", Sivu 574
- Käyttötavalle **Työkalueditori** on lisätty työkaluparametri **Maksimikierrosluku NMX**, katso "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581

- Käyttötavalle **Työkalueditori** on standardiijysintätyökaluja varten lisätty työkaluparametrit **Työkalun säde 2 R2** ja **Työkalun säteen työvara 2 DR2**, katso "Standardiijysintätyökalut", Sivu 594
- Käyttötavalle **Työkalueditori** on 3D-kosketusjärjestelmää varten lisätty työkaluparametrit (kalibrointi-arvot) **CA1** ja **CA2**, katso "Mitta-anturit", Sivu 599
- Käyttötavalla **Työkalueditori** on työkalunpitimen dialogia laajennettu parametreilla **Pitimen syvyys WHT** ja **Syvyys siirto TOF**, katso "Pitimen editori", Sivu 576
- Kohtaan **Table of the tool holder** on lisätty ohjelmanäppäin **Poista kaikki**, katso "Pitimen editori", Sivu 576
- Kohtaan **Työkalutekstiliista** on lisätty ohjelmanäppäimet **Tallenna** ja **Cancel**, katso "Työkalutekstit", Sivu 569
- Kohdissa **Revolverijärjestely** ja **Magasiiniluettelo** näytetään sarakkeita **LA**, **XL** ja **ZL**.
- Nuolinäppäimet mahdollistavat vaihtamisen seuraavaan tai edeltävään sarakkeeseen kohdan **Revolverijärjestely** ja **Magasiiniluettelo** sisällä.
- Näyttökuvien (näppäin **PRT SC**) siirron mahdollistamiseksi on käyttötavan **Lähetä** alueelle **Huolto** lisätty ohjelmanäppäin **TNC-valinta:**, katso "Ohjelmien (tiedostojen) siirto", Sivu 667
- Hyödynnettävän terän pituuden automaattista tarkastusta varten on lisätty koneparametri **checkCuttingLength** (nro 602322), katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- Varoituksen **Jäännösmateriaalia jäljellä** peruuttamiseksi on lisätty koneparametri **suppressRestMatWar** (nro 201010), katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** viimeksi käytetyn ohjelman automaattiseksi lataamiseksi on lisätty koneparametri **autoPgmSelect** (nro 601814), katso "Koneparametrien lista", Sivu 612, katso "Ohjelman lataus", Sivu 145
- Koneparametria **DefaultG14** on laajennettu lisäsaapumismahdollisuuksilla työkalunvaihtopisteeseen **G14**, katso "Koneparametrien lista", Sivu 612
- Kaiverruksen G-toiminnoilla voidaan kaivertaa päivämäärä ja kellonaika muuttujien avulla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Muuttujan sisältöä voidaan muuntaa jonomuuttujissa, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Kosketusnäytön käyttö on tuettu, katso "Kosketusnäytön käyttö", Sivu 83
- Elektronisten käsipyörien HR 520 ja HR 550FS käyttö on tuettu, katso "Radiokäsipyörän HR 550FS konfigurointi", Sivu 132
- Koneen valmistaja voi laajentaa 19 tuuman näyttöjä viiden rivin verran, katso "Konetietojen näyttö", Sivu 106
- 19 tuuman näyttöruuduilla ohjelmanäppäin **Koneen vastaanotto** on ensimmäisessä ohjelmanäppäinpalkissa, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Koneen valmistaja voi asettaa käyttöön omia G-toimintoja G-valikossa, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

- Koneen valmistaja voi asettaa käyttöön konekohtaisia käynnistysyksiköitä, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Koneen valmistaja voi asettaa käyttöön omia yksiköitään, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Koneen valmistaja voi asettaa käyttöön ohjelmamalleja, , Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi ohjelmajakso **LUISTIJÄRJESTELY** useamman luistin koneissa, "DIN-ohjelmointi"
- Ohjelmajaksoon **OHJELMAN OTSIKKO** voidaan tallentaa 20 erilaista muuttujaa, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Avattuun **OHJELMAN OTSIKKO**-dialogiin on tallennettu ohjelmanäppäin **Historian poisto**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi G-toiminto **Porausjyrsintä G75**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi G-toiminto **Informaatio DNC:lle G941**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi G-toiminto **LIFTOFF G977**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi G-toiminto **Yksipuolinen synkronointi G62**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi G-toiminto **Liikkeiden synkronointialku G63**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi G-toiminto **Synkronointimerkin asetus G162**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi M-toiminto **Synkronointitoiminto M97**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- G-toimintoa **G14** on laajennettu työkalunvaihtopisteen lisäsaapumismahdollisuuksilla, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- G-toimintoja **G810** ja **G820** on laajennettu parametrilla **Luist.liike-ero B**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- G-toimintoja ja yksiköitä **G810, G820, G830** ja **G835** on laajennettu parametrilla **Aihiomuoto RH**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- G-toimintoja ja yksiköitä **G801, G802, G803** ja **G804** on laajennettu parametrilla **Peilikuvakirjoitus O**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.

Muutetut toiminnot ohjelmistossa 688945-05

- **Al.lauseen haku** ei ole käytettävissä toiminnon **Kuormitusvalvonta** (optio) edellyttämälle parametrille **Referenssikoneistus**, katso "Aloituserä", Sivu 147
- Työkaluparametrin **DX, DY, DZ** ja **DS** sisäänsyöttöaluetta on laajennettu neljään pilkun jälkeiseen merkkipaikkaan (**mm**) viiteen pilkun jälkeiseen merkkipaikkaan (**tuuma**), katso "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581
- Makasiinilistassa näytetään Paikkatyyppi (sarake **PTYP/T**) ja PLC-asetukset (sarake **PTYP/M**).
- Työkiertoparametrin Päällekkäiskerroin **U** sisäänsyöttöaluetta on laajennettu jysintötyökiertojen yhteydessä arvoon 0.99.
- Odottamattoman tietohäviön estämiseksi on kohdan **Parametrien palautus** standardiasetukseksi muutettu **Paikkataulukko Ei**.

Sisältöhakemisto

1	Johdanto ja perusteet.....	43
2	Käyttöohjeet.....	59
3	Kosketusnäytön käyttö.....	83
4	Konekäyttötapa.....	91
5	Opettelu.....	171
6	ICP-ohjelmointi.....	415
7	Graafinen simulaatio.....	523
8	Sorvit useammilla luisteilla (optio #153).....	549
9	Työkalu- ja teknologiatietopankki.....	561
10	Käyttötapa Organisointi.....	607
11	Taulukot ja yleiskuvaus.....	685
12	Työkiertojen yleiskuvaus.....	719

1	Johdanto ja perusteet.....	43
1.1	Ohjauksen CNC PILOT 640 perusteet.....	44
1.2	Konfiguraatio.....	45
	Luistiasema.....	45
	Työkalukannatinjärjestelmät.....	45
	C-akseli.....	46
	Y-akseli.....	46
	Täydennyskoneistus.....	46
1.3	Ominaispiirteet.....	47
	Konfiguraatio.....	47
	Käyttötavat.....	47
	Työkalujärjestelmä.....	49
	Teknologiatietopankki.....	49
	Interpolaatio.....	49
1.4	Tietojen varmuustallennus.....	50
1.5	Käsitteiden selitykset.....	51
1.6	Ohjauksen rakenne.....	52
1.7	Perusteet.....	53
	Pituusmittauslaitteet ja referenssimerkit.....	53
	Akselitunnukset.....	53
	Koordinaattijärjestelmä.....	54
	Absoluuttiset koordinaatit.....	54
	Inkrementaaliset koordinaatit.....	55
	Napakoordinaatit.....	55
	Koneen nollapiste.....	55
	Työkappaleen nollapiste.....	56
	Mittayksiköt.....	56
1.8	Työkalun mitat.....	57
	Työkalun pituusmitta.....	57
	Työkalukorjaukset.....	57
	Nirkon sädekorjaus (SRK).....	58
	Jyrsimen sädekorjaus (FRK).....	58

2	Käyttöohjeet.....	59
2.1	Yleisiä käyttöohjeita.....	60
	Käyttö.....	60
	asetus.....	60
	Ohjelmointi käyttötavalla Sisäänopettelu.....	61
	Ohjelmointi käyttötavalla smart.Turn.....	61
2.2	Ohjauskuvaruutu.....	62
2.3	Käyttö, tietojen sisäänsyöttö.....	63
	Käyttötavat.....	63
	Valikon valinta.....	64
	Ohjelmanäppäimet.....	64
	Tiedonsyötöt.....	65
	smart.Turn-dialogit.....	65
	Listan toimenpiteet.....	66
	Aakkosnäppäimistö.....	66
2.4	Taskulaskin.....	67
	Taskulaskimen toiminnot.....	67
	Taskulaskimen käyttö.....	68
	Laskimen paikan asetus.....	69
2.5	Ohjelmatyypit.....	70
2.6	Virheilmoitukset.....	71
	Virheen näyttö.....	71
	Virheikkunan avaus.....	71
	Virheikkunan sulkeminen.....	71
	Yksityiskohtaiset virheilmoitukset.....	72
	Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO.....	72
	Virheen poisto.....	73
	Virhepöytäkirja.....	73
	Näppäilypöytäkirja.....	74
	Huoltotiedostojen tallennus.....	74
2.7	Sisältoerusteinen ohjejärjestelmä TNCguide.....	75
	Käyttö.....	75
	Työskentely TURNguide-ohjeella.....	76
	Nykyisen ohjetiedostojen lataus.....	80
2.8	DataPilot-ohjelmointiasema.....	81
	Käyttö.....	81
	Käyttö.....	81



2.9 Remote Desktop Manager (optio #133)	82
Käyttö	82
Käyttö	82

3	Kosketusnäytön käyttö.....	83
3.1	Kuvaruutu ja käyttö.....	84
	Kosketusnäyttö.....	84
	Käyttöpaneeli.....	84
3.2	Käsieleet.....	85
	Yleiskuvaus mahdollisista käsieleistä.....	85
	Navigointi taulukoissa ja NC-ohjelmissa.....	86
	Simulaation käyttö.....	87
	HEROS-valikon käyttö.....	88
3.3	Toiminnot tehtäväpalkissa.....	89
	Kosketusnäytön kalibrointi.....	89
	Kosketusnäytön kalibrointi.....	89

4 Konekäyttötapa.....	91
4.1 Konekäyttötapa.....	92
4.2 Päälle- ja poiskytkentä.....	93
Päällekytkentä.....	93
EnDat-anturin valvonta.....	93
AlakäyttötapaReferenssi.....	94
Poiskytkentä.....	95
Valinnainen turvallisuuskonsepti (Toiminnallinen turvallisuus FS).....	96
4.3 Konetiedot.....	101
Konetietojen sisäänsyöttö.....	101
TSF-dialogin konekohtaiset muuttujat.....	102
Konetietojen näyttö.....	106
Työkiertojen tilat.....	110
Akselisyöttö.....	110
Kara.....	111
4.4 Paikkataulukon asetus.....	112
Kone yhdellä työkalukiinnittimellä (Multifix).....	112
Kone revolverilla.....	113
Kone makasiinilla.....	114
Revolverilistan varustaminen työkalulistasta.....	114
Revolverilistan muokkaus.....	116
Makasiinilistan muokkaus.....	118
Työkalukutsu.....	120
Pyörivät työkalut.....	121
Työkalut erilaisilla neljäkkäillä.....	121
Työkalun kestoaikavalvonta.....	122
4.5 Koneen asetus.....	124
Työkappaleen nollapiste määrittely.....	125
Siirtojen määrittely.....	126
Akseleiden referenssiinajo.....	126
Suojavyöhykkeen asetus.....	127
Työkalunvaihtopisteen asetus.....	128
C-akseliarvon asetus.....	129
Konemitan asetus.....	130
Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi.....	130
Käyttöaikojen näyttö.....	131
Radiokäsi pyörän HR 550FS konfigurointi.....	132
Järjestelmäajan asetus.....	135
4.6 Työkalujen mittaus.....	136
Hipaisukosketus.....	137
Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä).....	138

Mittausoptiikka.....	139
Työkalukorjaukset.....	140
4.7 Manuaalikäyttö.....	141
Vaihda työkalu.....	141
Kara.....	141
Käsiopääd käyttö.....	142
Käsisuuntapainikkeet.....	142
Opettelutyökierrot käyttötavalla Kone.....	142
4.8 Alakäyttötapa Sisäänopettelu.....	143
Sisäänopettelu alakäyttötapa.....	143
Opettelutyökiertojen ohjelmointi.....	144
4.9 Alakäyttötapa Ohjelmankulku.....	145
Ohjelman lataus.....	145
Työkalulistan vertailu.....	146
Ennen ohjelman suoritusta.....	146
Aloitustilauksen haku.....	147
Ohjelman suoritus.....	148
Automaattityö.....	151
Korjaukset ohjelman suorituksen aikana.....	153
Ohjelmaa testiajotilassa.....	155
4.10 Kuormitusvalvonta (lisävaruste).....	156
Referenssikoneistus.....	158
perusarvojen tarkastus.....	160
Raja-arvojen mukautus.....	162
Valmistus kuormitusvalvonnalla.....	163
4.11 Graafinen simulaatio.....	164
4.12 Ohjelmanhallinta.....	165
Ohjelmanvalinta.....	165
Tiedostonhallinta.....	167
Projektihallinta.....	168
4.13 DIN-konvertointi.....	169
Konvertoinnin suoritus.....	169
4.14 Mittayksiköt.....	170

5 Opettelu.....	171
5.1 Työskentely työkiertoilla.....	172
Työkierto Aloituspiste.....	172
Apukuvat.....	173
DIN-makrot.....	173
Graafinen testaus (simulaatio).....	173
Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu.....	174
Työkiertonäppäimet.....	174
KytKentätoiminnot (M-toiminnot).....	175
Kommentit.....	175
Työkiertovalikko.....	176
Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu.....	179
Useissa työkiertoissa käytettävät osoitteet.....	180
5.2 Aihiotyökierrat.....	181
Aihiotanko/putki.....	181
ICP-aihiomuoto.....	182
5.3 Yksittäislausetyökierrat.....	183
Pikaliikepaikoitus.....	184
Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen.....	185
Lineaa. koneistus pitkittäin.....	186
Suorav. koneistus poikittain.....	187
Lineaa. koneistus kulmassa.....	188
Ympyräkoneistus.....	190
Viiste.....	192
Pyöritys.....	194
M-toiminto.....	196
5.4 Lastunpoistotyökierrat.....	197
Työkaluasema.....	199
Lastuam. pitkittäin.....	200
Lastuam. poikittain.....	202
Lastuam. pitkittäin – Laajenn.....	204
Lastuam. poikittain – Laajenn.....	206
Lastuam. silittäen pitkitt.....	208
Lastuam. silittäen poikitt.....	210
Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn.....	212
Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn.....	214
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin.....	216
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain.....	218
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn.....	220
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn.....	222
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin.....	224
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain.....	226
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn.....	228

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn.....	230
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen pitkittäin.....	232
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain.....	235
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen silittäen pitkittäin.....	238
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain.....	240
ICP-lastuam. pitkittäin.....	242
ICP-lastuaminen poikittain.....	244
ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin.....	246
ICP-lastuaminen silittäen poikittain.....	248
Lastunpoistotyökiertojen esimerkki.....	250

5.5 Pistotyökierrot..... 254

Vapaapistoasema.....	255
Uran pisto säteittäin.....	256
Uran pisto aksiaalisesti.....	258
Uran pisto säteittäin – Laajenn.....	260
Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn.....	262
Uran pisto säteitt. silitt.....	264
Uran pisto aks. silittäen.....	266
Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn.....	268
Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu.....	270
ICP-pistotyökierrot säteittäin.....	272
ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti.....	274
ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin.....	276
ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti.....	278
Pistosorvaus.....	280
Pistotyökiertojen esimerkit.....	311

5.6 Kierteen ja vapaapiston työkierrat..... 313

Kierteen asema.....	314
Parametri GV: Asetussyöttötapa.....	314
Vapaapistoasema.....	316
Käsi pyöräpaikointus.....	316
Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako.....	316
Kierteen aloitus ja kierteen lopetus.....	317
Viimeinen lastu.....	317
Kierteitystyökierto (pitkittäin).....	318
Kierteitystyökierto (pitkittäin) – Laajennettu.....	320
Kartiokierre.....	322
API-kierre.....	325
Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin).....	327
Kierteen jälkilastuaminen laajennettu (pitkittäin).....	329
Kartiokierteen jälkilastuaminen.....	331
API-kierteen jälkilastuaminen.....	333
Vapaapisto DIN 76.....	335
Vapaapisto DIN 509 E.....	337

Vapaapisto DIN 509 F.....	339
Kierteitys- ja vapaapistotyökiertojen esimerkit.....	341
5.7 Poraustyökierrot.....	343
Poraus aks.....	343
Poraus säteittäin.....	346
Syväporaus aksiaalisesti.....	348
Syväporaus säteittäin.....	351
Kierteen poraus aksiaalis.....	354
Kierteen poraus säteittäin.....	356
Kierteen jysintä aksiaalis.....	358
Poraustyökiertojen esimerkit.....	360
5.8 Jysintätyökierrot.....	362
PikaliikepaikointusJysintä.....	363
Ura aksiaalisesti.....	364
Ura säteittäin.....	366
Kuvio aksiaalisesti.....	368
Kuvio säteittäin.....	372
ICP-muoto aks.....	376
ICP-muoto säteitt.....	380
Otsajysintä.....	384
Heiluriuran jysintä säteitt.....	387
Jysintäsuunta muodon jysinnässä.....	389
Jysintätyökiertojen esimerkit.....	391
Aksiaalinen kaiverrus.....	392
Säteittäinen kaiverrus.....	394
Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin.....	395
5.9 Poraus- ja jysintäkuvio.....	398
Lineaarinen paikkakuvio aksiaalisesti.....	398
Lineaarinen paikkakuvio säteittäin.....	400
Lineaarinen jysintäkuvio aksiaalisesti.....	401
Lineaarinen jysintäkuvio säteittäin.....	403
Ympyrämäinen paikkakuvio aksiaalisesti.....	404
Ympyrämäinen paikkakuvio säteittäin.....	406
Ympyrämäinen jysintäkuvio aksiaalisesti.....	407
Ympyrämäinen jysintäkuvio säteittäin.....	409
Kuviokoneistuksen esimerkit.....	410
5.10 DIN-työkierrot.....	413
DIN-työkierto.....	413

6	ICP-ohjelmointi.....	415
6.1	ICP-muodot.....	416
	Muotojen vastaanotto.....	417
	Kuvioelementit.....	417
	Koneistusmääritteet.....	418
	Geometrialaskennat.....	418
6.2	Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopetteluissa.....	419
	Muotojen muokkaus työkiertoja varten.....	420
	Tiedostojärjestely alakäyttötavalla ICP-editori.....	420
6.3	Alakäyttötapa ICP-editori käytettävällä smart.Turn.....	421
	Muotojen muokkaus työkiertoja varten.....	423
6.4	ICP-muodot laadinta.....	424
	ICP-muodon sisäänsyöttö.....	425
	Absoluuttinen tai inkrementaalinen mitoitus.....	427
	Liitynnät muotoelementeillä.....	427
	Mukautukset ja sisäkierteet.....	428
	Napakoordinaatit.....	429
	Kulmasyötöt.....	429
	Muotoesitys.....	430
	Ratkaisun valinta.....	431
	Muodon esityksessä käytettävät värit.....	431
	Valintatoiminnot.....	432
	Nollapisteen siirto.....	433
	Muotojakson lineaarinen duplikointi.....	434
	Muotojakson ympyrämäinen duplikointi.....	435
	Muotojakson duplikointi peilauksella.....	436
	Kääntö.....	436
	Muotosuunta (työkierto-ohjelmointi).....	437
6.5	ICP-muotojen muuttaminen.....	438
	Kuvioelementin päälletallennus.....	438
	Muotoelementtien lisäys.....	438
	Viimeisen muotoelementin muuttaminen tai poistaminen.....	439
	Muotoelementin poistaminen.....	439
	Muotoelementin muuttaminen.....	440
6.6	Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori.....	445
	Kuvaleikkeen muuttaminen.....	445
6.7	Aihion kuvaus.....	447
	Aihiomuoto tanko.....	447
	Aihiomuoto putki.....	447
	AihiomuotoValuosa.....	447

6.8	Sorvausmuodon muotoelementti.....	448
	Sorvausmuodon peruselementit.....	448
	Sorvausmuodon kuvioelementit.....	452
6.9	Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit.....	458
	Otsapinnan peruselementit.....	459
	Otsapinnan kuvioelementit.....	463
6.10	Vaippapinnan muotoelementit.....	464
	Vaippapinnan peruselementit.....	465
	Vaippapinnan kuvioelementit.....	469
6.11	C- ja Y-akselikoneistus käytettävällä smart.Turn.....	470
	Referenssitiedot, ketjutetut muodot.....	471
	ICP-elementtien esitys smart.Turn-ohjelmassa.....	472
6.12	Otsapintamuodot käytettävällä smart.Turn.....	474
	Referenssitiedot monimutkaisilla otsapintamuodoilla.....	474
	TURN PLUS -määrite.....	475
	Ympyrä otsapinnalla.....	476
	Suorakulmio otsapinnalla.....	476
	Monikulmio otsapinnalla.....	477
	Lineaariura otsapinnalla.....	477
	Ympyräura otsapinnalla.....	478
	Porausreikä otsapinnalla.....	479
	Lineaarikuvio otsapinnalla.....	480
	Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla.....	481
6.13	Vaippapintamuodot käytettävällä smart.Turn.....	482
	Vaippapinnan referenssitiedot.....	482
	TURN PLUS -määrite.....	483
	Ympyrä vaippapinnalla.....	484
	Suorakulmio vaippapinnalla.....	484
	Monikulmio vaippapinnalla.....	485
	Lineaariura vaippapinnalla.....	485
	Ympyräura vaippapinnalla.....	486
	Porausreikä vaippapinnalla.....	487
	Lineaaripaikkakuvio vaippapinnalla.....	488
	Ympyräpaikka vaippapinnalla.....	489
6.14	XY-tason muodot.....	490
	XY-tason referenssitiedot.....	490
	Peruselementti XY-tasolla.....	491
	Muotoelementti XY-tasolla.....	494
	Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta).....	495

6.15 YZ-tason muodot.....	505
YZ-tason referenssitiedot.....	505
TURN PLUS -määrite.....	506
Peruselementti YZ-tasolla.....	507
Muotoelementti YZ-tasolla.....	510
Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta).....	511
6.16 Olemassa olevan muodon vastaanotto.....	519
Työkiertomuotojen integrointi käytettävällä smart.Turn.....	519
DXF-muodot (optio).....	520
6.17 Muotoryhmät.....	521
Muotoryhmä käytettävällä smart.Turn.....	521

7	Graafinen simulaatio.....	523
7.1	Alakäyttötapa Simulaatio.....	524
	Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio.....	525
	Lisätoiminnot.....	527
7.2	Simulaatioikkuna.....	528
	Näkymän asetus.....	528
	Yksi-ikkunaesitys.....	529
	Moni-ikkunaesitys.....	529
	Tilan näyttö.....	530
7.3	Näkymät.....	531
	Liikkeen esitys.....	531
	Työkaluesitys.....	532
	Radeerausesitys.....	533
	3D-kuvaus.....	534
7.4	Zoomaus simulaatiossa.....	537
	Kuvaleikkeen mukautus.....	537
7.5	Simulaatio aloituslauseella.....	539
	Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla.....	539
	Aloituslause työkierto-ohjelmoinnilla.....	540
7.6	Aikalaskenta.....	541
	Koneistusaikojen näyttö.....	541
7.7	Muodon tallennus.....	542
	Luodun muodon tallennus alakäyttötavalla Simulaatio.....	542
7.8	Mitoitus.....	543
	Luodun muodon mitoitus alakäyttötavalla Simulaatio.....	543
7.9	Asetukset.....	545
	Yleiset Asetukset.....	545
7.10	3D-simulaatio.....	547
	3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio.....	547

8	Sorvit useammilla luisteilla (optio #153).....	549
8.1	Perusteet.....	550
8.2	Konekäyttötapa.....	551
8.3	DIN-ohjelmointi.....	553
8.4	Synkronointitoiminnot.....	555
8.5	Simulaatio.....	556
	Synkronipisteanalyysi.....	558
8.6	Automaattinen työsuunnitelman luonti.....	559
8.7	Ohjelmanajo.....	560

9	Työkalu- ja teknologiatietopankki.....	561
9.1	Työkalutietopankki.....	562
	Työkalutyypit.....	562
	Moniterätyökalu.....	564
	Työkalun kestoaikavalvonta.....	564
9.2	Käyttötapa Työkalueditori.....	565
	Navigointi työkalulistassa.....	565
	Työkalulistan järjestely ja suodatus.....	566
	Työkalutietojen muokkaus.....	567
	Työkalunvalvontagrafiikka.....	569
	Työkalutekstit.....	569
	Moniterätyökalujen muokkaus.....	571
	Työkalun kestoikatietojen muokkaus.....	573
	Pitimen editori.....	576
9.3	Työkalutiedot.....	581
	Yleinen työkaluparametri.....	581
	Standardisorvaustyökalut.....	584
	Pistotyökalut.....	585
	Kierrettyökalut.....	586
	Kierukka ja kääntöteräporat.....	587
	NC-esipora.....	588
	Keskiöpora.....	589
	Tasopotuspورا.....	590
	Kartioupotuspورا.....	591
	Kalvain.....	592
	Kierrepora.....	593
	Standardijyrsintätyökalut.....	594
	Kierteenjyrsintätyökalut.....	595
	Kulmajyrsintätyökalut.....	596
	Jyrsintapit.....	597
	Pyällystyökalu.....	598
	Mitta-anturit.....	599
	Vastetyökalut.....	600
	Tarttuja.....	601
9.4	Teknologiatietokanta.....	602
	Alakäyttötapa Teknologiaeditori.....	603
	Muokkaa materiaali- tai teräainelistaa.....	604
	Lastuamisarvojen näyttö ja muokkaus.....	605

10 Käyttötapa Organisointi.....	607
10.1 Käyttötapa Organisointi.....	608
10.2 Parametri.....	610
Parametrieditori.....	610
10.3 Alakäyttötapa Siirto.....	650
Tietojen varmuustallennus.....	650
Tiedonvaihto TNCremon kanssa.....	650
Ulkoinen käyttöoikeus.....	651
Yhteydet.....	652
Ethernet-liitäntä CNC PILOT 620.....	653
Ethernet-liitäntä CNC PILOT 640.....	655
USB-liitäntä.....	664
Tiedonsiirron mahdollisuudet.....	665
Ohjelmien (tiedostojen) siirto.....	667
Parametrien siirto.....	670
Työkalutietojen siirto.....	672
Huoltotiedostojen luonti.....	674
Tietovarmuuskopion laadinta.....	676
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista.....	677
CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti.....	682
10.4 Palvelupaketti.....	683
Palvelupaketin asennus.....	684

11 Taulukot ja yleiskuvaus.....	685
11.1 Kierre.....	686
Kierreparametri.....	686
Kierteen nousu.....	688
11.2 Vapaapistoparametrit.....	693
DIN 76 – Vapaapistoparametrit.....	693
DIN 509 E – Vapaapistoparametrit.....	694
DIN 509 F – Vapaapistoparametrit.....	694
11.3 Tekniset tiedot.....	695
11.4 DIN-ohjelmien yhteensopivuus.....	704
11.5 Ohjauksen syntaksielementit.....	707

12 Työkiertojen yleiskuvaus.....	719
12.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot.....	720
12.2 Lastunpoistotyökierrot.....	721
12.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot.....	722
12.4 Kierteitystyökierrot.....	723
12.5 Poraustyökierrot.....	724
12.6 Jyrsintätyökierrot.....	725

1

**Johdanto ja
perusteet**

1.1 Ohjauksen CNC PILOT 640 perusteet

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

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

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

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



1.2 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 peilatusi työkappaleen vastakkaisella puolella olevan standardityökalukannattimen suhteen.
- Kaksi monikiinnitintä, kumpikin **yhdellä** kiinnityspaikalla. Työkalukannattimet on kiinnitetty vastakkain. Tällöin toinen työkalukannatin on peilattu.
- Makasiini, jossa **n** kiinnityspaikkaa ja yksi työkalukannatin yhdellä kiinnityspaikalla.

C-akseli

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

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

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa C-akselilla:

- Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**
- Käyttötapa **smart.Turn**
- DINplus-ohjelmointi



Y-akseli

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

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

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa Y-akselilla:

- Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**
- Käyttötapa **smart.Turn**
- DINplus-ohjelmointi

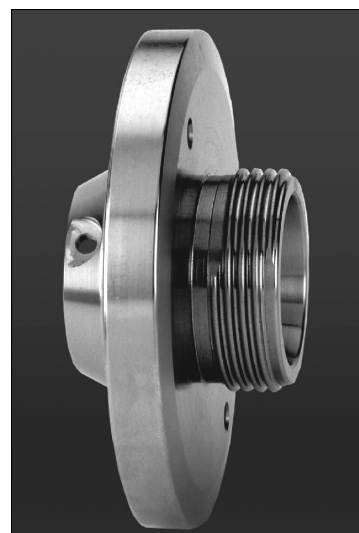


Täydennyskoneistus

Toiminnoilla kuten kulmasynkronoitu kappaleen siirto pyörivällä karalla, ajo kiintovasteeseen, kontrolloitu katkaisu ja koordinaattimuunnokset varmistetaan sekä aikaoptimaalinen koneistus että myös yksinkertainen ohjelmointi täydennyskoneistuksessa.

Ohjaus tukee täydennyskoneistusta kaikilla yleisesti käytössä olevilla konekonsepteilla, varusteena:

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



1.3 Ominaispiirteet

Konfiguraatio

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

Käyttötavat

Käyttötapa Kone

Manuaalinen luistin liike käsisuuntapainikkeilla tai elektronisilla käsipyörillä.

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

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

Alakäyttötapa Sisäänopettelu

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

Alakäyttötapa Ohjelmankulku

Joko yksittäislauselukäytöllä tai jatkuvalla ajolla:

- DINplus-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 **TURN PLUS**
- DINplus-ohjelmointi

Simulaatio

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

Työkalujärjestelmä

- Tietokanta 250 työkalua ja lisävarusteena 999 työkalua varten
- Jokaisen työkalun kuvaus mahdollinen
- Moniterätyökalujen valinnainen tuki (työkalut useammalla referenssipisteellä tai useammalla terällä)
- Revolveri- tai monikiinnitysjärjestelmä (Multifix)
- Valinnainen työkalumakasiini

Teknologiatietopankki

- Lastuamisarvojen sisäänsyöttö ehdotuksena työkiertoissa ja yksikköohjelmoinnissa
- 9 materiaalin ja teräaineen yhdistelmää (144 määrittelyä)
- Lisävarusteena 62 ainesmateriaalin ja terän materiaalin yhdistelmää (992 määrittelyä)

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

1.4 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.

1.5 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**

1.6 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 83

1.7 Perusteet

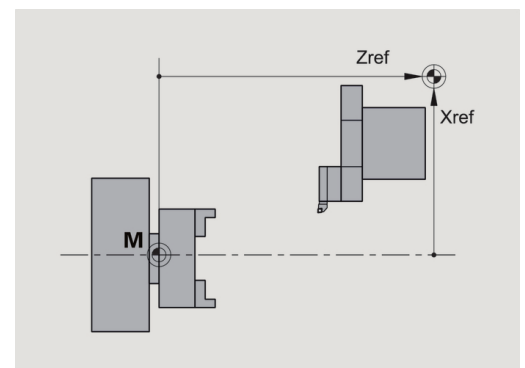
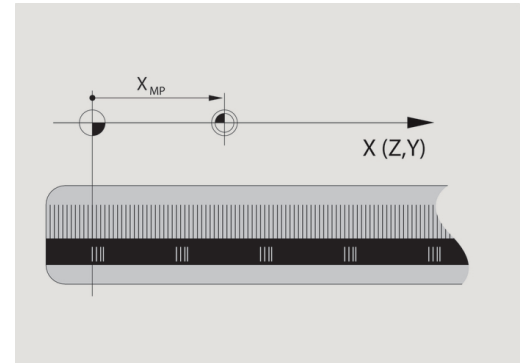
Pituusmittauslaitteet ja referenssimerkit

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

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

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

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



Akselitunnukset

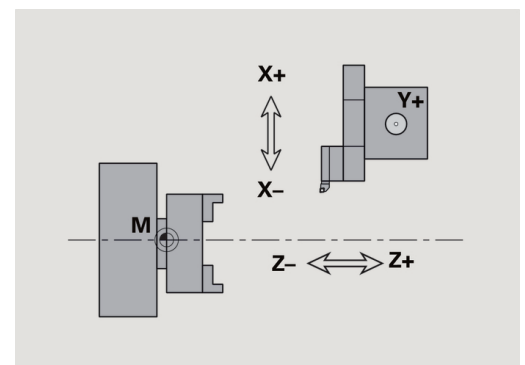
Poikkiluisti on **X-akseli** ja runkoluisti on **Z-akseli**.

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

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

Syöttöliikkeille pätee:

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



Koordinaattijärjestelmä

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

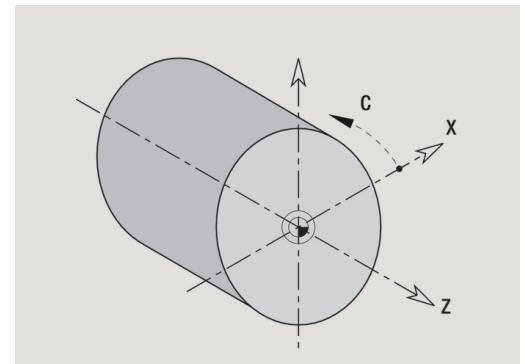
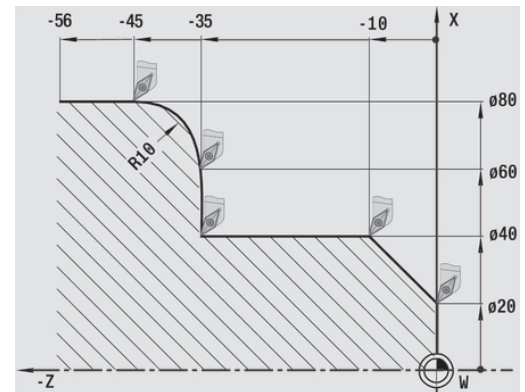
Pääakseleiden X, Y ja Z koordinaattimäärittelyt perustuvat työkappaleen nollapisteeseen. C-akselin kulmamäärittelyt perustuvat C-akselin nollapisteeseen.

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

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

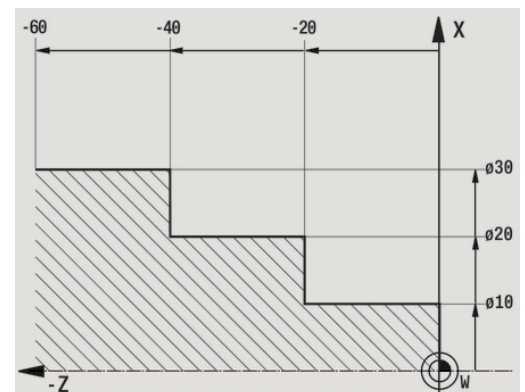
Syöttöliikkeiden tapaan myös kokonainen työkappaleen muoto voidaan kuvata syöttämällä sisään yksittäiset koordinaattipisteet ja määrittelemällä lineaarinen tai ympyrämäinen liike.

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



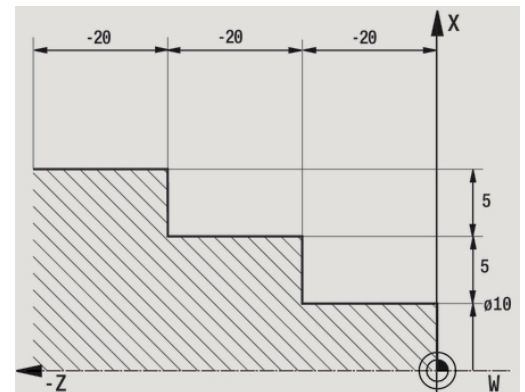
Absoluuttiset koordinaatit

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



Inkrementaaliset koordinaatit

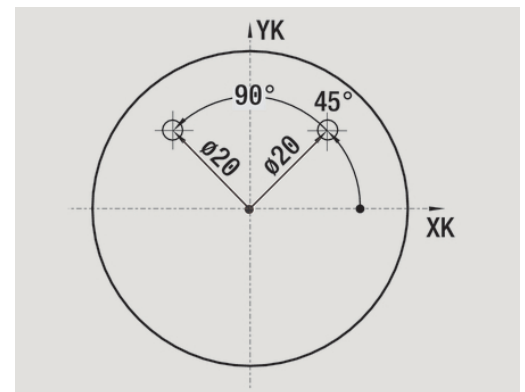
Inkrementaaliset koordinaatit perustuvat työkalun viimeksi ohjelmoituun asemaan. Inkrementaaliset koordinaatit määrittävät edellisen ja sitä seuraavan asetusaseman välisen etäisyyden. Jokainen työkappaleen asema määräytyy yksiselitteisesti inkrementaalisten koordinaattien avulla.



Napakoordinaatit

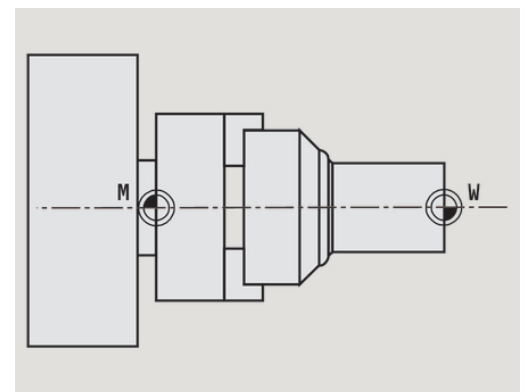
Otsa- tai vaippapinnan asemamäärittelyt voidaan syöttää sisään joko karteesisessa koordinaatistossa tai polaarikoordinaatistossa.

Mitoitettaessa polaarikoordinaateilla työkappaleella oleva asema määritellään halkaisijan ja kulman avulla.



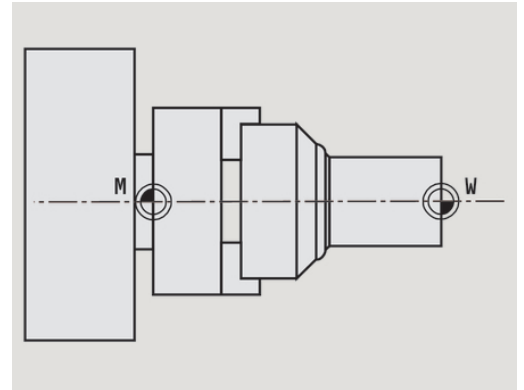
Koneen nollapiste

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.

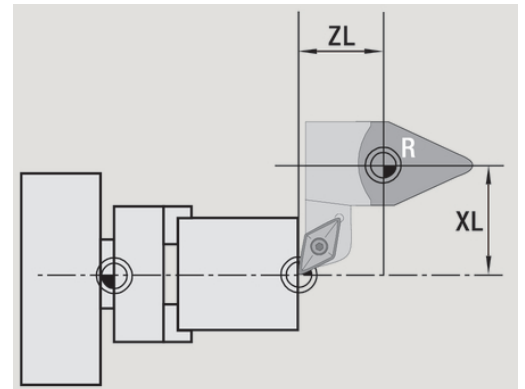
Mitat	metrijärjestelmä	tuuma
Koordinaatit	mm	tuuma
Pituudet	mm	tuuma
Kulma	Aste	Aste
Pyörimisnopeus	r/min	r/min
Lastuamisnopeus	m/min	jalkaa/min
Kierrossyöttöarvo	mm/r	tuumaa/r
Syöttöarvo per minuutti	mm/min	tuumaa/min
Kiihdytys	m/s ²	jalkaa/s ²

1.8 Työkalun mitat

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

Työkalun pituusmitta

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



Työkalukorjaukset

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

Nirkon sädekorjaus (SRK)

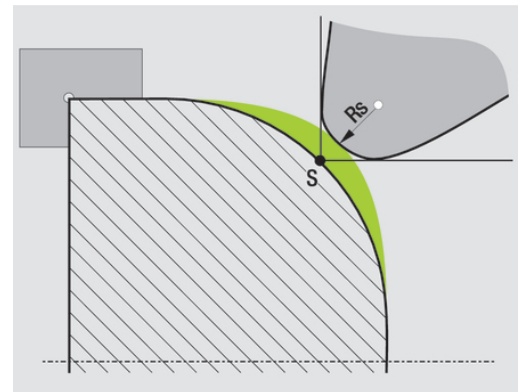
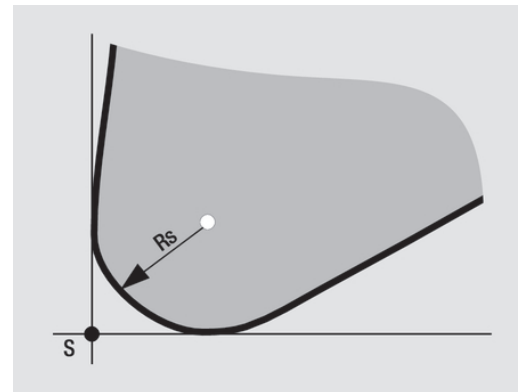
Sorvaustyökalujen terän kärjessä on pyöristyssäde. Näin kartioiden, viisteiden ja pyöristysten sorvauksessa syntyy epätarkkuuksia, jotka ohjaus kompensoi nirkon sädekorjauksella.

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

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

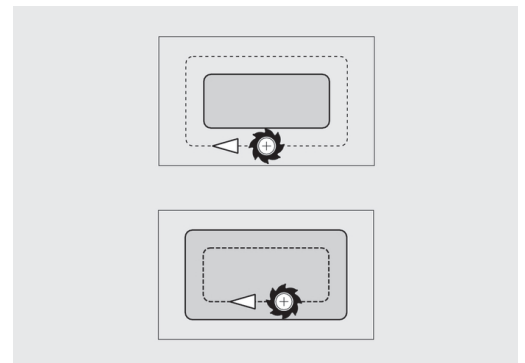
Ohjaus laskee SRK-arvon työkiertojen ohjelmoinnin yhteydessä. Myös smart.Turn- ja DIN-ohjelmoinnissa nirkon sädekorjaus huomioidaan lastunpoistotyökierroilla. Lisäksi DIN-ohjelmoinnissa voit halutessasi kytkeä nirkon sädekorjauksen päälle/pois, kun työskentelet yksittäisliikkeillä.

Jos on jäänyt jäännösmateriaalia, ohjaus antaa varoituksen. Koneparametrilla 201000 voidaan kumota varoitus.



Jyrsimen sädekorjaus (FRK)

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



2

Käyttöohjeet

2.1 Yleisiä käyttöohjeita

Käyttö

- Valitse haluamasi käyttötapa vastaavalla käyttötapanäppäimellä.
- Käyttötavan sisällä toimintotapoja vaihdetaan ohjelmanäppäimillä.
- Valikoiden sisällä toiminto valitaan lukupalkin avulla.
- Dialogit voivat käsittää useampia sivuja.
- Ohjelmanäppäinten lisäksi dialogit voidaan päättää myöntävästi näppäimellä **INS** ja kieltävästi näppäimellä **ESC**.
- Listoissa tehtävät muutokset tulevat heti voimaan.
Ne pysyvät voimassa myös silloin, kun listat päätetään näppäimellä **ESC** tai **Cancel**.

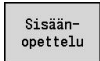
asetus

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

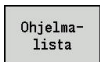
Ohjelmointi käyttötavalla Sisäänopettelu



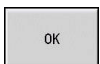
- Valitse käyttötapa **Kone**.



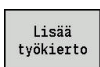
- Valitse alakäyttötapa **Sisäänopettelu**.



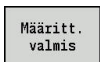
- Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelmalista**.



- Avaa uusi työkierto-ohjelma



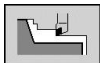
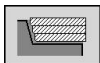
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisää työkierto** työkiertovalikoiden aktivoimiseksi.



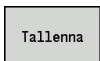
- Valitse ja määrittele koneistus
- Paina ohjelmanäppäintä **Määritt. valmis**.



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



- Paina **NC-käynnistyspainiketta** koneistuksen aloittamiseksi



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

Ohjelmointi käyttötavalla smart.Turn

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

2.2 Ohjauskuvaruutu

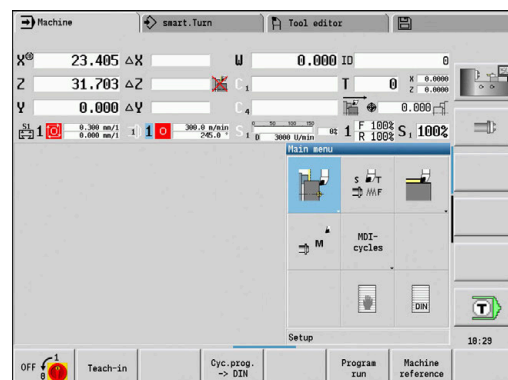
Ohjaus esittelee näytettävät informaatiot ja esittää ne ikkunoissa. Jotkut ikkunat ilmestyvät näytölle vain tarvittaessa, esim. tietojen sisäänsyötön aikana.

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 83



Käyttötaparivit

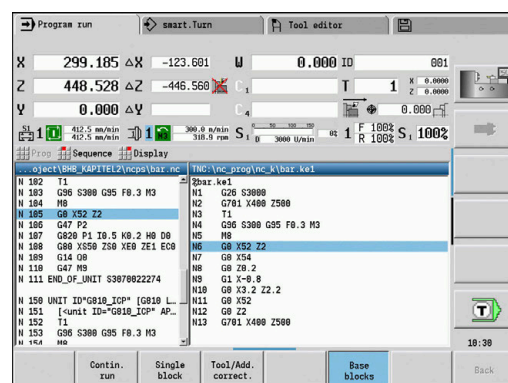
Käyttötaparivillä (näytön yläreunassa) näytetään kunkin neljän käyttötavan välilehteä sekä aktiivisia alakäyttötapoja.

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



2.3 Käyttö, tietojen sisäänsyöttö

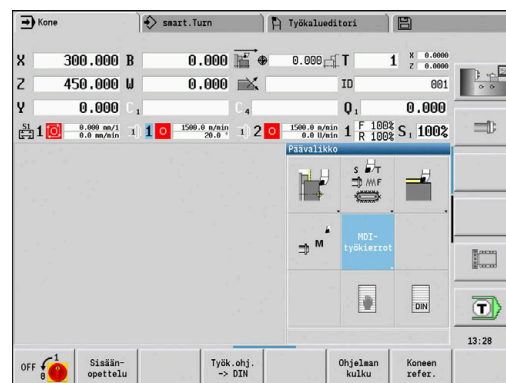
Käyttötavat

Kulloinkin aktiivinen käyttötapa tunnistetaan esilleotetusta käyttötapavälilehdestä. Ohjaus erottelee käyttötavat:

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

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

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



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

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

Valikon valinta

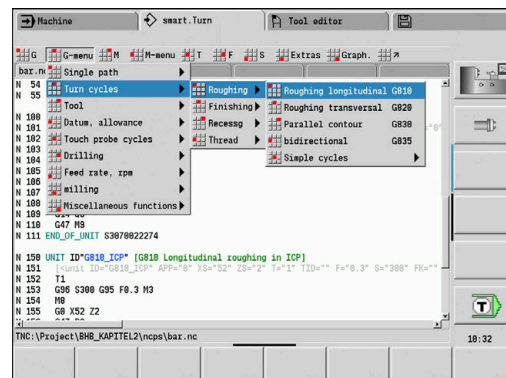
Numeronäppäimiä käytetään sekä valikon valintaan että tietojen syöttöön. Esitys riippuu käytöstavasta.

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

Alarivi esittää valitun valikkokohteen merkitystä.

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

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



Ohjelmanäppäimet

- Joissakin järjestelmätoiminnoissa ohjelmanäppäinten valinta on moniportainen.
- Tietty ohjelmanäppäimet vaikuttavat kuten **keinukytkin**.
Kyseinen tapa on päällekytkettynä (aktivoitu), kun vastaavassa kentässä **aktiivinen** (väritausta). Asetus pysyy voimassa niin kauan, kunnes toiminto kytketään pois päältä.
- Toiminnot, kuten **Vast.otto asema** korvaavat manuaalisen arvojen sisäänsyötön.
Tiedot kirjoitetaan vastaaviin sisäänsyöttökenttiin.
- Tietojen sisäänsyöttö päätetään vasta painamalla toimintonäppäintä **Tallenna** tai **Määritt. valmis**.
- Ohjelmanäppäimellä **Takaisin** siirrytään käyttöportaikossa takaisinpäin.

Tiedonsyötöt

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

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

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

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



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

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

smart.Turn-dialogit

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

smart.Turn-näppäimet



Vaihto seuraavaan lomakkeeseen



Vaihto seuraavaan tai edelliseen ryhmään

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

Listan toimenpiteet

Työkierto-ohjelmat, DIN-ohjelmat, työkalulistat jne. esitetään listan muodossa. Navigoi kursorinäppäinten avulla listan sisällä joko katsellaksesi tietoja tai valitaksesi elementin toimenpiteitä varten, esim. poisto, kopiointi, muutos, jne.

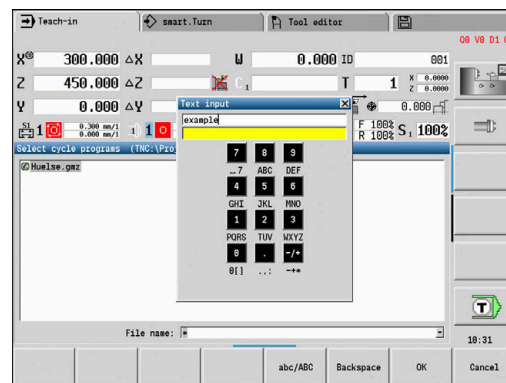
Aakkosnäppäimistö

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

Tekstin syöttäminen näytöruudun 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**.



2.4 Taskulaskin

Taskulaskimen toiminnot

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

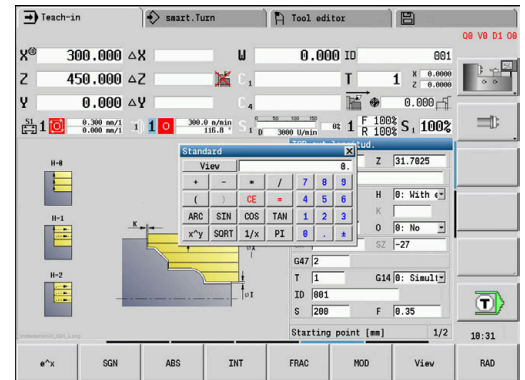
näkymässä:

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



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

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



Taskulaskimen käyttö



- Sisäänsyöttökentän valinta nuolinäppäinten avulla



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



- Vaihda ohjelmannäppäinpalkkia, kunnes haluttu toiminto tulee esiin.

Laskennan suoritus:



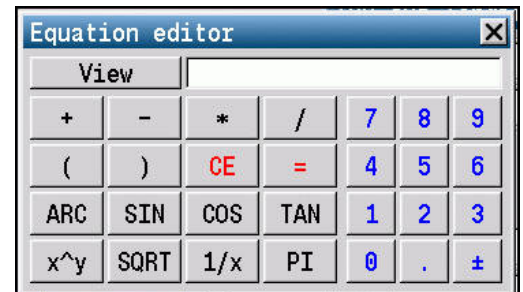
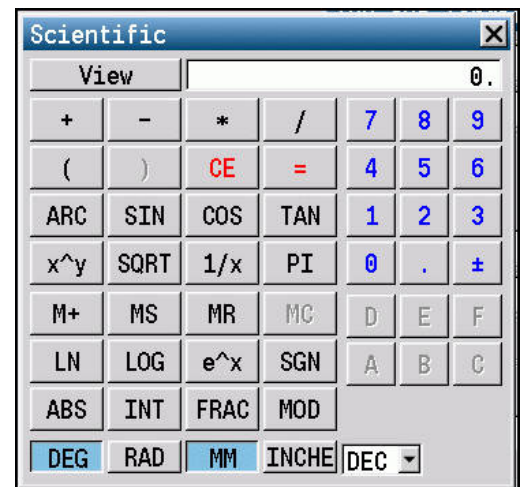
- Paina ohjelmannäppäintä **VAHVISTA ARVO**.
- Ohjaus vastaanottaa arvon aktiiviseen sisäänsyöttökenttään ja sulkee taskulaskimen.

Laskimen näkymän vaihto:



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

Tietokonetoiminto	Pikakäsky tai ohjelmannäppäin
Lisäys	+
Vähennys	-
Kertolasku	*
Jakolasku	/
Sulkumerkkilaskenta	()
Arcus	ARC
Sini	SIN
Kosini	COS
Tangentti	TAN
Arvon potenssi	x ^y
Neliöjuuri	SQRT
Käänteisluku	1/x
Pii (3.14159265359)	PI
Arvon lisäys välimuistiin	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



Tietokonetoiminto	Pikakäsky tai ohjelmanäppäin
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

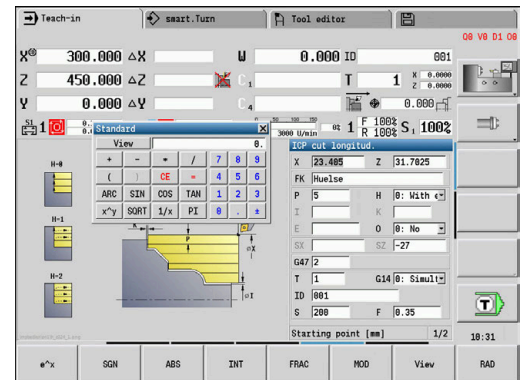
Voit siirrä taskulaskimen paikkaa seuraavasti:



- Valitse taskulaskin nuolinäppäinten avulla.



Voit siirtää taskulaskinta myös liitetyn hiiren avulla.



2.5 Ohjelmatyypit

Ohjaus tunnistaa seuraavat ohjelmat ja muodot:

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

Tiedostopäätte riippuu kuvatusista muodoista.

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

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


2.6 Virheilmoitukset

Virheen näyttö

Ohjaus näyttää seuraavissa tapauksissa virhettä:

- Virheelliset sisäänsyötöt
- Loogiset virheet ohjelmassa
- Toteutuskelvottomat muotoelementit

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



Ohjaus näyttää erilaisia virheluokkia eri väreillä:

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

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

Virheilmoitusta näytetään otsikkorivillä niin pitkään, kunnes se poistetaan tai se korvautuu uudella prioriteetiltään korkeampi-arvoisella virheellä.

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

Virheikkunan avaus

- ERR

► Paina näppäintä **ERR**

> Ohjaus avaa virheikkunan ja näyttää kaikkia vaikuttavia virheilmoituksia täysimääräisinä.

Virheikkunan sulkeminen

- LOPPU

► Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU**.
- ERR





► Paina näppäintä **ERR**

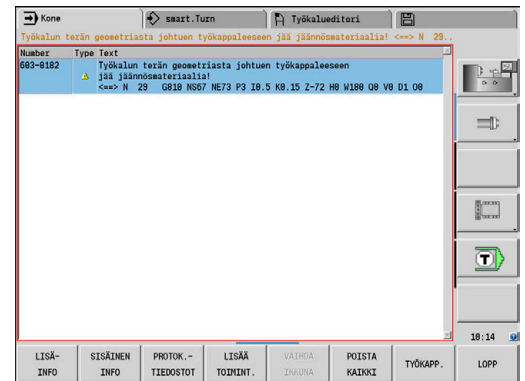
> Ohjaus sulkee virheikkunan.

Yksityiskohtaiset virheilmoitukset

Ohjaus näyttää mahdollisia virheen syitä ja ohjeita virheiden poistamiseksi.





Virheen syytä ja virheen poistoa koskevat tiedot:

-  ▶ 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.

Virheen poisto





Virheen poistaminen virheikkunan ulkopuolella:

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



Joillakin käyttötavoilla (esimerkki: **Työkalueditori**) et voi käyttää **CE**-näppäintä näytettävän virheen tai ohjeen poistamiseksi.

Useiden virheiden poistaminen:






-  ▶ 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 virhettäkään voida poistaa. Tällöin virheilmoitus pysyy voimassa.

Virhepöytäkirja






Ohjaus tallentaa esiintyneet virheet ja tärkeät tapahtumat (esim. järjestelmän käynnistys) virhepöytäkirjaan. Virhepöytäkirjan kapasiteetti on rajattu. Jos pöytäkirja täyttyy, vaihdetaan seuraavaan kne. Jos viimeinenkin pöytäkirja täyttyy, ensimmäinen virhepöytäkirja tyhjennetään ja aloitetaan käyttämään uudelleen, jne. Jos haluat tarkastella aikaisempaa historiaa, voit vaihtaa niiden välillä. Käytössä on viisi pöytäkirjaa.

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

Vanhin merkintä näytetään pöytäkirjan alussa – uusin merkintä tiedoston lopussa.

Näppäilypöytäkirja

Ohjaus tallentaa esiintyneet virheet ja tärkeät tapahtumat (esim. järjestelmän käynnistys) näppäilypöytäkirjaan. Näppäilypöytäkirjan kapasiteetti on rajattu. Jos pöytäkirja täyttyy, vaihdetaan seuraavaan kne. Jos viimeinenkin pöytäkirja täyttyy, ensimmäinen virhepöytäkirja tyhjennetään ja aloitetaan käyttämään uudelleen, jne. Jos haluat tarkastella aikaisempaa historiaa, voit vaihtaa niiden välillä. Käytössä on kymmenen pöytäkirjaa.

- | | |
|---|--|
|  | ► 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.

Huoltotiedostojen tallennus

Tarvittaessa voit tallentaa muistiin ohjauksen **hetkellisen käyttötilanteen** ja toimittaa sen huoltomekaanikolle tarkastusta varten. Tällöin tallennetaan ryhmä huoltotiedostoja, jotka ilmaisevat koneistuksen ja koneen hetkellistä käyttötilannetta.




Lisätietoja: "Huoltotiedostojen luonti", Sivu 674

Tiedot kootaan huoltotiedostojen tietueeseen zip-tiedostoksi:

TNC:\SERVICEx.zip

x tarkoittaa juoksevaa numeroa, ohjaus luo huoltotiedoston aina numerolla **1** ja kaikki olemassa olevat tiedostot numeroidaan uudelleen numeroilla **2–5**. Olemassa oleva tiedosto numerolla **5** poistetaan.

Huoltotiedostojen tallennus:

- | | |
|---|--|
|  | ► Virheikkunan avaus |
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä PROTOK.TIEDOSTOT . |
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä TALLENNA HUOLTOTIEDOSTOT . |

2.7 Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide

Käyttö



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

Lisätietoja: "Nykyisen ohjetiedostojen lataus",
Sivu 80

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



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

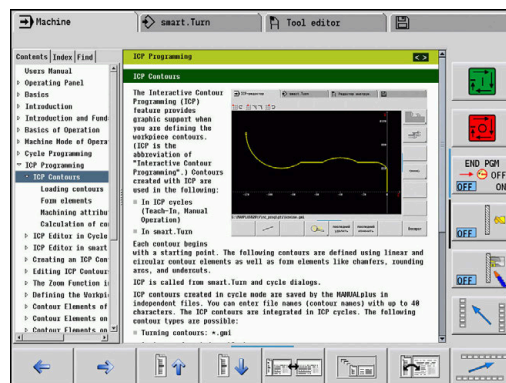
TURNguide sisältää seuraavat käyttäjälle tarkoitetut asiakirjat:

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

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:

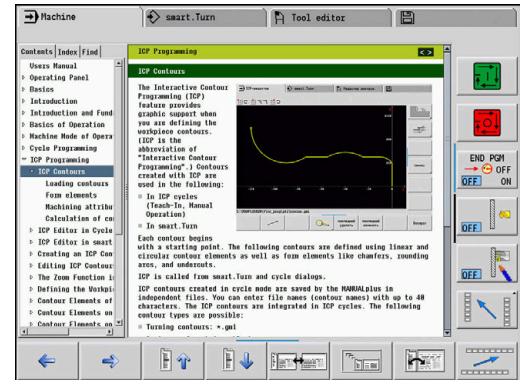


- ▶ Paina **Info**-näppäintä, jos ohjaus ei suoraan näytä virheilmoitusta
- ▶ Napsauta hiirellä ohjelmanäppäimeen, jos olet ennen sitä napsauttanut näytön oikeassa alakulmassa olevaa ohjesymbolia.



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 HEIDENHAINin mukauttama selain..



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

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Valitse ohjelmanäppäinpalkki, jossa näytetään haluamaasi ohjelmanäppäintä
- ▶ Napsauta hiirellä sitä ohjesymbolia, jota ohjaus näyttää heti ohjelmanäppäinpalkin yläpuolella.
- ▶ Hiiren kursori vaihtuu kysymysmeriksi.
- ▶ Napsauta kysymysmerkillä sitä ohjelmanäppäintä, jonka toiminnosta haluat selvityksen.
- ▶ Ohjaus avaa TURNguide-järjestelmän.
- ▶ Jos valitsemallesi ohjelmanäppäimelle ei ole olemassa sisäänmenokohtaa, ohjaus avaa kirjatiedoston **main.chm**, josta sinun täytyy etsiä haluamasi selitys joko tekstihaun tai manuaalisen navigoinnin avulla

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

- ▶ Valitse haluamasi työkierto.



- ▶ Paina näppäintä **Info**.
- ▶ Ohjaus käynnistää ohjejärjestelmän ja näyttää aktiivisen toiminnon kuvausta (ei koske lisätoimintoja tai työkiertoja, jotka koneen valmistaja on integroinut).

Navigointi TURNguide-järjestelmässä








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









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

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



Esitetyt näppäintoiminnot ovat käytettävissä vain ohjauksessa, ei ohjelmointiasemassa.

Käyttöelementti	Toiminto
 	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Ylä tai alapuolisen merkinnän valinta Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: Sivun siirto ylös tai alas, kun tekstiä tai grafiikkaa ei voi näyttää kokonaan.
	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Laajenna sisältöhakemistoa tai kokonaan avatulla sisältöhakemistolla hyppää oikeanpuoleiseen ikkunaan. Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: ei toimintoa
	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Supista sisältöhakemistoa. Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: ei toimintoa
	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: valitun sivun näyttö Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: kun kursori on linkin kohdalla, sitten hyppy linkitetylle sivulle
	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Siirtosymbolin vaihto sisältöhakemiston näytön, hakusanahakemiston näytön ja tekstihakutoiminnon välillä sekä vaihto oikeanpuoleiselle kuvaruudun puoliskolle Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: hyppy takaisin vasempaan ikkunaan
 	<ul style="list-style-type: none"> Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: ylä- tai alapuolisen merkinnän valinta Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: siirtyminen seuraavaan linkkiin

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

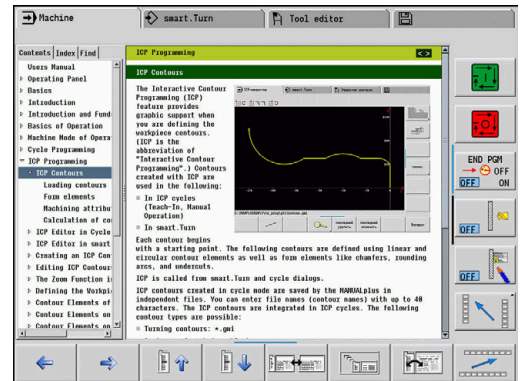
Hakusanahakemisto

Tärkeimmät hakusanat ovat hakusanahakemistossa (symboli **Indeksi**) ja voit valita ne suoraan hiiren napsautuksella tai kursorinäppäimen valinnalla.

Vasen puoli on aktiivinen:



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



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

Täystekstihaku

Välilehdessä Haku voit etsiä koko TURNguide-järjestelmästä tietyn sanan.

Vasen puoli on aktiivinen:



- ▶ Valitse symboli **Haku**
- ▶ Aktivoi sisäänsyöttökenttä **Etsi:**
- ▶ Syötä sisään etsittävä sana.
- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- ▶ Ohjaus listaa kaikki löydetty 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. MANUALplus 620 CNC PILOT 620/640
- NC-ohjelmistonumero, esim. 68894x-03
- 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 liitännäskonfiguraatiossa valita lomaketilan kolmas asetus binäärimuotoisen siirron alueella.

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

2.8 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.

2.9 Remote Desktop Manager (optio #133)

Käyttö

Optio #133 **Remote Desktop Manager** mahdollistaa ulkoisen tietokoneyksikön tietojen näytön ohjauksen näyttöruudulla Ethernetin kautta ja siinä olevien toimintojen käyttämisen ohjauksen avulla. Lisäksi sovelluksia voidaan käynnistää kohdennetusti HEROS-käyttöjärjestelmän alaisuudessa tai näyttää ulkoisen palvelimen Web-sivuja.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Käyttö

Näppäimistöllä olevan oikeanpuoleisen **DIADUR**-painikkeen avulla vaihdetaan ulkoiseen tietokoneeseen ja takaisin ohjauksen käyttöliittymään. Kun ulkoisen yhteyden työpöytä on aktiivinen, kaikki hiiren avulla ja näppäimistön kautta tehdyt sisäänsyötöt siirretään sinne.

Kaikki yhteydet lopetetaan automaattisesti, kun HEROS - käyttöjärjestelmä sammutetaan. Huomaa kuitenkin, että tässä päätetään vain se yhteys, jota ulkoinen tietokone ei sammuta automaattisesti.

3

**Kosketusnäytön
käyttö**

3.1 Kuvaruutu ja käyttö

Kosketusnäyttö

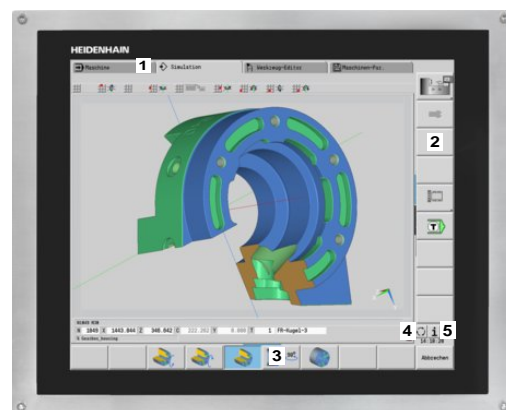


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

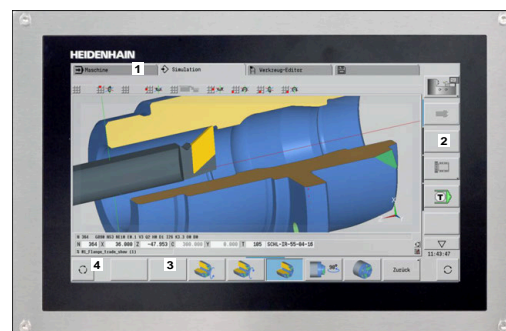
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Kosketusnäyttö erottuu mustan kehyksen ja puuttuvien ohjelmanäppäintä ansiosta.

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



19" kosketusnäyttö





15,6" kosketusnäyttö

Käyttöpaneeli

Yleinen käyttö






Seuraavat näppäimet voidaan korvata esim. käytännöllisten käsieleiden avulla:




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

3.2 Käsieleet

Yleiskuvaus mahdollisista käsieleistä




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

Symboli	Käsiele	Merkitys
	Napautus	Lyhyt kosketus näyttöruutuun
	Kaksoisnapautus	Kaksi lyhyttä kosketusta näyttöruutuun
	Napautus ja pito	Näyttöruudun pidempiaikainen kosketus
	Pyyhkäisy	Liukuva liike näyttöruudulla
	Veto	Pyyhkäisyliike näyttöruudulla tarkalleen määrätystä aloituskohdasta

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

Navigointi taulukoissa ja NC-ohjelmissa

Voit siirtyä C-ohjelmassa tai taulukossa seuraavasti:

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







Simulaation käyttö

Ohjaus mahdollistaa kosketuskäytön seuraavilla grafiikoilla:

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



Grafiikan kierto, zoomaus ja siirto

Ohjaus mahdollistaa seuraava käsieleet:

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

HEROS-valikon käyttö

Voit käyttää HEROS-valikkoa seuraavasti:

Symboli	Käsiele	Toiminto
	Napautus	Sovelluksen valinta
	Napautus ja pito	Sovelluksen avaus

3.3 Toiminnot tehtäväpalkissa

Kosketusnäytön kalibrointi

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

Herkkyyden asetus

Aseta herkkyys seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HeROS-valikko näppäimellä **DIADUR**.
- ▶ 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:

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

Kosketusnäytön kalibrointi

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

Puhdistustilan aktivointi

Aktivoi puhdistustila seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HeROS-valikko näppäimellä **DIADUR**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valikolla **Huolto** valitse **HEROS-valikko**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Touchscreen Cleaning**.
- > Ohjaus jäädättää näyttöruudun 90 sekunnin ajaksi.
- ▶ Näyttöruudun puhdistus

Kun haluat keskeyttää puhdistustilan ennenaikaisesti:

- ▶ Vedä näytettävät luistit samanaikaisesti eroon toisistaan.

4

Konekäyttötapa

4.1 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

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

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

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

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 416

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

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

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

4.2 Päälle- ja poiskytkentä

Päällekytkentä

VAARA

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

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

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

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

Lisätietoja: "Virheilmoitukset", Sivu 71



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

EnDat-anturin valvonta

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

Jos niissä havaitaan eroja, ilmestyy seuraavat viestit:

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

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

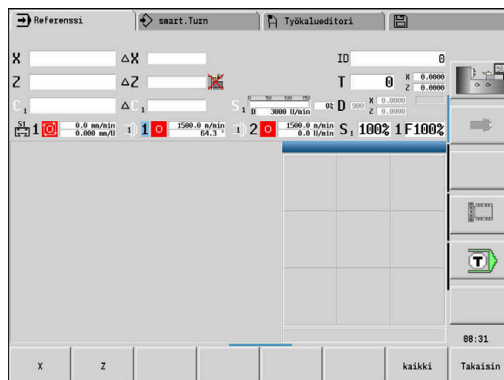
AlakäyttötapaReferenssi



Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

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

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



Referenssiinajo:



- Paina ohjelmanäppäintä **Z**-referenssi.



- Paina ohjelmanäppäintä **X**-referenssi.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.



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



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

Poiskytkentä



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Poiskytkentä ja uudelleenkäynnistys ovat konekohtaisia toimintoja.

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



- Valitse käyttötapa **Kone**.

Päällä olevalla virheilmoituksella:



- Vaihtoehtoisesti aktivoi virheikkuna.



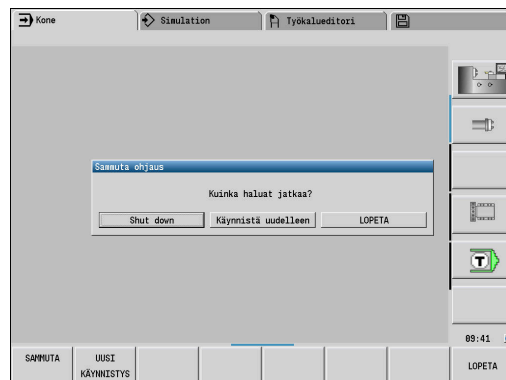
- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**



- Paina ohjelmanäppäintä **POIS**



- 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.

Valinnainen turvallisuuskonsepti (Toiminnallinen turvallisuus FS)

Yleistä



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja sovittaa HEIDENHAIN-turvallisuuskonseptin sinun koneeseesi.

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

Integroitu HEIDENHAIN-turvallisuuskonsepti vastaa **suoritustasoa d** standardien EN 13849-1 ja SIL 2, IEC 61508 mukaisesti.

Turvaperusteiset käyttötavat ovat standardin EN 12417 mukaisia ja varmistavat siten laajamittaisen henkilösuojauksen.

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

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

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

Käsitteiden selitykset**Turvaperusteiset käyttötavat**

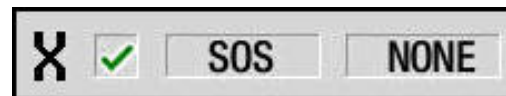
Merkintä	Lyhyt kuvaus
SOM_1	Safe operating mode 1: Automaattikäyttö, tuotantokäyttö
SOM_2	Safe operating mode 2: Asetuskäyttö
SOM_3	Safe operating mode 3: Manuaalinen välikäyttö, vain valtuutettu käyttäjä
SOM_4	Safe operating mode 4: Laajennettu manuaalinen välikäyttö, prosessin tarkkailu

Turvallisuustoiminnot

Merkintä	Lyhyt kuvaus
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: Käyttöyksikön turvallinen pysäytys erilaisilla käyttötavoilla.
STO	Safe torque off: Energiansyöttö moottoriin on katkennut. Antaa suojan odottamattomia koneen käyntitoimintoja vastaan
SOS	Safe operating Stop: Turvallinen käytön pysäytys. Antaa suojan odottamattomia koneen käyntitoimintoja vastaan
SLS	Safety-limited-speed: Turvallinen rajoitettu nopeus. Estää, ettei käyttöyksikön rajoitettua nopeusarvoa ylitetä turvaoven ollessa auki

Lisätilanäytöt

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



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

Ohjaus näyttää akseleiden tilan kuvakkeen avulla:

Kuvake	Lyhyt kuvaus
	Akseli on tarkastettu.
	Akselia ei ole tarkastettu. Kaikkien akseleiden tilan on oltava tarkastettu. Lisätietoja: "Akseliasemien tarkastus", Sivu 99

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

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

Akseliasemien tarkastus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Päällekytkennän jälkeen ohjaus tarkastaa, onko akselin asema on täsmälleen sama kuin heti poiskytkennän jälkeen. Jos poikkeamaa ilmenee, tämä akseli näytetään paikoitusnäytössä punaisella. Punaisella 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.
- ▶ Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**, jos ohjaus on suorittanut testausasemaan ajon oikein ja ohjelmanäppäimellä **LOPP**, jos ohjaus on suorittanut testausasemaan ajon väärin.
- ▶ Kun olet vahvistanut toimenpiteet ohjelmanäppäimellä **OK**, sinun on vahvistettava testausaseman oikeellisuus vielä uudelleen koneen käyttöpaneelin valtuutusnäppäimen avulla.
- ▶ Toista aiemmin kuvatut toimenpiteet kaikille akseleille, joiden testausasemaan ajon haluat suorittaa.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

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

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittelee testausaseman sijaintipaikan.

Syöttönopeusrajoitusten aktivointi



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.

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

Painettaessa ohjelmanäppäintä **F RAJOITETTU** ohjaus rajoittaa akseleiden suurimman sallitun nopeuden ja karan tai karojen kierrosluvun koneen valmistajan määrittelemiin arvoihin.

Rajoittamisen kannalta määräävä tekijä on avainkytkimen avulla valittu turvallinen käyttötapa SOM_x. Kun SOM_1 on aktiivinen, akselit ja karan pysähtyvät, koska käytettävällä SOM_1 turvaovet voidaan avata vain tässä yksinomaisessa tapauksessa.



- Valitse käyttötapa **Kone**.



- Syöttörajan kytkentä päälle tai pois

4.3 Konetiedot

Konetietojen sisäänsyöttö

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

TSF-valikossa määritellään vielä lisäksi maksimikierrosluku ja suunnatun pysäytyksen suuntauskuilu 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: Pysäytyskuilu**
- **WS: Materiaali**

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

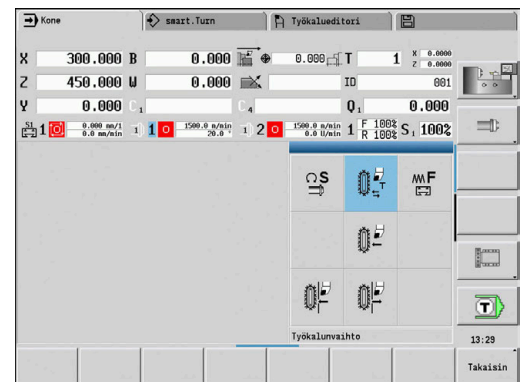
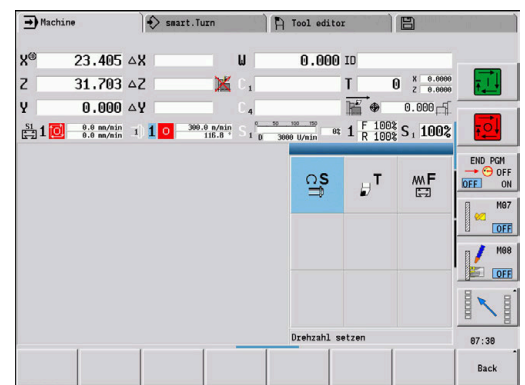
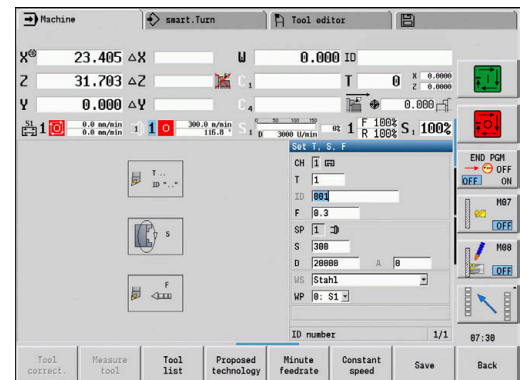
Aktiivisella ohjelmanäppäimellä **Minuuttisyöttö** osoitteen **F** arvo määräytyy yksikössä [**mm/min**].

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

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

Ohjelmanäppäimet toiminnolla Aseta T, S, F

Työkalu-korjaus	Lisätietoja: "Työkalukorjaukset", Sivut 140
Työkalun mittaus	Lisätietoja: "Hipaisukosketus", Sivut 137
Työkalu-lista	Työkalulistan tai revolverilistan kutsuminen Lisätietoja: "Paikkataulukon asetus", Sivut 112
Revolveri-luettelo	
Ehdotettu tekniikka	Lastuamisnopeuden ja syöttöarvon siirto työkalutiedoista.
Minuuttisyöttö	<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: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

TSF-sisääsyöttö lomakkeella

Työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa on automaattisesti käytössä erillinen dialogi.

Työkalu- ja teknologiatietojen sisäänsyöttö:



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

- ▶ Parametrin sisäänsyöttö

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Tallenna

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

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

- ▶ Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

TSF-sisääsyöttö erillisellä lomakkeella

Työkalu- ja teknologiatietojen sisäänsyöttö:



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



- ▶ Valitse **T** työkalunvaihtoa varten.



- ▶ Valitse vaihtoehtoisesti **S** kierroslukua varten.



- ▶ Valitse vaihtoehtoisesti **F** syöttöarvoa varten.

- ▶ Syötä sisään alavalikon parametrit.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Tallenna

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

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

- ▶ Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

Kone vastakaralla

Koneesta riippuen on valittava työkappalekara.

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

Työkiertoparametrit:

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

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

Valitse työkappalekara parametrilla **WP** koneistamista varten:

- Pääkäyttö
- Vastakara takapuolista koneistusta varten

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

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



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

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

Kone B-akselilla

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

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

Työkiertoparametrit:

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

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

Konetietojen näyttö



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

Jos useampia näyttöjä on konfiguroitu, ne vaihdetaan seuraavalla tavalla:



► Paina **kolminuolinäppäintä**.

Konetietojen näytön elementit

X 57.496

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

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



Käsi pyörä aktiivinen (kiinteä käsi pyörä)



Käsi pyörä aktiivinen (kannettava käsi pyörä)



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:** Järrövirhe (asetus **ERO**)
- **D:** Loppumatka (asetus **ETÄIS**)

C₂ 352.080

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

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

C₄₂ 0.000

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

ΔX -14.012

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

ΔZ

Loppumatkanäyttö ja suojavyöhyketila: Loppumatkan näyttö ja suojavyöhykevalvonnan tilan näyttö

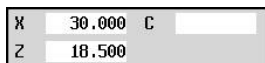
Konetietojen näytön elementit



Suojavyöhykkeen valvonta aktiivinen

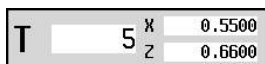


Suojavyöhykkeen valvonta ei aktiivinen



Neljän akselin paikoitusnäyttö: Enintään neljän akselin paikoitusarvon näyttö

Näytettävät akselit riippuvat koneen konfiguraatiosta.

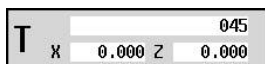


Työkalun numeron näyttö:

- Käytettävän työkalun työkalunumero
- Työkalukorjausarvot

Kaikille T-näytöille pätee:

- **T** värillisellä taustalla: pyörivä työkalu
- Työkalun numero tai **ID** värillisellä taustalla: peilattu työkalukiinnitin
- Työkalun numero työkaluindeksillä: moniterätyökalu
- Korjauksen kirjain **X/Z** värillisellä taustalla: erikoiskorjaus aktiivinen X- ja Z-suunnassa



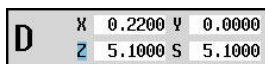
T-ID-näyttö:

- Käytettävän työkalun **ID**
- Työkalukorjausarvot



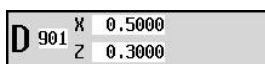
T-ID-näyttö ilman korjausarvoja:

- Käytettävän työkalun **ID**



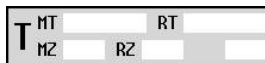
Työkalukorjaukset:

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



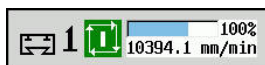
Lisäkorjaus:

- Korjausarvo harmaa: D-korjaus ei aktiivinen
- Korjausarvo musta: D-korjaus aktiivinen



Työkalun kestoaikainformaatiot:

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



Luistin näyttö ja työkiertotila:

- Yläkenttä: Muunnossäätimen asetus
- Alakenttä valkoisella taustalla: Olosyöttöarvo
- Alakenttä harmaalla taustalla: Ohjelmoitu syöttöarvo paikallaan pysyvällä luistilla



Luistin näyttö ja työkiertotila:

- Yläkenttä: Ohjelmoitu syöttöarvo
- Alakenttä: Olosyöttöarvo

Konetietojen näytön elementit

**Luistin näyttö ja työkiertotila:**

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

**Luistin näyttö takapuolisessa koneistuksessa tai useammilla luisteilla:**

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

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

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

Kaikille karanäytöille pätee:

- Karan symboli:
 - Musta = Karavapautus annettu
 - Valkoinen = Ei karavapautusta
- Numero karasymbolissa: Vaihdeporras
- Numero karasymbolin vieressä: Karanumero
- Kun karanäppäin on olemassa: Valitun karan numeroa näytetään värillisellä taustalla.
- Karan tila: katso "Kara", Sivu 111
- Ohjelmoidun kierrosluvun näyttö yksikössä **1/min** tai **m/min**
- Olokierrosluvun näyttö yksikössä **1/min**
- Koodilla **M19** ja kun koneen valmistaja on asettanut karan pysäytyksen yhteyteen: olokierrosluvun sijaan näytetään karan asemaa.
- Jos kara on synkronointiajon aikana orjakäytöllä, ohjelmoidun kierrosluvun sijaan näytetään arvoa **0**.
- Karan symbolia näytetään synkronointikäytössä värillisellä taustalla, sekä isäntäkaralla että myös orjakaralla.

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

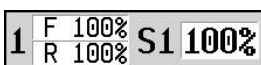
- Yläkenttä: Ohjelmoitu kierrosluku
- Alakenttä: Olokierrosluku tai karan asema

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

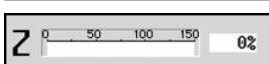
**Karanäyttö karanumerolla, vaihdeportaalla ja karan tilalla:**

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

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

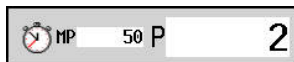
**Aktiivisen karan muunnosnäyttö:**

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

**Käyttöyksikön kuormitus:** Käyttöyksikön kuormitus nimellisvääntömomentin suhteen

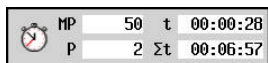
- Digitaalinen akseli- ja karakäyttö
- Analoginen akseli- ja karakäyttö, jos koneen valmistaja asettanut

Konetietojen näytön elementit



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

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



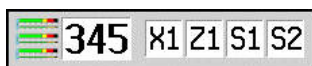
Kappalemäärän ja kappaleajan näyttö: Kappalemäärän lukema kasvaa jokaisella koodin **M30, M99** tai ohjelmoidun laskentaimpulssin **M18** toteutuksella.

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



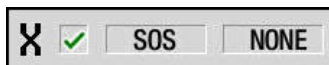
Piilotustasojen M01 ja ehdollisten pysäytysten näyttö:

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



Kuormitusvalvonnan näyttö:

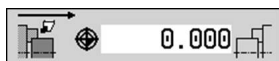
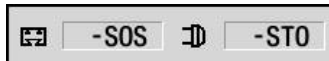
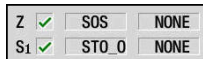
- Vasen kenttä: vyöhykenumero (tässä 345)
- Oikea kenttä: valvotut akselit (maks. 4)



Toiminnallisen turvallisuuden FS näyttö:

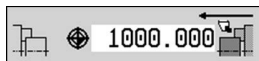
- Yläkuvat: Akseleiden ja karojen FS-tila
- Alakuva: Akseliryhmän (luistisymboli) ja kararyhmän (karasymboli) FS-tila

Lisätietoja: "Valinnainen turvallisuuskonsepti (Toiminnallinen turvallisuus FS)", Sivu 96



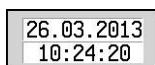
Takapuolisen koneistuksen näyttö: RSM-näytössä (RSM: Rear Side Machining = Takapuolinen koneistus) esitetään takapuolisen koneistuksen tiedot.

- RSM-tila
- Konfiguroidun RSM-akselin aktiivinen nollapistesiirto



B-akselin näyttö: Koneparametrissa riippuen näytetään erilaisia käännetytason tilaa koskevia tietoja.

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



Nollapisteen ja ajan näyttö



Liitettyjen logojen näyttö

Työkiertojen tilat

Ohjaus näyttää hetkellistä työkierron tilaa työkierron symbolilla.

Työkiertojen symbolit



Tila **Työkierto käyntiin**
Työkierron tai ohjelman suoritus aktivoituu



Tila **Työkierto seis**
Ei työkierron tai ohjelman suoritusta

Akselisyöttö

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

Ohjelmanäppäimen **Minuuttisyöttö** asetuksesta riippuen sisäänsyöttö tapahtuu:

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

Näytöllä mittayksikön yhteydessä esitetään, minkä syöttöarvoasetuksen mukaan työskentely tapahtuu.

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

Kara

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

Ohjelmanäppäimen **Vakio kier.luku** asetuksesta riippuen 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

4.4 Paikkataulukon asetus

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

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

Kone yhdellä työkalukiinnittimellä (Multifix)

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

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

Työkalu-
lista

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Monikiinnitinpaikan (Multifix-paikan) numeron määrittelee koneen valmistaja.

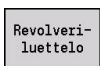
Kone revolverilla

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

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

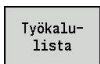
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID: Tunnusnumero** – Työkalun nimi (enintään 16 merkkiä)
Työkalun nimi syötetään sisään automaattisesti.

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



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

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



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

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Monikiinnitinpaikan (Multifix-paikan) numeron määrittelee koneen valmistaja.

Kone makasiinilla

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

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

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



- Paina ohjelmanäppäintä **Magasiiniluettelo**.

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Monikiinnitinpaikan (Multifix-paikan) numeron määrittelee koneen valmistaja.

Revolverilistan varustaminen työkalulistasta

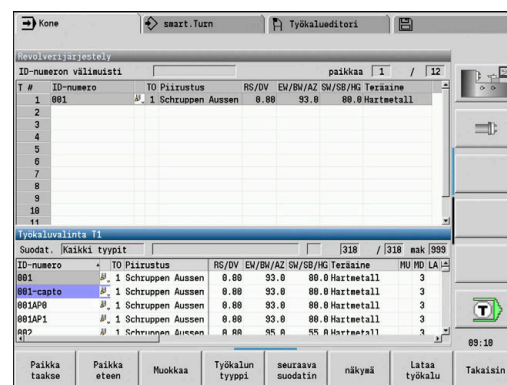
Revolverilista esittelee työkalunpitimen hetkellisen järjestelyn. Revolverilista voidaan asettaa **TSF-valikon** kautta tai suoraan työkiertodialogista alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**.

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

Revolverilistan avaus:



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



Työkalujen vastaanottaminen tietokannasta:

- Paikka
eteen

▶ Valitse paikka revolverijärjestelyssä.
- ↓

▶ Valitse ja järjestele työkalutietokannan syötteet.
▶ Valitse kursorinäppäimillä työkalutietokannan syöte.
- Lataa
työkalu

▶ Vastaanota valittu työkalu revolverijärjestelyyn.

Valitse ja järjestele työkalutietokannan syötteet.

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

Revolverlistan muokkaus

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

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

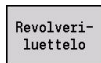
Voit tallentaa revolverijärjestelyyn myös käsinvaihtojärjestelmiä.

Lisätietoja: "Aseta pidin käsinvaihtojärjestelmiä varten.", Sivu 579

Revolveriluettelon asetus:



- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on 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:



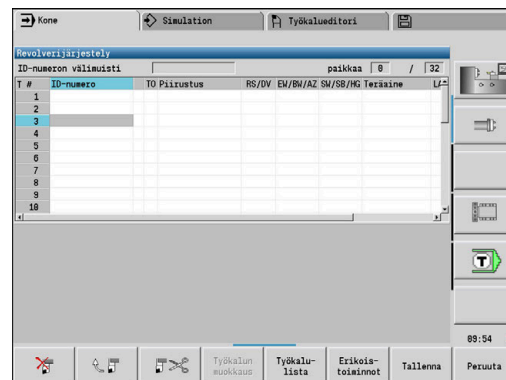
- ▶ Aktivoi suora sisäänsyöttö **ENT**-näppäimellä.













- ▶ Syötä suoraan sisään työkalutunnusnumero.
- ▶ Päättää 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 ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Revolverilista tyhjennys kokonaan
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Työkalun kestoajan uudelleenasetus
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Vaihtaa työkaluparametrin näyttöön
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Avaa Työkalunpitimien listan. Table of the tool holder
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelma- näppäimen Erikoistoiminnot painalluksen jälkeen. Poistaa työkalunpitimen revolverijärjestelystä,
	Yksi valikkoporras taaksepäin
	Työkalun numeron ja työkalun tunnusnumeron vastaanotto TSF- tai työkiertodialogiin
	Sulkee revolverilistan ilman työkalun numeron ja työkalun tunnusnumeron vastaanottoa dialogiin. Revolverilistan muutokset pysyvät tallessa.

Makasiinilistan muokkaus

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

Makasiinin lataus:



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



- ▶ Valitse **Lataa makasiini**.



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



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



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

Työkalun vaihto:



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



- ▶ Valitse **Työkalunvaihto**.

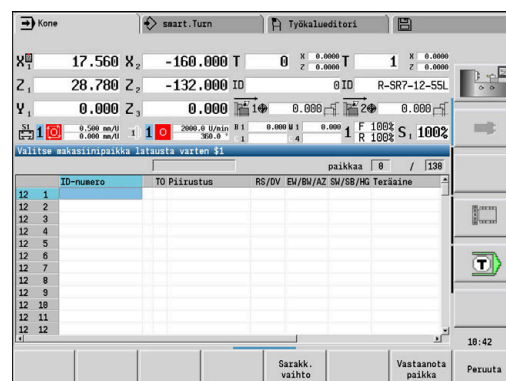


- ▶ Valitse työkalu ohjelmanäppäimellä **Magasiiniluettelo**.

- ▶ Syötä sisään vaihtoehtoinen työkalutunnusnumero.



- ▶ Vaihda työkalu ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.



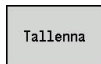
Työkalu takaisin makasiiniin:



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



- ▶ Valitse **Työkalu takaisin makasiiniin**.



- ▶ Vaihda takaisin makasiiniin ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

Makasiinin purkaminen:



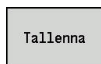
- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- ▶ Valitse **Tyhjennä makasiini**.



- ▶ Valitse työkalu.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Pura**.



- ▶ Poista työkalu makasiinilistasta ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

Työkalukutsu



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on käytettävissä myös työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa.

Ohjaus käyttää tällöin makasiinilistaa revolverilistan sijaan.

Parametrit työkalukutsua varten

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalupaikkojen merkinnät ovat koneesta riippuvaisia.

Jokaisella työkalukannattimen työkalukiinnittimellä on työtilassa oma yksiselitteinen T-numero.

ID tarkoittaa työkalutunnusnumeroa.



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

Työkalukutsu muuttujat

- Yksi työkalunpidin, esimerkiksi Multifix
Työkalu kutsutaan **ID**-numeron avulla. Paikkanumero **T** on aina **1**. Ohjaus ei ohjaa revolverilistaa.
- Useampi työkalunpidin, esim. revolveri
Työkalu kutsutaan **T**-numeron (revolveripaikkanumeron) avulla. ID-numero **ID** otetaan dialogeihin ja täytetään automaattisesti. Ohjaus ohjaa revolverilistaa.

Monitorätyökalut näytetään kaikilla revolverilistassa olevilla terillä.

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



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

Pyörivät työkalut

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

Työkalut erilaisilla neljäkkäillä

Esimerkki

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

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

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

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

Peilaus huomoidaan vasta työkappaleen koneistuksessa, jos todellakin käytetään lisätyökalunpidintä.

Työkalun kestoaikavalvonta

Ohjaus valvoo haluttaessa työkalujen kestoajoja tai työkappaleella valmistettujen kappaleiden lukumääriä.

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

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

- 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.
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.

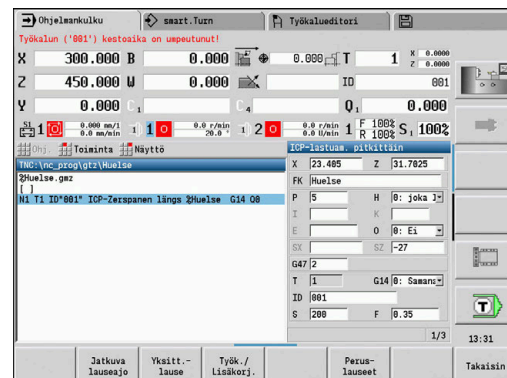
Lisätietoja: "Työkalun kesto aikatietojen muokkaus", Sivü 573



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

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

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

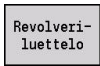


Työkalun kestoajan uudelleenasetus revolverilistassa

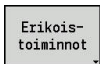
Työkalunkestoajan uudelleenasetus:



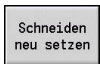
- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käytettävällä **Kone**).



- Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluetelo**.



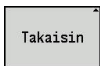
- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.



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



- Vahvasta ohjelmanäppäimellä **KYLLÄ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

Työkalun maksimikestoajan uudelleenasetus

Työkalunkestoajan uudelleenasetus:



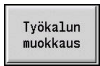
- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käytettävällä **Kone**).



- Valitse **Työkalunvaihto**.



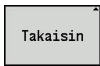
- Paina ohjelmanäppäintä **Magasiiniluetelo**.



- Työkalun valinta
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun muokkaus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

4.5 Koneen asetus

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

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

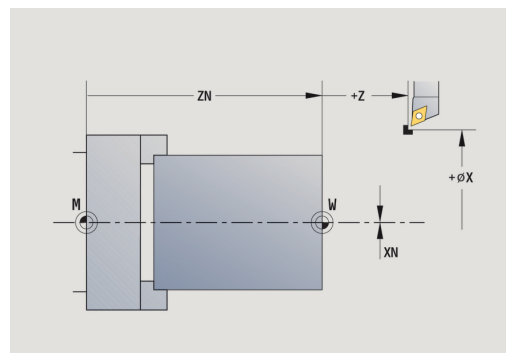
- **Akseliarvon asetus** (työkappaleen nollapisteen määrittely)
 - **Koneen refer.** (Akseleiden referenssiinajo)
- **Suojavyöh. asetus**
- **Työk.vaihtoaseman asetus**
- **C-akseliarvon asetus**
- **Set machine dimensions**
- **Käyttötietojen näyttö**
- **Langattoman käsipyörän konfiguraatio**
- **Tee kosketus**

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 sisäänkytötlomakkeen automaattisesti. Paina **NC-KÄYNTIIN** mittauksen uudelleenkäynnistämistä varten.



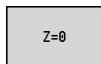
Työkappaleen nollapisteen asetus:



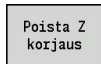
- Valitse **Asetukset**.



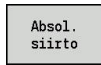
- Valitse **Akseliarvon asetus**.



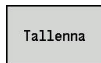
- Hipaise työkappaleen nollapisteeseen (tasopinta).
- Määrittele kosketusasema työkappaleen nollapisteeksi **Z = 0**.
- Vaihtoehtoisesti syötä sisään etäisyys työkalusta työkappaleen nollapisteeseen **Mittauspist. koordinaatti Z**.
- Ohjaus laskee työkappaleen nollapisteen **Z**.



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



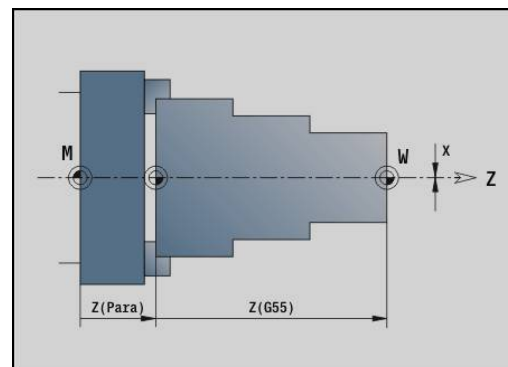
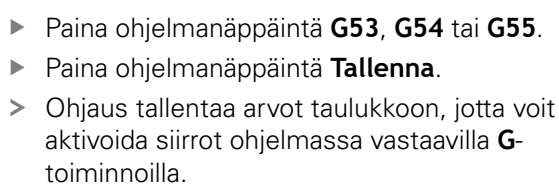
- Vaihtoehtoisesti se mahdollistaa nollapistesiirron suoran sisäänkytön kohdassa **ZN**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

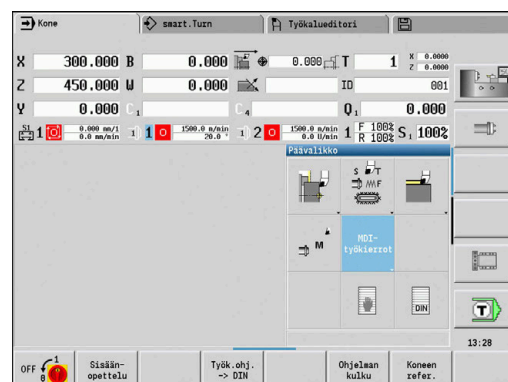
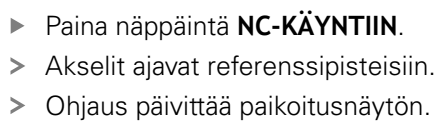
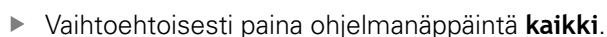
Ennen siirtojen **G53**, **G54** ja **G55** käyttämisestä täytyy siirtoarvot määritellä asetuskäytöllä.

Siirron asetus:



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

Referenssiinajo:



Suojavyöhykkeen asetus

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

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

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

Aseta suojavyöhyke. Kytke pois valvonta:



- Valitse **Asetukset**.



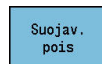
- Valitse **Suojavyöh. asetus**.



- Aja **suojavyöhykkeelle** nykyssyöttöpainikkeilla tai käsipyörällä.
- Vastaanota tämä asema suojavyöhykkeeksi ohjelmanäppäimellä **Vast.otto asema**.



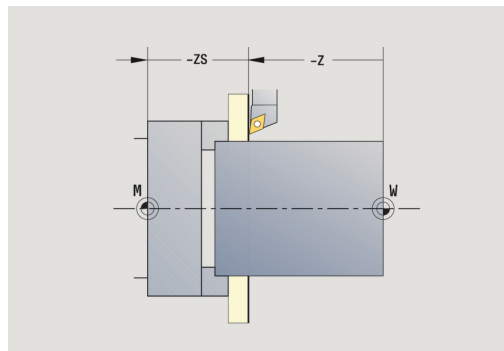
- Vaihtoehtoisesti syötä sisään suojavyöhykkeen asema työkappaleen nollapisteen suhteen (kenttä: **Mittauspist. koordinaatti -Z**)
- Vastaanota syötetty asema suojavyöhykkeeksi ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.



- Vaihtoehtoisesti kytke suojavyöhykevalvonta pois päältä.



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



Suojavyöhyketila



Suojavyöhykkeen valvonta aktiivinen



Suojavyöhykkeen valvonta ei aktiivinen

Työkalunvaihtopisteen asetus

Työkierrolla **Ajo työkalunvaihtopisteeseen** tai DIN-käskyllä **G14** ajetaan luisti **työkalunvaihtopisteeseen**. Tämän aseman tulee olla niin etäällä työkappaleesta, että revolveri voi pyöriä törmäysvapaasti ja työkalut voidaan vaihtaa ilman ongelmia.

Työkalunvaihtoaseman asetus:



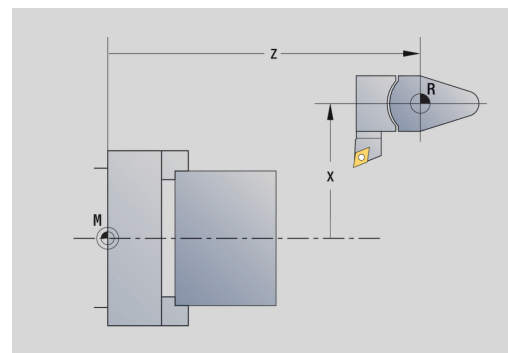
- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Työkalunvaihtokohta**.



- Ajo työkalunvaihtopisteeseen
- Aja työkalunvaihtoasemaan nykyssyöttöpainikkeilla tai käsipyörällä ja vastaanota tämä asema työkalunvaihtopisteeksi.
- Vaihtoehtoisesti syötä työkalunvaihtoasema suoraan sisään.
- Syötä haluttu vaihtoasema sisäänsyöttökenttiin **X** ja **Z** konekoordinaateissa (**X** = sädemitta)



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

C-akseliarvon asetus

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

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

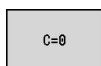
C-akselin nollapisteen asetus:



- ▶ Valitse **Asetukset**.

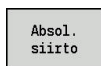


- ▶ Valitse **C-akseliarvon asetus**.



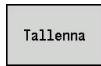
- ▶ C-akselin paikoitus

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

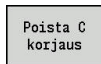


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Absol. siirto**.

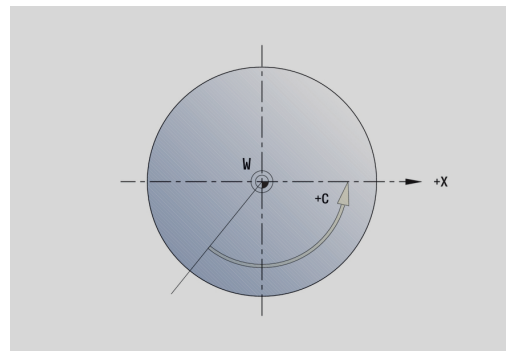
- ▶ Syötä **CM**-arvo sisään syöttökenttään.
- ▶ Syötä sisään C-akselin nollapistesiirto.



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



- ▶ Vaihtoehtoisesti poista C-akselin nollapistesiirto.



Laajennettu lomakenäkymä vastakaralla varustetuissa koneissa.

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

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

Poista CV-siirto.

Lisäparametri vastakaralla varustetuissa koneissa:

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

Konemitan asetus

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

Konemitan asetus:



- ▶ Valitse **Asetukset**.



- ▶ Valitse **Set machine dimensions**.



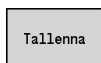
Vast.otto
X

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



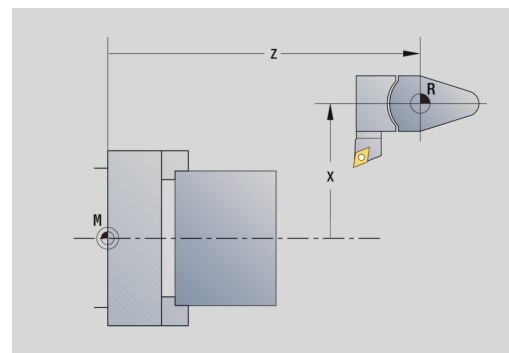
Vast.otto
asema

- ▶ Vaihtoehtoisesti vastaanota kaikkien akseleiden asemat koneen mitaksi.



Tallenna

- ▶ Konemitan tallennus



Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi

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

Kosketusjärjestelmän aseman määrittys:



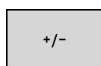
- ▶ Valitse **Asetukset**.



- ▶ Valitse **Touch Probe**.

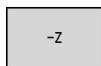


- ▶ Valitse **Kosketusjärj. kalibrointi**.



+/-

- ▶ Esipaikoita työkalun ensimmäistä mittaussuuntaa varten.



-Z

- ▶ Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.

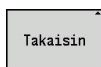


- ▶ Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

- ▶ Työkalu ajaa mittaussuuntaan.

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

- ▶ Työkalu ajaa takaisin lähtöpisteeseen.

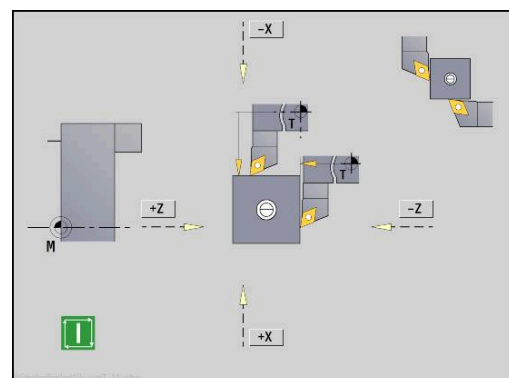


Takaisin

- ▶ 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 ensikäyttöönotosta
Kone päälle	Koneen käyttöaika ensikäyttöönotosta
Ohjelmanaio	Ohjatun käytön käyttöaika ensikäyttöönotosta



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi mallintaa myös muita aikoja ja antaa ne sinun käyttöösi.

Käyttötietojen näyttö:



► Valitse **Asetukset**.



► Valitse **Huolto**.



► Valitse **Käyttötietojen näyttö**.

Radiokäsipyörän HR 550FS konfigurointi

Käyttö

Valikkokohdan **Radiokäsipyörän asetus** avulla voit konfiguroida radiokäsipyörän HR 550FS. 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**.



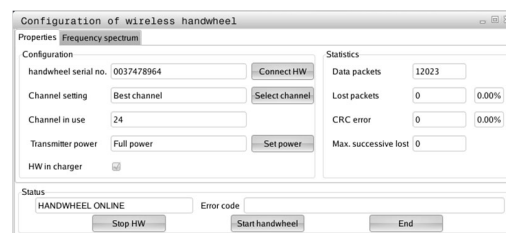
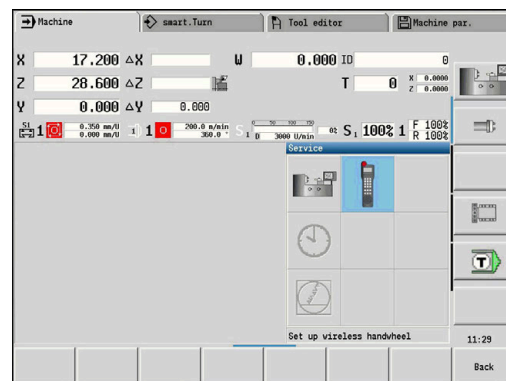
- Valitse **Huolto**.



- Valitse **Radiokäsipyörän asetus**.

Käsipyörän säilytyspaikan osoitus käsipyörälle

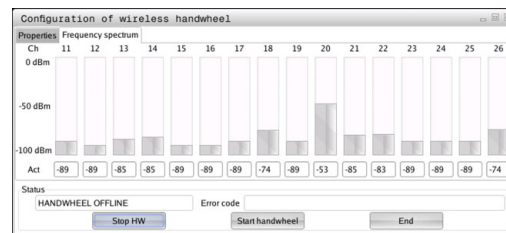
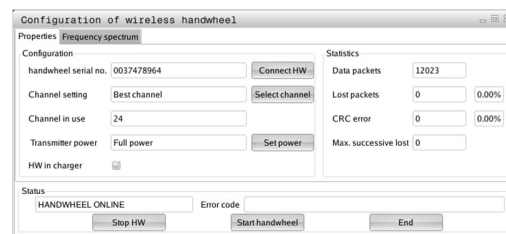
- Varmista, että käsipyörän säilytyspaikka on liitetty ohjauslaitteistoon
- Aseta radiokäsipyörä siihen käsipyörän säilytyspaikkaan, johon haluat käsipyörän osoittaa
- Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- Napsauta näyttöpainiketta **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 käynnistytksen yhteydessä ohjaus yrittää valita sen radiokanavan, joka lähettää parasta radiosignaalia. Jos haluat asettaa itse radiokanavan, toimi seuraavalla tavalla:

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

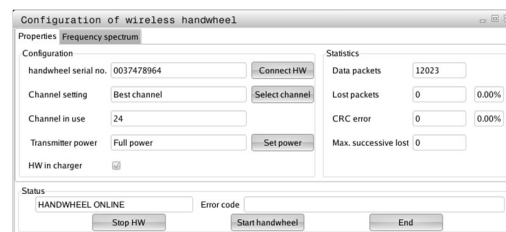


Lähetystehon asetus



Lähetystehon pienentyessä radiokäsipyörän peittoalue pienenee.

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



Tilastot

Tilastotiedot voidaan ottaa näytölle seuraavasti:

- Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- > Ohjaus näyttää konfiguraatiovalikon tilastotiedoilla.

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

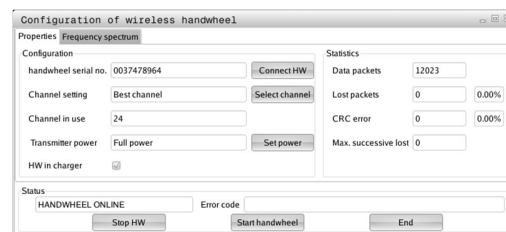
Kun vastaanoton laatu heikkenee, radiokäsipyörä reagoi siihen Hätä-Seis-toiminnolla, koska akseleiden turvallisesta pysähtymisestä ei ole enää takuita.

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

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

Lisätietoja: "Radiokanavan asetus", Sivu 133

Lisätietoja: "Lähetystehon asetus", Sivu 133



Järjestelmäajan asetus

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



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

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

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

Järjestelmäajan asetus:



- ▶ Valitse **Asetukset**.



- ▶ Valitse **Huolto**.



- ▶ Valitse **Järjestelmäajan asetus**.

- ▶ Valitse **Synkronoi aika NTP-palvelimen kautta** (jos käytettävissä)

- ▶ Valitse **Aseta aika manuaalisesti**.

- ▶ Valitse **Päivä**.

- ▶ Syötä sisään **Aika**.

- ▶ Valitse **Aikavyöhyke**.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.



4.6 Työkalujen mitta

Ohjaus tukee työkalujen mittausta:

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

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

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



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

Hipaisukosketus

Hipaisukosketuksella määritetään mitat mitattavan työkalun suhteen.

Työkalumittojen määrittäminen hipaisukosketuksella:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.

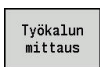


- Aseta mitattava työkalu karaan ja syötä sisään työkalun numero **TSF**-dialogiin.



- Pyöritä tasolaikkaa ja määrittele tämä asema työkalupaleen nollapisteeksi.

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



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.



- Hipaise tasopintaa.

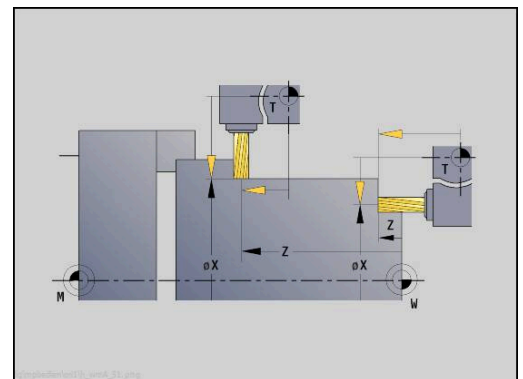
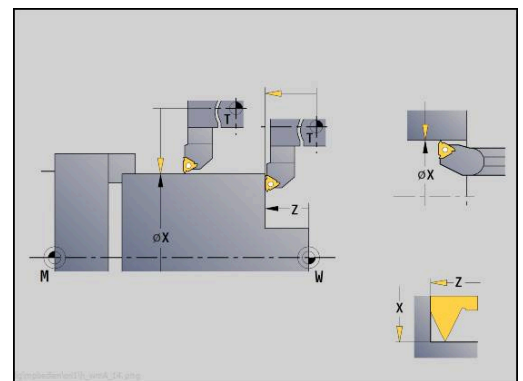
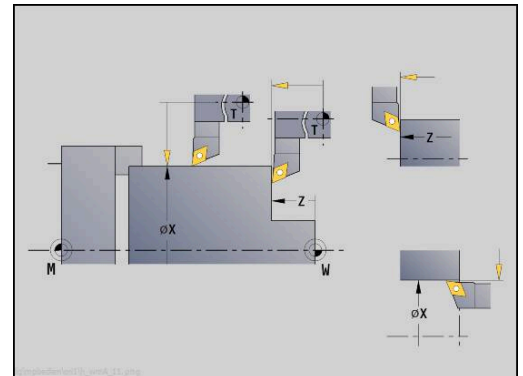
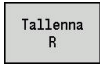
- Syötä sisään **0** kohtaan **Mittauspist. koordinaatti Z** (työkalupaleen nollapiste) ja tallenna.

- Sorvaa mittaushalkaisijaan.

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



- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.



Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä)



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määrittäminen kosketusjärjestelmän avulla:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



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

Työkalun
mittaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.

Mittaus-
mittapää

- Paina ohjelmanäppäintä **Mittausmittapää**.

+/-

- Esipaikoita työkalu ensimmäistä mittaussuuntaa varten.

- Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.

-Z

- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -Z).



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

- > Työkalu ajaa mittaussuuntaan.

- > Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.

- > Työkalu ajaa takaisin lähtöpisteeseen.

- Esipaikoita työkalu toista mittaussuuntaa varten.

-X

- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -X).



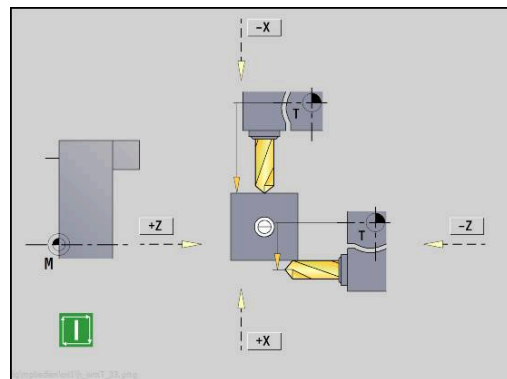
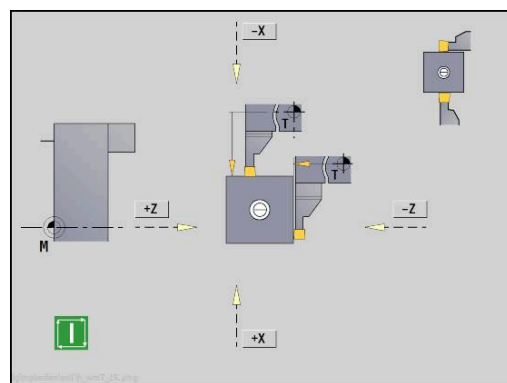
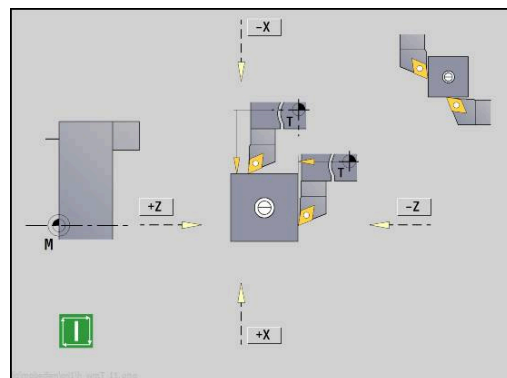
- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

- > Työkalu ajaa mittaussuuntaan.

- > Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.

Tallenna
R

- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.



Mittausoptiikka



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määrittäminen mittausoptiikan avulla:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



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

Työkalun
mittaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.

Mittaus-
optinen

- Paina ohjelmanäppäintä **Mittausoptinen**.

Vast.otto
Z

- Paikoita työkalu akselinäppäinten tai käsipyörän avulla mittausoptiikan hiusristikkoon.

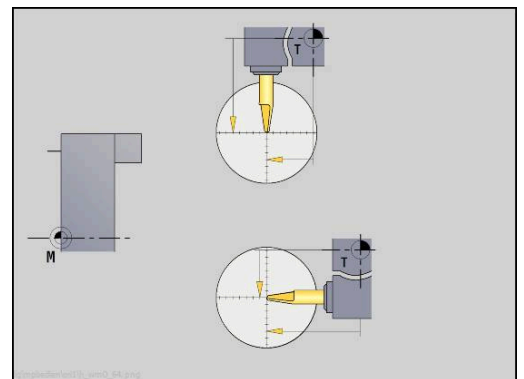
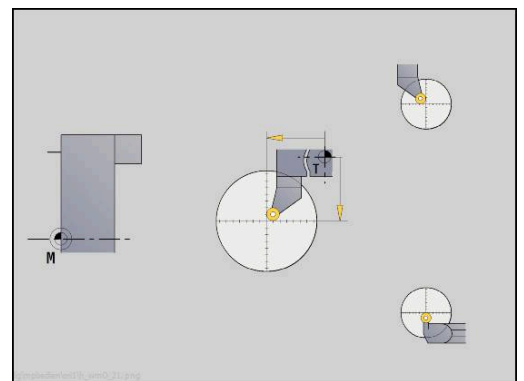
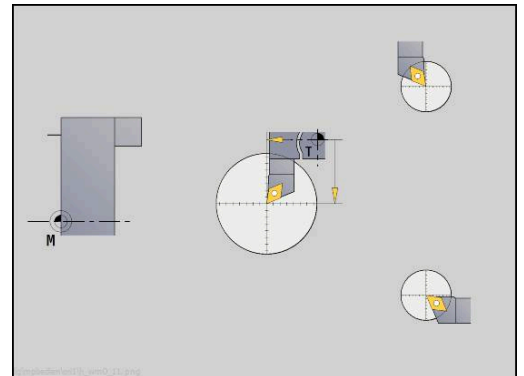
Vast.otto
X

- Työkalumitan Z tallennus

- Työkalumitan X tallennus

Tallenna
R

- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.



Työkalukorjaukset

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



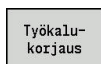
Korjausarvo ei saa olla suurempi kuin ± 10 mm.

Voit asettaa työkalukorjaukset joko käsipyörän avulla tai dialogikentässä.

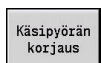
Työkalukorjauksen asetus käsipyörän avulla:



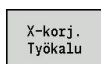
- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



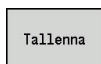
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



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



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

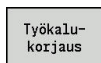


- ▶ Korjausarvon määrittäminen käsipyörän avulla
- > Näyttö toteutuu loppumatkan näytöllä.
- ▶ Vastanota korjausarvo työkalutaulukkoon
- > T-näyttö esittää uutta korjausarvoa.
- > Loppumatkan näyttö poistuu.

Työkalukorjauksen määrittely:



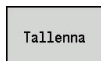
- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



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

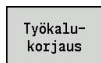


- ▶ Vastanota korjausarvo työkalutaulukkoon
- > T-näyttö esittää uutta korjausarvoa.
- > Loppumatkan näyttö poistuu.

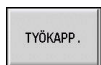
Työkalukorjauksen poisto:



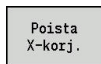
- ▶ Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.



- ▶ Poista sisään syötetty X-akselin (tai Z-akselin) korjausarvo

4.7 Manuaalikäyttö

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

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



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

Vaihda työkalu

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

T0 ei määrittele mitään työkalua. Sen seurauksena ei tallenneta pituustietoa, nirkon 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 pikaliikkeen nopeudella. Syöttönopeus annetaan **TSF**-dialogissa.



■ Syöttöarvo

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

Opettelutyökierrot käyttötavalla Kone

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



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

4.8 Alakäyttötapa Sisäänopettelu

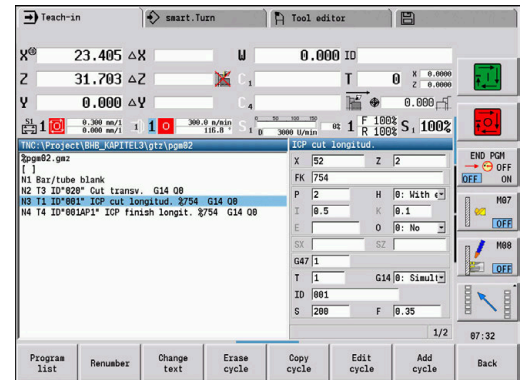
Sisäänopettelun alakäyttötapa

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

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

Työkiertolause sisältää seuraavaa:

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



Opettelutyökiertojen ohjelmointi

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

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

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

Lisätietoja: "Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopettelussa", Sivu 419

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

Ohjelmanäppäimet

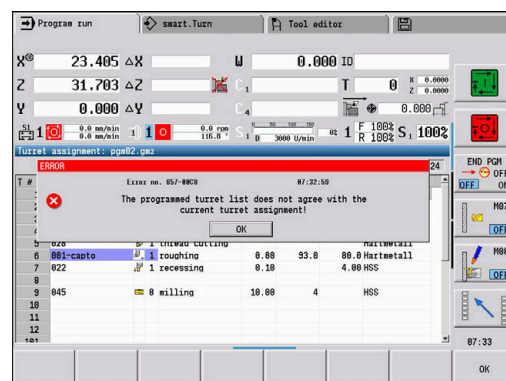
Ohjelma- lista	Vaihto työkierto-ohjelmien valintaan
Uusi nu- merointi	Työkiertojen uusi lausenumerointi
Muuta tekstiä	Ohjelmakuvauksen sisäänsyöttö ja muuttaminen
Poista työkierto	Valitun työkierron poisto
Kopioi työkierto	Työkiertoparametrin välipuskurointi Esimerkki: rouhintatyökierron parametrin vastaanottaminen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

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



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

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

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 524

Aloituserusehaku



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.



Aloituserusehaku ei ole käytettävissä toiminnon
Kuormitusvalvonta (optio) edellyttämälle parametrille
Referenssikoneistus.

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, 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









Ohjelman suoritus

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

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

Ohjelmankulkuun vaikutetaan taulukossa esitetyillä ohjelmanäppäimillä.

Ohjelmanäppäimet

	Opettelu- tai smart.Turn-ohjelman valinta
	<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
	<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
	<p>Työkalukorjausten tai lisäkorjausten näyttö</p> <p>Lisätietoja: "Korjaukset ohjelman suorituksen aikana", Sivu 153</p>
	Valitse alakäyttötapa Simulaatio .
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: Liike- ja kytkentäkäskyjen näyttö DIN-formaatissa (peruslauseet) ■ Pois: Opettelu- tai DIN-ohjelman näyttö
	<p>DIN-ohjelmien yhteydessä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Al.lauseen haku painalluksen jälkeen.</p> <p>Kursori siirtyy ensimmäiseen opettelu- tai DIN-ohjelman lauseeseen.</p>
	Mahdollistaa siirtymisen NC-ohjelman valittuun kohtaan.



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

Kpl-määrä

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Voit määritellä kappalemäärän ja ohjaus suorittaa ohjelman tämän kappalemäärän saavuttamiseen saakka.

Kpl-määrä määrittely:



► Valitse valikkokohta **Ajo**.



► Valitse valikkokohta **Kpl-määrä**.

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

Työkiertoparametrit:

■ **MP: Kappalemäärän oletusarvo**

■ **P: Nykyinen kappalemäärä**

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

Piilotustaso

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

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

Piilotustaso määrittely:



► Valitse valikkokohta **Ajo**.



► Valitse valikkokohta **Piilotustaso**.

> Ohjaus avaa lomakkeen **Piilotustason asetus**.

Työkiertoparametrit:

■ **NR: Piilotustaso**

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

Lisätietoja: "Konetietojen näyttö", Sivu 106



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 näkyvissä, sitä näytetään.
- > Muuttujia voidaan muuttaa.



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

Automaattityö

Automaattityö

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

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

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

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



Ohjelmointiohjeet:

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

Työn valinta:



- ▶ Valitse valikkokohta **Ohj..**



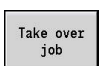
- ▶ Valitse valikkokohta **Työvalinta**.



- ▶ **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.



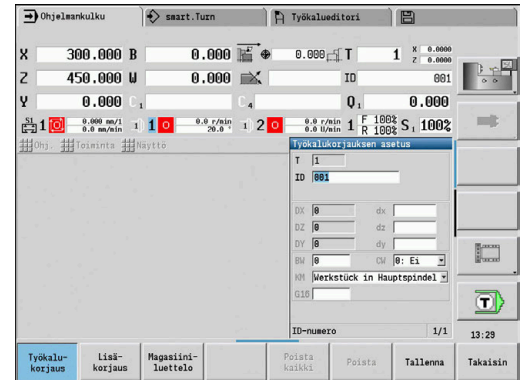
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Työlista päälle**.
- > Ohjaus vaihtaa työnäyttöön.

Korjaukset ohjelman suorituksen aikana

Työkalukorjaukset

Työkalukorjauksen sisäänsyöttö:

- | | |
|----------------------|--|
| Työk. /
Lisäkorj. | ► Paina ohjelmanäppäintä Työk./ Lisäkorj. |
| Työkalu-
korjaus | ► Paina ohjelmanäppäintä Työkalukorjaus. |
| Tallenna | ► Syötä sisään työkalun numero tai valitse työkalulista. |
| | ► Syötä sisään korjausarvot |
| | ► Paina ohjelmanäppäintä Tallenna. |
| | ► Näytöllä sisäänsyöttöikkunassa esitetään voimassa olevia korjausarvoja ja ne vahvistetaan. |



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

Lisäkorjaus

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

Lisäkorjausten sisäänsyöttö:

- Työk. /
Lisäkorj.

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

► Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus.**
- Tallenna

► Syötä sisään lisäkorjauksen numero
► Syötä sisään korjausarvot
► Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna.**
► Näytöllä sisäänsyöttöikkunassa esitetään voimassa olevia korjausarvoja ja ne vahvistetaan.

Lisäkorjausten lukeminen:

- Työk. /
Lisäkorj.

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

► Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus.**
- ↓

► Syötä sisään lisäkorjauksen numero
► Paikoita kursori seuraavaan sisäänsyöttökenttään.
► Ohjaus näyttää voimassa olevat korjausarvot.

Lisäkorjausten poistaminen:

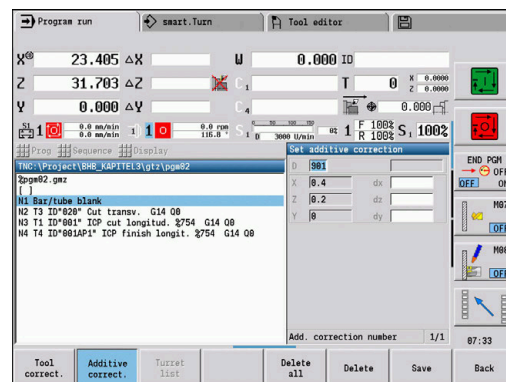
- Työk. /
Lisäkorj.

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

► Paina ohjelmanäppäintä **Lisäkorjaus.**
- TYÖKAPP.

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

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



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

Ohjelmaajo testiajotilassa

Testiajotilaa käytetään silloin, kun ohjelmanajossa halutaan siirtyä nopeasti jatkokäynnistysasemaan.

Edellytyksenä testiajolle ovat:

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

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

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

4.10 Kuormitusvalvonta (lisävaruste)



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.



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

- vastaavan koneparametrin määrittely kohdassa Järjestelmä
Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 612
- käyttötavalla **smart.Turn** ohjelmassa kuormitusvalvontatyyppin määrittely koodilla **G996** ja valvontavyöhykkeen määrittely koodilla **G995**
Lisätietoja: käyttäjän käsikirja smart.Turn ja DIN-ohjelmointi

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

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

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

Käyttötavalla **Työkalueditori** voidaan hallita diagnoosibittejä.

Lisätietoja: "Diagnoosibitit ", Sivu 574



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



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



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



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



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

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

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

Referenssikoneistus

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



Aloituslausehaku ei ole käytettävissä referenssikoneistuksen aikana.



Suorita referenssikoneistus myöhemmälle valmistukselle suunniteltujen olosuhteiden mukaan, esim. syöttöarvojen, kierroslukujen, työkalujen 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**

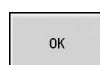


- ▶ Valitse valikkokohta **Referenssikoneistus**.
- ▶ Ohjaus esittää otsikkorivit vihreällä taustavärillä.



- ▶ 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:



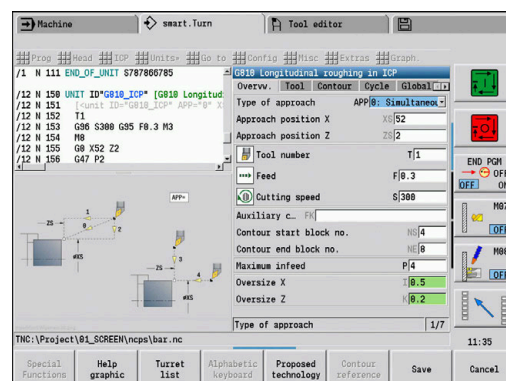
- Valitse valikkokohta **Näyttö**.



- 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 **PG1** raja-arvoon-1 saakka
 - **Punainen**: Alue kuormituksen **PG2** raja-arvoon-2 saakka
 - **Violetti**: Viimeisen koneistuksen maksimikuormitus **PA**
- Kapea alapalkki (näyttö asettuu referenssiarvoon 1):
 - **Vihreä**: Alue maksimikuormitusarvoon saakka referenssikoneistuksen aikana **W**
 - **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.

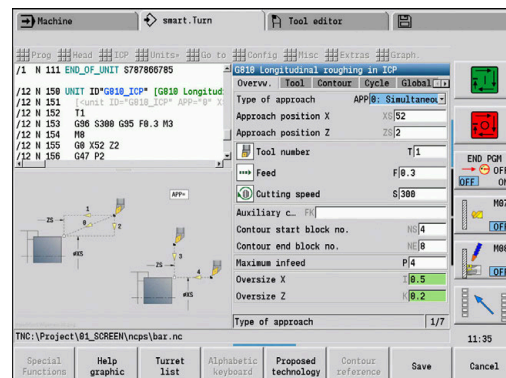
Raja-arvojen mukautus:



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

Diagrammin avaus koneistuksen aikana:



Kuormitusarvojen näyttö:

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



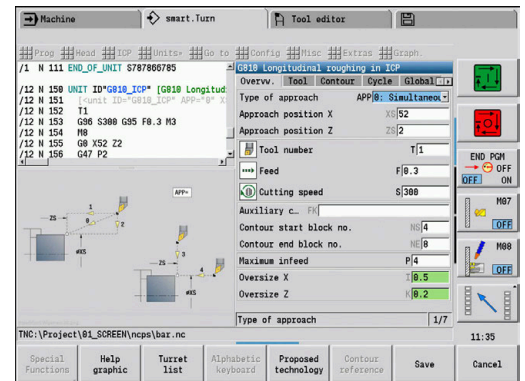
Hetkellisten kuormitusarvojen näyttö:

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



Diagrammi:

- Leveämpi yläpalkki (näyttö yksikössä %):
 - **Vihreä:** Nykyinen kuormitus **PA**
- Kapea alapalkki (näyttö asettuu referenssiarvoon 1):
 - **Vihreä:** Nykyinen huippuarvo arvon 0 ja raja-arvon-1 välillä **P**
 - **Keltainen:** Nykyinen huippuarvo arvon P ja raja-arvon-1 välillä **PG1**
 - **Punainen:** Nykyinen huippuarvo arvon PG1 ja raja-arvon-2 välillä **PG1**
- Kapea alapalkki (näyttö asettuu referenssiarvoon 1):
 - **Vihreä:** Nykyinen kuormitussumma **WA**
 - **Keltainen:** Hetkellinen kuormitussumma raja-arvoon **WGF** saakka



4.11 Graafinen simulaatio

Alakäyttötavalla **Simulaatio** tarkastetaan lastuaminen, lastun jako ja saavutettava muoto ennen varsinaista lastunpoistoa.

Käyttötavalla **Machine** ja alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** tarkastetaan yksittäisten työkiertojen kulku – käyttötavalla **Ohjelmanaajo** tarkastetaan koko opettelu- tai DIN-ohjelma.

Ohjelmoitu aihio esitetään alakäyttötavalla **Simulaatio**.

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

Käyttötavalla **Machine** ja alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** simuloidaan sitä opettelutyökiertoa, jota olet parhaillaan koneistamassa. Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** alkaa simulaatio kursorin sijaintipaikasta eteenpäin. smart.Turn- ja DIN-ohjelmat simuloidaan ohjelman alusta lähtien.

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 524



4.12 Ohjelmanhallinta

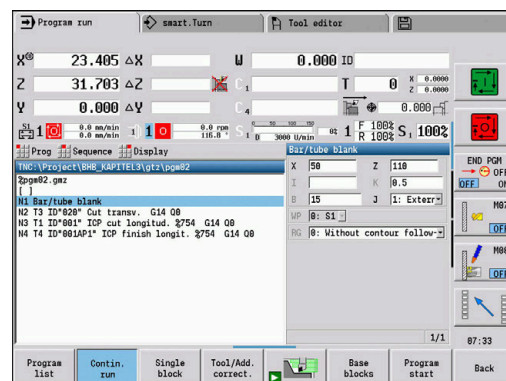
Ohjelmanvalinta

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 **Tiedoston nimi**. Tässä sisäänsyöttökentässä rajaat valintoja tai annat ohjelmien nimet suoraan sisään.

Ohjelma-
lista

- Paina ohjelmanäppäintä **Ohjelmalista**: Käytä ohjelman valinnan ja järjestelyn ohjelmanäppäimiä.



Ohjelmanäppäimet ohjelmanvalintadialogissa

TIEDOT	Tiedostomäärittelyn 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 167
Järjestely	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Järjestelytoiminnot
Projekti	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Projektinhallinta Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 168
Aakkosnäppäimistö	Avaa aakkosnäppäimistön Lisätietoja: "Aakkosnäppäimistö", Sivu 66
Avaa	Avaa ohjelman automaattista käynnistystä varten
Peruuta	Sulkee ohjelmanvalintadialogin. Alakäyttötavalla Ohjelmankulku aktiivinen ohjelma pysyy esillä.








Lajittelutoimintojen ohjelmanäppäimet

TIEDOT	Tiedostomäärittteen näyttö: <ul style="list-style-type: none"> ■ Koko ■ Paivays ■ Aika
Järjestä tied.nimet	Ohjelmien lajittelu tiedoston nimen mukaan
Järjestä koottain	Ohjelmien lajittelu tiedoston koon mukaan
Lajittelu Päiväys	Ohjelmien lajittelu tiedoston muokkauspäivän mukaan
Päivitys	Päivittää merkityn ohjelman
Lajittelu toisinpäin	Lajittelujärjestyksen vaihto toisinpäin
Avaa	Avaa ohjelman automaattista käynnistystä varten
Takaisin	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin







Tiedostonhallinta

Tiedostonhallinnan toimintojen avulla sinulla on mahdollisuus kopioida, poistaa jne. tiedostoja. Ohjelmatyyppi (opettelu-, smart.Turn- tai DIN-ohjelmat) valitaan ennen ohjelmajärjestelyn kutsua.

Tiedostonhallinnan ohjelmanäppäimet

	Vaihto hakemisto- ja tiedostoikkunan välillä
	Merkityn tiedoston leikkaus
	Merkityn tiedoston kopiointi
	Lisäys muistissa olevaan tiedostoon
	Merkityn tiedoston uusi nimi
	Merkityn tiedoston poisto varmistuskyselyn jälkeen, ohjelmalauseen näyttö ei saa tässä yhteydessä olla auki millään käytettävällä.
	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Muut ohjelmanäppäimet

	Yksityiskohtien näyttö
	Kaikkien tiedostojen merkintä
	Päivittää merkityn ohjelman
	Merkityn ohjelman kirjoitussuojaus päälle tai pois
	Avaa aakkosnäppäimistön
	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Projektihallinta

Projektinhallinta voidaan sijoittaa omaan projektikansioon yhteenkuuluvien tiedostojen keskitettyä hallintaa varten. Kun laadit projektin, hakemisto **TNC:\Project** sijoitetaan uuteen hakemistoon tarvittavan alahakemistorakenteen kanssa. Alahakemistoihin voidaan tallentaa ohjelmia, muotoja ja piirustuksia.

Ohjelmanäppäimellä **Projekti** aktivoidaan ohjelmanhallinta. Ohjaus näyttää kaikki olemassa olevat projektit hakemistopuussa. Sen lisäksi ohjaus avaa projektinhallinnassa ohjelmanäppäinvalikon, jonka avulla voit laatia, valita ja hallita projekteja. Ohjauksen standardihakemiston uudelleenvalitsemista varten valitse kansio **TNC:\nc_prog** ja paina ohjelmanäppäintä **Stand.työk. valinta**.

Projektin ohjelmanäppäimet

Uusi projekti	Uuden projektin luonti
Projektin kopiointi	Merkityn projektin kopiointi
Projektin poisto	Merkityn projektin poisto varmistuskyselyn jälkeen
Projektin uusi nimi	Merkityn projektin uusi nimi
Valinta: stand.työk.	Avaa standardihakemiston
Valinta: OEM-ohjelma	Avaa konevalmistajan ohjelmat
Projektin valinta	Merkityn projektin valinta
Select std.directory	Standardihakemiston valinta



Projektien nimet voidaan valita vapaasti. Alahakemistoilla (**dx**, **gti**, **gtz**, **ncps** ja **kuvat**) on kiinteät nimet eikä niitä saa muuttaa.



Projektinhallinnassa näytetään kaikki olemassa oleva projektikansiot. Käytä tiedostonhallintaa vaihtaaksesi kuhunkin alakansioon.

4.13 DIN-konvertointi

DIN-konvertoinniksi kutsutaan opetteluohjelman muuttamista samalla tavoin toimivaksi smart.Turn-ohjelmaksi. Tällaista smart.Turn-ohjelmaa voidaan optimoida, täydentää, jne.

Konvertoinnin suoritus

DIN-konvertointi:

- | | |
|---|--|
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä
Työkierto-ohjelma -- > DIN(päävalikko) |
|  | ► Valitse konvertoitava ohjelma |
| | ► Paina ohjelmanäppäintä
Työkierto-ohjelma -- > DIN(ohjelmanvalintavalikko) |

Luotu DIN-ohjelma käsittää opetteluohjelman ohjelman nimen.

Jos ohjaus saa aikaan virheen konvertoinnin aikana, siitä ilmoitetaan ja konvertointi keskeytyy.

Jos ohjelma avataa käytössä olevalla nimellä smart.Turn-editorissa, konvertointi täytyy vahvistaa ohjelmanäppäimellä **Ylikirjoitus**.

Ohjaus korvaa smart.Turn-editorissa avatun ohjelman.

4.14 Mittayksiköt

Voit käyttää ohjausta mittayksiköissä **metri** tai **tuuma**

Mittajärjestelmästä riippuen näytöissä ja sisäänsyötöissä käytetään taulukkoihin määriteltyjä yksiköitä ja pilkun jälkeisiä merkkipaikkoja.

Yksiköt

	metrijärjestelmä	tuuma
Koordinaatit, pituusmitat, liiketiedot	mm	tuuma
Syöttöarvo	mm/kierros tai mm/min	tuuma/kierros tai tuuma/min
Lastuamisnopeus	m/min	ft/min (jalka/min)

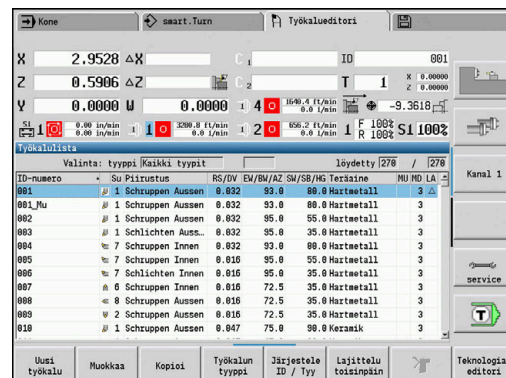
Pilkun jälkeisten merkkipaikkojen lukumäärä näytössä ja sisäänsyötössä

	metrijärjestelmä	tuuma
Koordinaattimäärittelyt ja liiketiedot	3	4
Korjausarvot	3	5

Asetus tuuma/metri vaikuttaa myös näyttöihin sekä työkalunhallinnan sisäänsyöttöihin.

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

Peruslausenäyttö vaihtuu myös tuumamittoihin.



- Kaikissa NC-ohjelmissa yksikkö on määritelty kiinteästi, metrimääräiset ohjelmat voidaan toteuttaa tuumatavan ollessa voimassa ja päinvastoin.
- Uudet ohjelmat määritellään asetetussa yksikössä.
- Katso koneen käsikirjasta, voiko käsipyörän erottelutiedot muuntaa tuumamittoihin ja jos voi, niin kuinka.

5

Opettelu

5.1 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 määritetty koneistustapa.

Yksittäiset työkierrat määritellään seuraavasti:

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

Työkierto Aloituspiste

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

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Tarvittaessa ohjelmoi lisäpikaliike turvalliseen väliasemaan.

Apukuvat

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



- Kolminuolinäppäimellä vaihdetaan apukuvia ulko- ja sisäpuolisen koneistuksen välillä.

Apukuvien esitykset:

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

DIN-makrot

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

Lisätietoja: "DIN-työkierrat", Sivu 413

Opetteluohjelmaan voidaan yhdistää DIN-makroja. DIN-makrot eivät saa sisältää nollapistesiirtoja.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** uudelleenasetetaan DIN-työkiertojen (DIN-makrojen) suorittamisen jälkeen kaikki siinä olevat nollapistesiirrot. Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara!

- Käytä DIN-työkiertoja ilman nollapistesiirtoja.

Graafinen testaus (simulaatio)

Ennen kuin toteutat työkierron, tarkasta muotojen yksityiskohdat ja koneistuksen kulku graafisesti.

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 524

Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu

Aihion jälkiseuranta päivittää alunperin määritellyn aihion jokaisessa koneistusvaiheessa. Sorvaustyökierrat 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: "Aihiotyökierrat", Sivu 181



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 käsisuuntanäppäimillä tai käsipyörällä.
- Lopeta koneistus ohjelmanäppäimellä **TAKAISIN**.

KytKentätoiminnot (M-toiminnot)

Ohjaus muodostaa työkierron toteuttamiseen tarvittavat kytKentätoiminnot.

Karan pyörintäsuunta annetaan työkaluparametreissa. Työkierrat muodostavat työkaluparametreihin liittyvät karan kytKentätoiminnot (**M3** tai **M4**).



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Sorvissasi on mahdollisesti muitakin täydentävä M-käskyjä suoritettaville kytKentätoiminnoille.

Kommentit

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

Kommentin lisääminen tai muuttaminen:

► Työkierron laadinta ja valinta

Muuta
tekstiä

► Paina ohjelmanäppäintä **Muuta tekstiä**.

GOTO
□

► Paina näppäintä **GOTO** ottaaksesi esille aakkosnäppäimistön.

► Syötä kommentti sisään aakkosnäppäimistöltä.

► Vastanota kommentti

Tallenna

Työkiertovalikko

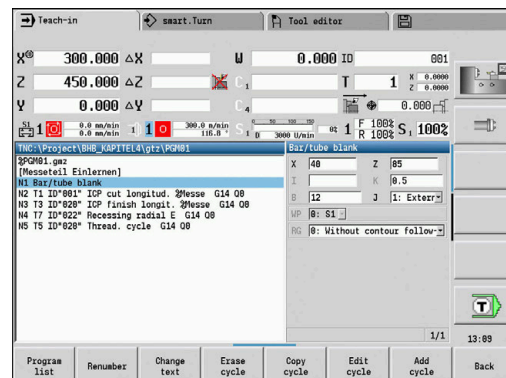
Päävalikko esittää työkiertoryhmiä. Ryhmän valinnan jälkeen ilmestyvät yksittäisten työkiertojen valikkokohtat.

Monimutkaisia muotoja varten laaditaan ICP-työkiertoja ja teknisesti hankalia koneistuksia varten laaditaan DIN-makroja. Työkierto-ohjelmassa ICPICP-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 Paikointus pikaliikkeellä, lineaarinen tai ympyrämainen yksittäislastu, viiste tai pyöristys
	Lastunpoistotyök. pitk./poik. Rouhinta- ja silitystyökierrat pituus- ja poikittaiskoneistusta varten
	Uranpistotyökierrat Työkierrat sisäänpisto, muotopistoa, vapaa-pistoa ja katkaisupistoa varten
	Kierteen lastuaminen Kierteitystyökierrat, vapaasorvaus ja kierteen jälkilastuaminen
	Poraus Poraustyökierrat ja paikkakuviokoneistukset otsa- ja vaippapinnalla
	Jyrs. Jyrsintätyökierrat ja paikkakuviokoneistukset otsa- ja vaippapinnalla
	DIN-työkierto DIN-makron yhdistäminen


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

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet

ICP Muokkaus	Vuorovaikutteisen muodon sisäänsyötön kutsu
Ajo työk. vaihtoa.	Ajo työkalunvaihtopisteeseen
Kara seis M19	Karan asemoinnin (M19) aktivointi
Palautuk- sella	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: Työkalu palaa takaisin alkupisteeseen ■ Aus: Työkalu jää työkierron loppupisteeseen
Silitys- ajo	Vaihtaa silityskoneistukseen
Laajenn.	Vaihtaa laajennetulle tavalle
Työkalu- lista	Virhelistan ja virheiden kuvauksen avaus. Voit vastaanottaa työkalun listasta.
Vast.otto asema	Oloasemien X ja Z vastaanotto alakäyttötavalla Sisäänopettelu
Ehdotettu tekniikka	Syötön ja lastuamisnopeuden ehdotusarvojen vastaanotto tietopankista
Vakio kier.luku	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päällä: vakiosuuruinen kierrosluku [1/min] ■ Pois: vakiosuuruinen lastuamisnopeus [m/min]
Lineaar. kuvio	Lineaarinen poraus- ja jyrsintäkuvio otsa- tai vaippapinnalla
Ympyrä- kuvio	Ympyrämäinen poraus- ja jyrsintäkuvio otsa- tai vaippapinnalla
Määritt. valmis	Sisäänsyötetyn tai muutetun arvon vastaanotto
Takaisin	Meneillään olevan dialogin lopetus

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

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet

Työkalu- korjaus	Työkalukorjaus Lisätietoja: "Työkalukorjaukset alakäyttöta- valla Opettelu", Sivu 179
Yksitt.- lause	Työkierron sisäänajo yksittäislausekäytöllä
Perus- lauseet	Peruslauseiden näyttö
	Simulaation näyttö
Tallenna	Työkierron tallennus (vain toiminnolla Lisää työkierto)
Yli- kirjoitus	Työkierron korvaus (vain toiminnolla Muuta työkierto)
Takaisin	Takaisin työkierron kuvaukseen

Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu

Työkalukorjaukset käyttötavalla Sisäänopettelu

Voit asettaa työkalukorjaukset joko käsipyörän avulla tai dialogikentässä.

Työkalukorjauksen määrittely:

► Työkierron määrittely

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Määritt. valmis</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Työkalu-korjaus</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Käsipyörän korjaus</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Aseta korjaus</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">X-korj. Työkalu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 20px;">Tallenna</div> | <ul style="list-style-type: none"> ► Paina ohjelmanäppäintä Määritt. valmis. ► Paina ohjelmanäppäintä Työkalukorjaus. ► Paina ohjelmanäppäintä Käsipyörän korjaus. ► Vaihtoehto paina ohjelmanäppäintä Aseta korjaus. ► Paina ohjelmanäppäintä X-korj. työkalulle (tai Z-korj.). ► Määritä korjausarvo käsipyörällä – näyttö seuraa loppumatkan näyttökentässä. ► Syötä sisään vaihtoehtoinen korjausarvo dx (tai dz, dy). ► 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 612

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 612

Työkalunvaihtopiste G14

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

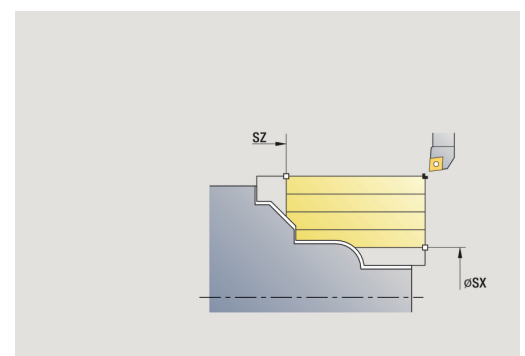
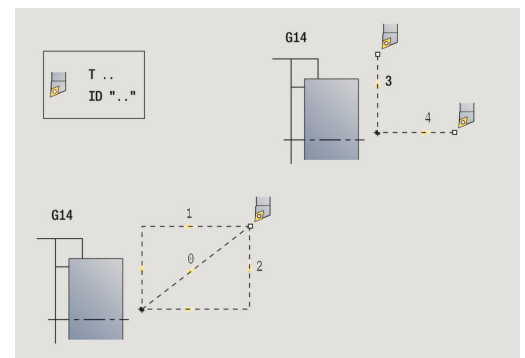
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopisteen asetus", Sivu 128

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.

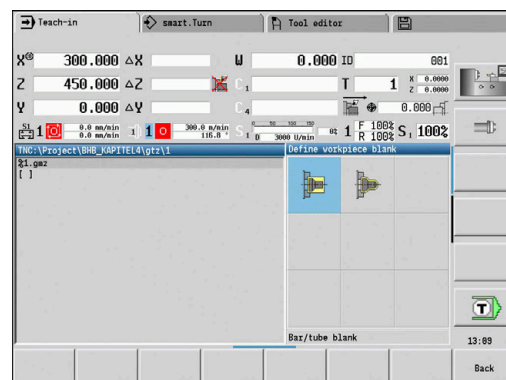


Lisäkorjaus Dxx



Osoitteella **Dxx** voidaan aktivoida koko työkierron kulkua varten lisäkorjaus. xx tarkoittaa korjausnumeroita 1-16. Lisäkorjaus kytketään pois päältä taas työkierron lopussa.

5.2 Aihiotyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Aihiotyökierroilla kuvataan aihio ja kiinnitystilanne. Niillä ei ole vaikutusta lastuamiseen kuluun. Aihion muotoja näytetään koneistuksen simuloinnissa.
Valikkokohta	Aihiotyökierrot
	Aihiotanko/Putki Standardiaihion määrittely
	ICP-aihiomuoto Vapaa aihion kuvaus ICP:lläICP



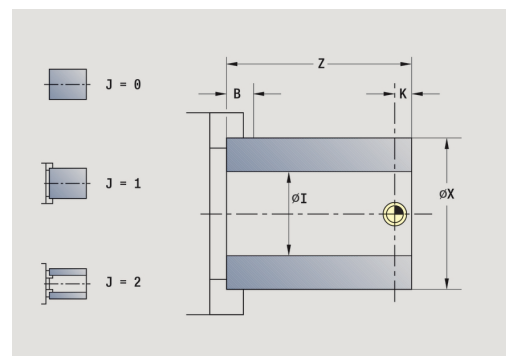
Aihiotanko/putki

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

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

Työkiertoparametrit:

- **X: Ulkop. halkaisija**
 - **Z: Pituus** – sisältää tasotyövaran ja kiinnitysalueen
 - **I: Sisähalkaisija**
 - **K: Vasen reuna** – tasomitta
 - **B: Kiinnitysalue**
 - **J: Kiinnitystapa**
 - **0: ei kiinnitetty**
 - **1: ulkoisesti kiinnitetty**
 - **2: sisäisesti kiinnitetty**
 - **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
 - **RG: Muodon seurannan aktivointi** – Muodon jälkiseuranta alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**
- Lisätietoja:** "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu", Sivua 174
- **0: Ilman muodon seurannaa**
 - **1: Muodon seurannalla**



ICP-aihiomuoto



- Valitse **Aihion määrittely**

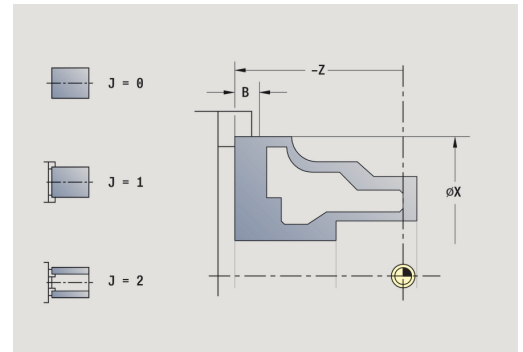


- Valitse **ICP-aihiomuoto**.










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

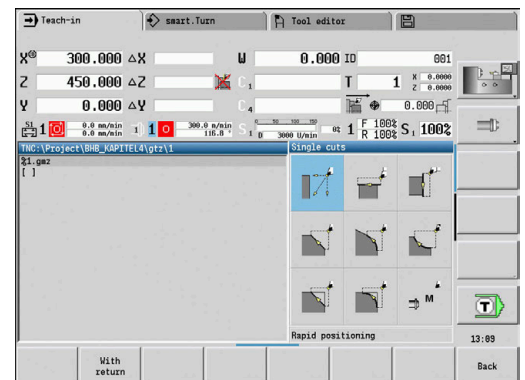
Työkiertoparametrit:

- **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**
- Lisätietoja:** "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu", Sivu 174
- **0: Ilman muodon seurantaa**
 - **1: Muodon seurannalla**



5.3 Yksittäislausetyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Yksittäislastun työkierroissa tehdään paikoi- tus pikaliikkeellä, toteutetaan lineaarinen tai ympyrämäinen lastunpoistoliike ja tehdään viisteitä tai pyöristyksiä ja määritellään M- toimintoja.
Valikkokohta	Yksittäislastun työkierrot
	Pikaliikepaikoitus
	Työkalunvaihtopiste
	Lineaa. koneistus pitkittäin/Lineaa. koneistus poikittain Yksittäinen pituus-/ poikittaislastu
	Lineaa. koneistus kulmassa Yksittäinen vino lastu
	Ympyr. koneistus Yksittäinen ympyrämäi- nen lastu (katso lastuamissuunta valikkokoh- dasta)
	Luo Viiste .
	Luo Pyöristys .
	Kutsu M-toiminto .



Pikaliikepaikoitus



- Valitse **Yksittäislastut**.

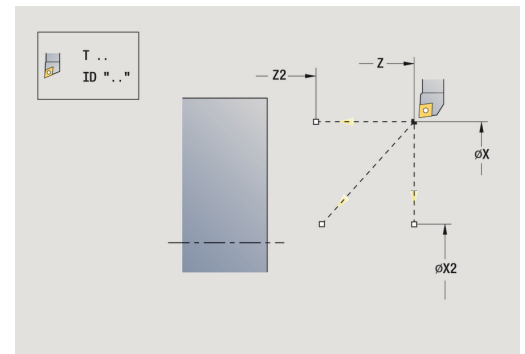


- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.

Työkalu ajaa pikaliikkeellä **AlkupisteTavoitepiste**.

Työkiertoparametrit:

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



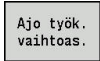
Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



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

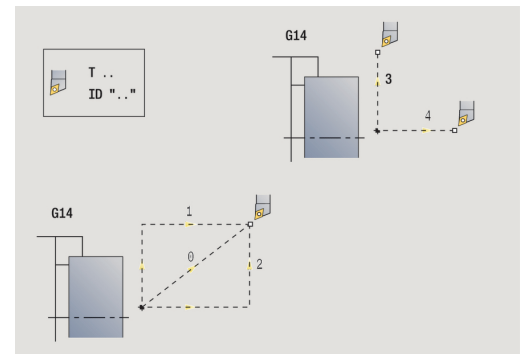
Työkalu ajaa pikaliikkeellä hetkellisasemasta **Työkalunvaihtopiste**.

Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180

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



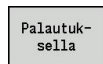
Lineaa. koneistus pitkittäin



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



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



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

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

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

Työkiertoparametrit:

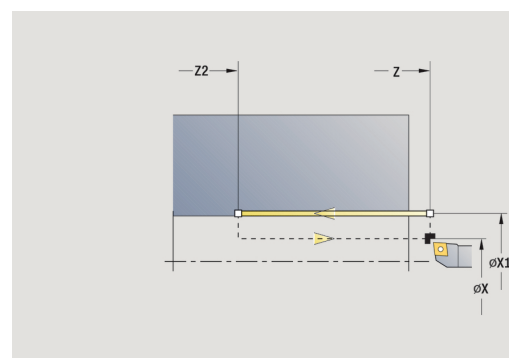
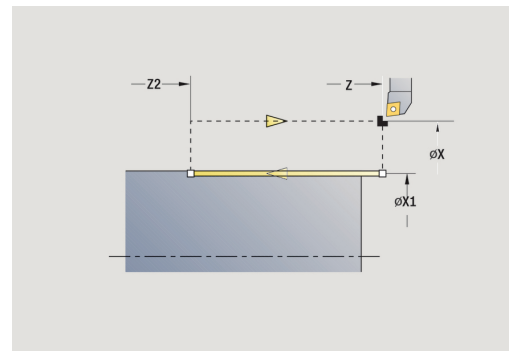
- **X, Z:** Alkupiste
- **X1:** Muodon aloituspiste (Palautuksella)
- **Z2:** Muodon lopetuspiste
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikknumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella:**

- 1 ajaa **Alkupiste** **Muodon aloituspiste X1**
- 2 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste Z2**
- 3 nostaa ylös ja ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**



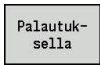
Suorav. koneistus poikittain



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Suorav. koneistus poikittain**.



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

Suorav. koneistus poikittain: Työkalu ajaa **Alkupiste** syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** ja jää työkierron lopussa paikalleen.

Suorav. koneistus poikittain (Palautuksella): Työkalu lähtee liikkeelle, suorittaa poikittaislastun ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

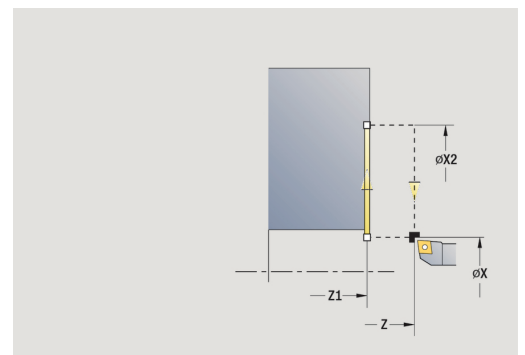
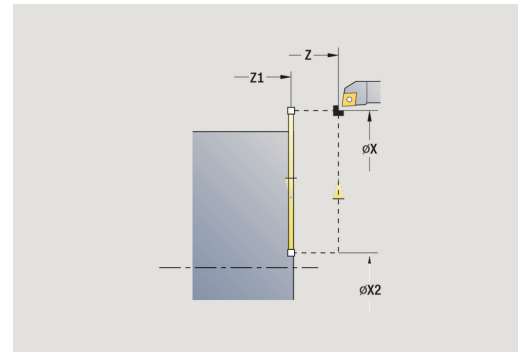
- **X, Z:** Alkupiste
- **Z1:** Muodon aloituspiste (Palautuksella)
- **X2:** Muodon lopetuspiste
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella:**

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



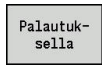
Lineaa. koneistus kulmassa



- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



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



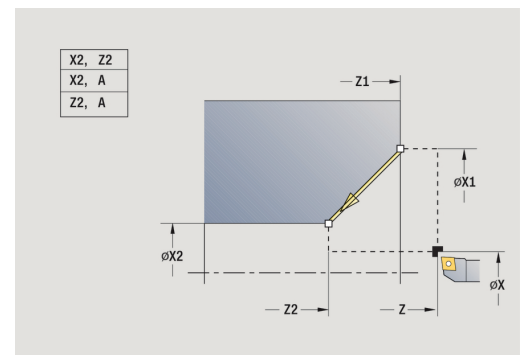
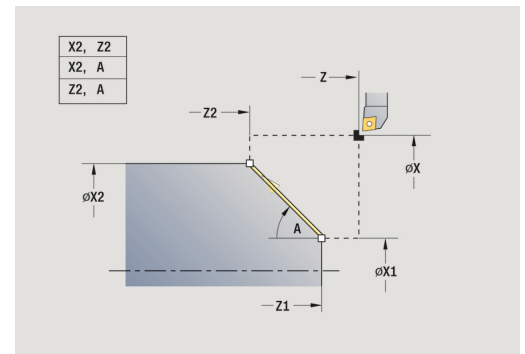
- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Suorav. koneistus kulmassa: Ohjaus laskee **tavoiteaseman** ja ajaa lineaarisesti **Alkupiste** syöttöarvolla **tavoiteasemaan**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Suorav. koneistus kulmassa (Palautuksella): Ohjaus laskee **tavoiteaseman**. Sen jälkeen työkalu lähtee liikkeelle, toteuttaa lineaarisen lastun ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste (Palautuksella)
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **A:** Aloituskulma (alue: $-180^\circ < A < 180^\circ$)
- **G47:** Varmuusetäisyys (Palautuksella)
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Parametriyhdistelmä tavoitepisteelle: katso apukuvaa

Työkierron suoritus **Palautuksella:**

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

Ympyräkoneistus



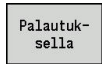
- ▶ Valitse **Yksittäislastut**.



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



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



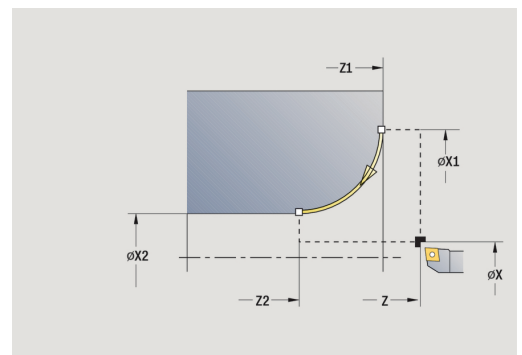
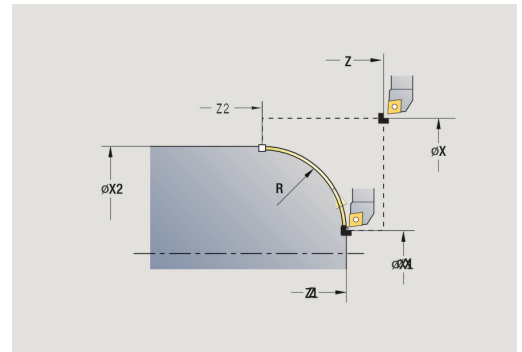
- ▶ Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Ympyräkoneistus: Työkalu ajaa ympyrämaisesti **Alkupiste X, Z** syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste X2, Z2** ja jää työkierron lopussa paikalleen.

Ympyräkoneistus (Palautuksella): Työkalu lähtee liikkeelle, suorittaa ympyränkaaren mukaisen lastun ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste (Palautuksella)
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **R:** Säde
- **G47:** Varmuusetäisyys (Palautuksella)
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamismenopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella:**

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

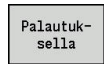
Viiste



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Viiste**.



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

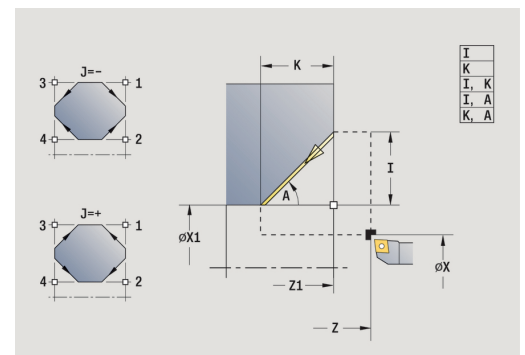
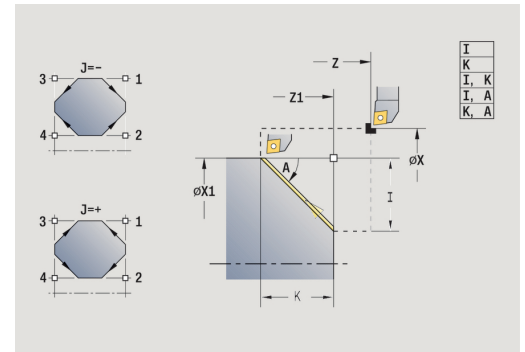
Viiste: Työkierto tekee viisteen muotonurkan suhteen mitoitettuna. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

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

Alkupiste. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon nurkkap.**
- **A: Aloituskulma** – Viisteen kulma
Alue: $0^\circ < A < 90^\circ$
- **I, K: Viisteen leveys** suunnassa X ja Z
- **J: Elem. sijainti** (Oletusarvo: 1)
Etumerkki määrää lastuamissuunnan (katso apukuvaa).
- **G47: Varmuusetäisyys (Palautuksella)**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta (Palautuksella)**
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Parametriyhdistelmät viisteelle:

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

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

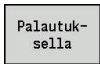
Pyöristys



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Pyöristys**.



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

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

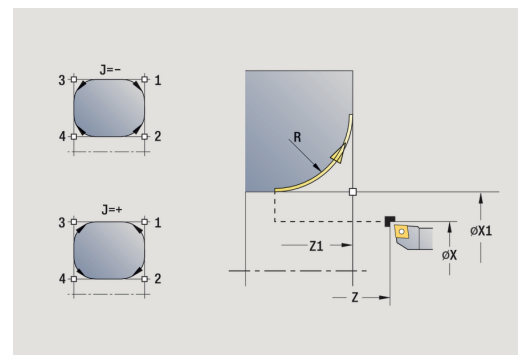
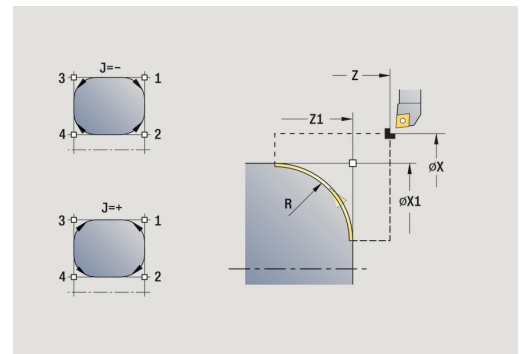
Pyöristys (Palautuksella): Työkalu lähtee liikkeelle, tekee muotonurkan suhteen mitoitettua pyöristystä ja ajaa työkierron lopussa takaisin **Alkupiste**. Nirkon sädekorjaus huomioidaan.

Työkiertoparametrit:

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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

M-toiminto

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

M-toiminto:



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **M-toiminto**.



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



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

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



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **M-toiminto**.



- Kytke **M19** päälle.




- Syötä sisään pysäytyskulma.
- Päätä tietojen sisäänsyöttö.



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

5.4 Lastunpoistotyökierrot

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

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 416



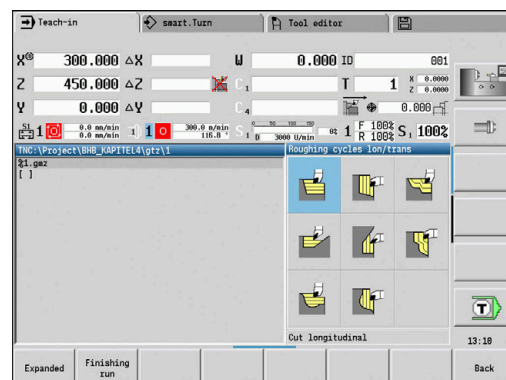
- **Lastujako:** Ohjaus laskee asetussarvon, joka on pienempi tai yhtäsuuri kuin **Asetussyvyys P**. Yksi **hiontalastu** jätetään jäljelle.
 - **Työvarat:** huomioidaan **laajennettulla tavalla**
 - **Nirkon sädekorjaus:** ei toteuteta
 - **Turvaetäisyys** yhden lastun jälkeen:
 - Normaalitila: 1 mm
 - Laajennettu tila: erikseen sisä- ja ulkokoneistukselle
- Lisätietoja:** "Koneparametrien lista", Sivu 612








Lastuamis- ja asetussuunnat lastunpoistotyökierroissa:

Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella..

Merkitseviä ovat:

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



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

Työkaluasema

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





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

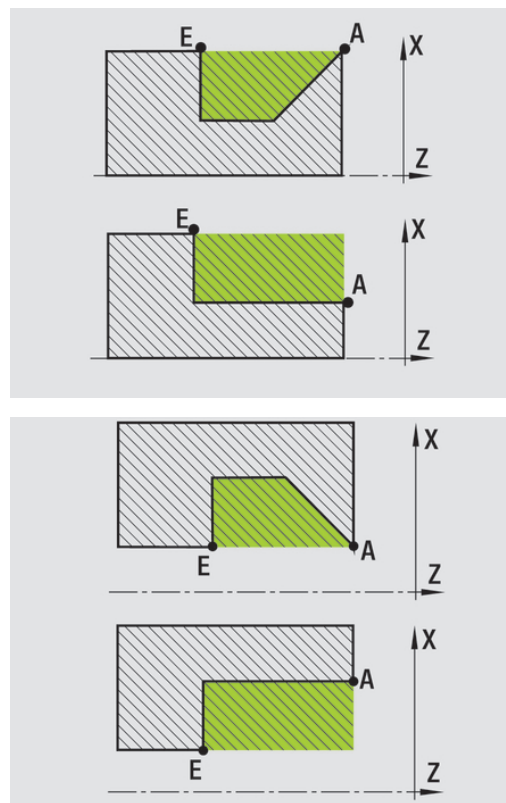
- Alkupiste ei saa olla viivoitetulla alueella.
- Lastuamisalue alkaa **Alkupiste X, Z**, jos työkalu on muotojakson **edessä**. Muussa tapauksessa lastutaan vain määriteltä muotojakso.
- Jos sisäpuolisessa koneistuksessa **Alkupiste X, Z** on pyörintäkeskipisteen yläpuolella, lastutaan vain määriteltä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

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

Muotokuviot

Muotoelementit lastunpoistotyökierroilla

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



Lastuam. pitkittäin



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

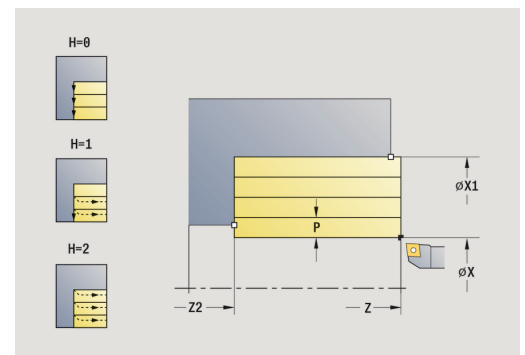
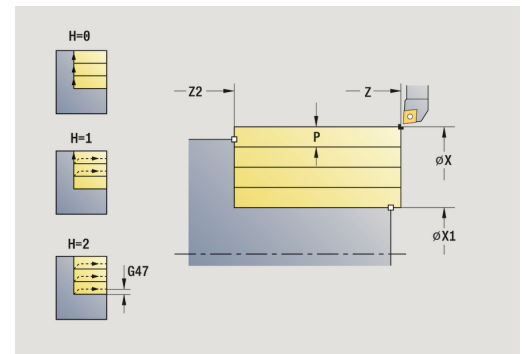


- ▶ Valitse **Lastuam. pitkittäin**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1: Muodon aloituspiste**
- **Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 ajaa syöttönopeudella **Muodon lopetuspiste Z2**
- 4 riippuen **Muodon taseaus H** ajaa muodosta ulos
- 5 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
- 6 toistaa kohdat 3...5, kunnes saavutetaan **Muodon aloituspiste X1**
- 7 Ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuam. poikittain



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

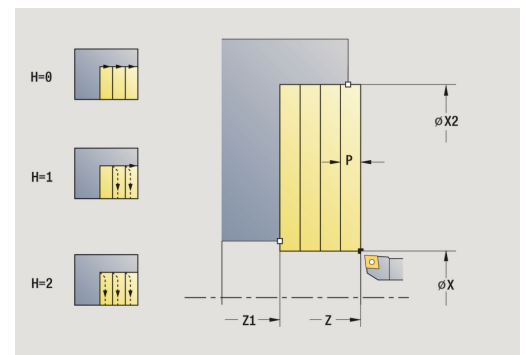
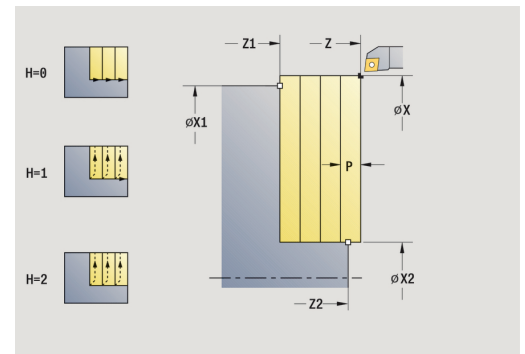


- Valitse **Lastuam. poikittain**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekarakalla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** 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**

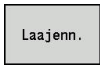
Lastuam. pitkittäin – Laajenn.



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



- ▶ Valitse **Lastuam. pitkittäin**

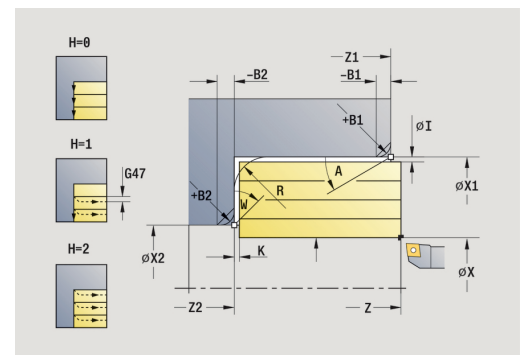
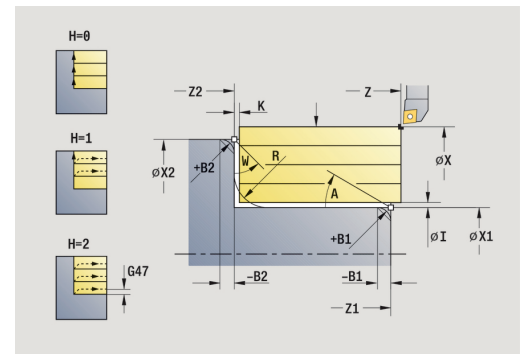


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

Työkierto rouhii **Alkupiste** ja **Muodon aloituspiste X1/Muodon lopetus piste Z2** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetus piste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimeisellä 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 180
- **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:** pyöristysksen 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 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

Lastuam. poikittain – Laajenn.



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



- ▶ Valitse **Lastuam. poikittain**

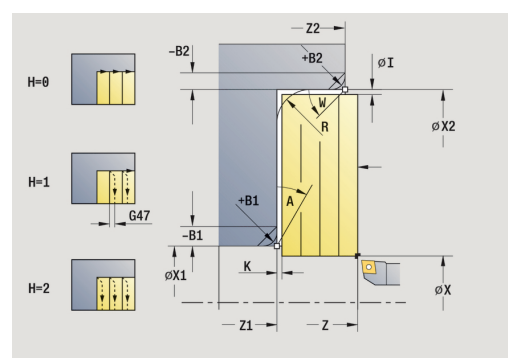
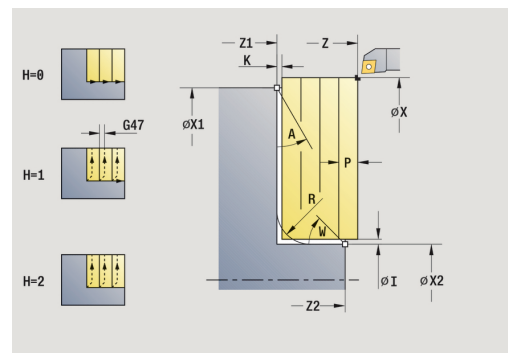


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimeisellä 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 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyöristysten säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
- 4 riippuen **Muodon 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**

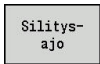
Lastuam. silittäen pitkitt.



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



- Valitse **Lastuam. pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



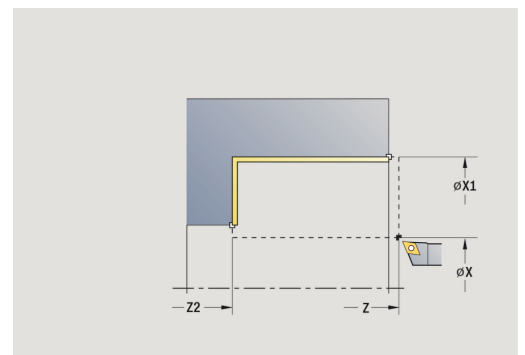
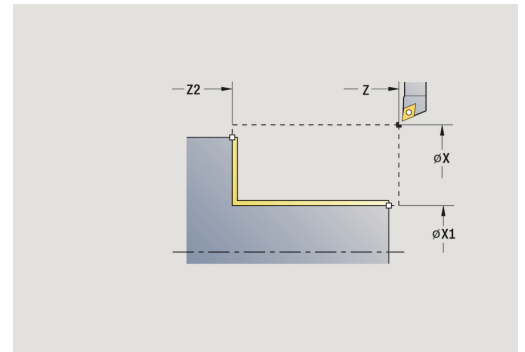
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1:** Muodon aloituspiste
- **Z2:** Muodon lopetuspiste
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikknumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

Lastuam. silittäen poikitt.



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



- Valitse **Lastuam. poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



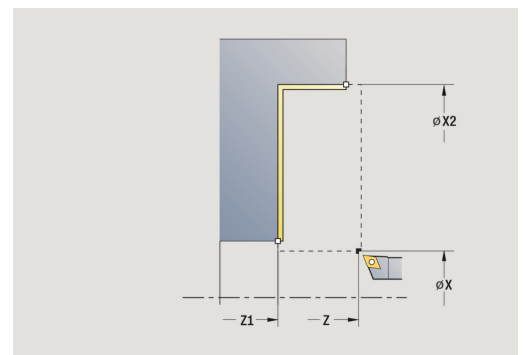
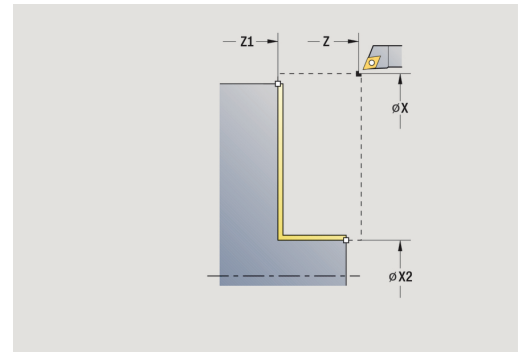
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2: Muodon lopetuspiste**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

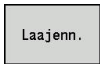
Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn.



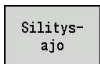
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Lastuam. pitkittäin**



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



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

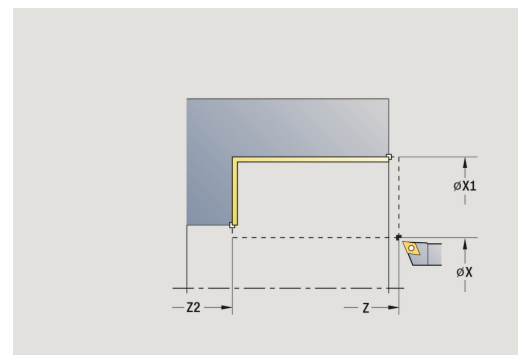
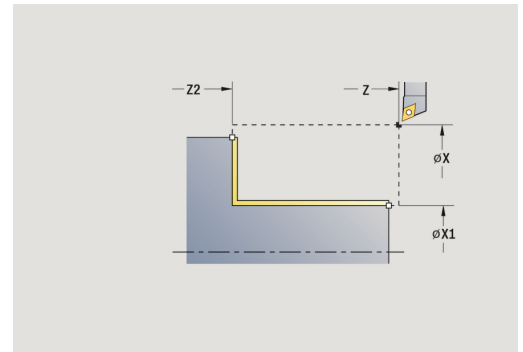
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**.



Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 180
- **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 180
- **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 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)



- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

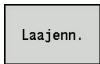
Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn.



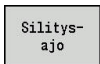
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Lastuam. poikittain**



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



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

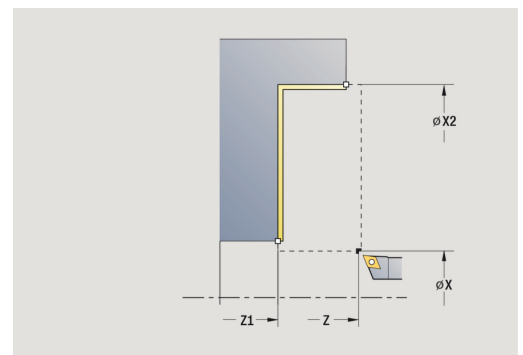
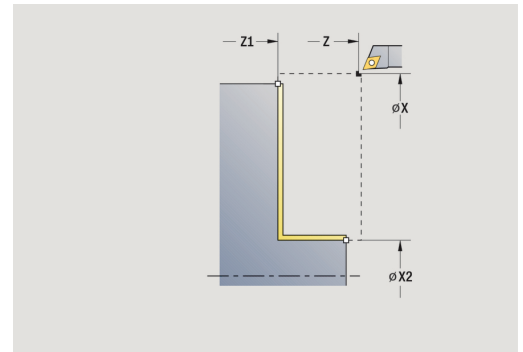
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**.



Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **DXX:** Lisäkorjausnumero (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 180
- **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 180
- **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 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)



- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**

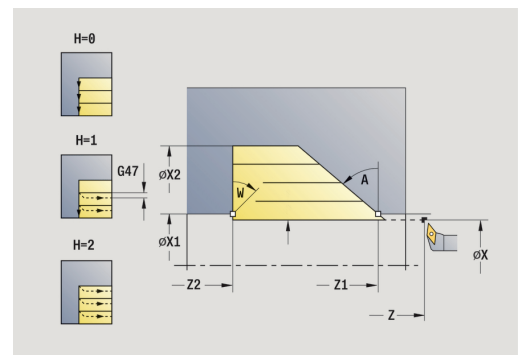
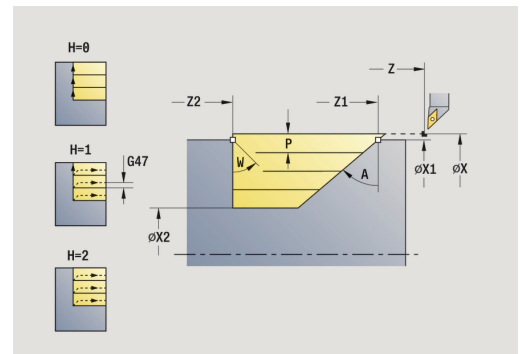
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: 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 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)





Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
- 4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** tai **Lopetuskulma W** määriteltyyn vinoon asentoon
- 5 riippuen **Muodon taseaus H** ajaa muodosta ulos
- 6 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes saavutetaan **Muodon lopetuspiste X2**
- 8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, sisäänpisto poikittain



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**

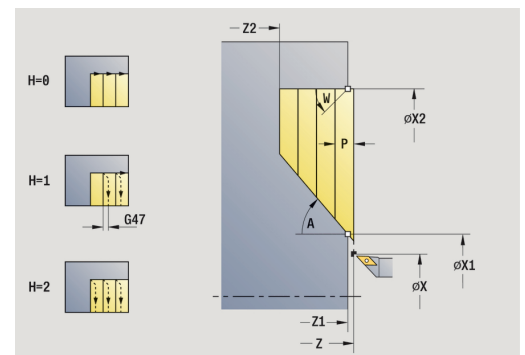
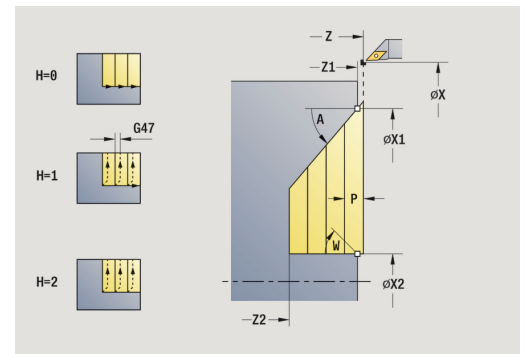
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **A: Sisäänpistokulma** (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)





Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
- 4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai **Lopetuskulma W** määriteltyyn vinoon asentoon
- 5 riippuen **Muodon taseaus H** ajaa muodosta ulos
- 6 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes saavutetaan **Muodon lopetuspiste Z2**
- 8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

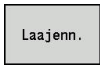
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



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

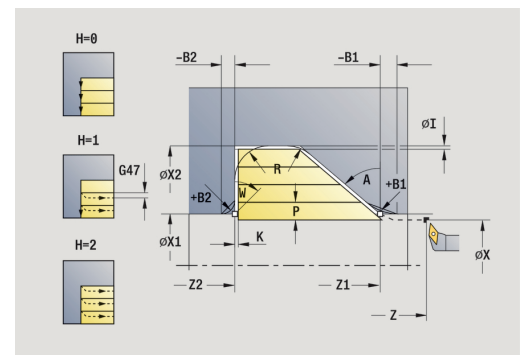
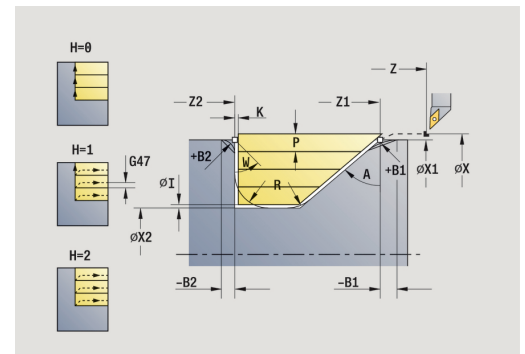
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **P:** Asetussyvyys – maksimiasetussyvyys
- **H:** Muodon tasaus
 - 0: joka lastulla
 - 1: viimisellä lastulla
 - 2: ei tasausta
- **I, K:** Työvara X ja Z
- **A:** Sisäänpistokulma (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivut 180
- **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", Sivut 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
- 4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste Z2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
- 5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
- 6 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes saavutetaan **Muodon lopetuspiste X2**
- 8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

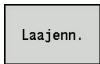
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**



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

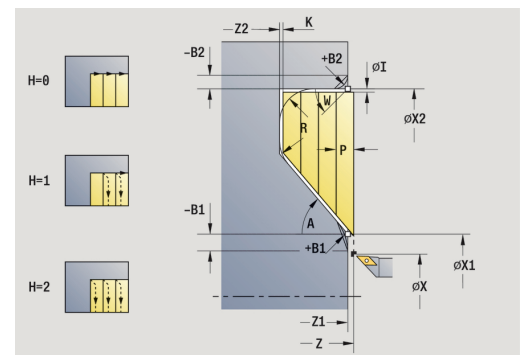
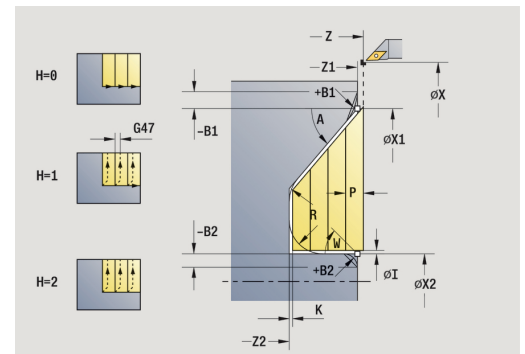
Työkierto rouhii **Muodon aloituspiste**, **Muodon lopetuspiste** ja **Sisäänpistokulma** kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **P:** Asetussyvyys – maksimiasetussyvyys
- **H:** Muodon tasaus
 - 0: joka lastulla
 - 1: viimisellä lastulla
 - 2: ei tasausta
- **I, K:** Työvara X ja Z
- **A:** Sisäänpistokulma (alue: $0^\circ \leq A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivut 180
- **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", Sivut 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen)
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 tunkeutuu pienennetyllä syöttöarvolla **Sisäänpistokulma A** materiaalin sisään
- 4 ajaa syöttöarvolla **Muodon lopetuspiste X2** tai valinnaiseen muotoelementtiin
- 5 riippuen **Muodon tasaus H** ajaa muodosta ulos
- 6 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes saavutetaan **Muodon lopetuspiste Z2**
- 8 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

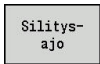
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



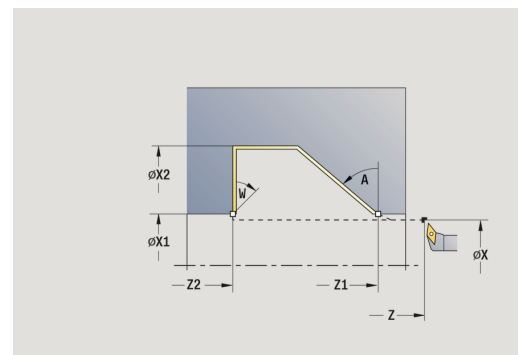
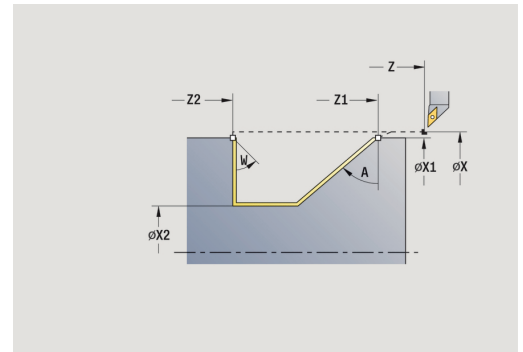
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetus piste**
- **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 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



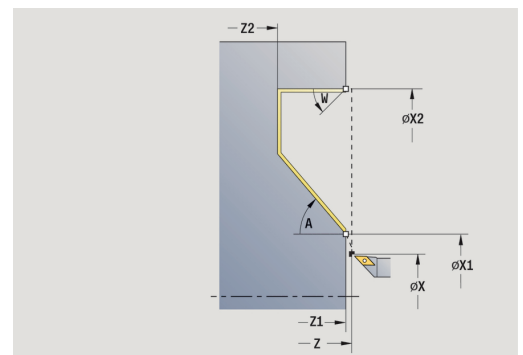
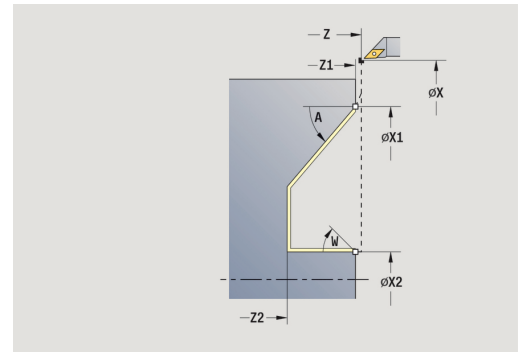
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.
- Mitä jyrkemmin työkalu tunkeutuu materiaaliin, sitä suurempi on syöttöarvon pienennys (maks. 50 %)

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetus piste**
- **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 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkamnumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

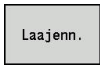
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn



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



- ▶ Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

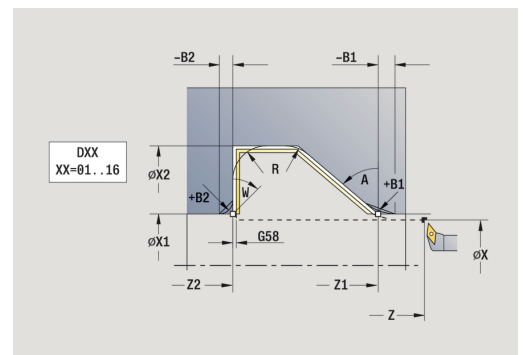
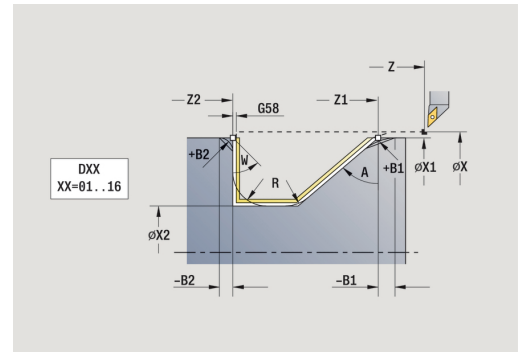
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **DXX:** Lisäkorjausnumero (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivü 180
- **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", Sivü 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **B1, B2:** -B viiste/+B pyöristys (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B** > 0: pyöristysten säde
 - **B** < 0: viisteen leveys
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

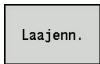
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



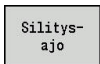
- ▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- ▶ Valitse **Sisäänpisto poikittain**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

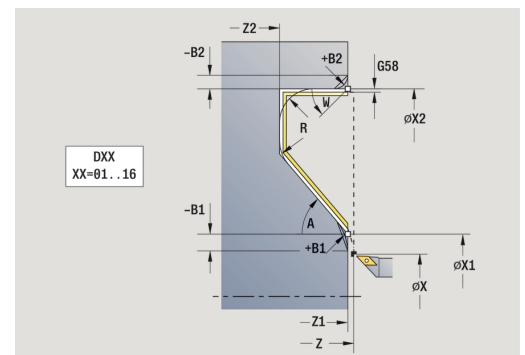
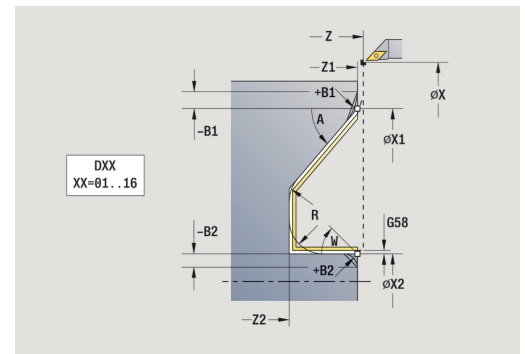
Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste** **Muodon lopetuspiste**. Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 180
- **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 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyöristysten säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen pitkittäin



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



- ▶ Valitse **ICP-muodonmuk. pitkittäin**

Työkierto rouhii määritellyn alueen muodon suuntaisesti.



- Työkierto rouhii muodon suuntaisesti **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H** riippuen:
 - **J = 0:** osoitteiden **X, Z** ja ICP-muodon määräämän alueen työvarat huomioiden
 - **J > 0:** ICP-muodon (ja työvarojen) sekä **Aihion ylimitta J** määräämän alueen
 - Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

OHJE

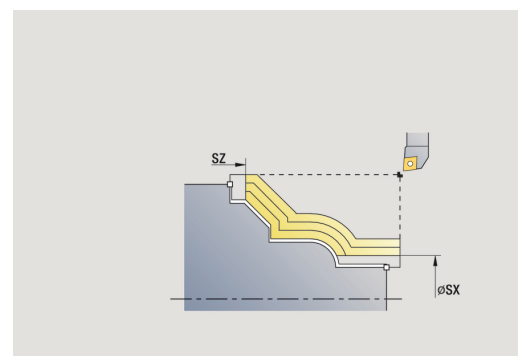
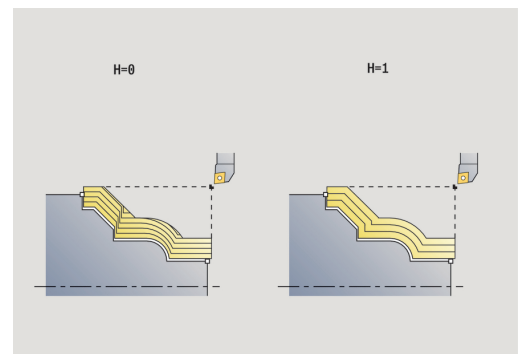
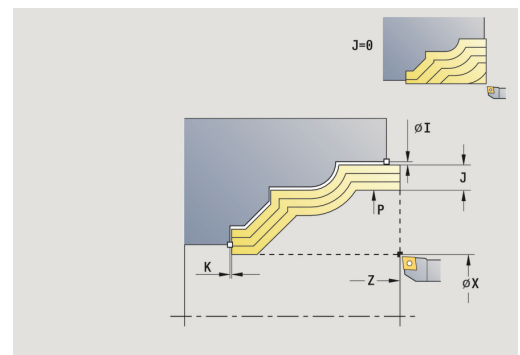
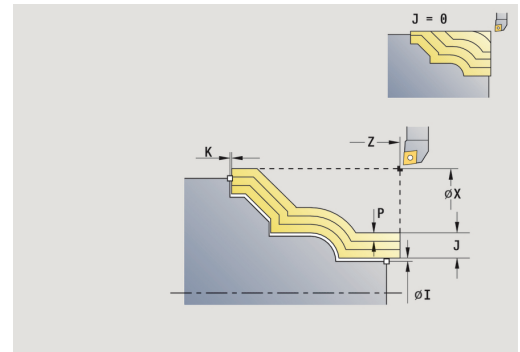
Huomaa törmäysvaara!

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

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **FK:** ICP-valmisosien lukumäärä – Koneistettavan muodon nimi
- **P:** Asetussyvyys (määräytyy arvon **J** mukaan)
 - **J = 0:** **P** on maksimiasetussyvyys. Työkierto pienentää lastamissyvyyttä, jos ohjelmoitu asetusliike ei ole mahdollinen johtuen pituus- tai poikittaissuuntaisesta terän geometriasta.
 - **J > 0:** **P** on asetussyvyys. Tätä asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
- **H:** Last.linjojen tyyppi – Työkierto lastuaa
 - **0:** vakio last.svyys
 - **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 180
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikknumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A: Saapumiskulma** (Peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W: Lähtökulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)
- **XA, ZA: Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
 - **XA, ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
 - **XA, ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT: M T:n jälkeen: MM**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen) huomioimalla **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H**
 - **J = 0**: Terän sädekorjaus huomioidaan. Näin saadaan aikaan erilaiset asetukset pituus- ja poikittaissuunnassa.
 - **J > 0**: Tätä samaa asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 lastuaa lasketun lastunjaon mukaisesti
- 4 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes määritelty alue on lastuttu
- 6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain



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



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

Työkierto rouhii määritellyn alueen muodon suuntaisesti.



- Työkierto rouhii muodon suuntaisesti **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H** riippuen:
 - **J = 0:** osoitteiden **X, Z** ja ICP-muodon määräämän alueen työvarat huomioiden
 - **J > 0:** ICP-muodon (ja työvarojen) sekä **Aihion ylimitta J** määräämän alueen
 - Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

OHJE

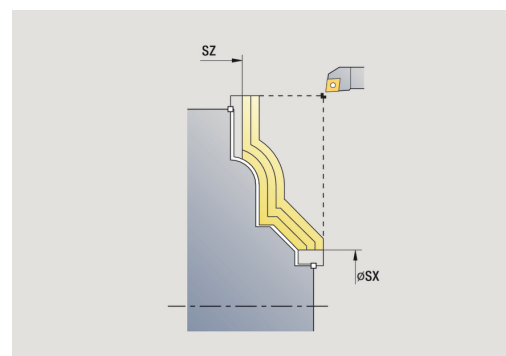
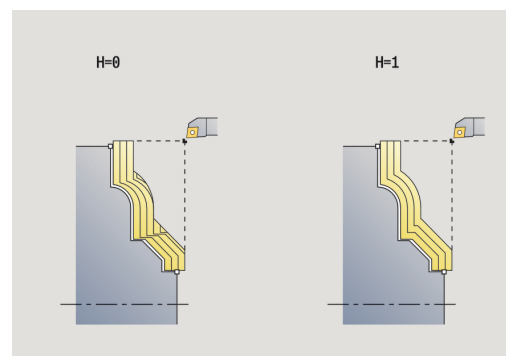
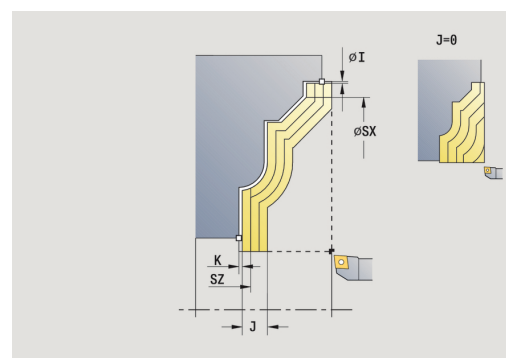
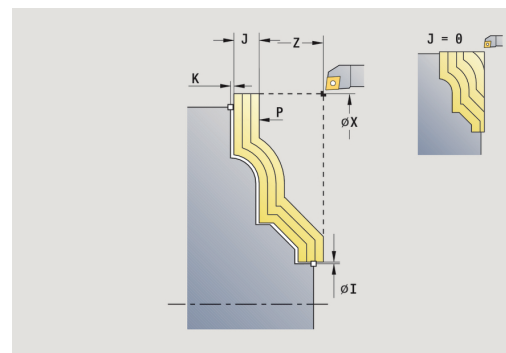
Huomaa törmäysvaara!

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

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **FK:** ICP-valmisosien lukumäärä – Koneistettavan muodon nimi
- **P:** Asetussyvyys (määräytyy arvon **J** mukaan)
 - **J = 0:** **P** on maksimiasetussyvyys. Työkierto pienentää lastamissyvyyttä, jos ohjelmoitu asetusliike ei ole mahdollinen johtuen pituus- tai poikittaissuuntaisesta terän geometriasta.
 - **J > 0:** **P** on asetussyvyys. Tätä asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
- **H:** Last.linjojen tyyppi – Työkierto lastuaa
 - **0:** vakio last.syvyys
 - **1:** samaetäis. last.linjat
- **I, K:** Työvara X ja Z
- **J:** Aihion ylimitta
 - **J = 0:** Aloittaa lastuaa työkaluasemasta
 - **J > 0:** Työkierto lastuaa aihiotyövaran määräämän alueen
- **HR:** Pääkoneistussuunta
- **SX, SZ:** Lastuamisraja X ja Z
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikknumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismoisuus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A: Saapumiskulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)
- **W: Lähtökulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suuntainen akseli)
- **XA, ZA: Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määrittelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritetty)
 - **XA, ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
 - **XA, ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT: M T:n jälkeen: MM**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon (asetuksen) huomioimalla **Aihion ylimita J** ja **Last.linjojen tyyppi H**
 - **J = 0**: Terän sädekorjaus huomioidaan. Näin saadaan aikaan erilaiset asetukset pituus- ja poikittaissuunnassa.
 - **J > 0**: Tätä samaa asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** akselinsuuntaisesti ensimmäistä lastua varten
- 3 lastuaa lasketun lastunjaon mukaisesti
- 4 ajaa takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa lastua varten
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes määritelty alue on lastuttu
- 6 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain



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



- Valitse **ICP-muodonmukais. poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



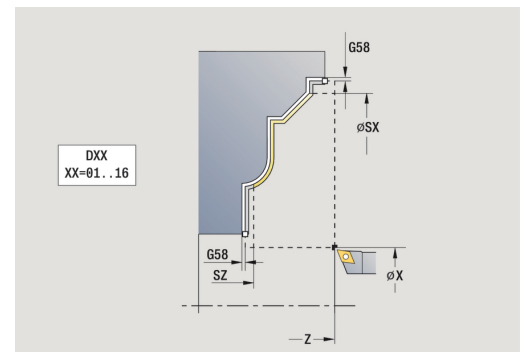
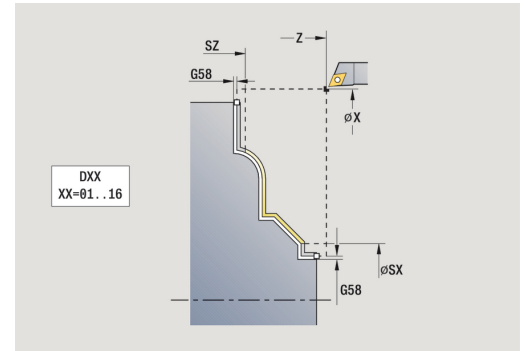
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 180
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z** akselinsuuntainen
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

ICP-lastuam. pitkittäin



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



- ▶ Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**

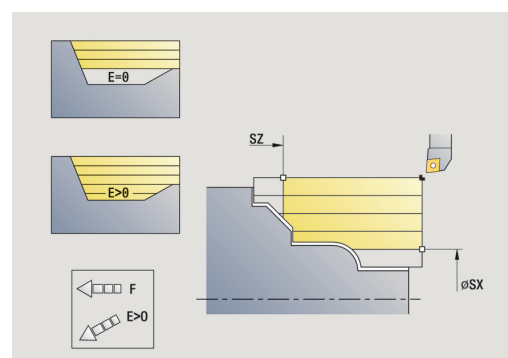
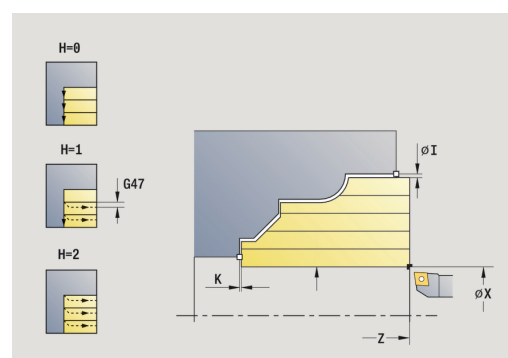
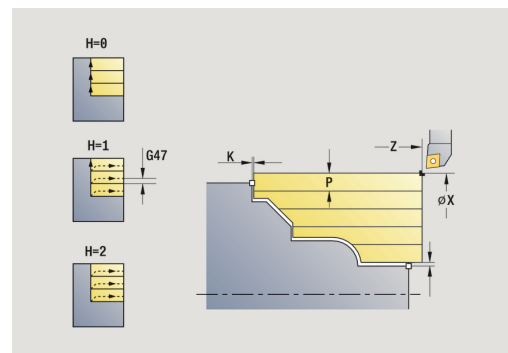
Työkierto rouhii muodon mukaisesti **Alkupiste** ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **E: Pistokäyttäytyminen**
 - Ei sisäänsyöttö: automaattinen syöttöarvon pienennys
 - **E = 0:** ei sisäänpistoa
 - **E > 0:** käytetty sisäänpiston syöttöarvo
- **O: Takaleikkauksen piilotus**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A: Saapumiskulma** (Peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W: Lähtökulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

ICP-lastuaminen poikittain



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



- Valitse **ICP-lastuaminen poikittain**

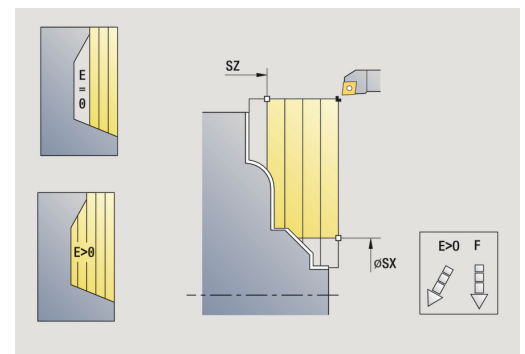
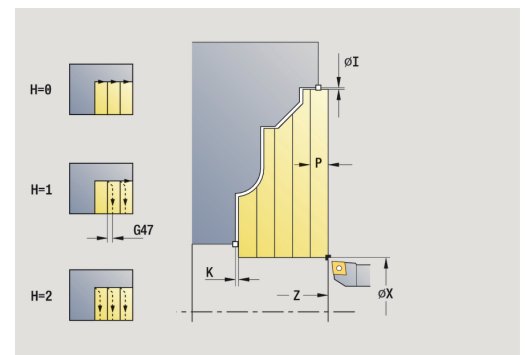
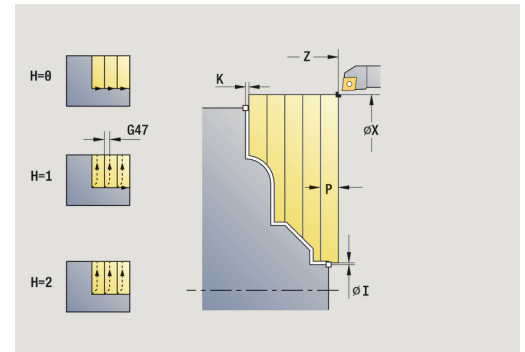
Työkierto rouhii muodon mukaisesti alkupisteen ja ICP-muodon kuvaaman alueen työvarat huomioiden.



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H: Muodon tasaus**
 - **0: joka lastulla**
 - **1: viimisellä lastulla**
 - **2: ei tasausta**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **E: Pistokäyttäytyminen**
 - Ei sisäänsyöttö: automaattinen syöttöarvon pienennys
 - **E = 0:** ei sisäänpistoa
 - **E > 0:** käytetty sisäänpiston syöttöarvo
- **O: Takaleikkauksen piilotus**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A: Saapumiskulma** (Peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W: Lähtökulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

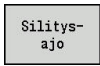
ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin



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



- Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



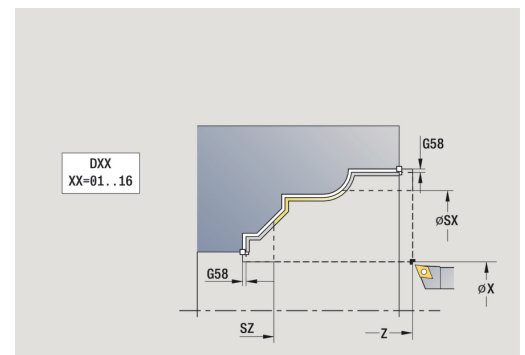
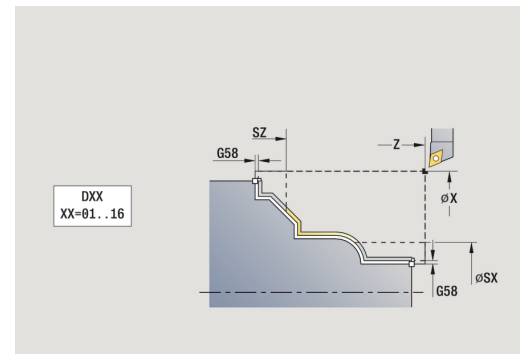
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 180
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z akselinsuuntainen**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

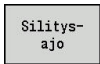
ICP-lastuaminen silittäen poikittain



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



- Valitse **ICP-lastuaminen poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



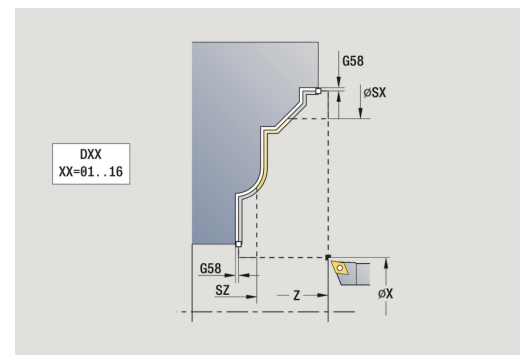
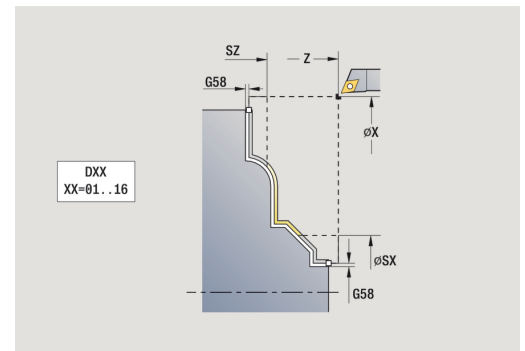
Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX: Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 180
- **G58: Muodon mukainen työvara**
- **DI, DK: Työvara X ja Z** akselinsuuntainen
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys



Työkierron suoritus:

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

Lastunpoistotyökiertojen esimerkki

Ulkopuolisen muodon rouhinta ja silytys

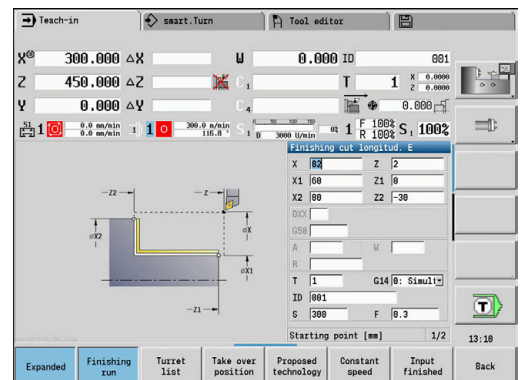
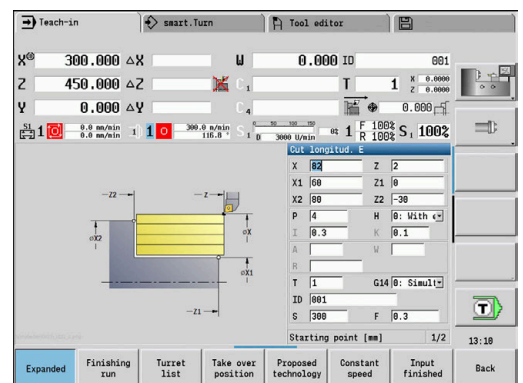
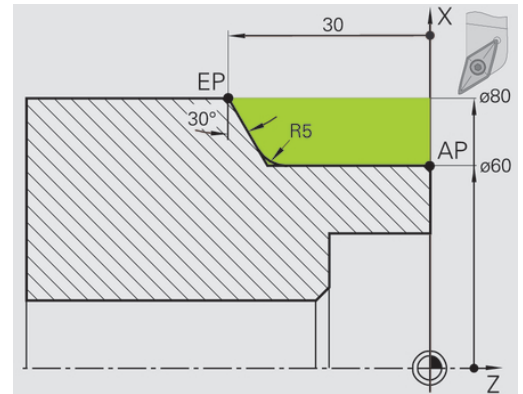
Merkitty alue pisteestä **AP (Muodon aloituspiste)** pisteeseen **EP (Muodon lopetuspiste)** rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristuksen ja viisteen muodon lopussa.

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

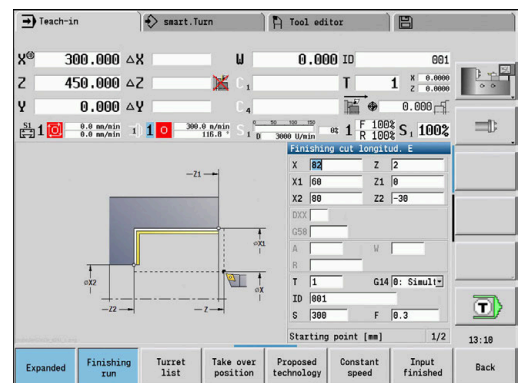
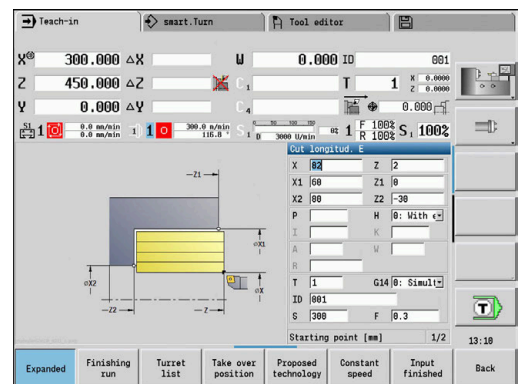
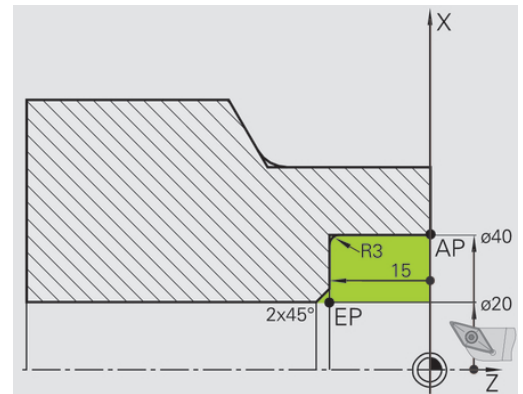
Merkitty alue pisteestä **AP (Muodon aloituspiste)** pisteeseen **EP (Muodon lopetuspiste)** rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristuksen ja viisteen muodon lopussa.

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

Työkalutiedot:

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



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.

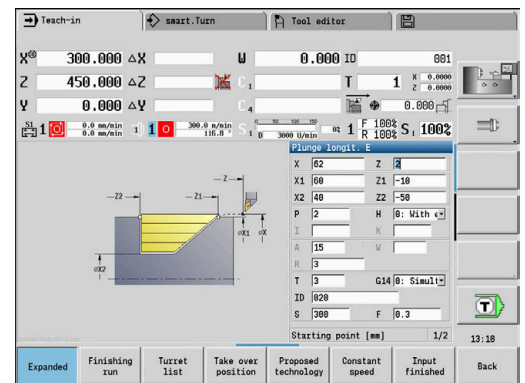
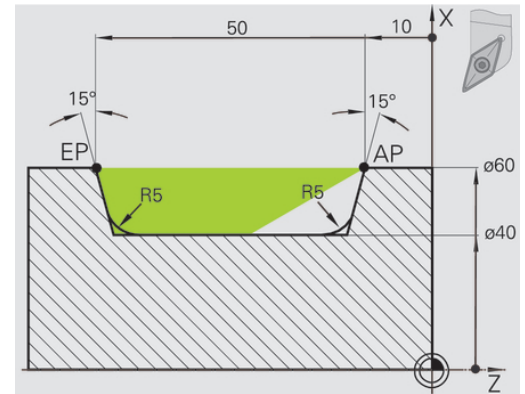
Määrittele **Aloituskulma A** arvoksi 15° piirustuksen mukaisesti. Ohjaus laskee suurimman mahdollisen sisäänpistokulman työkaluparametrien perusteella. Loppumateriaali jätetään ja lastutaan 2. vaiheessa.

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) rouhitetaan työkierrolla **Sisäänpisto pitkittäin E**. Ennen tämän vaiheen suoritusta vaihdetaan työkalu.

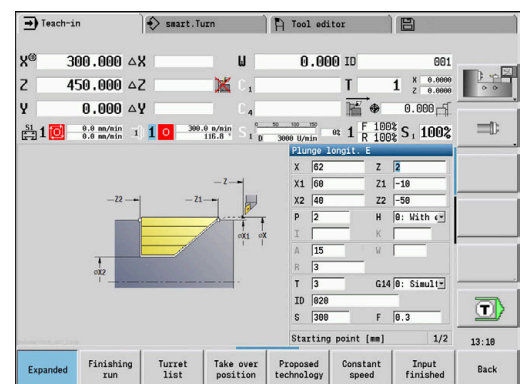
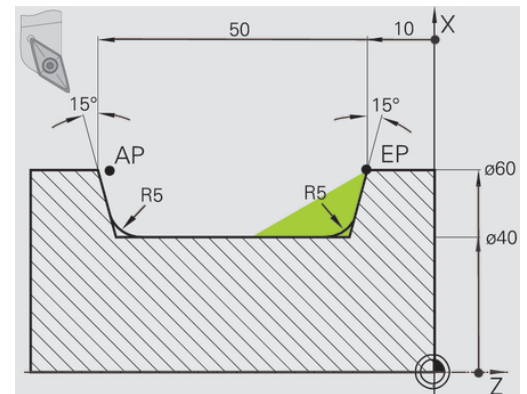
Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

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


Parametri **Muodon aloituspiste Z1** on määritetty simulaation 1. vaiheessa. Vaiheet määritetty.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 3 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma



5.5 Pistotyökierrot

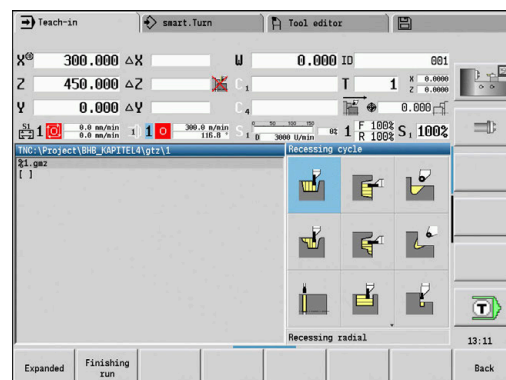
Valikkokohta	Merkitys
	Pistotyökierrojen ryhmä sisältää uranpiston, pistosorvauksen, vapaapiston ja katkaisupiston työkierrat. Yksinkertaiset muodot koneistetaan normaalitavalla , monimutkaiset muodot laajennetulla tavalla .

ICP-pistotyökierrot toimivat yhdessä ICP-muotojen kanssa.

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 416



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







Lastuamis- ja asetussuunnat pistotyökierroissa:

Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella.

Merkitseviä ovat:

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

Valikkokohta	Pistotyökierrot
	Uran pisto säteittäin/Uran pisto aks. Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot
	ICP-pisto säteittäisesti/ICP-pisto aksiaalisesti Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot
	Pistosorvaus säteittäin/Pistosorvaus aks. Yksinkertaisten ja mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot
	Vapaapiston muoto H Vapaapiston kuvio H

Valikkokohta	Pistotyökierrot
	Vapaapiston muoto K Vapaapiston kuvio K
	Vapaapiston muoto U Vapaapiston kuvio U
	Katkaisupisto Työkierrot sorvauskappaleen katkaisua varten

Vapaapistoasema

Ohjaus vapaapistoaseman työkiertoparametrien **Alkupiste X, Z** (käyttötavalla kone **Kone**: Hetkellinen työkaluasema) ja **Muodon aloituspiste X1, Z1** perusteella.

Muotokuviot

Muotoelementit uranpistotyökierroissa

	Normaalitapa Suorakulmaisen alueen lastuaminen
	Laajennettu tapa Viiste muodon alussa
	Laajennettu tapa Viiste muodon lopussa
	Laajennettu tapa Pyöristys muotolaakson molemmissa nurkissa
	Laajennettu tapa Viiste tai pyöristys muodon alussa
	Laajennettu tapa Viiste tai pyöristys muodon lopussa

Uran pisto säteittäin



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto säteittäin**

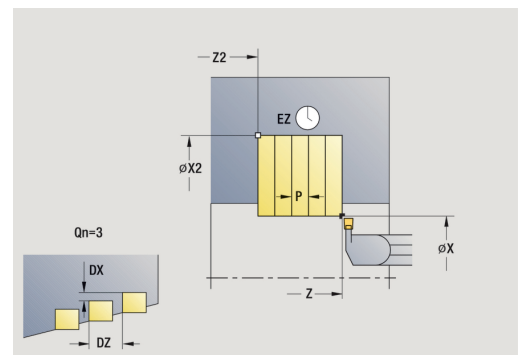
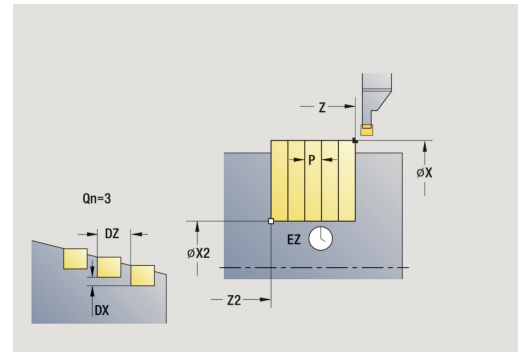
Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökierrojen lkm** **Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** määrittelevät ensimmäisen uranpiston (sijainti, pistosyvyys ja -leveys).

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 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto





Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

Uran pisto aksiaalisesti



- Valitse **Uranpistotyökierrot**

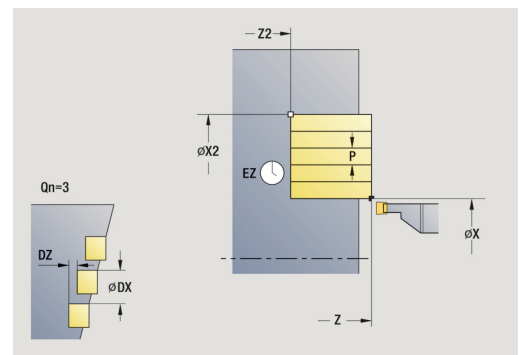
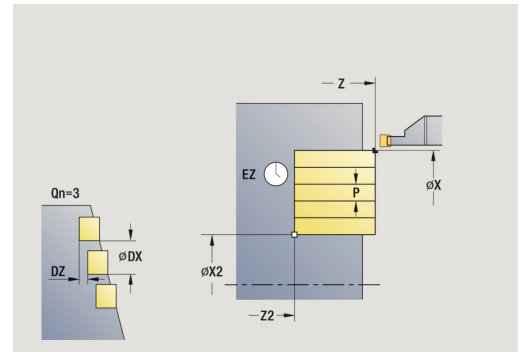


- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Pistoleveys** – Asetukset $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ Työkalun terän leveys)
- **EZ: Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn: Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismenopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

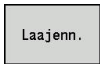
Uran pisto säteittäin – Laajenn



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto säteittäin**

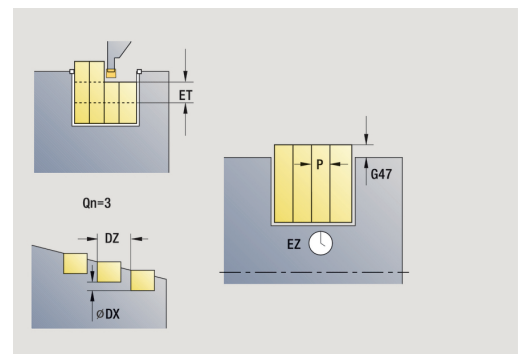
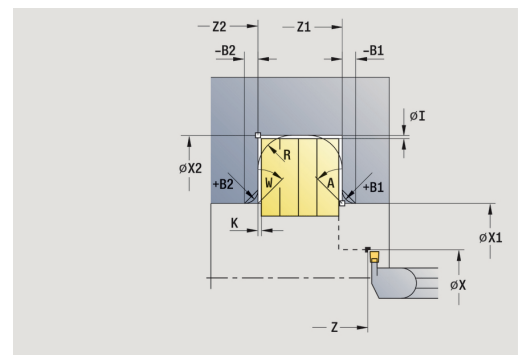
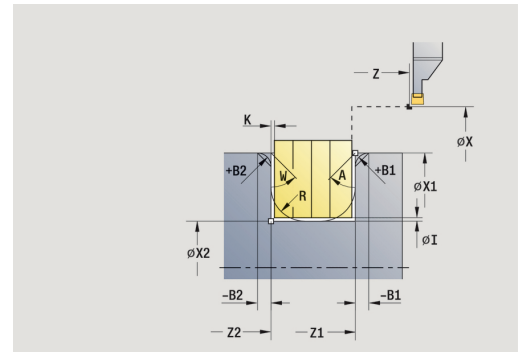


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - $B > 0$: pyöristyksen säde
 - $B < 0$: viisteen leveys
- **A: Aloituskulma** (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 180
- **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)
- **Qn: Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 180
- **MT: M T:n jälkeen**: MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa**: M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa**: M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

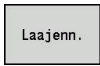
Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

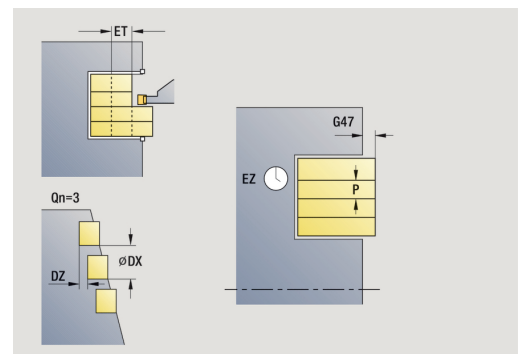
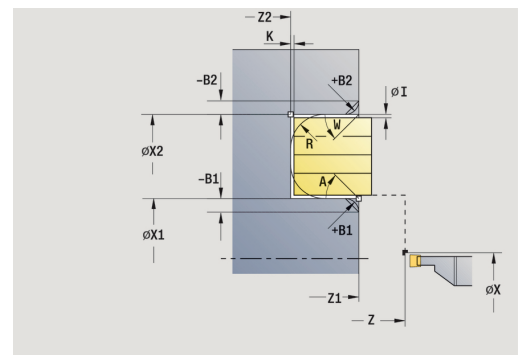
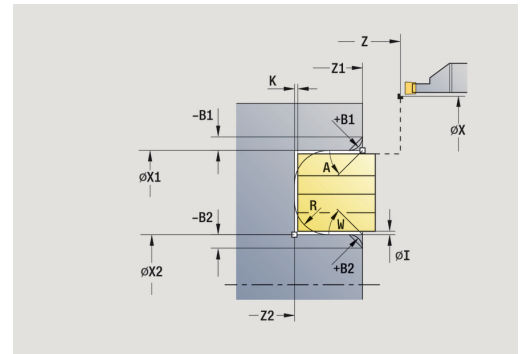


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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", Sivü 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismoisuus tai Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **P: Pistoleveys** – Asetukset $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ Työkalun terän leveys)
- **ET: Pistosyvyys per asetus**
- **EZ: Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn: Sis.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

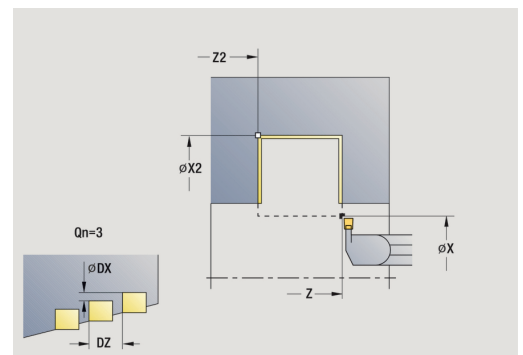
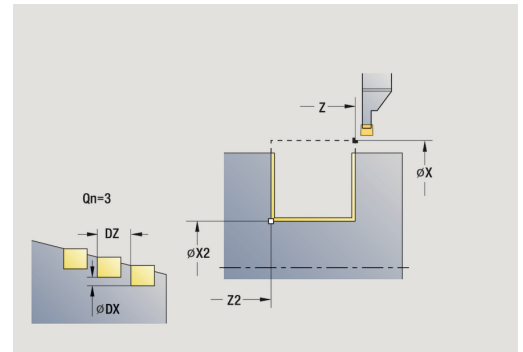


- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

Tämä työkierto tekee parametrissa **Sis.pistotyökiertojen lkm** **Qn** määritellyn lukumäärän uranpistoja. Parametrit **Alkupiste** ja **Muodon 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", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismenopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

Työkierron suoritus:

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

Uran pisto aks. silittäen



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

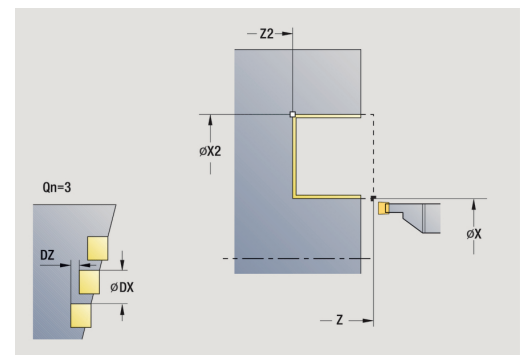
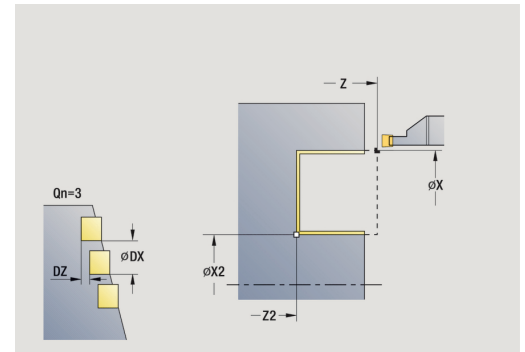


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetus piste**
- **Qn: Sis.pistotyökierrojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

Työkierron suoritus:

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

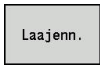
Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn.



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uranpisto säteittäin**



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

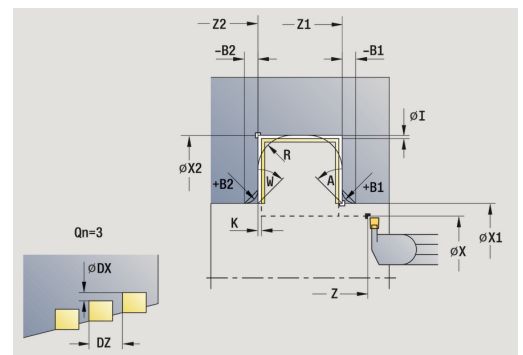
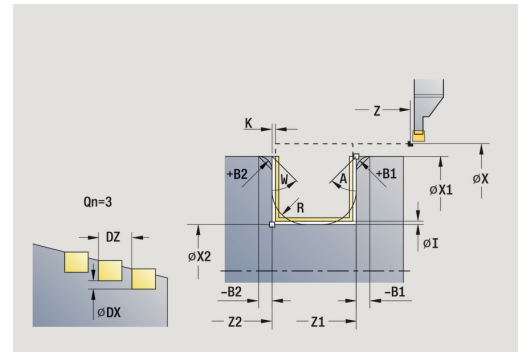


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyöristyksen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **A:** Aloituskulma (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamismennopeus 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 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekarakalla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)



- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 silittää ensimmäisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja muotolaakson pysähtyen hieman ennen "pistoliikkeen loppua"
- 4 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toista kylkeä varten
- 5 silittää toisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja loput muotolaaksosta
- 6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on silitetty
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

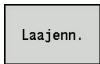
Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu



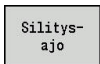
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**



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

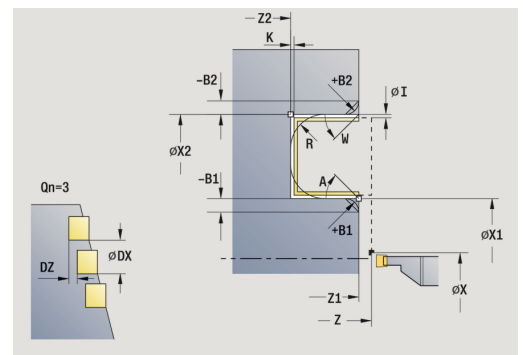
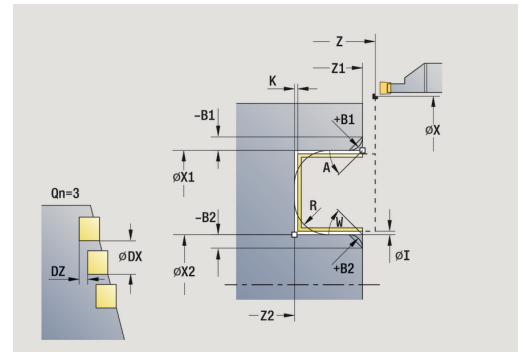


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon aloituspiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **B1, B2: -B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyöristyksen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **A: Aloituskulma** (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W: Lopetuskulma** (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R: Pyöristys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 180
- **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 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekarakalla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)



- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat ja pistojaon
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 silittää ensimmäisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja muotolaakson pysähtyen hieman ennen "pistoliikkeen loppua"
- 4 tekee akselin suuntaisen asetussyötön toista kylkeä varten
- 5 silittää toisen kyljen (huomioimalla valinnaiset muotoelementit) ja loput muotolaaksosta
- 6 toistaa kohdat 2...5, kunnes kaikki sisäänpistot on silitetty
- 7 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-pistotyökierrot säteittäin



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

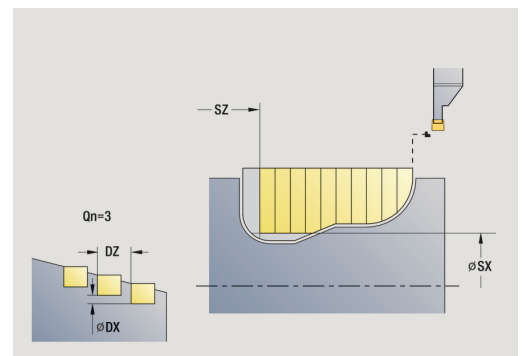
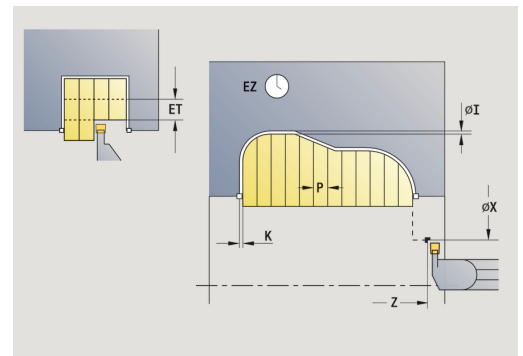
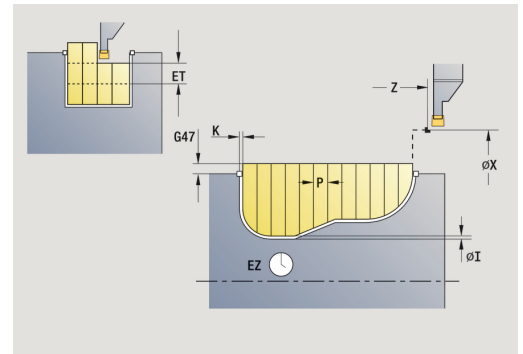


- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P: Pistoleveys** – Asetukset $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ Työkalun terän leveys)
- **ET: Pistosyvyys** per asetus
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **EZ: Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **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 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

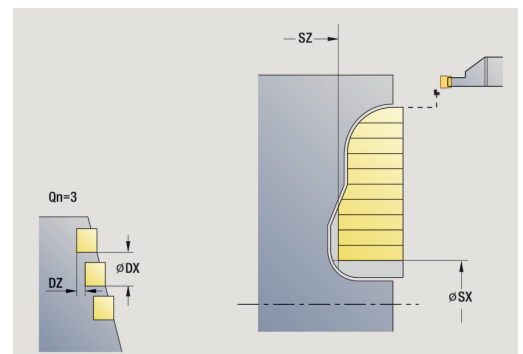
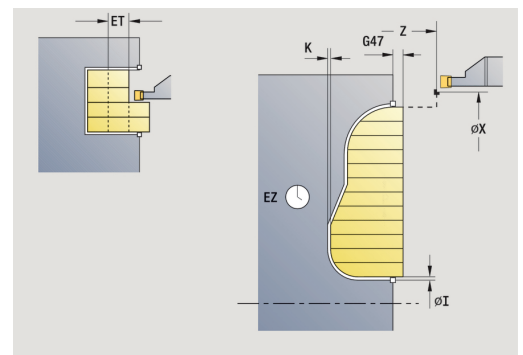
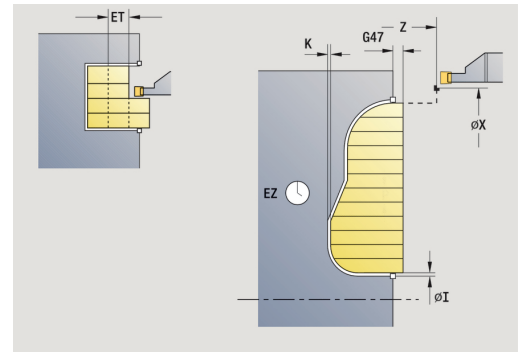


- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti ICP**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P: Pistoleveys** – Asetukset $\leq P$ (ei sisäänsyöttöä: $P = 0,8 \cdot$ Työkalun terän leveys)
- **ET: Pistosyvyys** per asetus
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **EZ: Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **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 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekarakalla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto



Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

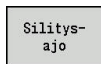
ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



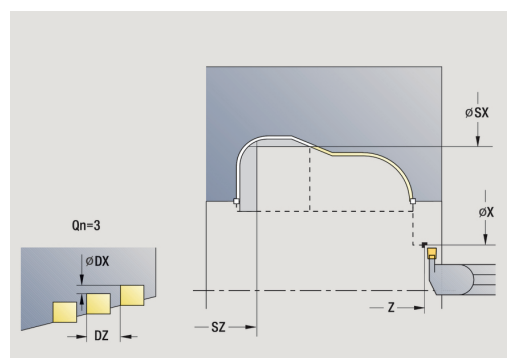
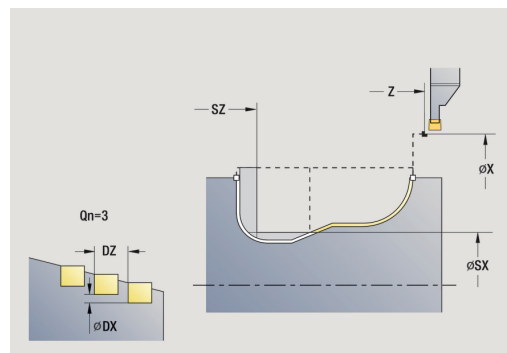
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **Qn: Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto





Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee sisäänpistoasemat
- 2 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste** tai sisäänpistosta seuraavaa sisäänpistoa varten
- 3 silittää pistouran
- 4 toistaa kohdat 2...3, kunnes kaikki sisäänpistot on tehty valmiiksi
- 5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti ICP**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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



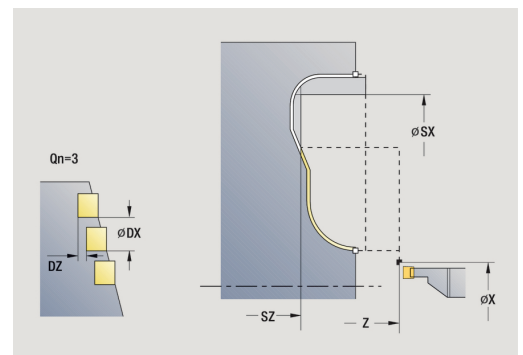
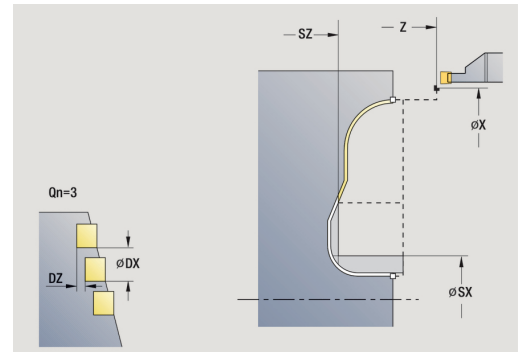
Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **Qn: Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX, DZ: Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto





Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

Ohjaus arvottaa sitä varten koneistusparametrin **recessFinishing** (nro 602414). Jos tätä ei ole 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 työkierröt asettavat etukäteen **pistosorvaustyökalut**.

Pistosorvaus säteittäin



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Pistosorvaus**

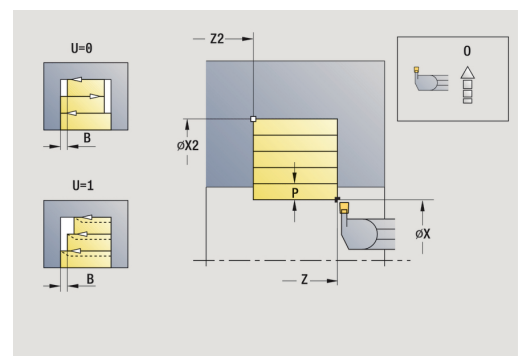
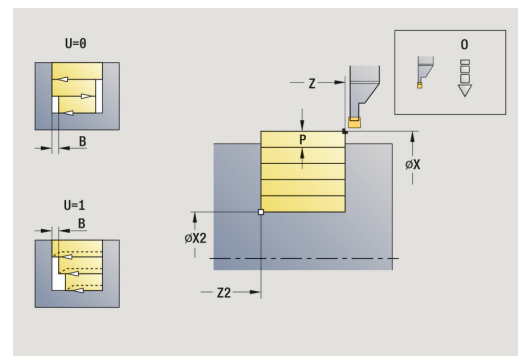


- Valitse **Pistosorvaus säteittäin**

Työkierto lastuaa **Alkupiste** ja **Muodon lopetuspiste** avulla kuvatusuorakulmion.

Työkiertoparametrit:

- **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 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus aksiaalisesti



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**

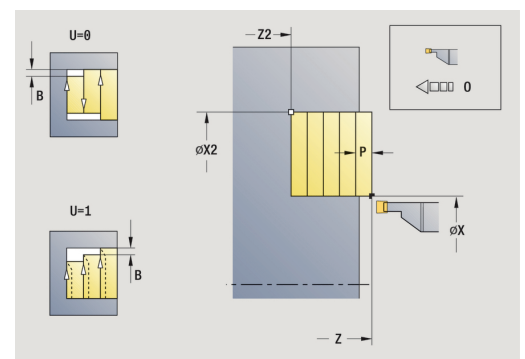
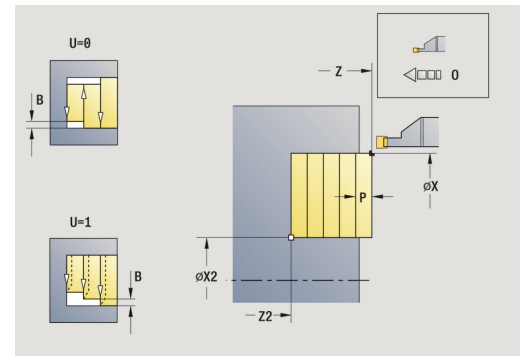


- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **P: Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O: Sisäänpiston syöttöarvo** (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **B: Siirtoleveys** (Oletusarvo: 0)
- **U: Yksisuunt. sorvaus** (Oletusarvo: 0)
 - **0: Kaksisuuntainen**
 - **1: Yksisuuntainen**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus säteittäin – Laajennettu



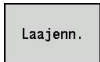
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



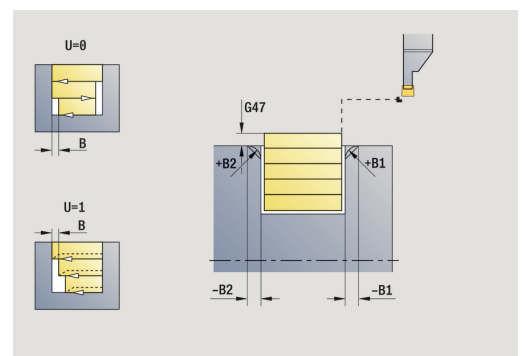
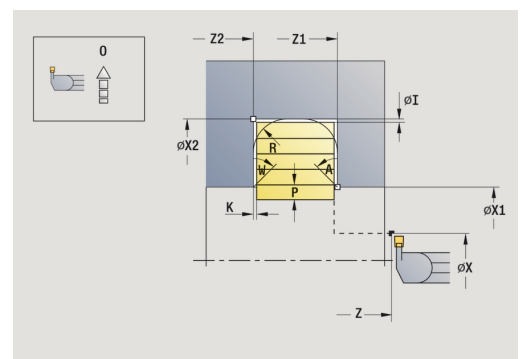
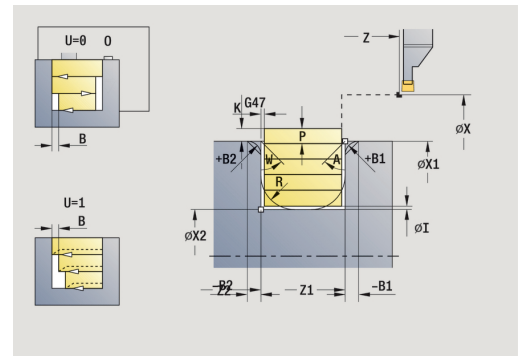
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laajj.-net.**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **P:** Asetussyvyys – maksimiasetussyvyys
- **O:** Sisäänpiston syöttöarvo (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I, K:** Työvara X ja Z
- **A:** Aloituskulma (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **B1, B2:** -B viiste/+B pyöristys (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B** > 0: pyöristykseen säde
 - **B** < 0: viisteen leveys
- **B:** Siirtoleveys (Oletusarvo: 0)
- **U:** Yksisuunt. sorvaus (Oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus aksiaalisesti – Laajennettu



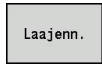
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



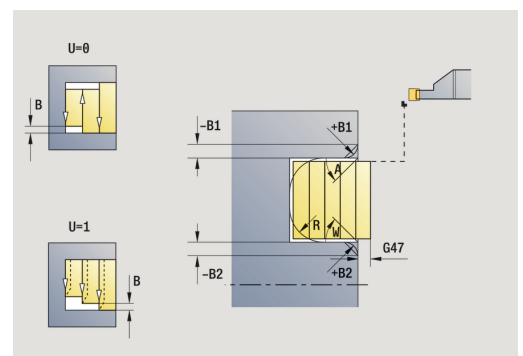
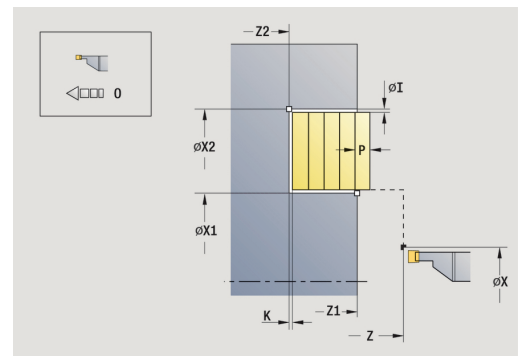
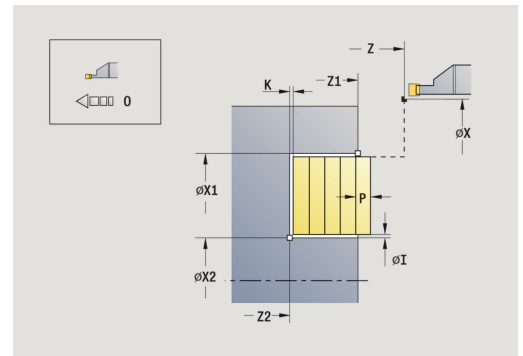
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **P:** Asetussyvyys – maksimiasetussyvyys
- **O:** Sisäänpiston syöttöarvo (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I, K:** Työvara X ja Z
- **A:** Aloituskulma (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
- Lisätietoja:** "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **B1, B2:** -B viiste/+B pyöristys (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - **B > 0:** pyöristykseen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **B:** Siirtoleveys (Oletusarvo: 0)
- **U:** Yksisuunt. sorvaus (Oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **G47:** Varmuusetäisyys
- Lisätietoja:** "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus säteittäin silittäen



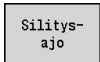
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280



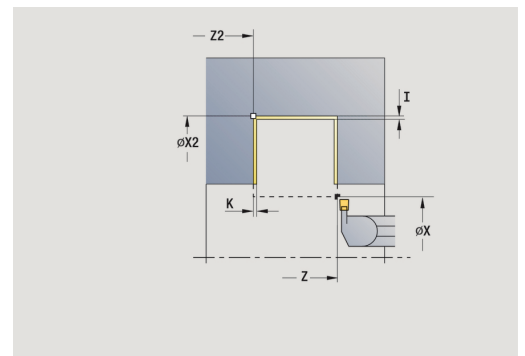
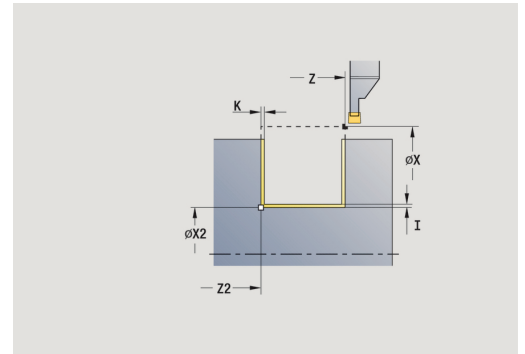
Parametrilla **aihiotyövarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy voimassa vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **I, K: Aihiotyövara X ja Z**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus



Työkierron suoritus:

- 1 tekee akselinsuuntaisen asetussyötön **Alkupiste**
- 2 silittää ensimmäisen kyljen ja muotolaakson pysähtyen juuri ennen **Muodon lopetuspiste X2, Z2**
- 3 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste X/Muodon lopetuspiste Z2**
- 4 silittää toisen kyljen, sitten muotolaakson
- 5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus aksiaalisesti silittäen

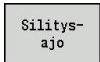
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280



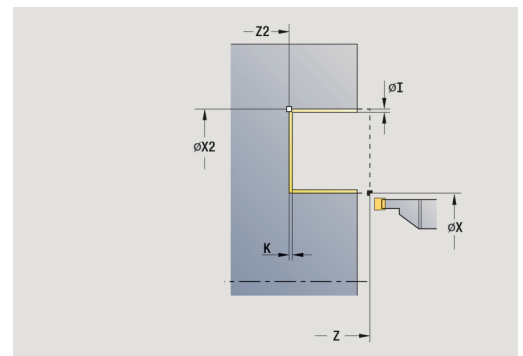
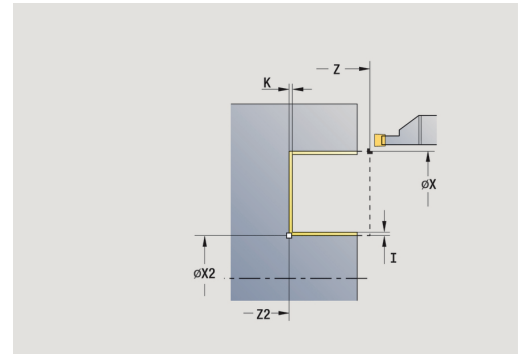
Parametrilla **aihiotyövarat I, K** määritellään materiaali, joka pysyy voimassa vielä silitystyökierron jälkeen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X2, Z2: Muodon lopetuspiste**
- **I, K: Aihiotyövara X ja Z**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus



Työkierron suoritus:

- 1 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste**
- 2 silittää ensimmäisen kyljen ja muotolaakson pysähtyen juuri ennen **Muodon lopetuspiste X2, Z2**
- 3 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste Z/Muodon lopetuspiste X2**
- 4 silittää toisen kyljen, sitten muotolaakson
- 5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus säteittäin silittäen – Laajenn



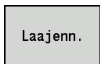
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**

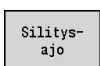


- ▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



Laajenn.

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



Silitys-
ajo

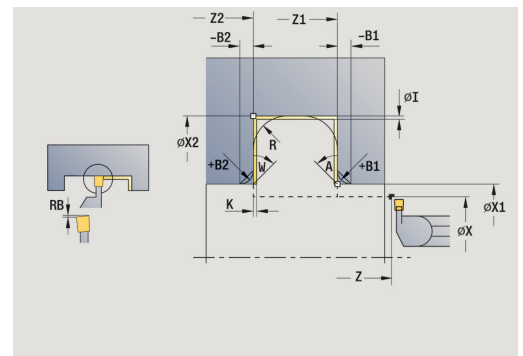
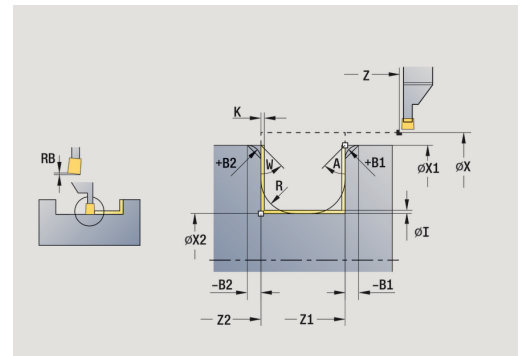
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280



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



Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon aloituspiste
- **X2, Z2:** Muodon lopetuspiste
- **RB:** Sorvaussyvyyskorjaus
- **I, K:** Työvara X ja Z
- **A:** Aloituskulma (alue: $0^\circ < A < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **W:** Lopetuskulma (alue: $0^\circ \leq W < 90^\circ$; Oletusarvo: 0°)
- **R:** Pyöristys
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **B1, B2:** -B viiste/+B pyöristys (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - $B > 0$: pyöristyksen säde
 - $B < 0$: viisteen leveys
- **RI, RK:** Aihiotyövara X ja Z – Työvara ennen silityskoneistusta saapumis-/poistumisliikkeiden ja silitysalueen laskentaan
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT:** M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS:** M aloituksessa: M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus aksiaalisesti silittäen – Laajennettu



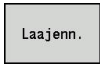
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



Laajenn.

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



Silitys-
ajo

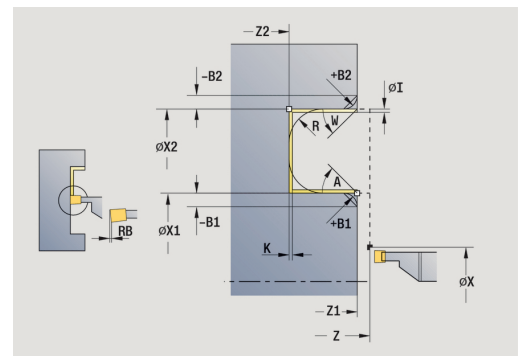
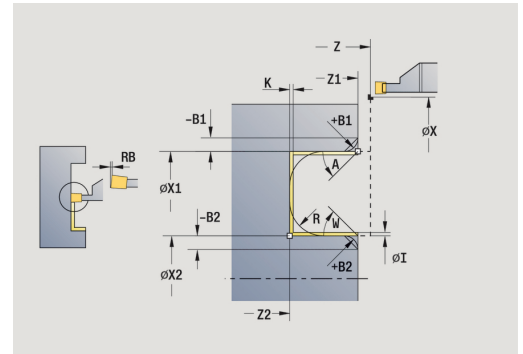
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280



- **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.



Työkierrotoparametrit:

- **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 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **B1, B2:** -B viiste/+B pyöristys (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
 - $B > 0$: pyöristysten säde
 - $B < 0$: viisteen leveys
- **RI, RK:** Aihiotyövara X ja Z – Työvara ennen silityskoneistusta saapumis-/poistumisliikkeiden ja silitysalueen laskentaan
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **MT:** M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS:** M aloituksessa: M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

ICP-pistosorvaus säteitt.

- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Pistosorvaus**



- Valitse **ICP-pistosorvaus säteitt.**

Työkierto lastuaa määritellyn alueen.

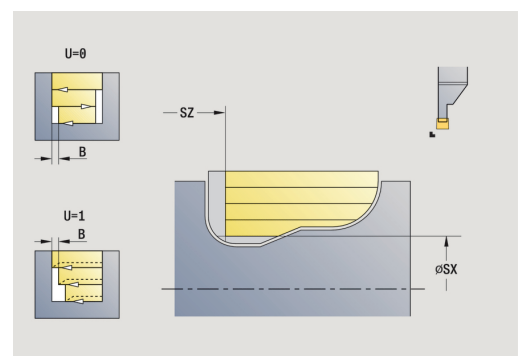
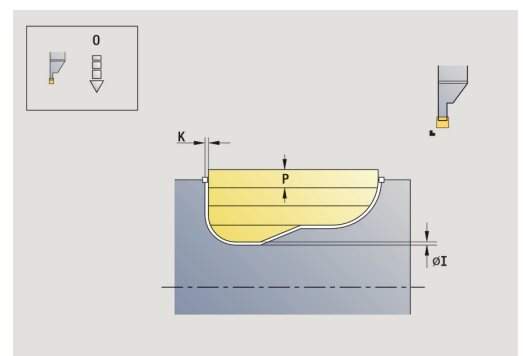
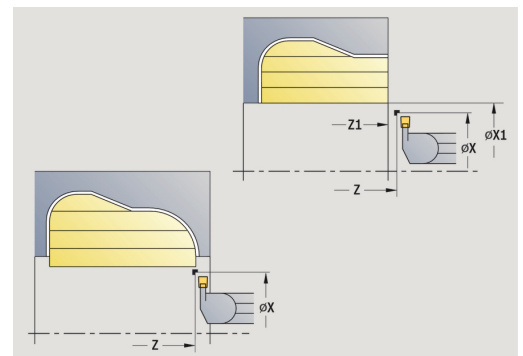
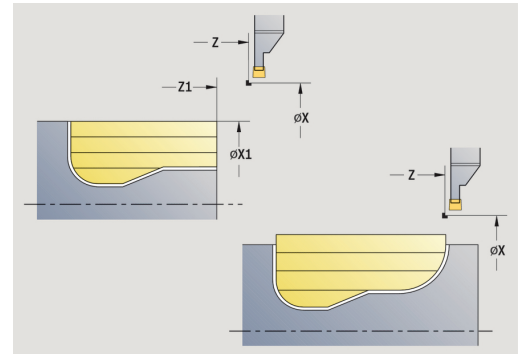
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280



- 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 180
- **B:** **Siirtoleveys** (Oletusarvo: 0)
- **U:** **Yksisuunt. sorvaus** (Oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **T:** **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14:** **Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **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 180
- **MT:** **M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS:** **M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE:** **M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 tekee asetussyötön **Alkupiste** ensimmäistä lastua varten
- 3 pistää sisään (pistotyö)
- 4 lastuaa suorakulmaisesti pistosuunnan suhteen (sorvaustyö)
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes 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.

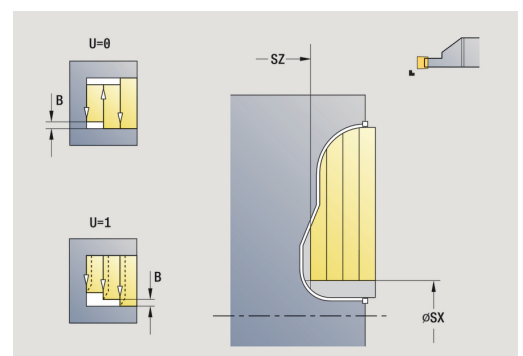
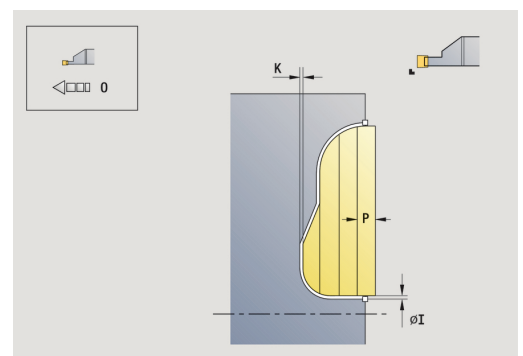
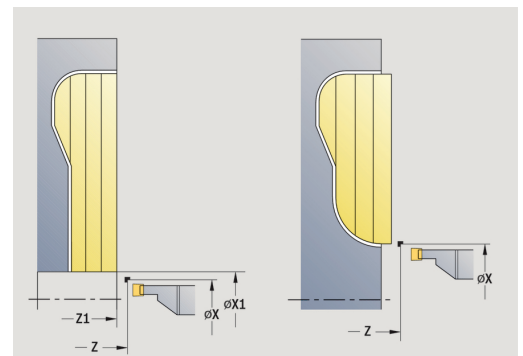
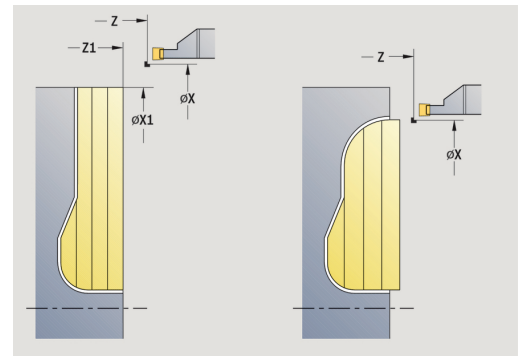
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivut 280



- 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 180
- **B:** Siirtoleveys (Oletusarvo: 0)
- **U:** Yksisuunt. sorvaus (Oletusarvo: 0)
 - **0:** Kaksisuuntainen
 - **1:** Yksisuuntainen
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivut 180
- **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 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

ICP-sisäänpisto säteittäin silittäen



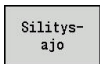
- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

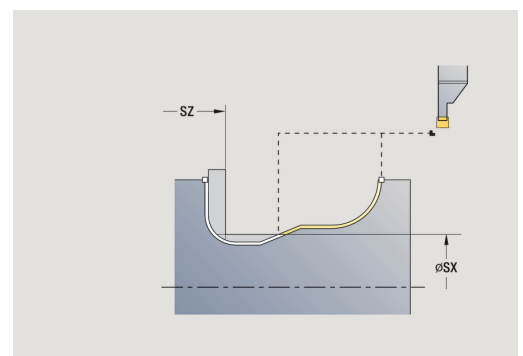
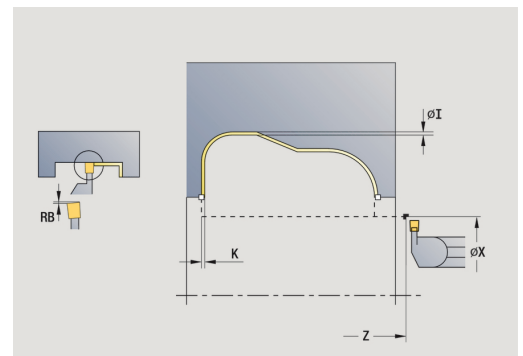
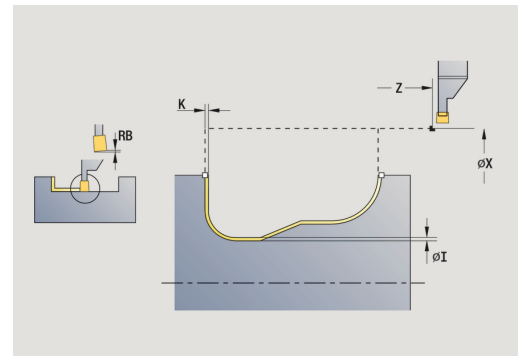
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280



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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **FK: ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **RB: Sorvaussyvyyskorjaus**
- **I, K: Työvara X ja Z**
- **SX, SZ: Lastuamisraja X ja Z**
Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 180
- **RI, RK: Aihiotyövara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **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 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

ICP-pistosorvas aksiaalisesti silittäen



- ▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



- ▶ Valitse **Pistosorvaus**



- ▶ Valitse **ICP-pistosorvaus aks.**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

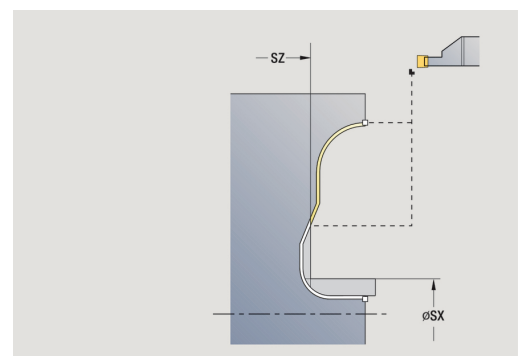
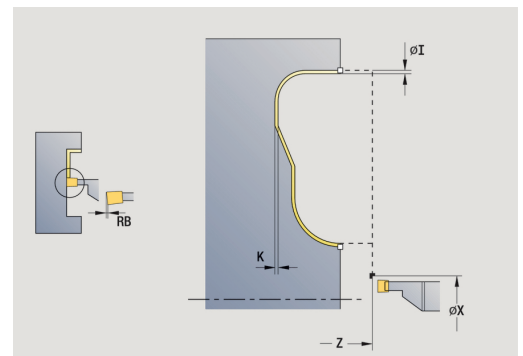
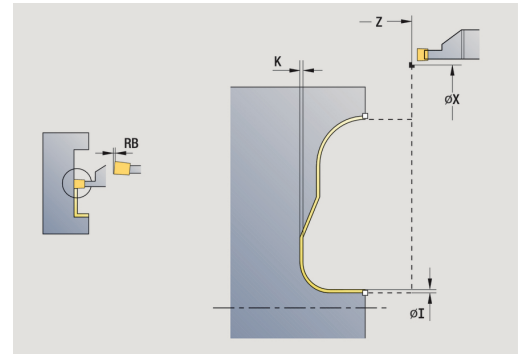
Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 280



- **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 180
- **RI, RK: Aihiotyövara X ja Z**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **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 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

Vapaapiston muoto H



► Valitse **Uranpistotyökierrot**



► Valitse **Vapaapisto H**

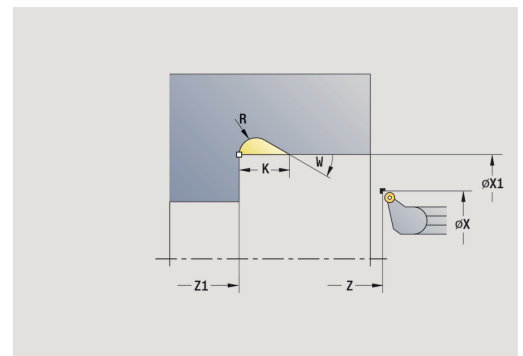
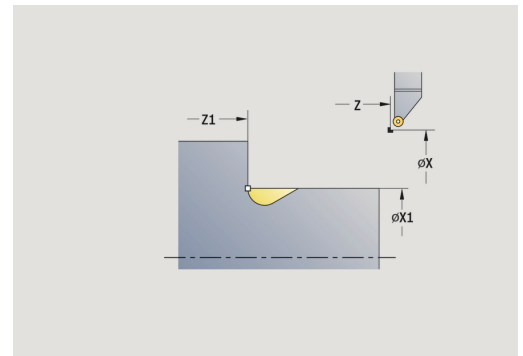
Muotokuvio riippuu parametriasetuksista. Jos et määrittele **Vapaapistosäde**, viisteet toteutetaan asemaan **Muodon nurkkap. Z1** saakka (työkalun säde = **Vapaapistosäde**).

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

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon nurkkap.
- **K:** Vapaapistopituus
- **R:** Vapaapistosäde (Oletus: ei ympyräelementtiä)
- **W:** Sisäänpistokulma (Oletus: **W** lasketaan)
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai **Vakio kier.luku**
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT:** **M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS:** **M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE:** **M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP:** **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW:** **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW:** **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC:** **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF:** **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Vapaapiston muoto K



► Valitse **Uranpistotyökierrot**



► Valitse **Vapaapisto K**.

Laadittu muotokuvio riippuu asetetusta työkalusta, koska vain lineaarinen lastu kulmassa 45° toteutetaan.

Työkiertoparametrit:

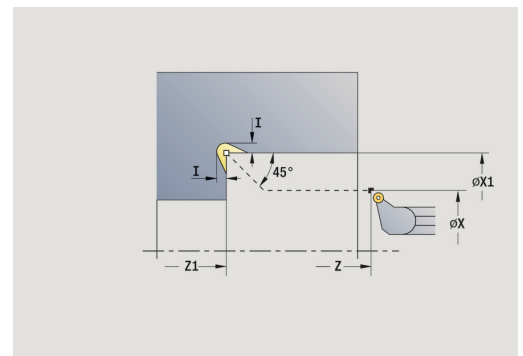
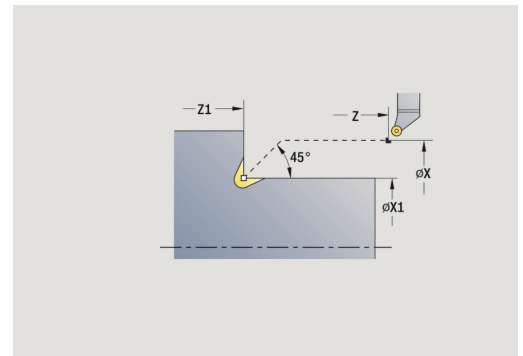
- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon nurkkap.**
- **I: Vapaapistosyv.**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekarakalla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

- 1 ajaa pikaliikkeellä 45°:n kulmaan **VarmuusetäisyysMuodon nurkkap. X1, Z1** eteen
- 2 tekee sisäsyötön **Vapaapistosyv. I** verran
- 3 vetää työkalua saman verran takaisin **Alkupiste**
- 4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Vapaapiston muoto U



► Valitse **Uranpistotyökierrot**

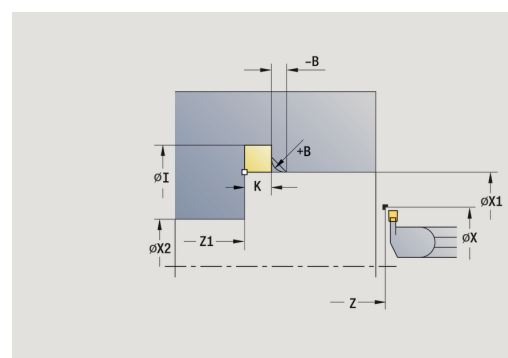
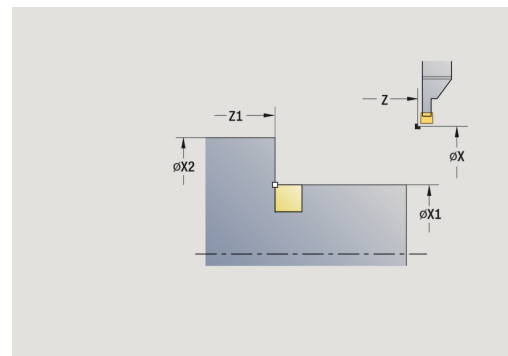


► Valitse **Vapaapisto U**.

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Muodon nurkkap.
- **X2:** Tasopinnan loppupiste
- **I:** Vapaapistohalkaisija
- **K:** Vapaapistolev.
- **B:** -B viiste/+B pyöristys
 - **B > 0:** pyöristykseen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Siv 180
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai **Vakio kier.luku**
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

- 1 laskee pistojaon
- 2 asettaa työkalun **Alkupiste** turvaetäisyydelle
- 3 ajaa syöttöarvolla **Vapaapistohalkaisija I** ja odottaa tässä (kahden kierroksen ajan)
- 4 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
- 5 toistaa kohdat 3...4, kunnes saavutetaan **Muodon nurkkap. Z1**
- 6 silittää rajoittavan tasopinnan viimeisellä lastulla **Tasopinnan loppupiste X2**, jos määritelty
- 7 tekee viisteen tai pyöristykseen, jos määritelty
- 8 ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Katkaisu

► Valitse **Uranpistotyökierrot**

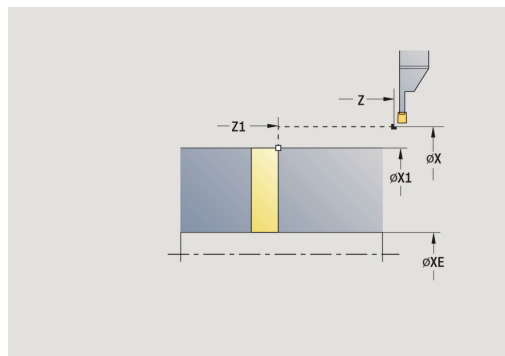


► Valitse **Katkaisu**.

Työkierto katkaisee sorvauskappaleen. Valinnaisesti tehdään viiste tai pyöristys ulkohalkaisijalla.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Muodon nurkkap.**
- **XE: Sisähalkaisija (putki)**
- **D: Maksimi kierrosluku**
- **I: Syöttöarv. pien. halk.** – rajahalkaisija, josta lähtien ajetaan pienennetyllä syöttönopeudella
- **B: -B viiste/+B pyöristys**
 - **B > 0:** pyöristyksen säde
 - **B < 0:** viisteen leveys
- **E: Vähennetty syöttönopeus**
- **K: Vetäytymispituus** katkaisun jälkeen – Nosta työkalu ennen vetäytymistä sivuttain tasopinnasta.
- **SD: Kierroslukuraja alk. I**
- **U: Halk. kerääjä aktiivinen** (koneesta riippuva)
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Katkaisu

Työkierron suoritus:

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



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

Pistotyökiertojen esimerkit

Ulkopuolinen uranpisto

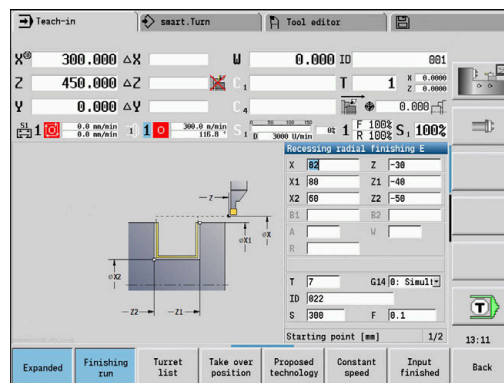
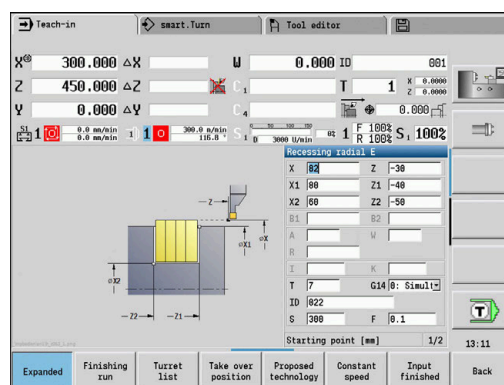
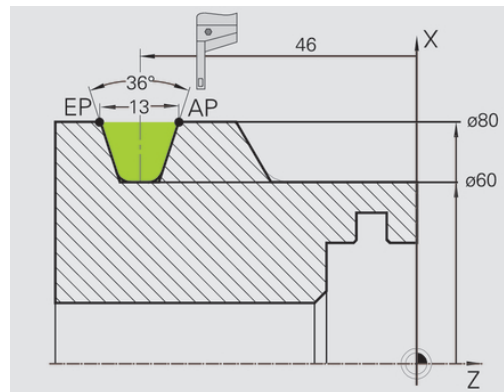
Koneistus suoritetaan **Uran pisto säteittäin E** työvarat huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään parametrin **Uran pisto säteitt. sil.** mukaan. **Uran pisto säteitt. sil. E** silitetään.

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

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

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus
- **SB** = 4 – Terän leveys (4 mm)



Sisäpuolinen uranpisto

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

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

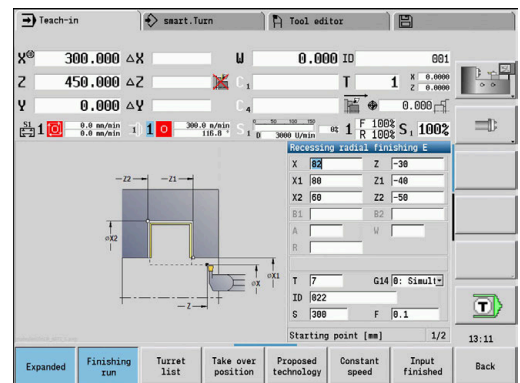
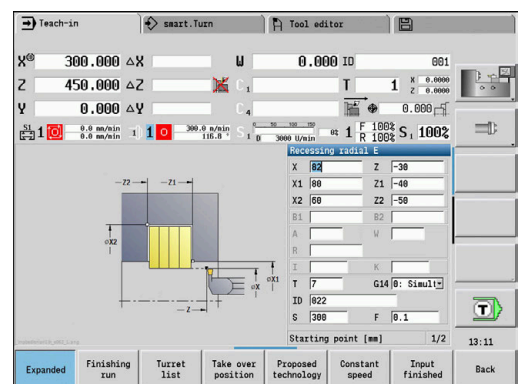
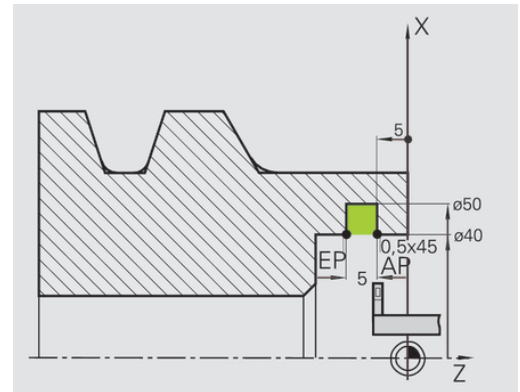
Laajennettu tapa muodostaa viisteen muodon alkuun ja loppuun.

Huomioi parametri **Muodon aloituspiste X1, Z1** ja

Muodon lopetuspiste X2, Z2 Ne määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä sisäpuolinen koneistus ja asetussyöttö suuntaan –Z.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (sisäpuolista koneistusta varten)
- **TO** = 7 – Työkalun suuntaus
- **SB** = 2 – Terän leveys (2 mm)



5.6 Kierteen ja vapaapiston työkierrot

Valikkokohta	Merkitys
--------------	----------



Kierteiden ja vapaapistojen työkiertoilla muodostetaan yksi- tai moniuraisia kartio-kierteitä sekä vapaapistoja.

Sisäänopettelussa voit:

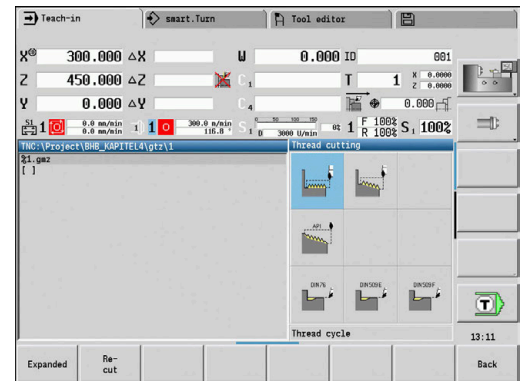
- toistaa **viimeisen lastun** korjatakseen työkalun epätarkkuuksia
- korjata vahingoittuneita kierteitä optiolla **Jälkilastuam.** (vain käytettävällä **Kone**)



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



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



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



Kierrettyökierto

Yksi- tai monikierteinen pitkittäiskierre



Kartiokierre

Yksi- tai monikierteinen poikittaiskierre



API-kierre

Yksi- tai monikierteinen API-kierre (API: American Petroleum Institut)



Vapaapisto DIN 76

Kierteen vapaapisto ja kierteen lastuaminen



Vapaapisto DIN 509E

Vapaapisto ja lieriöviiste



Vapaapisto DIN 509F

Vapaapisto ja lieriöviiste

Kierteen asema

Ohjaus määrittää kierteen suunnan **Alkupiste Z** (käyttötapa **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ja **Kierteen loppupiste Z2** perusteella. Ohjelmanäppäimellä asetetaan, onko kyseessä ulko- tai sisäpuolinen kierre.

Parametri GV: Asetussyöttötapa

Parametrilla **GV** vaikutetaan kierteen sorvaustyökiertojen asetustapaan.

Voit valita seuraavien asetustapojen välillä:

- **0: vakio lastun leikk.ala** – Ohjaus vähentää lastuamissyvyyttä jokaisella asetussyötöllä, jotta Die poikkileikkaus ja sen myötä lastuamisarvot pysyvät vakiona.
- **1: vakio as.syöttö** – Ohjaus käyttää jokaisella asetuksella samaa lastuamissyvyyttä ilman, että **Maks. asetus I** ylitetään.
- **2: EPL jälkilastuajaolla** – Ohjaus laskee lastuamissyvyyden vakioasetuksella **Kierteen nousu F1** ja **Vakio pyörintänopeus S** perusteella. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen. Loppulastun jaossa ohjaus jakaa viimeisen lastuamissyvyyden neljään lastuun, jossa ensimmäinen lastu vastaa puolikasta, toinen lastu neljäsosaa, kolmas ja neljäs lastu kahdeksasosaa lasketusta lastuamissyvyydestä.
- **3: EPL ilman jälkilastujakoa** – Ohjaus laskee lastuamissyvyyden vakioasetuksella **Kierteen nousu F1** ja **Vakio pyörintänopeus S** perusteella. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen. Kaikki seuraavat asetukset pysyvät vakioina ja vastaavat laskettua lastuamissyvyyttä.
- **4: MANUALplus 4110** – Ohjaus suorittaa ensimmäisellä asetuksella **Maks. asetus I**. Seuraavat lastuamissyvyydet ohjaus määrittää kaavalla $gt = 2 * I * \text{SQRT}$ kunkin hetken lastun numero, jossa **gt** vastaa absoluuttista syvyyttä. Koska lastun syvyys pienenee jokaisella asetussyötöllä, kun lastun numero kasvaa jokaisella asetussyötöllä arvon 1 verran, ohjaus käyttää parametrin **Jälkilast.syv. R** alittuessa sitä varten määritettyä arvoa uutena vakio lastuamissyvyytenä! Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus suorittaa viimeisen lastun loppusyvyyteen.

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

Vapaapistoasema

Ohjaus määrittää vapaapistoaseman työkiertoparametrien

Alkupiste X, Z (käyttötavalla **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ja

Lierion alkupiste X1/Tasopinnan loppupiste Z2 perusteella.



Vapaapisto voidaan toteuttaa vain suorakulmaisessa, akselinsuuntaisessa muotonurkassa pituusakselilla.

Käsipyöräpaikoitus

Jos koneesi on varustettu käsipyörän päällekkäiskäytöllä, akseliliikkeet voidaan tallentaa päällekkäin kierteen lastuamisen yhteydessä rajoitetulla alueella:

- **X-suunta**: hetkellisestä lastuamissyvyydestä riippuva suurin ohjelmoitu kierteen syvyys
- **Z-suunta**: +/- kierteen syvyyden neljännes



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.



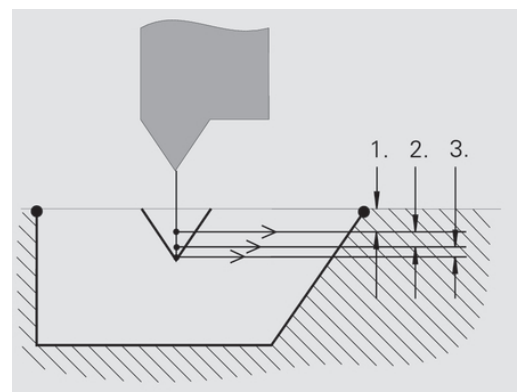
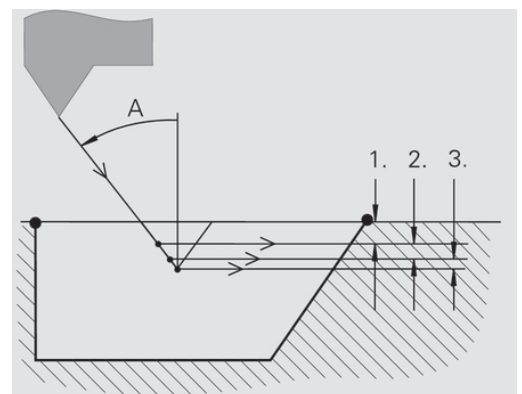
Asemanmuutokset, jotka perustuvat käsipyörän päällekkäiskäyttöön, eivät ole enää voimassa työkierron päättymisen jälkeen tai toiminnon **Viimeinen lastu** jälkeen!

Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako

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

Kierteen syvyys ohjelmoidaan kaikissa kierteitystyökiertoissa.

Ohjaus pienentää lastuamissyvyyttä jokaisella lastulla.



Kierteen aloitus ja kierteen lopetus

Luisti tarvitsee lähtöpituuden ennen varsinaista kierteen alkua, jotta se voisi kiihdyttää kierteitykselle ohjelmoituun syöttöarvoon. Vastaavasti lopussa tarvitaan lopetuspituus, jotta luisti voisi jarruttaa kierteen päätyttyä.

Jos kierteen lähtöpituus tai lopetuspituus on liian lyhyt, voi esiintyä laatuvariaatioita. Tällöin ohjaus antaa varoituksen.

Viimeinen lastu

Työkierron toteutuksen jälkeen ohjaus voi suorittaa toiminnon **Viimeinen lastu**. Näin voit toteuttaa työkalukorjauksen ja toistaa viimeisen kierrelastun.

Toiminnon lopetus **Viimeinen lastu**:

Lähtötilanne: Kierteitystyökierto on toteutettu ja kierteen syvyys ei ole esimäärittelyn mukainen.

► Työkalukorjauksen toteutus



► Paina ohjelmanäppäintä **Viimeinen lastu**.



► Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

► Tarkasta kierre



Työkalukorjaus ja **Viimeinen lastu** voidaan toistaa niin monta kertaa, kunnes kierre on oikein tehty.

Kierteitystyökierto (pitkittäin)



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**

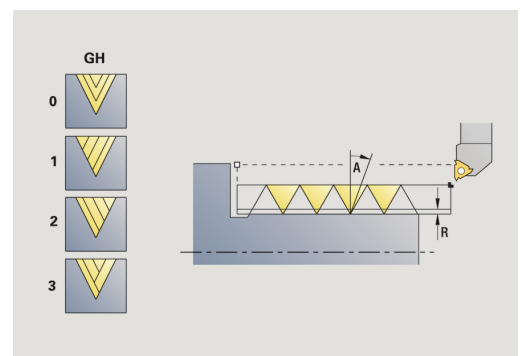
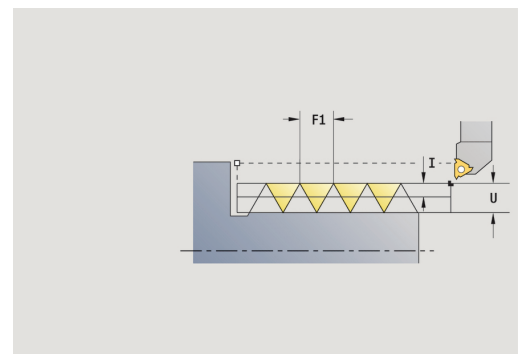
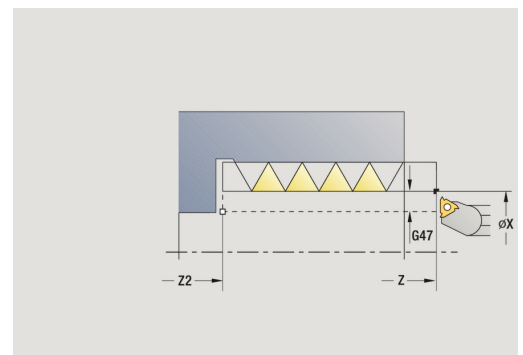
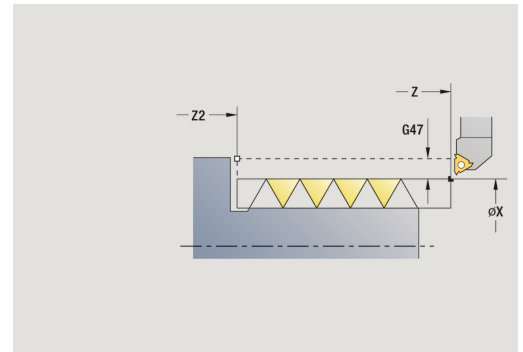


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste Kierre
- **Z2:** Kierteen loppupiste
- **F1:** Kierteen nousu (= Syöttöarvo)
- **U:** Kierteen syvyys (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
- **I:** Maks. asetetus
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikknumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Vakiokierrosluku
- **GV:** Asetussyöttötapa
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 314
 - **0:** vakio lastun leikk.ala
 - **1:** vakio as.syöttö
 - **2:** EPL jälkilastuajaolla
 - **3:** EPL ilman jälkilastujakoa
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** Vakio- asetetus (4290)
 - **6:** Vakio jäänn.last. (4290)
- **GH:** Korjaustyyppi
 - **0:** ilman korjausta
 - **1:** vasemmalta
 - **2:** oikealta
 - **3:** vuorottain vasen/oikea
- **A:** Asetuskulma (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; Oletusarvo: 30°)
 - $A < 0$: Vasemman kyljen asettelu
 - $A > 0$: Oikean kyljen asettelu



- **R: Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **IC: Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
Käytettävissä kun:
 - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
 - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT: M T:n jälkeen: MM**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Työkierron suoritus:

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

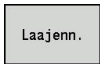
Kierteitystyökierto (pitkittäin) – Laajennettu



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



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

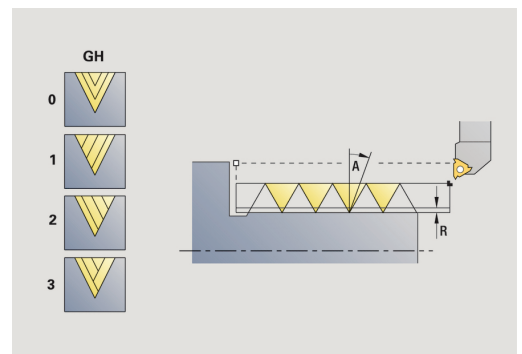
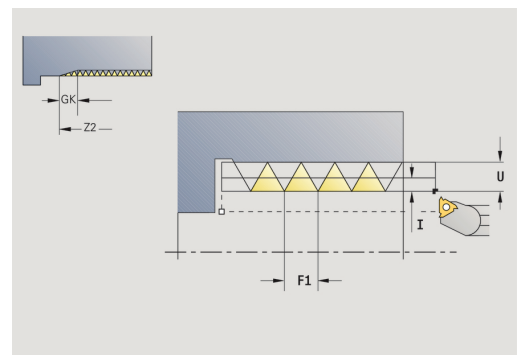
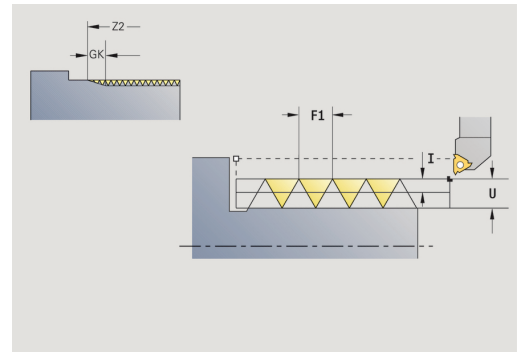


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste** Kierre
- **Z2: Kierteen loppupiste**
- **F1: Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D: Kierreluku** (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U: Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
- **I: Maks. asetus**
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **GK: Päästöpituus**
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierrosluku**
- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 314
 - **0:** vakio lastun leikk.ala
 - **1:** vakio as.syöttö
 - **2:** EPL jälkilastuajalla
 - **3:** EPL ilman jälkilastujakoa
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** Vakio- asetus (4290)
 - **6:** Vakio jäänn.last. (4290)



- **GH: Korjaustyyppi**
 - **0: ilman korjausta**
 - **1: vasemmalta**
 - **2: oikealta**
 - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; Oletusarvo: 30°)
 - **A < 0:** Vasemman kyljen asettelu
 - **A > 0:** Oikean kyljen asettelu
- **R: Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E: Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai ekstruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **IC: Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
Käytettävissä kun:
 - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
 - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 aloittaa **Alkupiste Z** ensimmäistä kierrettä varten
- 3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
- 4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
- 5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreureille
- 6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kartiokierre



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kartiokierre**

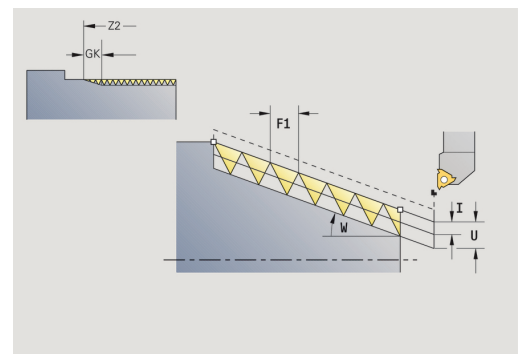
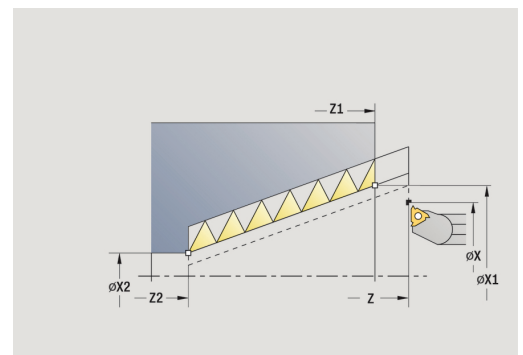
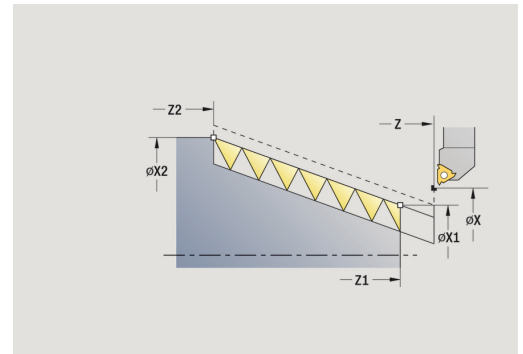


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisäkartiokierteen.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Kierteen alkupiste
- **X2, Z2:** Kierteen loppupiste
- **F1:** Kierteen nousu (= Syöttöarvo)
- **D:** Kierreluku (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U:** Kierteen syvyys (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
- **I: Maks. asetus**
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **W: Kartiokulma** (Alue: $-60^\circ < W < 60^\circ$)
- **GK: Päästöpituus**
 - $GK < 0$: Lopetusliike kierteen alussa
 - $GK > 0$: Lopetusliike kierteen lopussa
- **G47: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Vakiokierrosluku**
- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 314
 - **0:** vakio lastun leikk.ala
 - **1:** vakio as.syöttö
 - **2:** EPL jälkilastuajaolla
 - **3:** EPL ilman jälkilastujakoa
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** Vakio- asetus (4290)
 - **6:** Vakio jäänn.last. (4290)



- **GH: Korjaustyyppi**
 - **0: ilman korjausta**
 - **1: vasemmalta**
 - **2: oikealta**
 - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; Oletusarvo: 30°)
 - **A < 0:** Vasemman kyljen asettelu
 - **A > 0:** Oikean kyljen asettelu
- **R: Jälkilast, syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E: Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai ekstruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **IC: Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
Käytettävissä kun:
 - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
 - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Parametriyhdistelmät **Kartiokulma:**

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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 Ajaa kierteen **Alkupiste X1, Z1**
- 3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
- 4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
- 5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreureille.
- 6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

API-kierre



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **API-kierre**

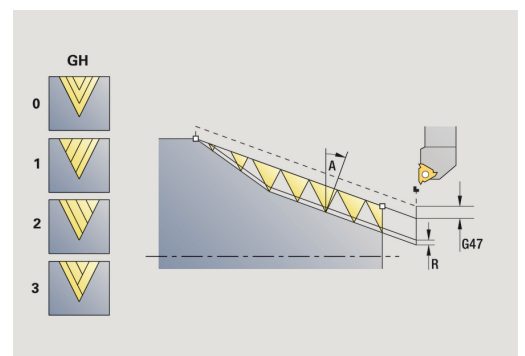
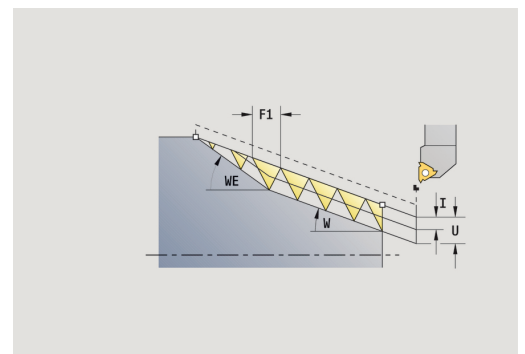
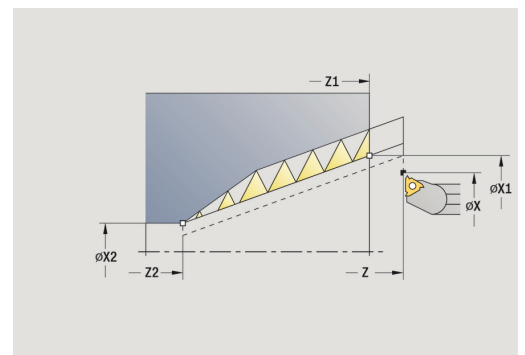
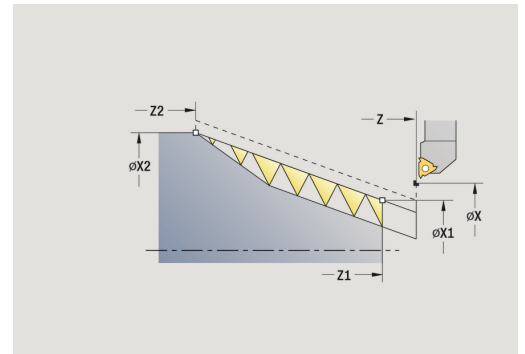


- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisä-API-kierteen. Kierteen syvyys pienenee kierteen 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", Sivu 180
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Vakiokierrosluku
- **GV:** Asetussyöttötapa
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 314
 - **0:** vakio lastun leikk.ala
 - **1:** vakio as.syöttö
 - **2:** EPL jälkilastuajaolla
 - **3:** EPL ilman jälkilastujakoa
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** Vakio- asetus (4290)
 - **6:** Vakio jäänn.last. (4290)



- **GH: Korjaustyyppi**
 - **0: ilman korjausta**
 - **1: vasemmalta**
 - **2: oikealta**
 - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; Oletusarvo: 30°)
 - **A < 0:** Vasemman kyljen asettelu
 - **A > 0:** Oikean kyljen asettelu
- **R: Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Parametriyhdistelmät kartiokulmalle:

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

Työkierron suoritus:

- 1 laskee lastunjaon
- 2 ajaa kierteen **Alkupiste X1, Z1**
- 3 ajaa syöttöarvolla **Kierteen loppupiste Z2** huomioimalla **Poist.kulma WE**
- 4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
- 5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreureille.
- 6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
- 7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

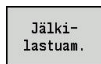
Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin)



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



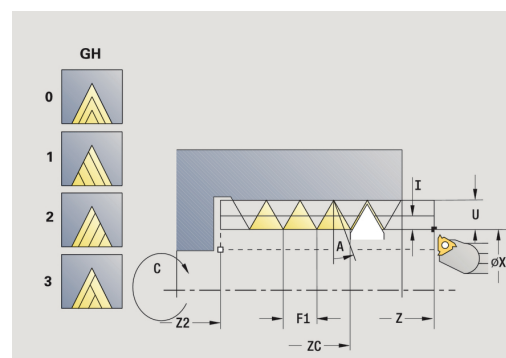
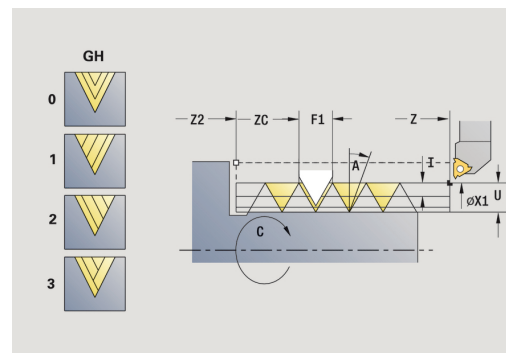
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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

Tämä toiminto on käytettävissä vain käytettävällä **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
 - **X1:** Kierteen alkupiste
 - **Z2:** Kierteen loppupiste
 - **F1:** Kierteen nousu (= Syöttöarvo)
 - **U:** Kierteen syvyys (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
 - **I:** Maks. asetetus
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella I, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: I lasketaan arvojen U ja F1 perusteella
 - **C:** Mitattu kulma
 - **ZC:** Mitattu asema
 - **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
 - **ID:** Tunnusnumero
 - **S:** Vakiokierrosluku
 - **GV:** Asetussyöttötapa
- Lisätietoja:** "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 314
- **0:** vakio lastun leikk.ala
 - **1:** vakio as.syöttö
 - **2:** EPL jälkilastuajaolla
 - **3:** EPL ilman jälkilastujakoa
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** Vakio- asetetus (4290)
 - **6:** Vakio jäänn.last. (4290)



- **GH: Korjaustyyppi**
 - **0: ilman korjausta**
 - **1: vasemmalta**
 - **2: oikealta**
 - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; Oletusarvo: 30°)
 - **A < 0:** Vasemman kyljen asettelu
 - **A > 0:** Oikean kyljen asettelu
- **R: Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: 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 **Alkupiste**.
- 5 Käynnistä työkierto painamalla **Määritt. valmis** ja sen jälkeen **NC-käyntiin**.

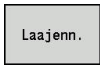
Kierteen jälkilastuaminen laajennettu (pitkittäin)



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



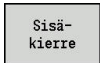
- ▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



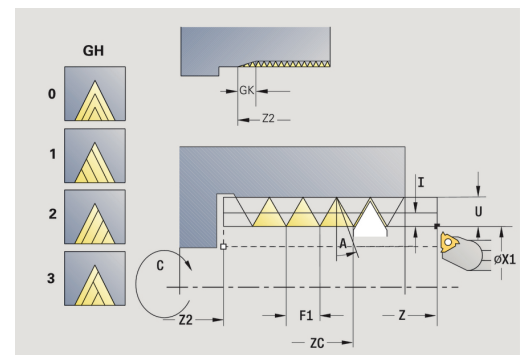
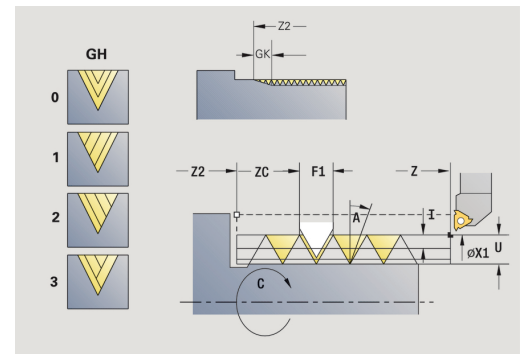
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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

Tämä toiminto on käytettävissä vain käytettävällä **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1:** Kierteen alkupiste
- **Z2:** Kierteen loppupiste
- **F1:** Kierteen nousu (= Syöttöarvo)
- **D:** Kierreluku (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U:** Kierteen syvyys (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
- **I: Maks. asetus**
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **GK:** Päästöpituus
- **C:** Mitattu kulma
- **ZC:** Mitattu asema
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Vakiokierrosluku



- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 314
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuajalla**
 - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
 - **4: MANUALplus 4110**
 - **5: Vakio- asetus (4290)**
 - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH: Korjaustyyppi**
 - **0: ilman korjausta**
 - **1: vasemmalta**
 - **2: oikealta**
 - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; Oletusarvo: 30°)
 - **A < 0:** Vasemman kyljen asettelu
 - **A > 0:** Oikean kyljen asettelu
- **R: Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E: Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai ekstruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

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

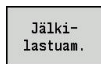
Kartiokierteen jälkilastuaminen



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **Kartiokierre**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



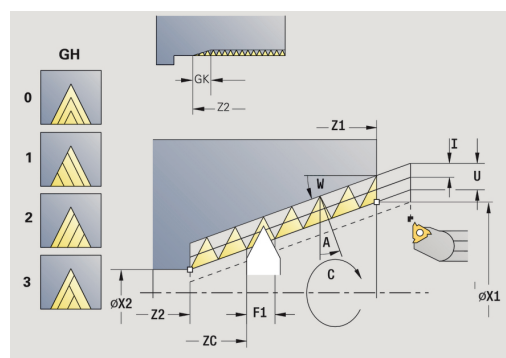
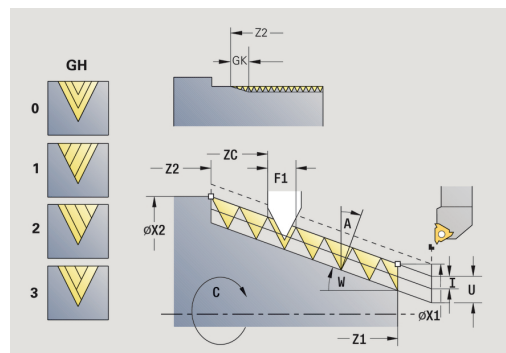
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Kierteen alkupiste
- **X2, Z2:** Kierteen loppupiste
- **F1:** Kierteen nousu (= Syöttöarvo)
- **D:** Kierreluku (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U:** Kierteen syvyys (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
- **I:** Maks. asetus
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **W:** Kartiokulma (Alue: $-60^\circ < W < 60^\circ$)
- **GK:** Päästöpituus
 - $GK < 0$: Lopetusliike kierteen alussa
 - $GK > 0$: Lopetusliike kierteen lopussa
- **C:** Mitattu kulma
- **ZC:** Mitattu asema
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Vakiokierrosluku



- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 314
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuajalla**
 - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
 - **4: MANUALplus 4110**
 - **5: Vakio- asetus (4290)**
 - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH: Korjaustyyppi**
 - **0: ilman korjausta**
 - **1: vasemmalta**
 - **2: oikealta**
 - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; Oletusarvo: 30°)
 - **A < 0:** Vasemman kyljen asettelu
 - **A > 0:** Oikean kyljen asettelu
- **R: Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E: Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai ekstruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

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

API-kierteen jälkilastuaminen



- ▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



- ▶ Valitse **API-kierre**



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



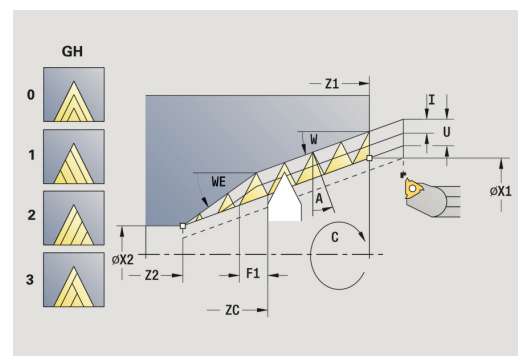
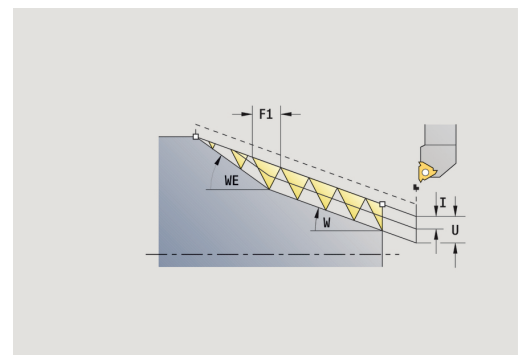
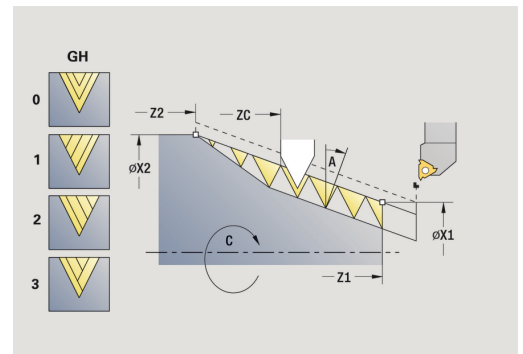
- ▶ Valitse kierretyyppi:
 - **Päällä:** Sisäkierre
 - **Pois:** Ulkokierre

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

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Kierteen alkupiste
- **X2, Z2:** Kierteen loppupiste
- **F1:** Kierteen nousu (= Syöttöarvo)
- **D:** Kierreluku (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U:** Kierteen syvyys (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
 - Ulkokierre: $U = 0.6134 * F1$
 - Sisäkierre: $U = -0.5413 * F1$
- **I:** Maks. asetetus
 - $I < U$: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
 - $I = U$: Yksi lastu
 - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **WE:** Poist.kulma (Alue: $0^\circ < WE < 90^\circ$)
- **W:** Kartiokulma (Alue: $-60^\circ < W < 60^\circ$)
- **C:** Mitattu kulma
- **ZC:** Mitattu asema
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Vakiokierrosluku



- **GV: Asetussyöttötapa**
Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 314
 - **0: vakio lastun leikk.ala**
 - **1: vakio as.syöttö**
 - **2: EPL jälkilastuajalla**
 - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
 - **4: MANUALplus 4110**
 - **5: Vakio- asetus (4290)**
 - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH: Korjaustyyppi**
 - **0: ilman korjausta**
 - **1: vasemmalta**
 - **2: oikealta**
 - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A: Asetuskulma** (Alue: $-60^\circ < A < 60^\circ$; Oletusarvo: 30°)
 - **A < 0:** Vasemman kyljen asettelu
 - **A > 0:** Oikean kyljen asettelu
- **R: Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **Q: Vapaal. lkm**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

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

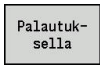
Vapaapisto DIN 76



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



- **Vapaapisto DIN 76**

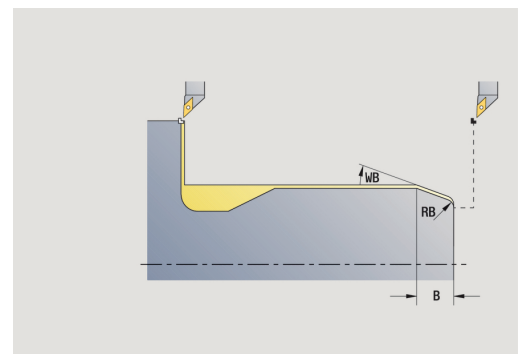
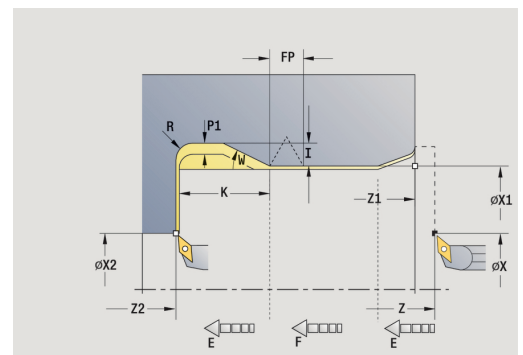
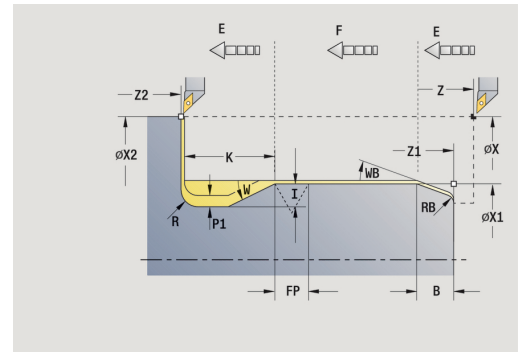


- Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

Tämä työkierto valmistaa **Vapaapisto DIN 76**, kierteen viisteen, edeltävän lieriön ja siihen liittyvän tasopinnan. Kierteen viiste toteutetaan, kun määrittelet parametrit **Lieriön 1. last.pituus** tai **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 180
- **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 180 – arvioidaan vain palautuksella
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

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

Lisätietoja: "DIN 76 – Vapaapistoparametrit", Sivu 693

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 vapaapiston, jos määritelty
- 5 toteuttaa vapaapiston
- 6 silittää **Tasopinnan loppupiste X2**
- 7 Palautus
 - ilman palautusta: Työkalu jää **Tasopinnan loppupiste**
 - palautuksella: nostaa ylös ja ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

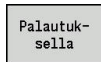
Vapaapisto DIN 509 E



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



- **Vapaapisto DIN 509 E**

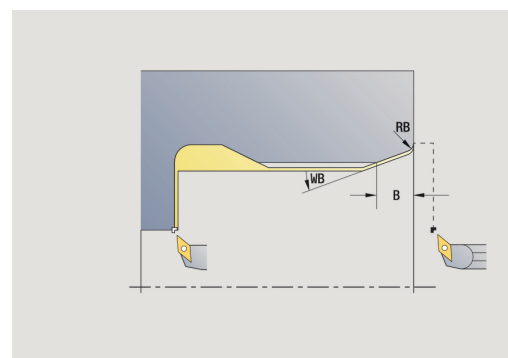
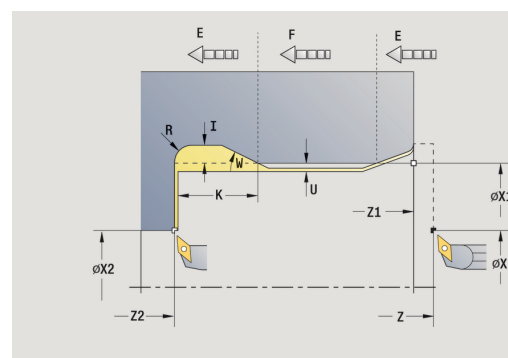
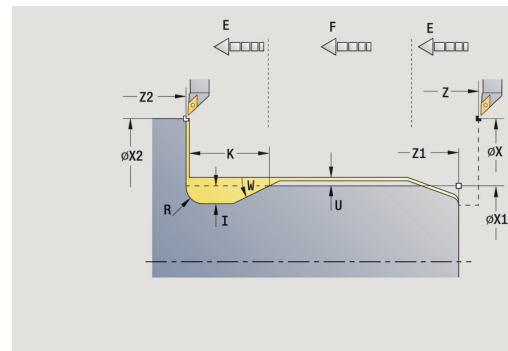


- Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **X1, Z1:** Lieriön alkupiste
- **X2, Z2:** Tasopinnan loppupiste
- **U:** Hiontatyövara lieriön aluetta varten (Oletusarvo: 0)
- **E:** Vähennetty syöttönopeus sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (Oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I:** Vapaapistosyv. (Oletus: Normitaulukko)
- **K:** Vapaapistopit. (Oletus: Normitaulukko)
- **W:** Vapaapistokul. (Oletus: Normitaulukko)
- **R:** Vapaapistosäde vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **B:** Lieriön 1. last.pituus (Oletus: ei kierteen viistettä)
- **WB:** Viistoamiskulma (Oletusarvo: 45°)
- **RB:** Alkuviist.säde (Ei sisäänsyöttöä: ei elementtiä, positiivinen arvo: viisteen säde, negatiivinen arvo: viiste)
- **G47:** Varmuusetäisyys
Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivü 180 – arvioidaan vain palautuksella
- **MT:** M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

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

Lisätietoja: "DIN 509 E – Vapaapistoparametrit", Sivu 694

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**

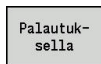
Vapaapisto DIN 509 F



- Valitse **Kierteen** lastuaminen



- **Vapaapisto DIN 509 F**

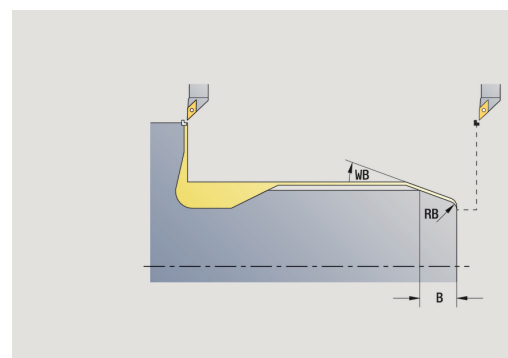
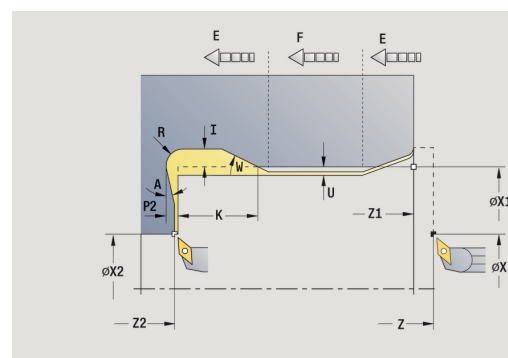
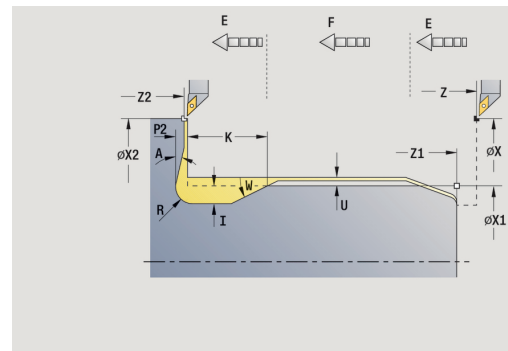


- Työkierron laajuuden valinta:
 - **Pois:** Työkalu pysyy paikallaan työkierron lopussa.
 - **Päällä:** Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen.

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 **Alkuviihist.säde**.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **X1, Z1: Lieriön alkupiste**
- **X2, Z2: Tasopinnan loppupiste**
- **U: Hiontatyövara** lieriön aluetta varten (Oletusarvo: 0)
- **E: Vähennetty syöttönopeus** sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (Oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I: Vapaapistosyv.** (Oletus: Normitaulukko)
- **K: Vapaapistopit.** (Oletus: Normitaulukko)
- **W: Vapaapistokul.** (Oletus: Normitaulukko)
- **R: Vapaapistosäde** vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **P2: Tason syvyys** (Oletus: normitaulukko)
- **A: Tasokulma** (Oletus: normitaulukko)
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikknumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **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 180 – arvioidaan vain **Palautuksella**
- **MT: M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.



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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

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

Lisätietoja: "", Sivu 694

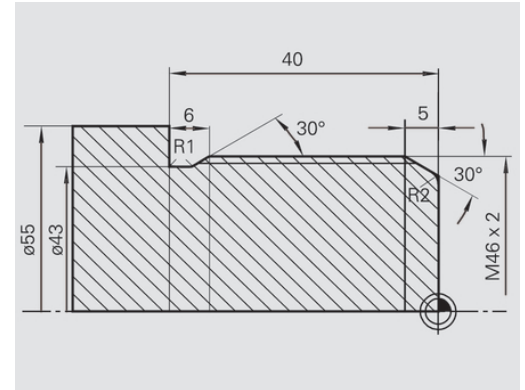
Työkierron suoritus:

- 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 **kierteistystyökierto** valmistaa kierteen.

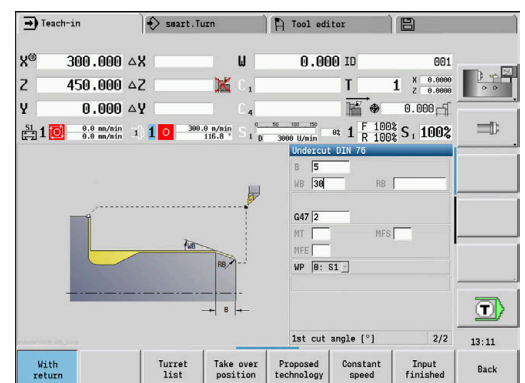
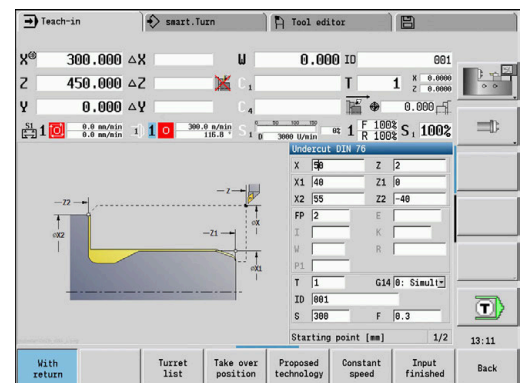


1. vaihe

Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

Työkalutiedot:

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



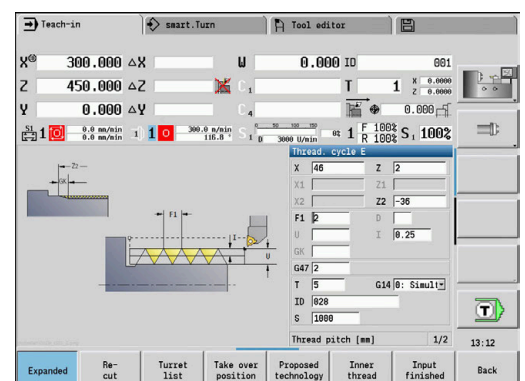
2. vaihe

Kierteistystyökierto (pitkittäin) laajennettu koneistaa kierteen.

Työkiertoparametrit määrittelevät kierteen syvyyden ja lastunjaon.

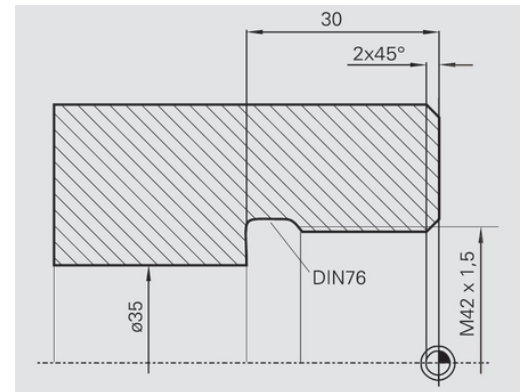
Työkalutiedot:

- 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

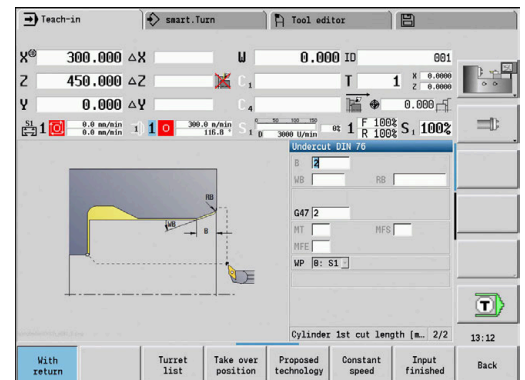
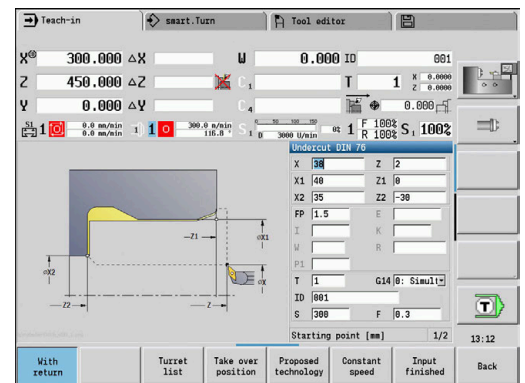
Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

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



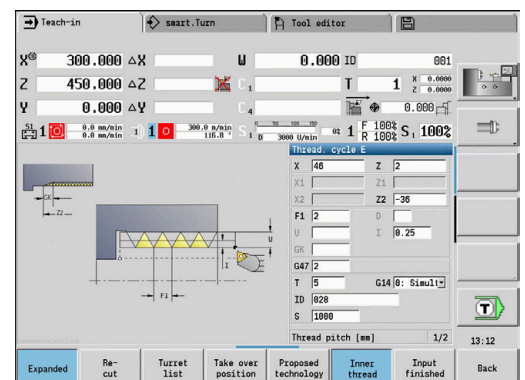
2. vaihe

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







5.7 Poraustyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Poraustyökierroilla muodostetaan aksiaalisia ja säteittäisiä reikiä.

Paikkakuvion koneistus:

Lisätietoja: "Poraus- ja jyrsintäkuvio", Sivu 398

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**



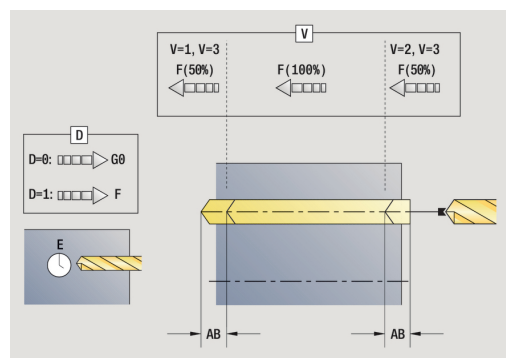
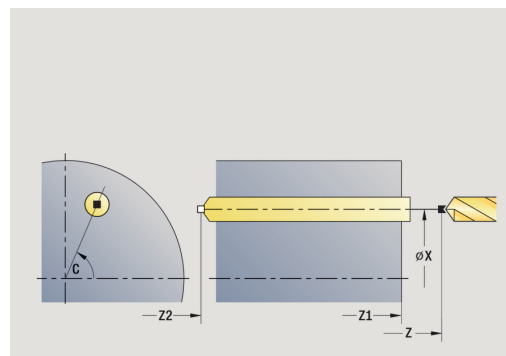
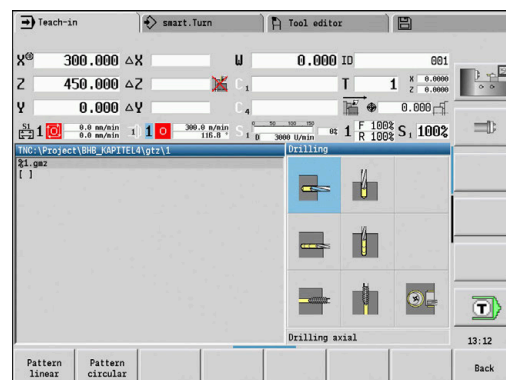
- Valitse **Poraus aksiaalisesti**

Tämä työkierto tekee reiän otsapintaan.

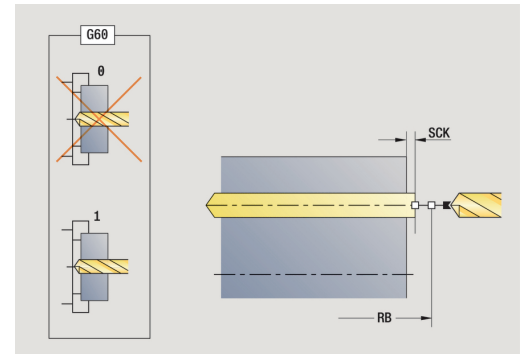
Työkiertoparametrit:

- **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 180



- **G60: Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismenopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
 Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
 Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT: M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Työkalutyypiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:

- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla



- Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.
- Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetuksista ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

- 1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
- 3 jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
 - Läpiporauspienennys:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **Z2 – AB**
 - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
 - ei läpiporauspienennystä:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
 - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
- 5 vetää takaisin
 - jos **Z1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
 - jos **Z1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste Z**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Poraus säteittäin



► Valitse **Poraus**

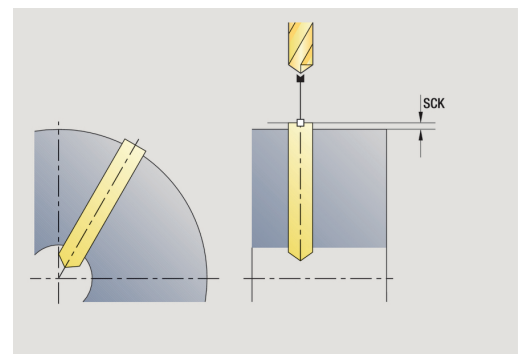
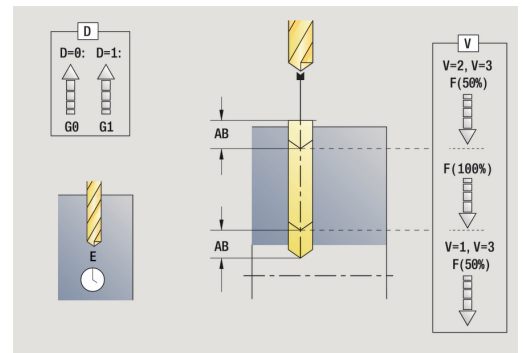
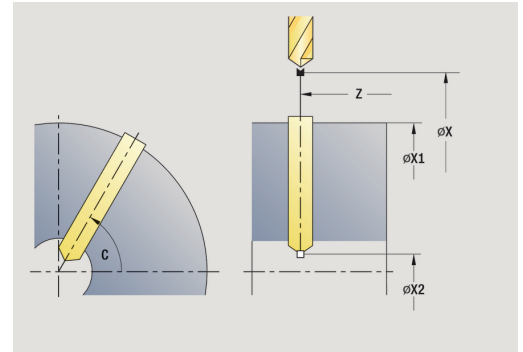


► Valitse **Poraus säteittäin**

Tämä työkierto tekee reiän vaippapintaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1: Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **X**)
- **X2: Reiän loppupiste**
- **E: Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (Oletusarvo: 0)
- **D: Vetäytymistapa**
 - **0: pikaliike**
 - **1: syöttöarvo**
- **AB: Umpi- & läpipor.pituudet** (Oletusarvo: 0)
- **V: Umpi- & läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
 - **0: ilman vähennystä**
 - **1: reiän lopussa**
 - **2: reiän alussa**
 - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
 Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
 Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT: M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.



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



Työkalutyypiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:

- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla



Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.

Työkierron suoritus:

- 1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone:** koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 jos määriteltä: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
- 3 jos määriteltä: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 riippuen asetuksista **Umpi- & läpipor.muuttujat V:**
 - Läpiporauspienennys:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **X2 – AB**
 - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
 - ei läpiporauspienennystä:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
 - jos määriteltä: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
- 5 vetää takaisin
 - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
 - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Syväporaus aksiaalisesti



- Valitse **Poraus**

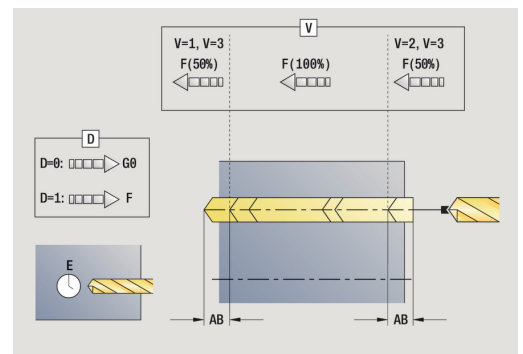
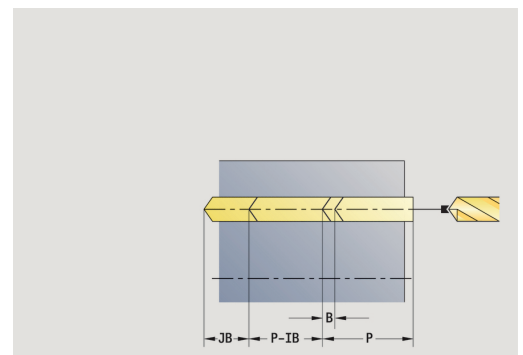
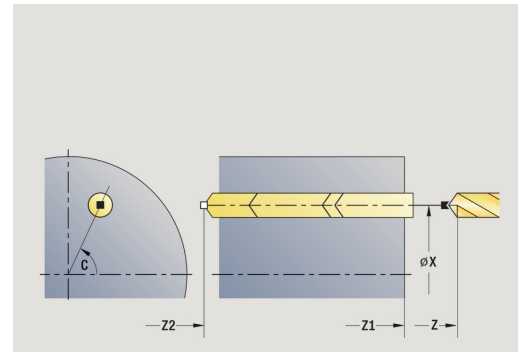


- Valitse **Syväporaus aksiaalisesti**

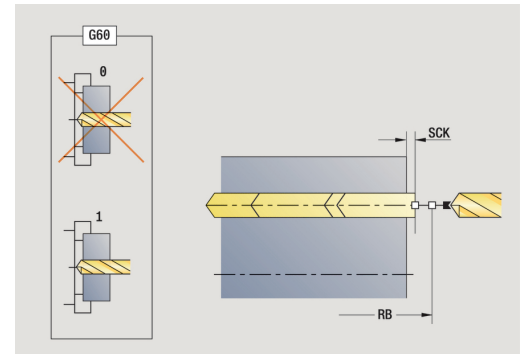
Tämä työkierto tekee useammissa vaiheissa reiän otsapintaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1: Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2: Reiän loppupiste**
- **P: 1. porausvyvyys** (Oletus: poraus ilman keskeytystä)
- **IB: 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 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **G60: Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**



- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT: M T:n jälkeen: MM**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Työkalutyypiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:

- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla



- Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.
- Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetuksista ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

- 1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
- 3 ensimmäinen porausvaihe (porausvyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
- 5 muut porausvaiheet (porausvyvyys: edellinen syvyys – **IB** tai **JB**)
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes saavutetaan **Reiän loppupiste Z2**
- 7 viimeinen porausvaihe – riippuen asetuksesta **Umpi- & läpipor.muuttujat V**:
 - Läpiporauspienennys:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **Z2 – AB**
 - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
 - ei läpiporauspienennystä:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
 - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
- 8 vetää takaisin
 - jos **Z1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
 - jos **Z1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste Z**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Syväporaus säteittäin



- Valitse **Poraus**

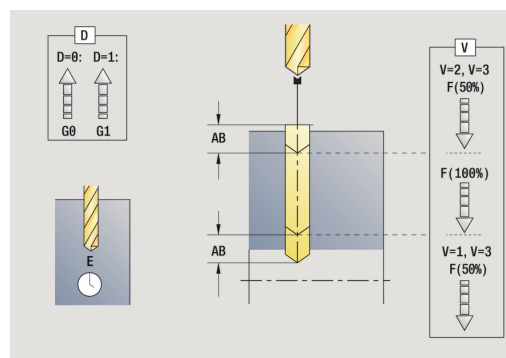
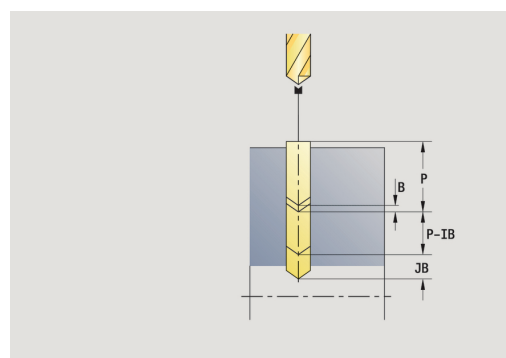
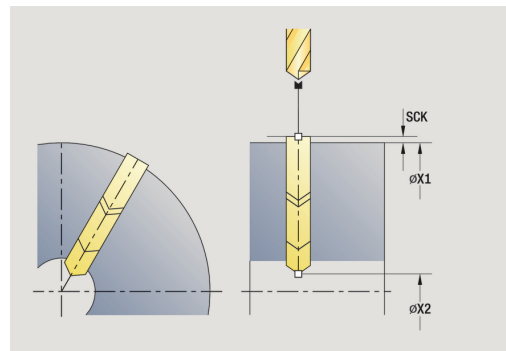


- Valitse **Syväporaus säteittäin**

Tämä työkierto tekee useammissa vaiheissa reiän vaippapintaan.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1: Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **X**)
- **X2: Reiän loppupiste**
- **P: 1. porausvyvyys** (Oletus: poraus ilman keskeytystä)
- **IB: Porausyv. pien.arvo** (Oletus: 0)
- **JB: Minimi porausvyvyys** (Oletusarvo: 1/10 pisteestä **P**)
- **B: Vetäytymispituus** (Oletus: vetäytyminen **Reiän alkupiste**)
- **E: Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (Oletusarvo: 0)
- **D: Vetäytymistapa** – Vetäytymisnopeus ja asetusmäärä reiän sisäpuolella (Oletusarvo: 0)
 - **0: pikaliike**
 - **1: syöttöarvo**
- **AB: Umpi- & läpipor.pituudet** (Oletusarvo: 0)
- **V: Umpi- & läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
 - **0: ilman vähennystä**
 - **1: reiän lopussa**
 - **2: reiän alussa**
 - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180



- **BP: Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF: Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT: M T:n jälkeen: MM**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Työkalutyypiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:

- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla



Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.

Työkierron suoritus:

- 1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
- 3 ensimmäinen porausvaihe (porausvyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
- 4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
- 5 muut porausvaiheet (porausvyvyys: edellinen syvyys – **IB** tai **JB**)
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes saavutetaan **Reiän loppupiste X2**
- 7 viimeinen porausvaihe – riippuen asetuksesta **Umpi- & läpipor.muuttujat V**:
 - Läpiporauspienennys:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **X2 – AB**
 - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
 - ei läpiporauspienennystä:
 - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
 - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
- 8 vetää takaisin
 - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
 - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
- 9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteen poraus aksiaalis.



- Valitse **Poraus**



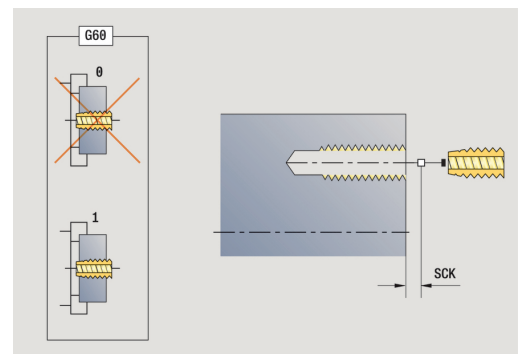
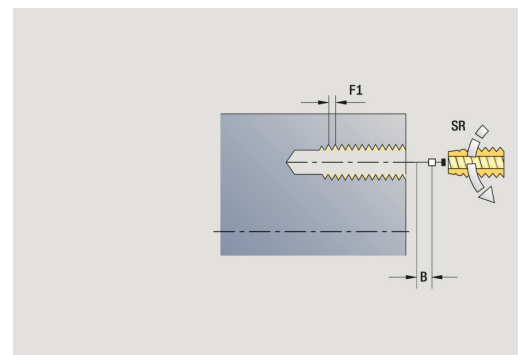
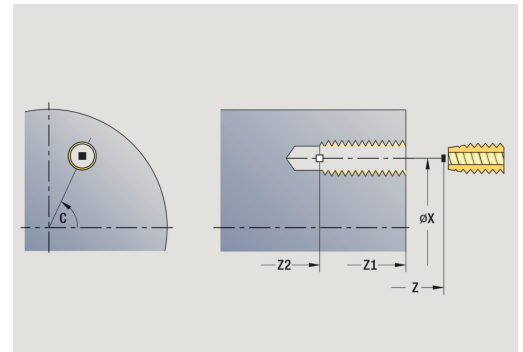
- Valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**

Tämä työkierto lastuaa kierteen otsapinnassa.

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1: Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2: Reiän loppupiste**
- **F1: Kierteen nousu** (Oletus: syöttöarvo työkalun kuvauksesta)
- **B: Saap.pituus** ohjelmoidun kierrosluvun ja syöttöarvon saavuttamista varten (Oletus: $2 * \text{Kierteen nousu F1}$)
- **SR: Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierrereistä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L: Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (Oletusarvo: 0)
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **G60: Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
 - **0: Aktiivinen**
 - **1: Ei-aktiivinen**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP: Lastunkatkosyvyys**
- **SI: Vetäytymispituus**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten



- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (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**



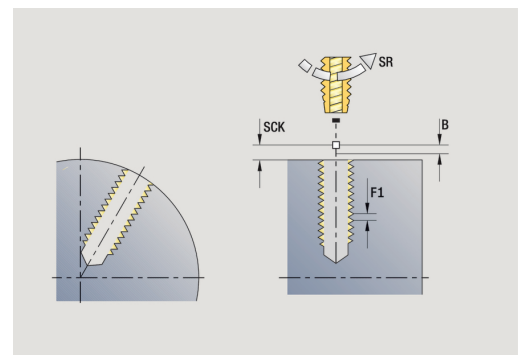
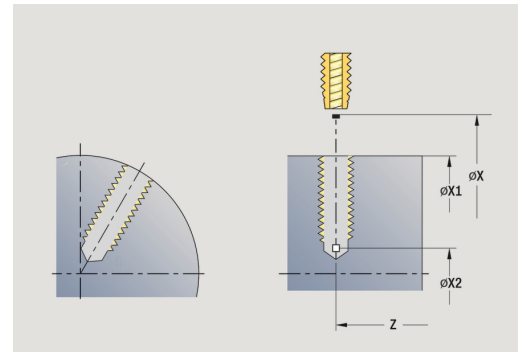
- ▶ Valitse **Kierteen poraus säteittäin**

Tämä työkierto lastuaa kierteen vaippapinnassa.

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1: Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä X)
- **X2: Reiän loppupiste**
- **F1: Kierteen nousu** (Oletus: syöttöarvo työkalun kuvauksesta)
- **B: Saap.pituus** ohjelmoidun kierrosluvun ja syöttöarvon saavuttamista varten (Oletus: $2 * \text{Kierteen nousu F1}$)
- **SR: Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierreestä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L: Ulosvetopitus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (Oletusarvo: 0)
- **CB: Jarru pois (1)**
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP: Lastunkatkosyvyys**
- **SI: Vetäytymispituus**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)



- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen poraus

Työkierron suoritus:

- 1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
- 2 jos määriteltä: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
- 3 lastuaa kierteen **Reiän loppupiste X2**
- 4 vetäytyy takaisin **Vetäyt.kierrosluku SR** verran
 - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
 - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
- 5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteen jyrsintä aksiaalis.



- Valitse **Poraus**



- Valitse **Kierteen jyrsintä aksiaalis.**

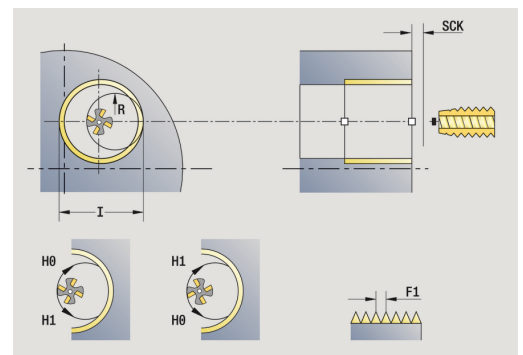
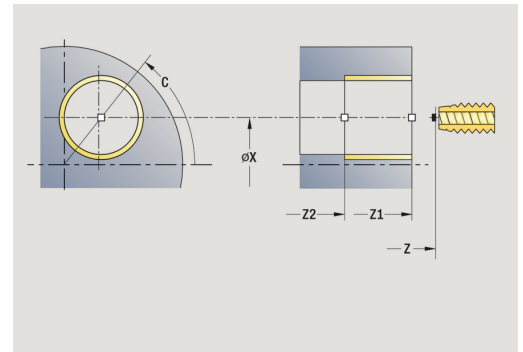
Tämä työkierto jyräsi kierteen olemassa olevaan reikään.



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° ruuviviivalla
 - **1: Läpikulku** – Kierre jyrsitään useammalla kierukkaradalla (yksiteräinen työkalu)
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron 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 jyrsee kierteen pyörittämällä 360° ja tekee **Kierteen nousu F1** suuruisen asetussyötön
- 5 ajaa työkalun irti ja vetää takaisin **Alkupiste**
- 6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Poraustyökiertojen esimerkit

Keskiöporaus ja kierteen poraus

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

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

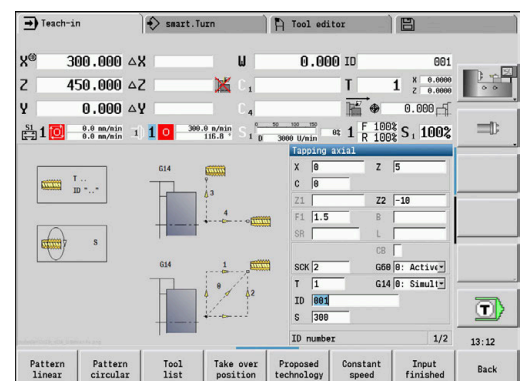
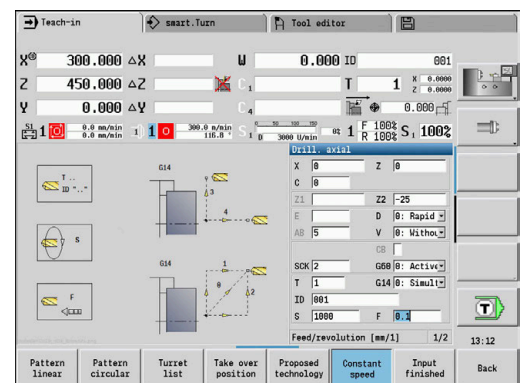
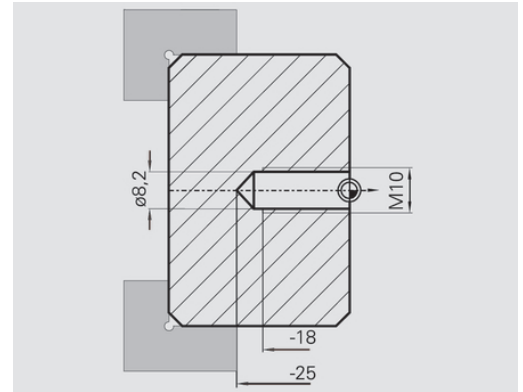
Kierteen nousua ei ohjelmoida. Ohjaus työskentelee työkalun mukaisella kierteen nousulla. Parametrilla **Vetäyt.kierrosluku SR** voidaan saada aikaan työkalun nopea vetäytyminen.

Työkalutiedot (Pora)

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

Työkalutiedot (Kierrepora)

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



Syvänreiänporaus

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

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

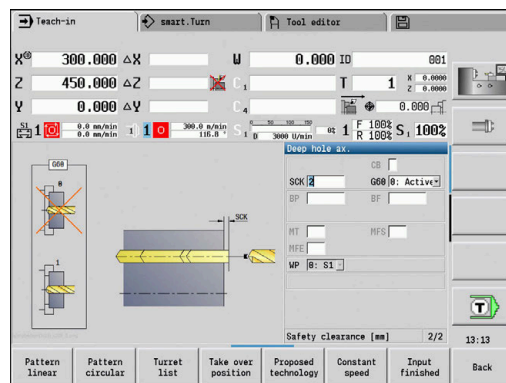
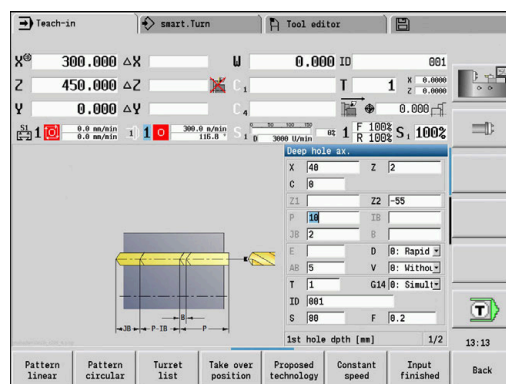
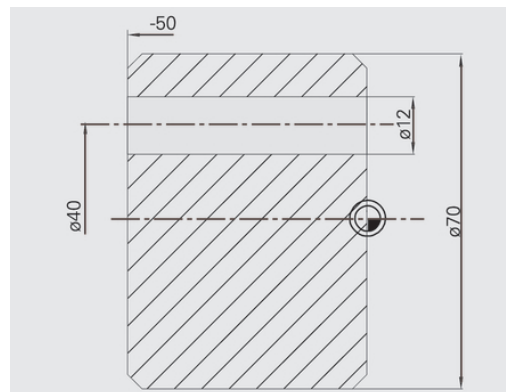
Koska **Vetäytymispituus B** ei määritellä, työkierto vetää poran takaisin **Alkupiste**, odottaa hetken ja palaa varmuusetaisyydelle seuraavaa porausvaihetta varten.

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



5.8 Jyrsintätyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Jyrsintätyökierroilla muodostetaan aksiaalisia ja säteittäisiä uria, muotoja, taskuja, pintoja ja monikulmioita.

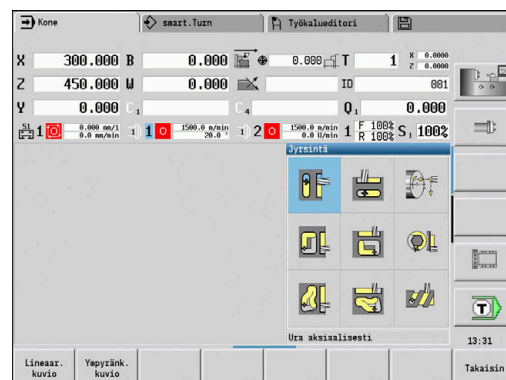
Paikkakuvion koneistus:

Lisätietoja: "Poraus- ja jyrsintäkuvio", Sivu 398

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

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

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



PikaliikepaikoitusJyrsintä



- Valitse **Jyrsintä**

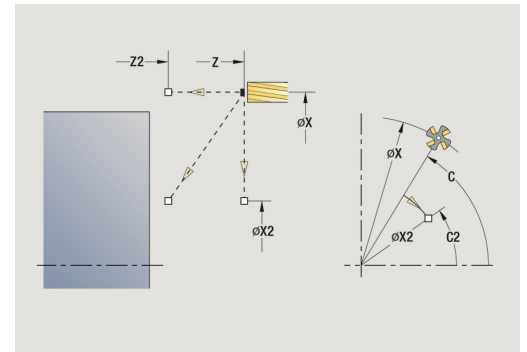


- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.

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



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



Työkiertoparametrit:

- **X2, Z2: Tavoitepiste**
- **C2: Lopetuskulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **MT: M T:n jälkeen: MM**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten

Työkierron suoritus:

- 1 kytkee päälle C-akselin
- 2 vaihtaa tilalle todellisen työkalun
- 3 paikoittaa työkalun pikaliikkeellä samanaikaisesti **Tavoitepiste X2, Z2** ja **Lopetuskulma C2**

Ura aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**

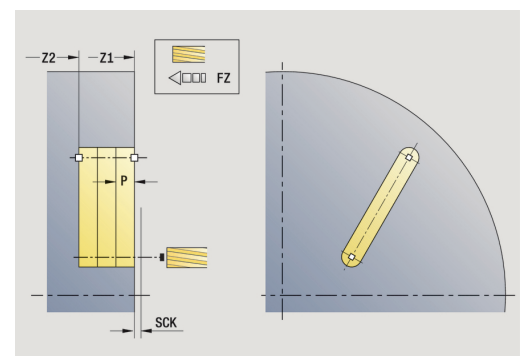
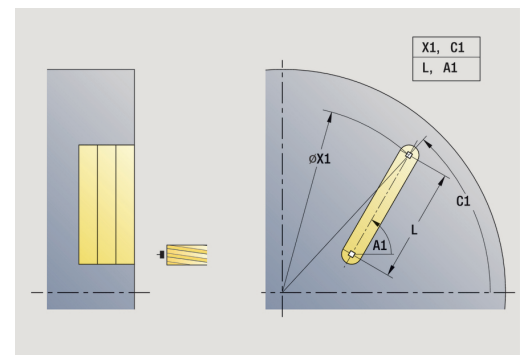
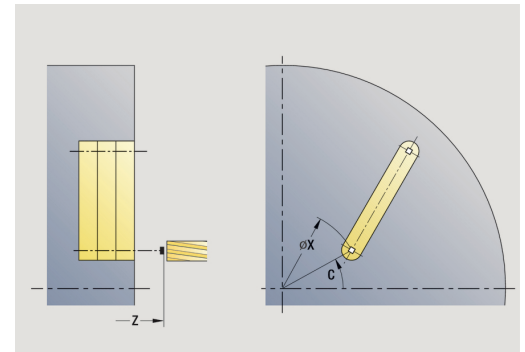


- Valitse **Ura aksiaalisesti**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1: Uran tavoitepiste X** (halkaisijamitta)
- **C1: Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L: Uran pituus**
- **A1: Kulma X-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
- **Z1: Jyrsintäpinta** (Oletus: Alkupiste Z)
- **Z2: Jyrsintäpohja**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Parametriyhdistelmät uran sijaintia ja asentoa varten

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

Työkierron suoritus:

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

Ura säteittäin



► Valitse **Jyrsintä**



► Valitse **Ura säteittäin**

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

Työkiertoparametrit:

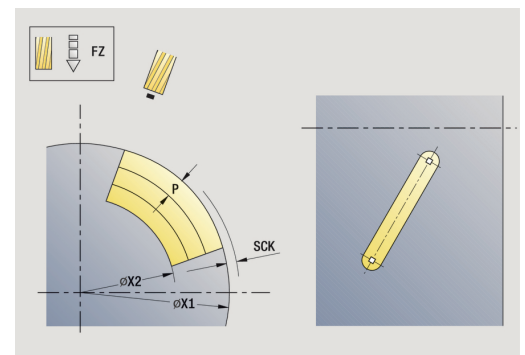
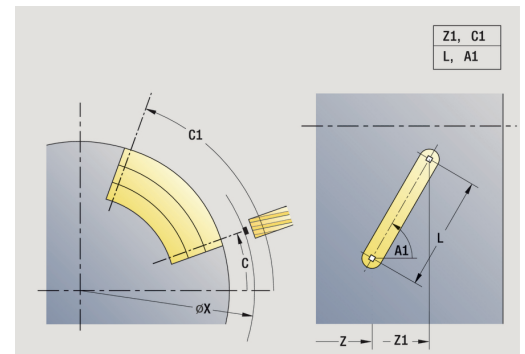
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1: Uran tavoitepiste**
- **C1: Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L: Uran pituus**
- **A1: Kulma Z-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
- **X1: Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **X2: Jyrsimen pohja**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismoisuus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Parametriyhdistelmät uran sijaintia ja asentoa varten

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



Työkierron suoritus:

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

Kuvio aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**



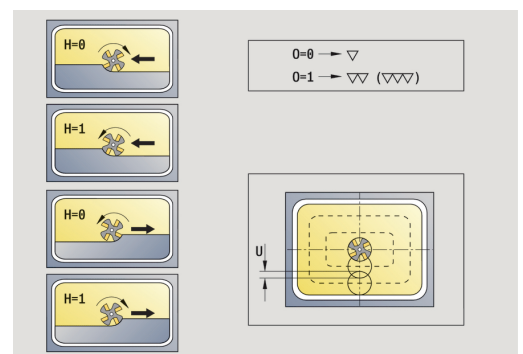
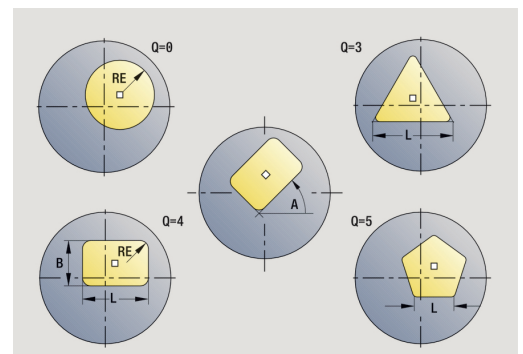
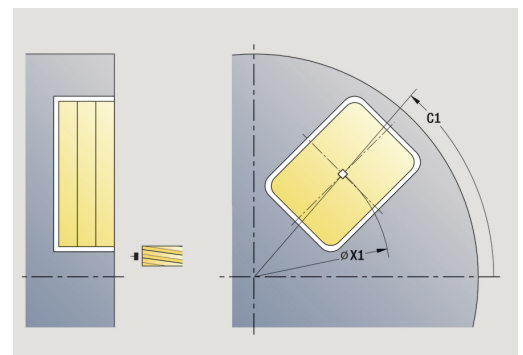
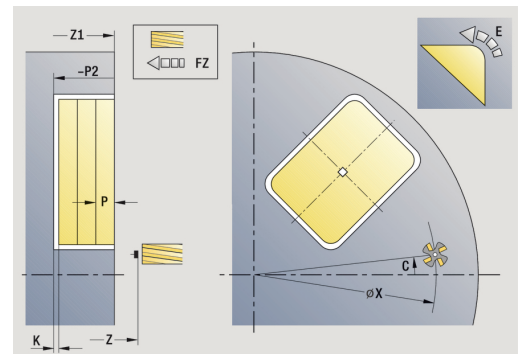
- Valtse **Kuvio aksiaalisesti**.

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

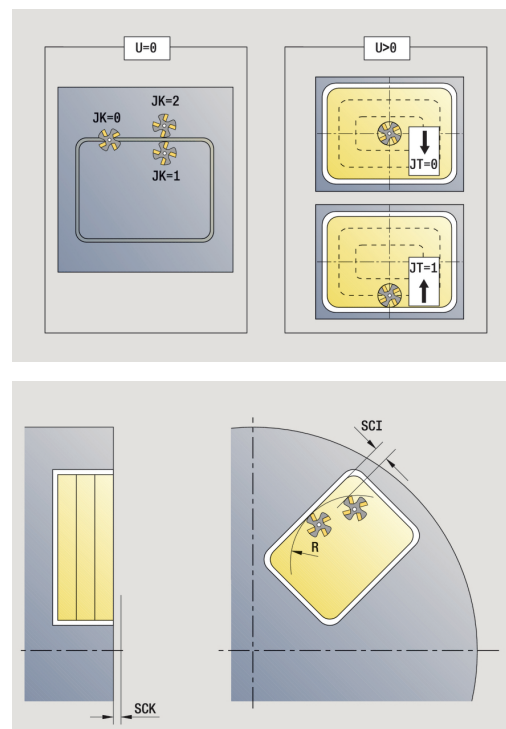
- Suorakulmio ($Q = 4$, $L < > B$)
- Neliö ($Q = 4$, $L = B$)
- Ympyrä ($Q = 0$, $RE > 0$, L ja B : ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio ($Q = 3$ tai $Q > 4$, $L < > 0$)

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **X1: Kuvan keskipisteen halk.**
- **C1: Kuvan keskipisteen kulma** (Oletus: **Karan kulma C**)
- **Q: Särmien lkm** (Oletus: 0)
 - $Q = 0$: Ympyrä
 - $Q = 4$: Suorakulmio, nelikulmio
 - $Q = 3$: Kolmio
 - $Q > 4$: Monikulmio
- **L: Reunan pituus**
 - Suorakulmio: suorakulmion pituus
 - Neliö, monikulmio: särmän pituus
 - Monikulmio: $L < 0$ Sisäympyrän halkaisija
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **B: Suorakulman leveys**
 - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
 - Neliö: $L = B$
 - Monikulmio, ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE: Pyöristysssäde** (Oletus: 0)
 - Suorakulmio, neliö, monikulmio: pyöristysssäde
 - Ympyrä: säde ympyrälle
- **A: Kulma X-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
 - Suorakulmio, neliö, monikulmio: kuvion sijainti
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **Z1: Jyrsintäpinta** (Oletus: **Alkupiste Z**)
- **P2: Jyrsintäsyvyys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismenopeus** 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)
- **O: Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrksinnässä)
 - **0: Rouhinta**
 - **1: Silitys**
- **H: Jyrsinnän kulkusuunta**
 - **0: Vastalastu**
 - **1: Myötälastu**
- **U: Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrksintätojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrksintä
 - $U > 0$: Taskun jyrksintä – Minimi jyrksintätojen limitys = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **JK: Muodon jyrksintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrksinnässä
 - **0: Muodolla**
 - **1: Muodon sisällä**
 - **2: Muodon ulkona**
- **JK: Taskun jyrksintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrksinnässä
 - **0: Sisältä ulos**
 - **1: Ulkoa sisään**
- **R: Sisäänajosäde** (Oletus: 0)
 - $R = 0$: Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrksintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
 - $R > 0$: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - $R < 0$ sisänurkilla: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - $R < 0$ ulkonurkilla: Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti



- **RB: Vetäyt.taso**
- **SCI: Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen: MM**-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 389
- **Jyrsimen sädekorjaus:** paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J=0**)
- **Saapuminen ja poistuminen:** Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0):** Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1):** Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttajat:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- 2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

- 3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 jysii tason
- 5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten
- 6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

- 3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin
- 5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

- 3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 silittää taskun reunan – taso tasolta
- 5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin
- 6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttajat:

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

Kuvio säteittäin



► Valitse **Jyrsintä**



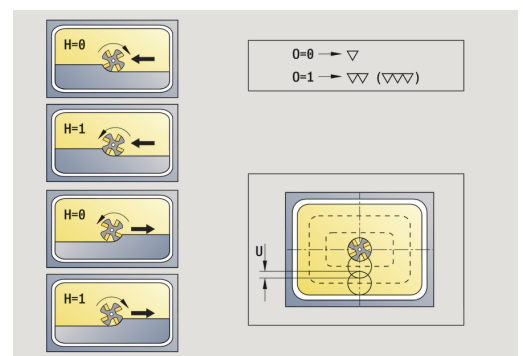
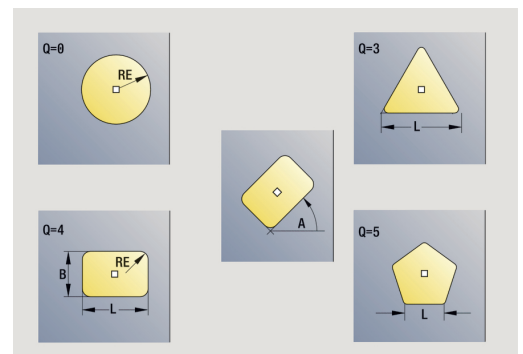
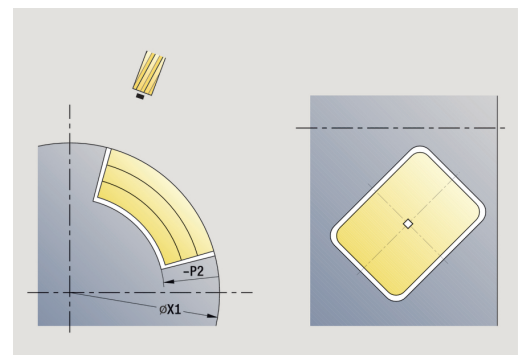
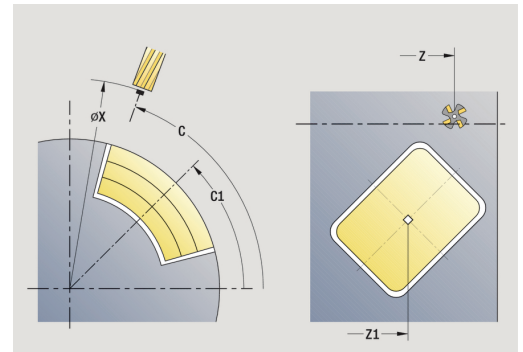
► Valitse **Kuvio säteittäin**.

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

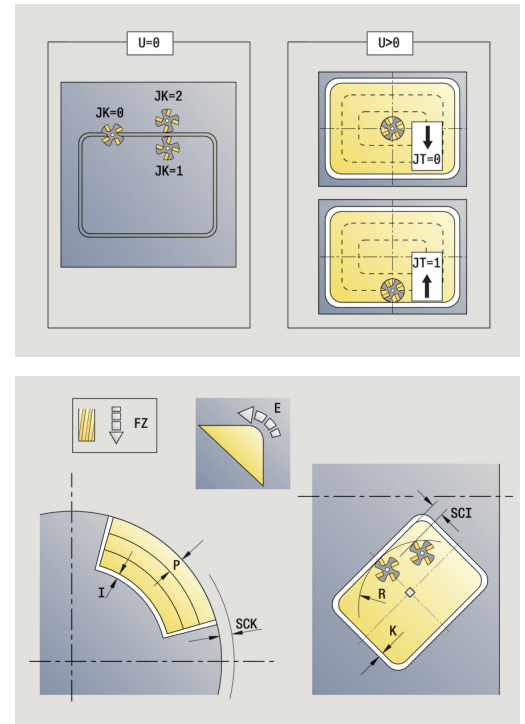
- Suorakulmio ($Q=4$, $L < B$)
- Neliö ($Q=4$, $L=B$)
- Ympyrä ($Q=0$, $RE > 0$, L ja B : ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio ($Q=3$ tai $Q>4$, $L < 0$)

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Z1: Kuvion keskipiste**
- **C1: Kuvan keskipisteen kulma** (Oletus: **Karan kulma C**)
- **Q: Särmien lkm** (Oletus: 0)
 - $Q=0$: Ympyrä
 - $Q=4$: Suorakulmio, nelikulmio
 - $Q=3$: Kolmio
 - $Q>4$: Monikulmio
- **L: Reunan pituus**
 - Suorakulmio: suorakulmion pituus
 - Neliö, monikulmio: särmän pituus
 - Monikulmio: $L < 0$ Sisäympyrän halkaisija
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **B: Suorakulman leveys**
 - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
 - Neliö: $L=B$
 - Monikulmio, ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE: Pyöristyssäde** (Oletus: 0)
 - Suorakulmio, neliö, monikulmio: pyöristyssäde
 - Ympyrä: säde ympyrälle
- **A: Kulma Z-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
 - Suorakulmio, neliö, monikulmio: kuvion sijainti
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **X1: Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **P2: Jyrsintäsyvyys**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismisnopeus** 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)
- **O: Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrksinnässä)
 - **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 jyrsintä
 - $U > 0$: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintä ratojen limitys = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **JK: Muodon jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrksinnässä
 - **0: Muodolla**
 - **1: Muodon sisällä**
 - **2: Muodon ulkona**
- **JK: Taskun jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrksinnässä
 - **0: Sisältä ulos**
 - **1: Ulkoa sisään**
- **R: Sisäänajosäde** (Oletus: 0)
 - $R = 0$: Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrsintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
 - $R > 0$: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - $R < 0$ sisänurkilla: Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - $R < 0$ ulkonurkilla: Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti
- **RB: Vetäyt.taso**
- **SCI: Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)



- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määrytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 389
- **Jyrsimen sädekorjaus:** paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J=0**)
- **Saapuminen ja poistuminen:** Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0):** Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1):** Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttajat:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- 2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

- 3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 jysii tason
- 5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten
- 6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

- 3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin
- 5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

- 3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 silittää taskun reunan – taso tasolta
- 5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin
- 6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttajat:

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

ICP-muoto aks.



► Valitse **Jyrsintä**

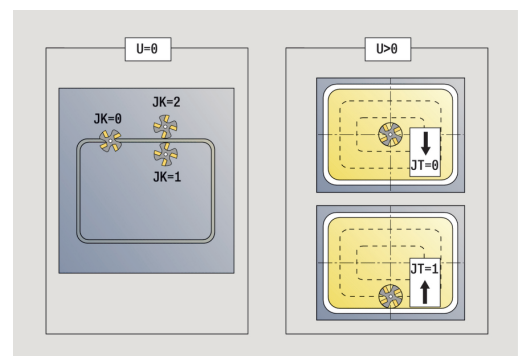
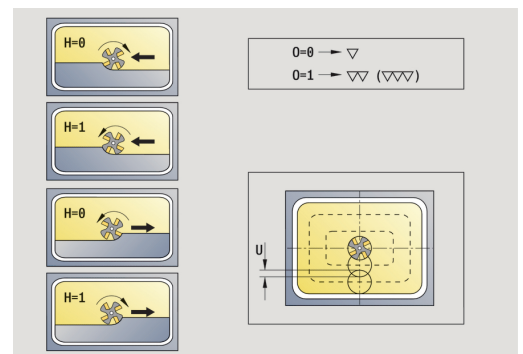
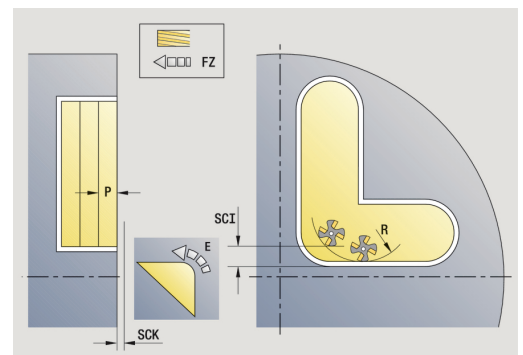
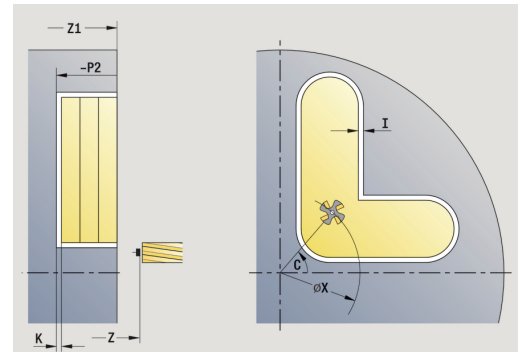


► Valitse **ICP-muoto aks.**

Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsee yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun otsapinnalla.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1: Jyrsintäpinta** (Oletus: Alkupiste Z)
- **P2: Jyrsintäsyvyys**
- **I: Muodon mukainen työvara**
- **K: Työvara asetussuunnassa**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E: Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (Oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **FK: ICP-muotonumero**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **O: Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä)
 - **0: Rouhinta**
 - **1: Silitys**
- **H: Jyrsinnän kulkusuunta**
 - **0: Vastalastu**
 - **1: Myötälastu**
- **U: Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
 - $U > 0$: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = $U \cdot \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **JK: Muodon jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrsinnässä
 - **0: Muodolla**
 - **1: Muodon sisällä**
 - **2: Muodon ulkona**
- **JK: Taskun jyrsintä** – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrsinnässä
 - **0: Sisältä ulos**
 - **1: Ulkoa sisään**



- **R: Sisäänajosäde** (Oletus: 0)
 - **R = 0:** Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrsintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
 - **R > 0:** Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - **R < 0 sisänurkilla:** Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - **R < 0 ulkonurkilla:** Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti
- **RB: Vetäyt.taso**
- **SCI: Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **BG: Viisteen leveys** kaiverrukselle
- **JG: Esikoneistushalkaisija**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määrytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 389
- **Jyrsimen sädekorjaus:** paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J=0**)
- **Saapuminen ja poistuminen:** Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0):** Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1):** Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttajat:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- 2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

- 3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 jysii tason
- 5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten
- 6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

- 3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin
- 5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

- 3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 silittää taskun reunan – taso tasolta
- 5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin
- 6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttajat:

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

ICP-muoto säteitt.



- Valitse **Jyrsintä**

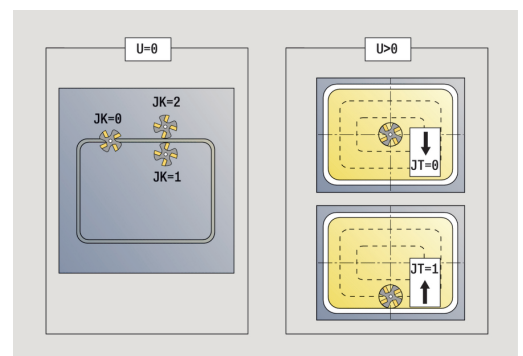
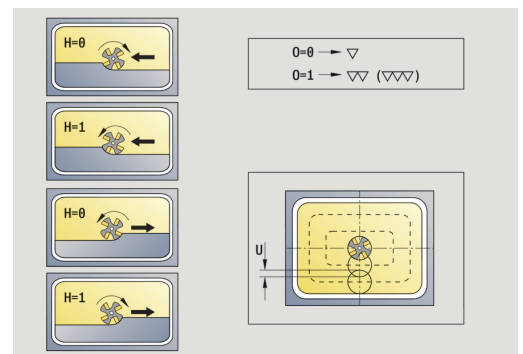
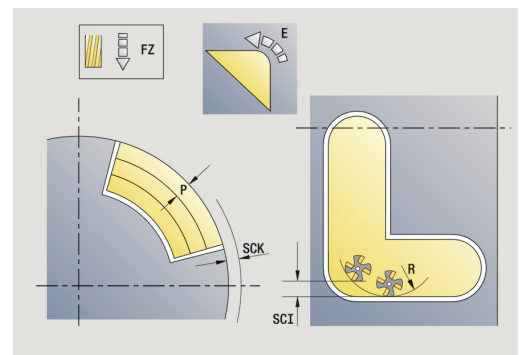
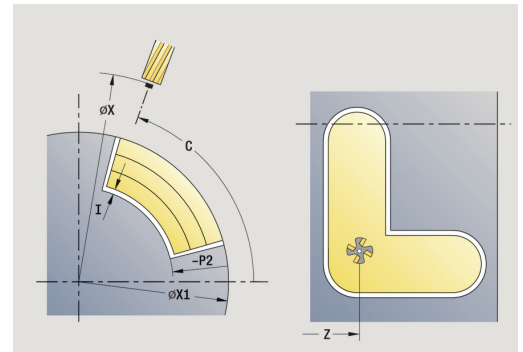


- Valitse **ICP-muoto säteitt..**

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

Työkiertoparametrit:

- **X, Z:** Alkupiste
- **C:** Karan kulma – C-akseliasema
- **X1:** Jyrsimen yläreuna (halkaisijamitta; oletus: Alkupiste X)
- **P2:** Jyrsintäsyvyys
- **I:** Työvara asetussuunnassa
- **K:** Muodon mukainen työvara
- **P:** Asetussyvyys (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ:** Aset.syöttöarvo (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E:** Vähennetty syöttönopeus ympyräelementeillä (Oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **FK:** ICP-muotonumero
- **T:** Työkalun numero – Revolveripaikkanumero
- **G14:** Työkalunvaihtokohta
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivü 180
- **ID:** Tunnusnumero
- **S:** Lastuamisnopeus tai Vakio kier.luku
- **F:** Kierrossyöttöarvo
- **O:** Rouhinta/Silitys – (vain taskun jyrsinnässä)
 - **0:** Rouhinta
 - **1:** Silitys
- **H:** Jyrsinnän kulkusuunta
 - **0:** Vastalastu
 - **1:** Myötälastu
- **U:** Päällekkäiskerroin – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
 - $U = 0$ tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
 - $U > 0$: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **JK:** Muodon jyrsintä – Sisäänsyöttö arvioidaan vain muodon jyrsinnässä
 - **0:** Muodolla
 - **1:** Muodon sisällä
 - **2:** Muodon ulkona
- **JK:** Taskun jyrsintä – Sisäänsyöttö arvioidaan vain taskun jyrsinnässä
 - **0:** Sisältä ulos
 - **1:** Ulkoa sisään



- **R: Sisäänajosäde** (Oletus: 0)
 - **R = 0:** Muotoelementtiin ajetaan suoraan; asetus saapumispisteeseen jyrsintätason yläpuolelle – sen jälkeen kohtisuora syvyysasetus
 - **R > 0:** Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - **R < 0 sisänurkilla:** Jyrsin ajaa sisäänajo-/ulosajokaarella, joka liittyy tangentiaalisesti muotoelementtiin
 - **R < 0 ulkonurkilla:** Pitkä suoraviivainen sisäänajo-/ulosajoelementti; muotoelementtiin ajetaan/poistutaan tangentiaalisesti
- **RB: Vetäyt.taso**
- **SCI: Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **BG: Viisteen leveys** kaiverrukselle
- **JG: Esikoneistushalkaisija**
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun T jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä



Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä:** määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta:** määrytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 389
- **Jyrsimen sädekorjaus:** paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J=0**)
- **Saapuminen ja poistuminen:** Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tulee ko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0):** Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1):** Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttajat:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- 2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

- 3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 jysii tason
- 5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten
- 6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

- 3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin
- 5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

- 3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten
- 4 silittää taskun reunan – taso tasolta
- 5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin
- 6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttajat:

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

Otsajyrsintä



► Valitse **Jyrsintä**



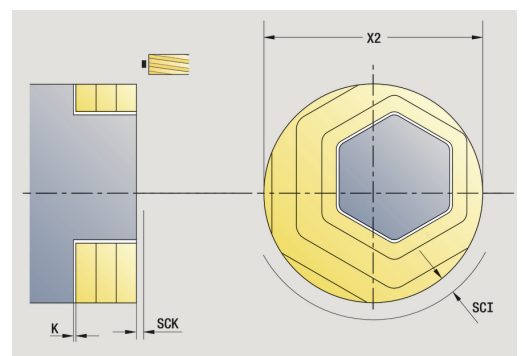
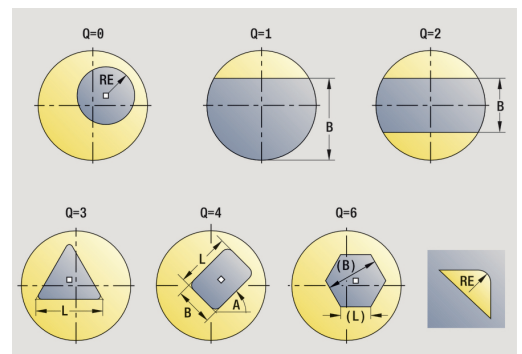
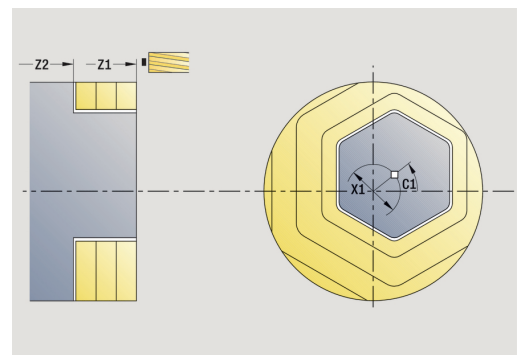
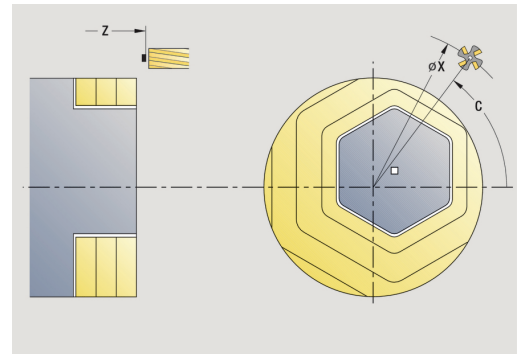
► Valitse **Otsajyrsintä**.

Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsee otsapinnalla:

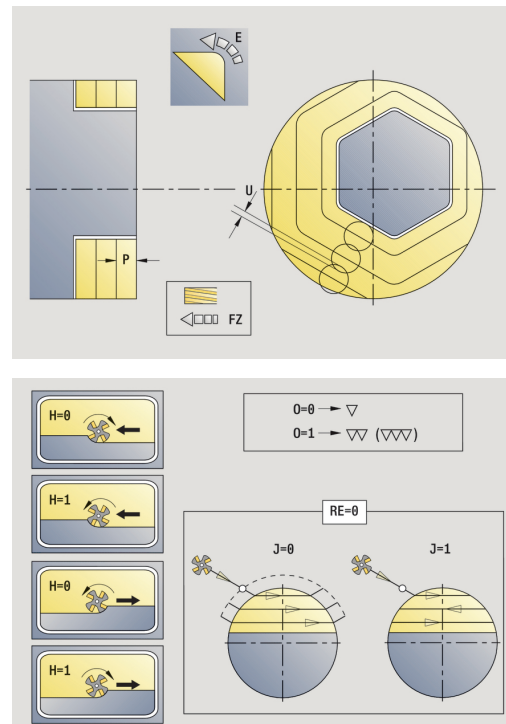
- Yksi tai kaksi tasopintaa ($Q = 1$ tai $Q = 2$, $B > 0$)
- Suorakulmio ($Q = 4$, $L <> B$)
- Neliö ($Q = 4$, $L = B$)
- Kolmio tai monikulmio ($Q = 3$ tai $Q > 4$, $L <> 0$)
- Ympyrä ($Q = 0$, $RE > 0$, L ja B : ei sisäänsyöttöä)

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **X1: Kuvan keskipisteen halk.**
- **C1: Kuvan keskipisteen kulma** (Oletus: **Karan kulma C**)
- **Z1: Jyrsintäpinta** (Oletus: **Alkupiste Z**)
- **Z2: Jyrsintäpohja**
- **Q: Särmien lkm**
 - $Q = 0$: Ympyrä
 - $Q = 1$: Yksi tasopinta
 - $Q = 2$: Kaksi tasopintaa 180°:een siirrolla
 - $Q = 3$: Kolmio
 - $Q = 4$: Suorakulmio, nelikulmio
 - $Q > 4$: Monikulmio
- **L: Reunan pituus**
 - Suorakulmio: suorakulmion pituus
 - Neliö, monikulmio: särmän pituus
 - Monikulmio: $L < 0$ Sisäympyrän halkaisija
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **B: Leveys/jakoväli**
 - kun $Q = 1$, $Q = 2$: Jäämäpaksuus (materiaali, joka jätetään)
 - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
 - Neliö, monikulmio ($Q \geq 4$): Avainväli (käytetään vain parillisilla tasopinnan lukumäärillä; vaihtoehtoinen ohjelmointi L)
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE: Pyöristyssäde** (Oletus: 0)
 - Monikulmio ($Q > 2$): Pyöristyssäde
 - Ympyrä ($Q = 0$): Säde ympyrälle
- **A: Kulma X-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
 - Monikulmio ($Q > 2$): Kuvion sijainti
 - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero



- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Siv 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **I: Muodon mukainen työvara**
- **K: Työvara asetussuunnassa**
- **X2: Rajoitushalkaisija**
- **P: Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ: Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E: Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (Oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **U: Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
Päällekkäisasettelu = $U * \text{Jyrsimen halkaisija}$
- **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", Siv 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkalupalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjaru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
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**

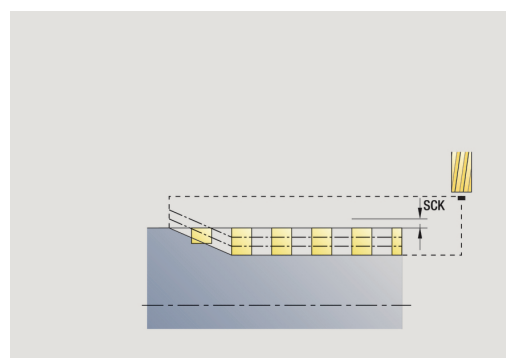
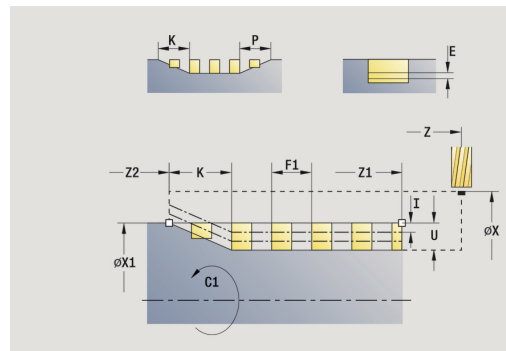


- Valinta **Heiluriuran jyrsintä säteitt.**

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

Työkierroparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1: Kierteen halkaisija**
- **C1: Aloituskulma**
- **Z1: Kierteen alkupiste**
- **Z2: Kierteen loppupiste**
- **F1: Kierteen nousu**
 - **F1** positiivinen: oikeakätinen kierre
 - **F1** negatiivinen: vasenkätinen kierre
- **U: Kierteen syvyys**
- **I: Maksimiasetus** – Asetuksia pienennetään seuraavan kaavan mukaan arvoon $\geq 0,5$ mm saakka, sen jälkeen asetusyötöt ovat aina 0,5 mm.
 - Asetus 1: **I**
 - Asetus n: $I * (1 - (n - 1) * E)$
- **E: Last.syv. pienenn.**
- **P: Saap.pituus** – Ramppi uran alussa
- **K: Päästöpituus** – Ramppi uran lopussa
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **D: Kierreluku**
- **SCK: Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.



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

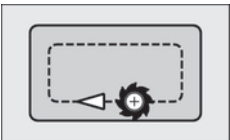
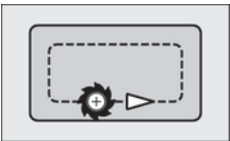
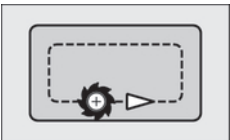
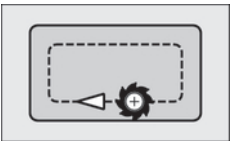
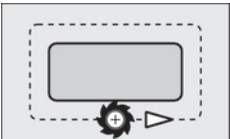
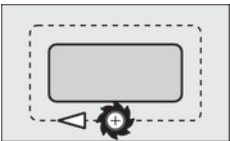
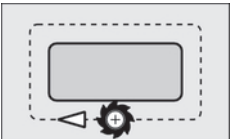
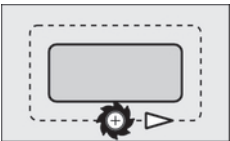
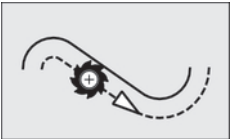
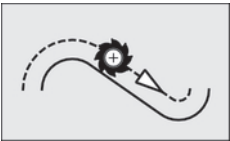


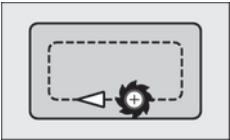
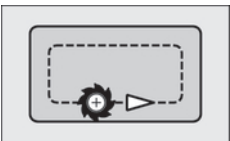
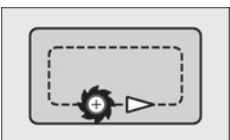
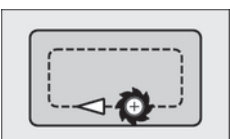
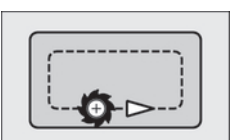
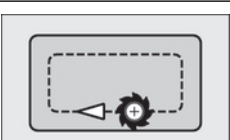
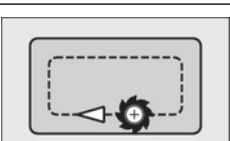
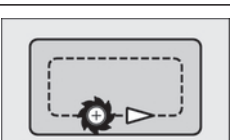
Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Työkierron suoritus:

- 1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
- 2 laskee hetkellisen asetussyötön
- 3 paikoittaa jyrsintälastua varten
- 4 jyrsii ohjelmoidulla syöttöarvolla **Kierteen loppupiste Z2** – huomioiden rampit uran alussa ja lopussa
- 5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja paikoittaa seuraavaa jyrsintälastua varten
- 6 toistaa kohdat 4..5, kunnes uran syvyys saavutetaan
- 7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Jyrsintäsuunta muodon jyrinnässä

Työkierron tyyppi	Jyrsintäsuunta	Työkalun pyörintäsuunta	FRK (sädekorjaus)	Toteutus
Sisäpuolinen (JK=1)	Vastalastu (H=0)	Mx03	Oikeakätinen	
Sisäpuolinen	Vastalastu (H=0)	Mx04	Vasenkätinen	
Sisäpuolinen	Myötälastu (H=1)	Mx03	Vasenkätinen	
Sisäpuolinen	Myötälastu (H=1)	Mx04	Oikeakätinen	
Ulkopuolinen (JK=2)	Vastalastu (H=0)	Mx03	Oikeakätinen	
Ulkopuolinen	Vastalastu (H=0)	Mx04	Vasenkätinen	
Ulkopuolinen	Myötälastu (H=1)	Mx03	Vasenkätinen	
Ulkopuolinen	Myötälastu (H=1)	Mx04	Oikeakätinen	
Oikeakätinen (JK=2)	Avoimilla muodoilla ilman toimintoa. Koneistus muodonmäärittelysuuntaan	Ei vaikutusta	Oikeakätinen	
Vasenkätinen (JK=1)	Avoimilla muodoilla ilman toimintoa. Koneistus muodonmäärittelysuuntaan	Ei vaikutusta	Vasenkätinen	

Työkierron tyyppi	Jyrsintäsuunta	Työkalun pyörintäsuunta	FRK (sädekorjaus)	Toteutus
Rouhinta Silitys	Vastalastu (H=0)	Sisältä ulospäin (JT=0)	Mx03	
Rouhinta Silitys	Vastalastu (H=0)	Sisältä ulospäin (JT=0)	Mx04	
Rouhinta	Myötälastu (H=0)	Ulkoa sisäänpäin (JT=1)	Mx03	
Rouhinta	Vastalastu (H=0)	Ulkoa sisäänpäin (JT=1)	Mx04	
Rouhinta Silitys	Myötälastu (H=1)	Sisältä ulospäin (JT=0)	Mx03	
Rouhinta Silitys	Myötälastu (H=1)	Sisältä ulospäin (JT=0)	Mx04	
Rouhinta	Myötälastu (H=1)	Ulkoa sisäänpäin (JT=1)	Mx03	
Rouhinta	Vastalastu (H=1)	Ulkoa sisäänpäin (JT=1)	Mx04	

Jyrsintätyökiertojen esimerkit

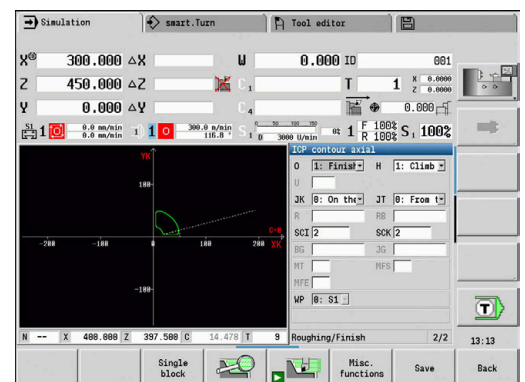
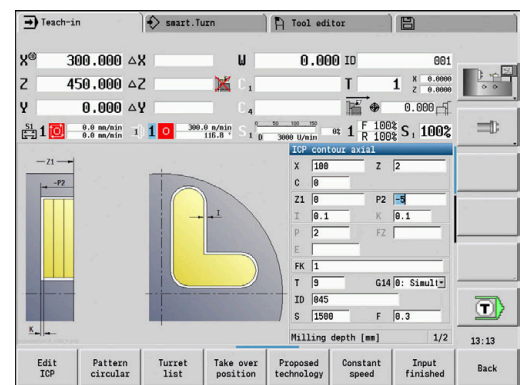
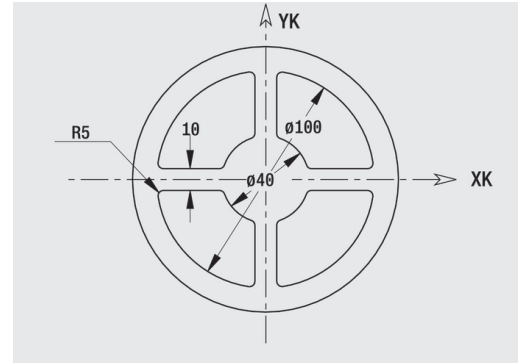
Jyrsintä otsapinnalla

Tässä esimerkissä jyrsintään tasku. Täydellinen otsapinnan koneistus mukaanlukien muodon määrittely esitellään jyrsintäesimerkissä.

Koneistus tapahtuu työkierrolla **ICP-muoto aks.**. Muodon määrittelyssä laaditaan ensin perusmuoto ja sen jälkeen lisätään päälle pyöristykset.

Työkalutiedot (Jyrsin)

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 8 – Jyrsimen halkaisija
- **K** = 4 – Hammasluku
- **TF** = 0,025 – Syöttöarvo per hammas



Aksiaalinen kaiverrus

Aksiaalinen kaiverrus



► Valitse **Jyrsintä**



► Valitse **Engraving**



► Valitse **Aksiaalinen kaiverrus.**

Työkierto **Aksiaalinen kaiverrus** kaivertaa merkkijonon lineaarisessa tai polaarisisä järjestyksessä otsapintaan. Merkkitaulukko ja lisätiedot:

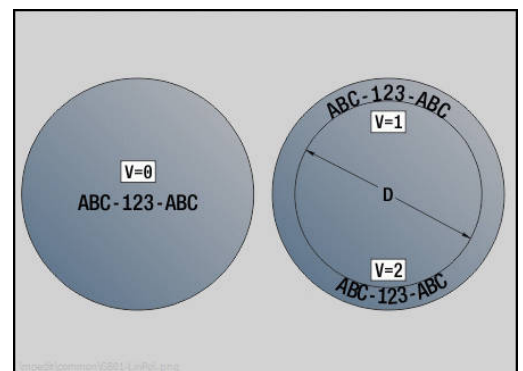
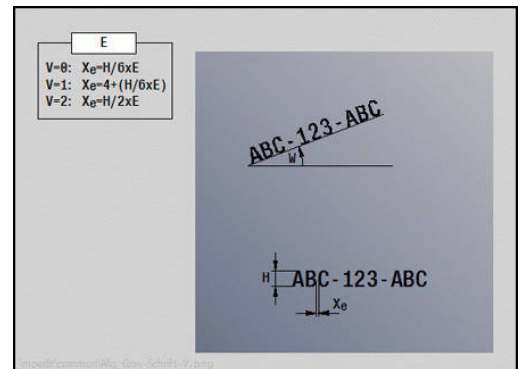
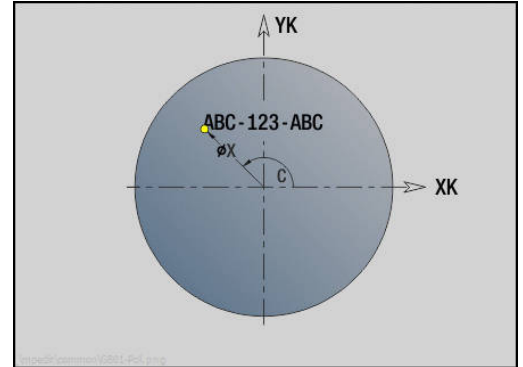
Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 395

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

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

Työkiertoparametrit:

- **X: Alkupiste** – Työkalun esipaikointus (halkaisijamitta)
- **Z: Alkupiste** – Työkalun esipaikointus
- **C: Karan kulma** – Työkappalekaran esipaikointus
- **TX: Text**, joka tulee kaivertaa
- **NF: Merkki nro.** – Kaiverrettavan merkin ASCII-koodi
- **Z2: Loppupiste** – Z-asema, johon tehdään asetussyöttö kaiverrusta varten
- **X1: Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (polaarinen)
- **C1: Aloituskulma** ensimmäiselle merkille (polaarinen)
- **XK: Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (karteesinen)
- **YK: Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (karteesinen)
- **H: Kirjasinkorkeus**
- **E: Etäisyyskerroin** (Laskenta: kuva)
Merkkien välinen etäisyys lasketaan seuraavan kaavan mukaan:
 $H / 6 * E$
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **W: Kaltevuuskulma** merkkijonolle
- **FZ: Sis.piston syöttökerroin** (Sisäsyöttöarvo = nykyinen syöttöarvo * FZ)
- **V: Toteutus (lineaari/polaari)**
- **D: Referenssihalkaisija**
- **RB: Vetäyt.taso** – Z-asema, johon paikoitutaan takaisinvetäytymistä varten



- **SCK: Varmuusetäisyys**
Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 180
- **MT: M T:n jälkeen:** MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa:** M-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Työkierron suoritus:

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

Säteittäinen kaiverrus



- ▶ Valitse **Jyrsintä**



- ▶ Valitse **Engraving**



- ▶ Valitse **Säteittäinen kaiverrus**.

Työkierto **Säteittäinen kaiverrus** kaivertaa merkkijonon lineaarisessa järjestyksessä vaippapintaan.

Merkkitaulukko ja lisätiedot:

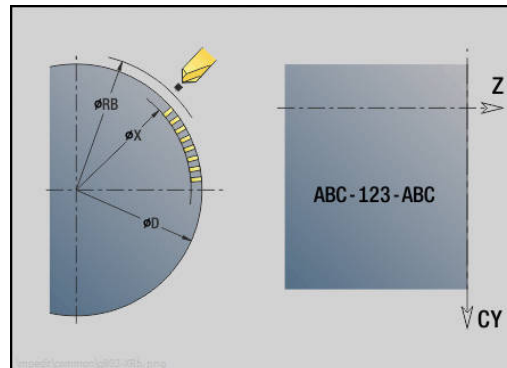
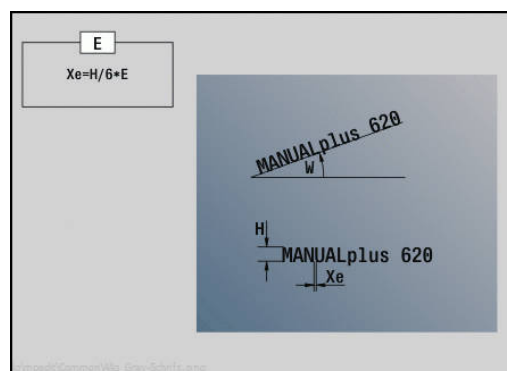
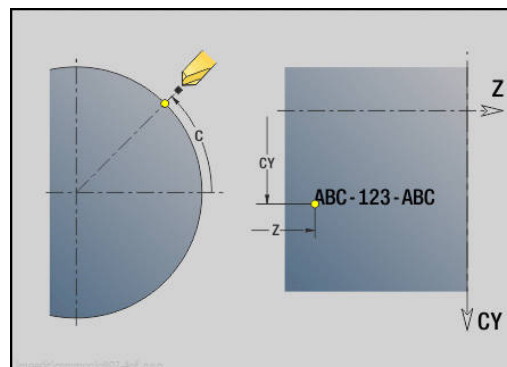
Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 395

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

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

Työkiertoparametrit:

- **X: Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus (halkaisijamitta)
- **Z: Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus
- **C: Karan kulma** – Työkappalekaran esipaikoitus
- **TX: Text**, joka tulee kaivertaa
- **NF: Merkki nro.** – Kaiverrettavan merkin ASCII-koodi
- **X2: Loppupiste** – X-asema, johon tehdään asetussyöttö kaiverrusta varten (halkaisija)
- **Z1: Aloituspiste** ensimmäiselle merkille
- **C1: Aloituskulma** ensimmäiselle merkille
- **CY: Aloituspiste** ensimmäiselle merkille
- **D: Referenssihalkaisija**
- **H: Kirjasinkorkeus**
- **E: Etäisyyskerroin** (Laskenta: kuva)
Merkkien välinen etäisyys lasketaan seuraavan kaavan mukaan:
 $H / 6 * E$
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14: Työkalunvaihtokohta**
Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 180
- **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 180
- **MT: M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.



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



Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Työkierron suoritus:

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

Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin

Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin

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



Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä 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

5.9 Poraus- ja jyrsintäkuvio



Ohjeet työskentelyyn poraus- ja jyrsintäkuvioilla:

- **Porauskuvio:** MANUALplus muodostaa käskyn **M12**, **M13** (leukajarrun lukitus/irrotus) seuraavilla ehdoilla: Poraus/kierteistystyökalun on oltava pyörivä (parametri **Pyör.työkalu ei=0/ky=1 AW**, **Pyörintäsuunta M3=3**, **M4=4 MD**)
 - **ICP-jyrsintämuodot:** Jos muodon aloituspiste on koordinaatiston nollapisteen ulkopuolella, kuvion sijaintiasemaan lisätään muodon aloituspisteen ja koordinaatiston nollapisteen välinen etäisyys
- Lisätietoja:** "Kuviokoneistuksen esimerkit",
Sivu 410

Lineaarinen paikkakuvi aksiaalisesti



- Valitse **Poraus**



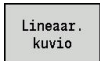
- Valitse **Poraus aksiaalisesti**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.



- Vaihtoehtoisest valitse **Kierteen poraus aksiaalis..**



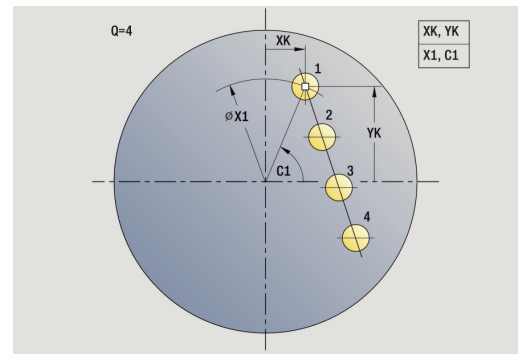
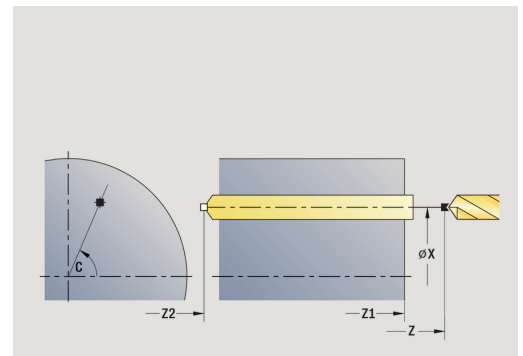
- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

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

Työkiertoparametrit:

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

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

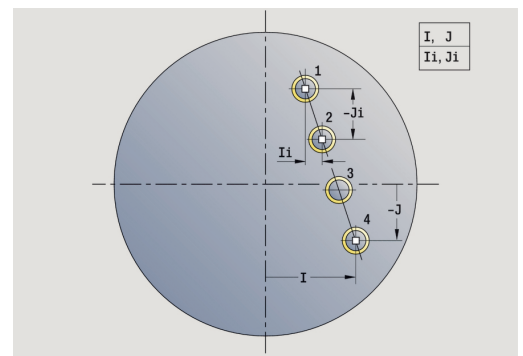
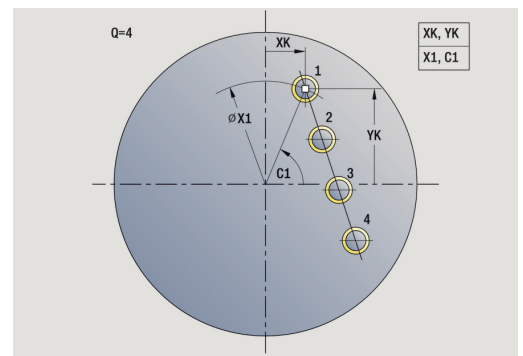
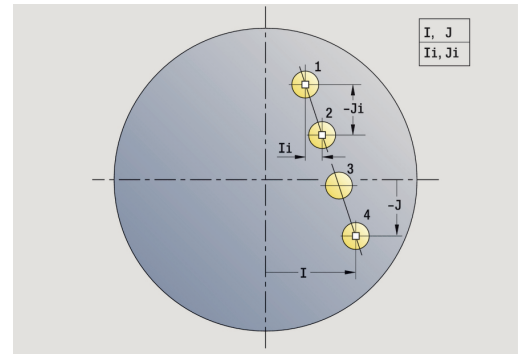


Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

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

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee kuvioasemat
- 3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa porauksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Lineaarinen paikkakuvio säteittäin



- ▶ Valitse **Poraus**



- ▶ Valitse **Poraus säteittäin**



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus säteittäin.**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

Lineaar. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökiertoilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein lineaarinen porauskuvio.

Työkiertoparametrit:

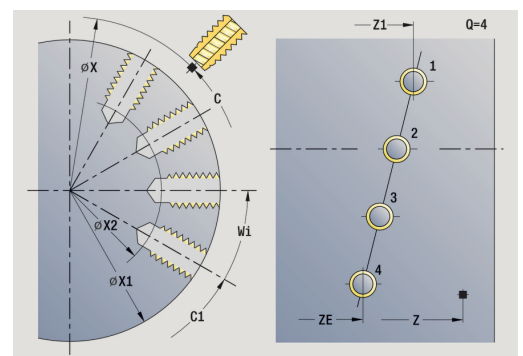
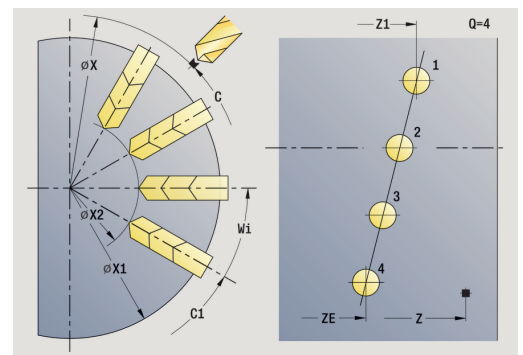
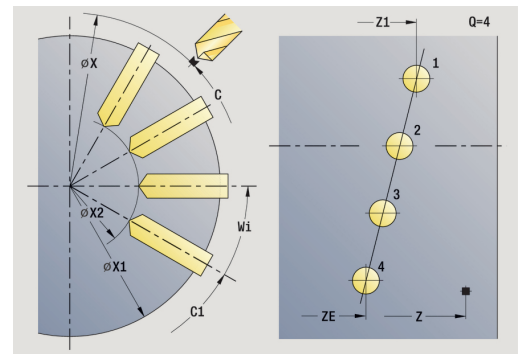
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Reikien lukumäärä**
- **Z1: Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen porausreiän asema
- **ZE: Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1: 1. reiän kulma** – Aloituskulma
- **Wi: Kulmainkrementti** – Paikkakuvioväli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

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

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käytettävällä **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee paikkakuvion asemat
- 3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa porauksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste Z**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Lineaarinen jysintäkuvio aksiaalisesti



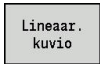
- ▶ Valitse **Jysintä**



- ▶ Valitse **Ura aksiaalisesti**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

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

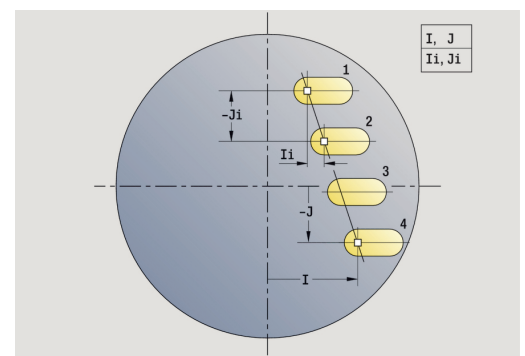
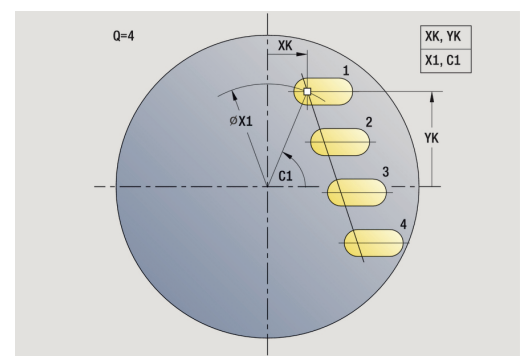
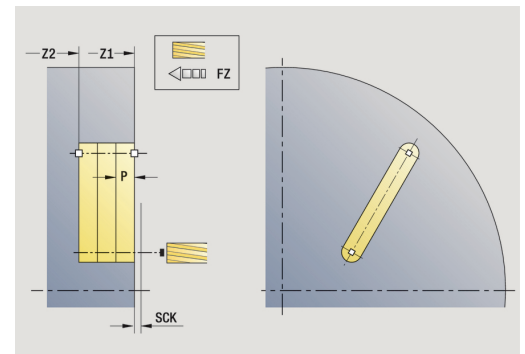
Työkiertoparametrit:

- **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 jysintäkoneistuksen parametreit.

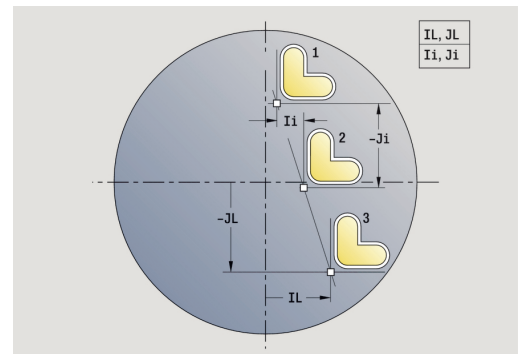
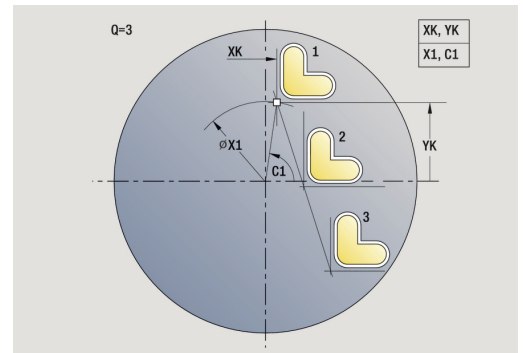
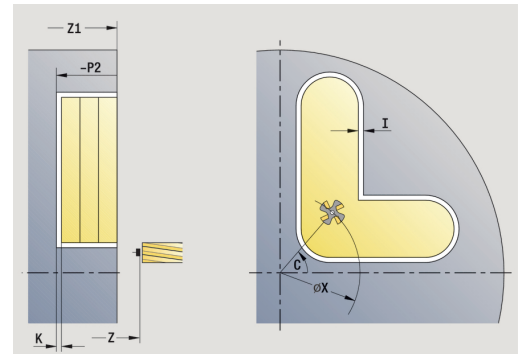
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

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



Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee paikkakuvion asemat
- 3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Lineaarinen jyrsintäkuvio säteittäin



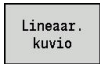
- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Ura säteittäin**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto säteittäin ICP**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**

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

Työkiertoparametrit:

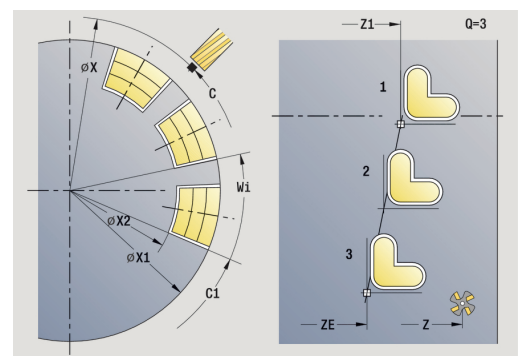
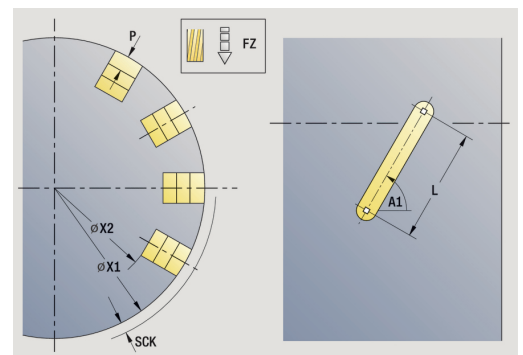
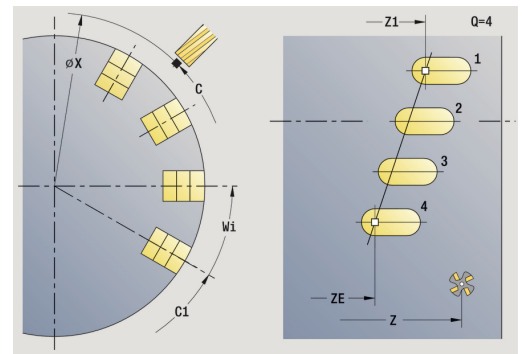
- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Urien lukumäärä**
- **Z1: Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen uran asema
- **ZE: Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1: Aloituskulma** – 1. uran kulma
- **Wi: Kulmainkrementti** – Paikkakuvioväli (Oletus: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

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

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee kuvioasemat
- 3 paikoittaa kuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste Z**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Ympyrämäinen paikkakuvio aksiaalisesti



- Valitse **Poraus**



- Valitse **Poraus aksiaalisesti**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.



- Vaihtoehtoisest valitse **Kierteen poraus aksiaalis..**



- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**

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

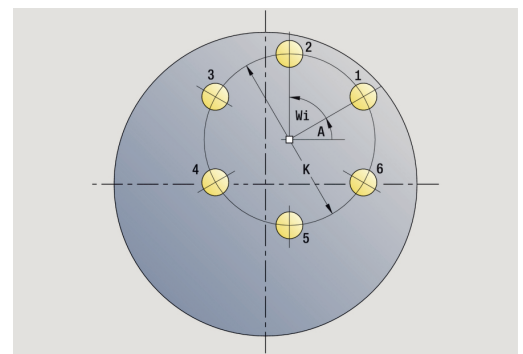
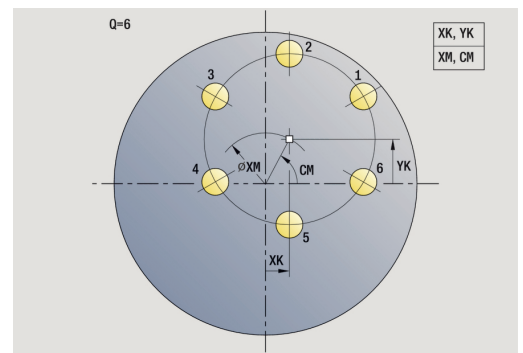
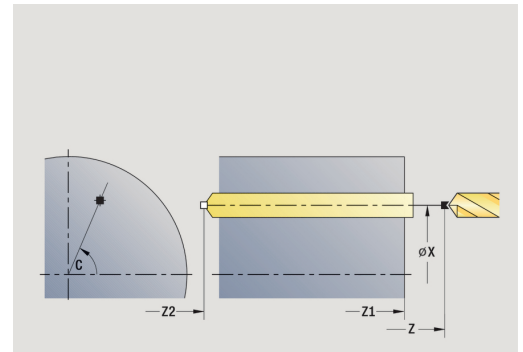
Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Reikien lukumäärä**
- **XM, CM: Polaarinen keskipiste**
- **XK, YK: Karteesinen keskipiste**
- **K: Kuvion halkaisija**
- **A: 1. reiän kulma** (Oletusarvo: 0°)
- **Wi: Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: poraukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

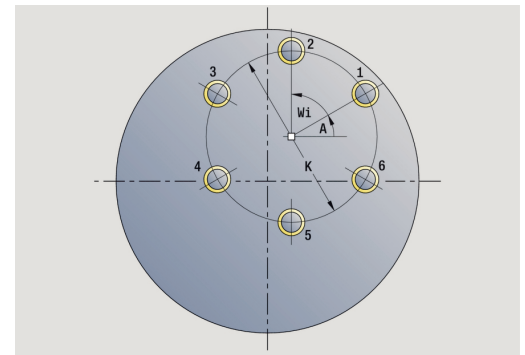
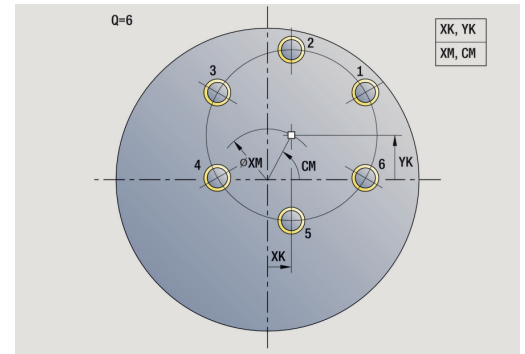
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä kuvion keskipisteelle:

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



Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee paikkakuvion asemat
- 3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa porauksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Ympyrämäinen paikkakuvio säteittäin



- Valitse **Poraus**



- Valitse **Poraus säteittäin**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus säteittäin.**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus säteittäin.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**

Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökiertoilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän porauskuvio.

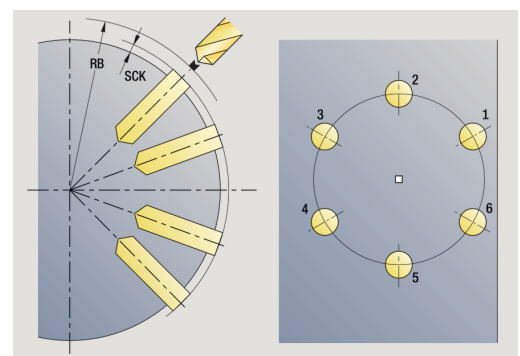
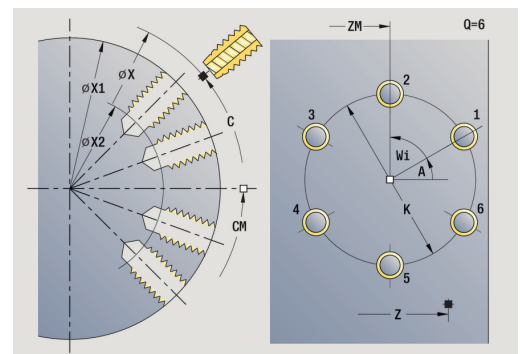
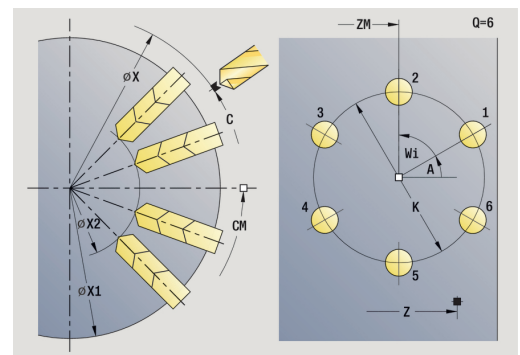
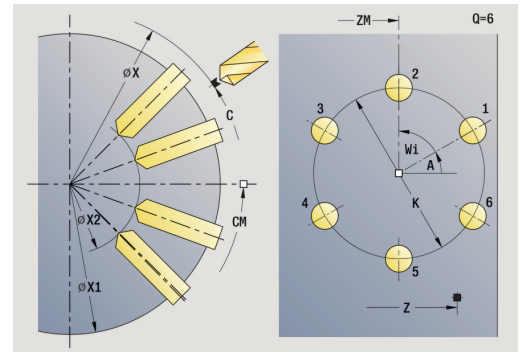
Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Reikien lukumäärä**
- **ZM, CM: Keskipiste Z, Kuvion keskipisteen kulma**
- **K: Kuvion halkaisija**
- **A: 1. reiän kulma** (Oletusarvo: 0°)
- **Wi: Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: poraukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee paikkakuvion asemat
- 3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa porauksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Ympyrämäinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Ura aksiaalisesti**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto aksiaalisesti ICP**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**

Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierroilla ja otsapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän jyrsintäkuvio.

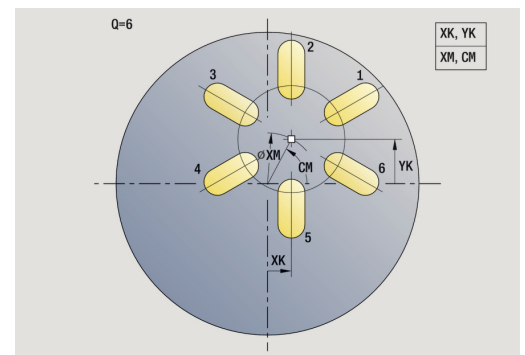
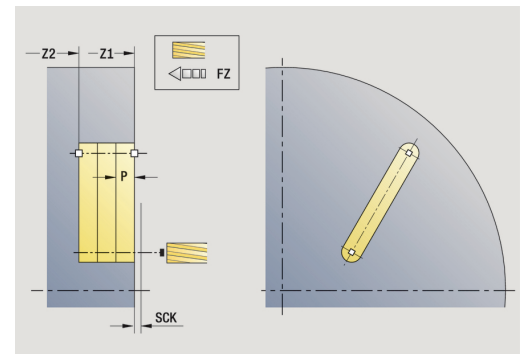
Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Urien lukumäärä**
- **XM, CM: Polaarinen keskipiste**
- **XK, YK: Karteesinen keskipiste**
- **K: Kuvion halkaisija**
- **A: 1. uran kulma** (Oletus: 0°)
- **Wi: Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: jyrsintäkoneistukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

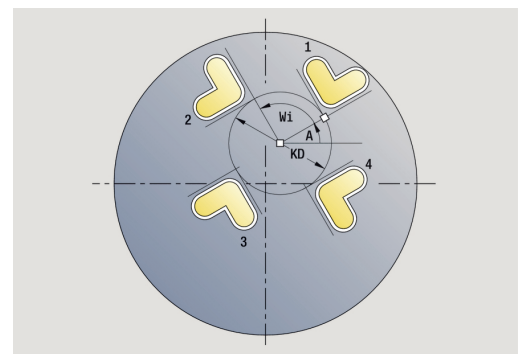
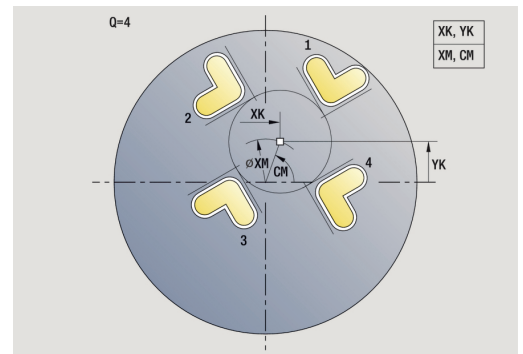
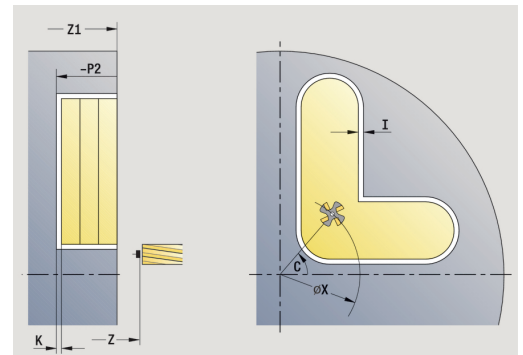
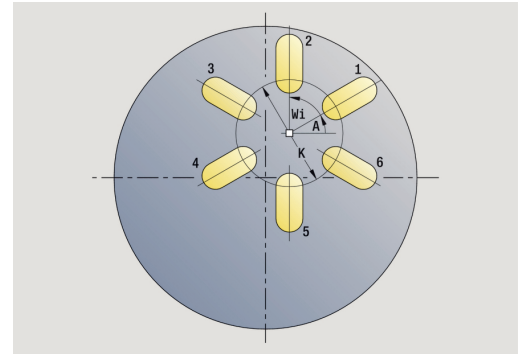
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

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



Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee paikkakuvion asemat
- 3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Ympyrämäinen jyrsintäkuvio säteittäin



- ▶ Valitse **Jyrsintä**



- ▶ Valitse **Ura säteittäin**



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ympyrämk. kuvio**

Ympyrämk. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierröillä ja vaippapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän jyrsintäkuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X, Z: Alkupiste**
- **C: Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q: Urien lukumäärä**
- **ZM, CM: Keskipiste Z, Kuvion keskipisteen kulma**
- **K: Kuvion halkaisija**
- **A: 1. uran kulma** (Oletus: 0°)
- **Wi: Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: jyrsintäkoneistukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

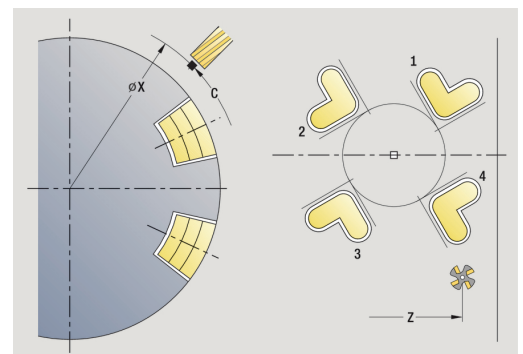
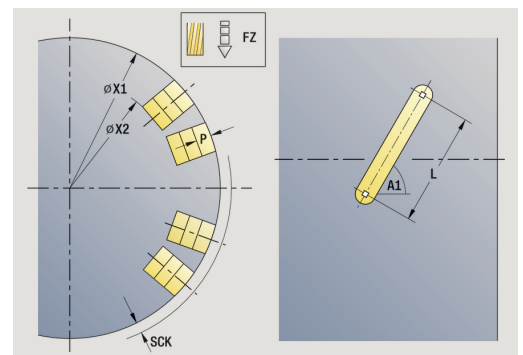
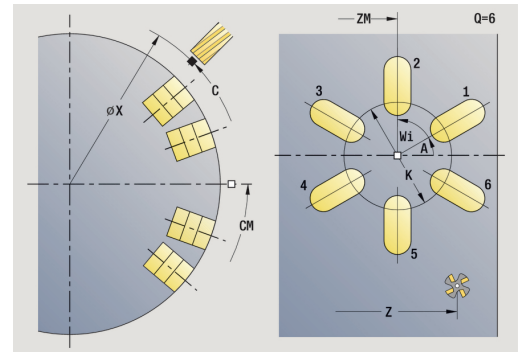
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.



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

Työkierron suoritus:

- 1 Paikoitus (koneesta riippuva):
 - Ilman C-akselia: paikoittaa **Karan kulma C**
 - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
 - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
- 2 laskee paikkakuvion asemat
- 3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
- 4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
- 5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
- 6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
- 7 ajaa takaisin **Alkupiste**
- 8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**



Kuviokoneistuksen esimerkit

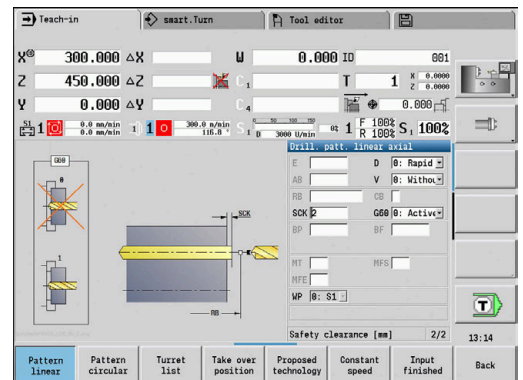
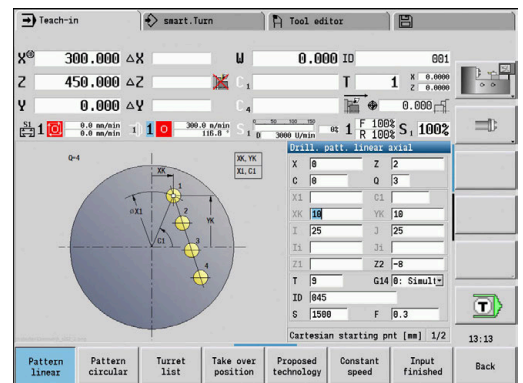
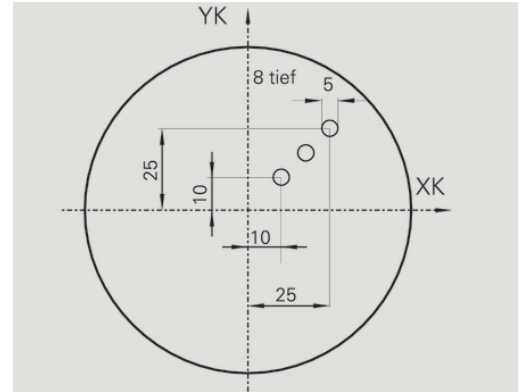
Lineaarinen porauskuvio otsapinnalla

Työkierron **Poraus säteittäin** avulla koneistetaan lineaarinen paikkakuvi otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

Määriteltäviä parametreja ovat ensimmäisen ja viimeisen reiän koordinaatit sekä reikien lukumäärä. Porauksen yhteydessä määritellään vain syvyys.

Työkalutiedot

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **DV** = 5 – Poran halkaisija
- **BW** = 118 – Kärkikulma
- **AW** = 1 – Työkalu on pyörivä



Ympyrämainen porauskuviot otsapinnalla

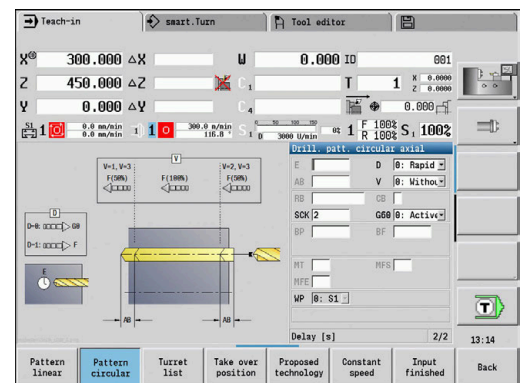
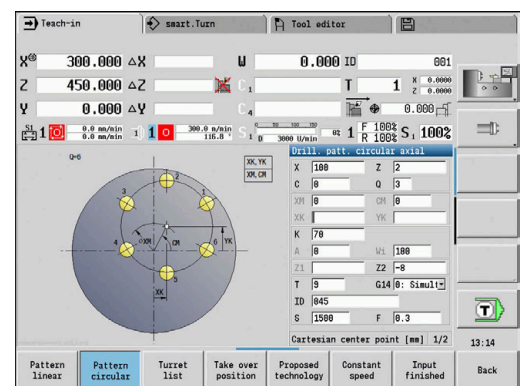
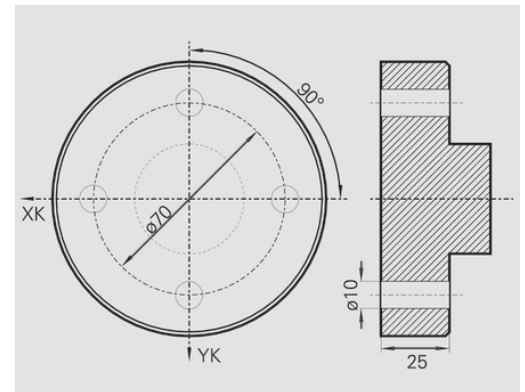
Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan ympyrämainen porauskuviot otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

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



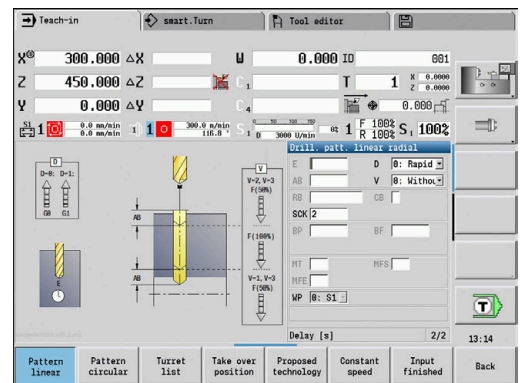
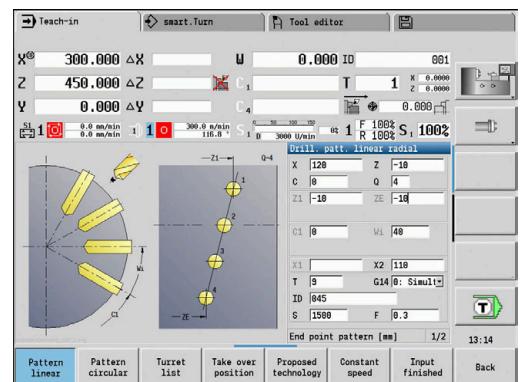
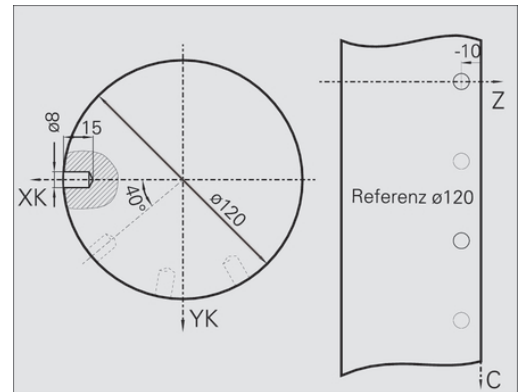
Lineaarinen paikkakuvi voippapinnalla

Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan lineaarinen porauskuvi voippapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.


Porauskuvi 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




5.10 DIN-työkierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Tällä toiminnolla valitaan DIN-työkierto (DIN-aliohjelma) ja liitetään se työkierto-ohjelmaan. Aliohjelmassa määriteltujen parametrien dialogeja näytetään silloin lomakkeessa.

DIN-aliohjelmien toteutuksen alkaessa pätevät DIN-työkierrossa ohjelmoidut teknologiatiedot (sen sijaan in käytettävällä **Kone** pätevät voimassa olevat teknologiatiedot). Voit tuki muuttaa arvoja **T, S, F** milloin tahansa DIN-aliohjelmassa.

DIN-työkierto

	► Valitse DIN-työkierto .
---	----------------------------------

Työkiertoparametrit:

- **L: DIN-aliohjelma** – DIN-makronumero
- **Q: Toistojen lukumäärä** (Oletusarvo: 1)
- **LA-LF: Siirtoarvo**
- **LH-LK: Siirtoarvo**
- **LO-LP: Siirtoarvo**
- **LR-LS: Siirtoarvo**
- **LU: Siirtoarvo**
- **LW-LZ: Siirtoarvo**
- **LN: Siirtoarvo**
- **T: Työkalun numero** – Revolveripaikkamnumero
- **ID: Tunnusnumero**
- **S: Lastuamismisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F: Kierrossyöttöarvo**
- **MT: M T:n jälkeen: MM-toiminnon numero**, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS: M aloituksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE: M lopetuksessa: M-toiminnon numero**, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP: Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
 - Pääkäyttö
 - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW: B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW: Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC: Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF: Lisätoiminto** (koneesta riippuva)
- **ID1, AT1: ID-numero**
- **BS, BE, WS, AC, WC, RC, IC, KC, JC: Siirtoarvo**

Koneistustapa teknologiatietopankin hakua varten riippuu työkalutyypistä:

- 1 Sorvaustyökalu: **Rouhinta**
- 2 Nappityökalu: **Rouhinta**
- 3 Kierteitystyökalu: **Kierteen sorvaus**
- 4 Pistotyökalu: **Muodon pisto**
- 5 Kierukkapora: **Poraus**
- 6 Kääntöteräpora: **Esiporaus**
- 7 Kierteityspora: **Kierteen poraus**
- 8 Jyrsintätyökalu: **Jyrsintä**



Siirtoarvot voidaan tallentaa DIN-aliohjelmatekstiin ja ohjekuviin.

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Koska DIN-työkierrot eivät sisällä aloituspistettä, ohjaus paikoittaa DIN-työkierron kutsun yhteydessä työkalun diagonaalisesti hetkellisestä asemasta ensimmäiseen sille ohjelmoituun asemaan. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- Esipaikoita työkalu ennen DIN-työkierron kutsua.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** uudelleenasetetaan DIN-työkiertojen (DIN-makrojen) suorittamisen jälkeen kaikki siinä olevat nollapistesiirrot. Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara!

- Käytä DIN-työkiertoja ilman nollapistesiirtoja.

6

ICP-ohjelmointi

6.1 ICP-muodot

Vuorovaikutteinen muodon ohjelmointi (**ICP**) tukee graafisesti työkappaleen muotojen määrittelyä. (**ICP** on lyhennys englanninkielisestä nimityksestä **I**nteractive **C**ontour **P**rogramming.)

ICP-laadittuja muotoja käytetään:

- ICP-työkierroissa (alakäyttötapa **Sisäänopettelu**, käyttötapa **Kone**)
- käyttötavalla **smart.Turn**

Jokainen muoto alkaa aloituspisteestä. Seuraava muodon määrittely tapahtuu suoraviivaisten ja kaarevien muotoelementtien sekä viisteiden, pyöristysten ja vapaapistojen avulla.

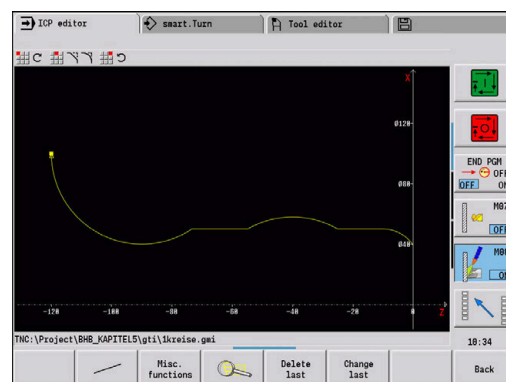
ICP kutsutaan käyttötavalta **smart.Turn** ja työkiertodialogeista.

ICP-muodot, jotka luodaan sisäänopettelussa, ohjaus tallentaa yksittäisiin tiedostoihin. Tiedostonimet (muotonimet) määritellään enintään 40 merkillä. ICP-muoto liitetään ICP-työkiertoon.

Seuraavat muodot erotellaan toisistaan:

- Sorvausmuodot: ***.gmi**
- Ahiomuodot: ***.gmr**
- Jyrsintämuodot otsapinnalla: ***.gms**
- Jyrsintämuodot vaippapinnalla: ***.gmm**

ICP-muodot, jotka luodaan käyttötavalla **smart.Turn**, ohjaus integroi kuhunkin NC-ohjelmaan. Muotokuvaukset määritellään **G**-käskyinä.



- Sisäänopettelussa **ICP-muodot** hallitaan yksittäisissä tiedostoissa. Näitä muotoja muokataan vain **ICP**:n avulla.
- Käyttötavalla **smart.Turn** muodot ovat NC-ohjelmien rakenneosia. Niitä voidaan muokata ICP- tai **smart.Turn**-editorin avulla.



Koneparametrilla **convertICP** (nro 602023) määritellään, vastaanottaako ohjaus ohjelmoidut vai lasketut arvot NC-ohjelmaan.

Muotojen vastaanotto

ICP-muodot, jotka luodaan sisäänopettelussa, voidaan ladata käyttötavalla **smart.Turn**. **ICP** muuntaa nämä muodot **G**-käskyiksi ja integroi smart.Turn-ohjelmaan. Muoto on nyt smart.Turn-ohjelman rakenneosana.

DXF-formaatin mukaiset muodot voidaan tuoda alakäyttötavalla **ICP-editori**. Tuonnin yhteydessä muoto muunnetaan DXF-muodosta ICP-muotoon. DXF-muotoja voidaan käyttää sekä alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** että myös käyttötavalla **smart.Turn**.

Kuvioelementit

- Viisteet ja pyöristykset voidaan lisätä jokaiseen muotonurkkaan.
- Vapaapistot (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) voidaan liittää akselin suuntaisiin ja kohtisuoriin muotonurkkiin. Pienet X-suuntaiset poikkeamat siedetään elementeissä.

Voit lisätä viisteitä ja pyöristyksiä kaikkiin muotonurkkiin.

Vapaapistot (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) ovat mahdollisia akselin suuntaisissa ja kohtisuorissa muotonurkissa, jolloin pienet (X-suuntaiset) poikkeamat siedetään elementeissä.

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 438

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.



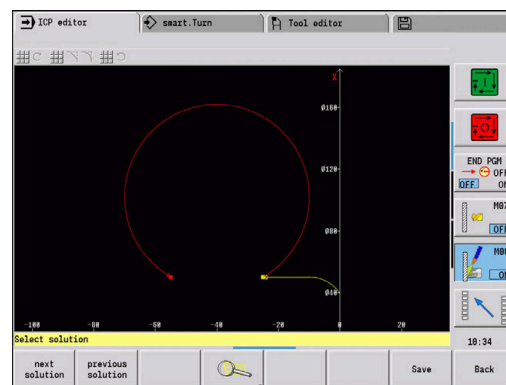
Koneistusmääritteet ovat voimassa vain kutakin elementtiä varten, johon on syötetty määritteet **ICP:ssä**.

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.



6.2 Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopettelu

Sisäänopetteluun laadittavat kohteet:

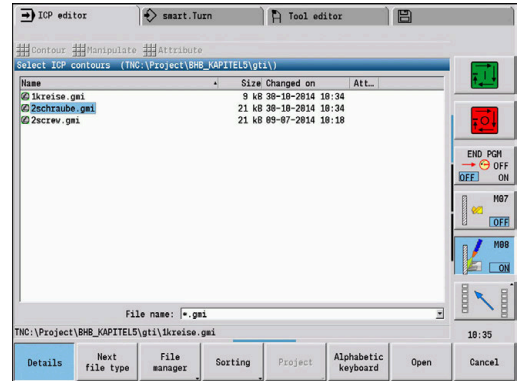
- monimutkaiset muodot
- sorvauskoneistuksen muodot
 - ICP-lastunpoistotyökiertoja varten
 - ICP-pistotyökiertoja varten
 - ICP-pistosorvaustyökiertoja varten
- Monimutkaiset muodot jyrsintäkoneistukseen C-akselilla
 - otsapintaa varten
 - vaippapintaa varten

Alakäyttötapa **ICP-editori** aktivoidaan ohjelmanäppäimellä

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

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

- Muoto sorvauskoneistusta tai aihion muotoa varten:
Lisätietoja: "Sorvausmuodon muotoelementti", Sivu 448
- Muoto otsapinnalla:
Lisätietoja: "Otsapintamuodot käytettävällä smart.Turn", Sivu 474
- Muoto vaippapinnalla:
Lisätietoja: "Vaippapintamuodot käytettävällä smart.Turn", Sivu 482



Jos laadit tai muokkaat useampia **ICP-muodot** peräjälkeen, viimeksi muokattu **ICP-muotonumero** vastaanotetaan työkiertoon sen jälkeen, kun on poistuttu alakäyttötavalta **ICP-editori**.






Muotojen muokkaus työkiertoja varten

Työkiertojen muokkauksen **ICP-muodot** osoitetaan nimet. Muodon nimi on samalla myös tiedostonimi. Muodon nimeä käytetään myös kutsuvassa työkierrossa.

Sinulla on seuraavat mahdollisuudet muotojen nimien asettamiseen:

- Muotojen nimien asetus **ennen** alakäyttötavan **ICP-editori** kutsumista työkiertodialogissa (sisäänsyöttökenttä **FK**). **ICP** vastaanottaa nämä nimet.
- Aseta muotojen nimet alakäyttötavalla **ICP-editori**. Sitä varten täytyy sisäänsyöttökentän **FK** olla tyhjä, kun kutsut alakäyttötapaa **ICP-editori**.
- Vastaanota olemassa oleva muoto. Kun poistut alakäyttötavalta **ICP-editori**, viimeksi muokatun muodon nimi vastaanotetaan sisäänsyöttökenttään **FK**.




Uuden muodon laadinta:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Aseta muodon nimi työkiertodialogissa ja paina ohjelmanäppäintä ICP Muokkaus . Alakäyttötapa ICP-editori vaihtuu muodon sisäänsyöttöön. |
|  | ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä ICP Muokkaus . Alakäyttötapa ICP-editori avaa ikkunan ICP-muotojen valinta . ICP-muotojen valinta |
|  | ▶ Määrittele muodon nimi kentässä Tiedostonimi : ja paina ohjelmanäppäintä Avaa . Alakäyttötapa ICP-editori vaihtuu muodon sisäänsyöttöön. |
|  | ▶ Valitse valikkokohta MUOTO . |
|  | ▶ Paina ohjelmanäppäintä Lisää elementti .
> ICP odottaa muodon uutta sisäänsyöttöä. |

Tiedostojärjestely alakäyttötavalla ICP-editori

Tiedostonhallinnassa voidaan kopioida, nimetä uudelleen ja poistaa **ICP-muodot**.

Tiedostonhallinnan avaus:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Paina ohjelmanäppäintä ICP Muokkaus . |
|  | ▶ Paina ohjelmanäppäintä Muotolista .
> Alakäyttötapa ICP-editori avaa ikkunan ICP-muotojen valinta . ICP-muotojen valinta |
|  | ▶ Paina ohjelmanäppäintä Tiedostonhallinta .
> Alakäyttötapa ICP-editori vaihtaa ohjelmanäppäinpalkin tiedostonhallinnan toimintoihin. |

6.3 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", Sivu 521

Aihio- ja apuaihiomuodot: Monimutkaiset aihiot kuvataan elementti kerrallaan – valmisosat. Standardimuodot, kuten tanko ja putki, valitaan valikolla ja määritellään vain muutamilla parametreilla. Jos valmisosakuvaus on olemassa, voit valita valikolla myös Valuosa.

Lisätietoja: "Aihion kuvaus", Sivu 447

Muodot ja kuviot C- ja Y-akselikoneistusta varten: monimutkaiset jyrshintämuodot kuvataan elementti kerrallaan. Seuraavat standardimuodot ovat esivalmisteltuja:

Muodot valitaan valikolla ja määritellään vain muutamilla parametreilla:

- Ympyrä
- Suorakulma
- Monikulmio C
- Suora ura
- Kaareva ura
- Reikä

Nämä muodot sekä reiät voidaan järjestellä lineaarisesti tai ympyränkaaren mukaiseksi paikkakuvioksi otsa- tai vaippapinnalle sekä XY- tai YZ-tasolle.

DXF-muodot voidaan tuoda ja integroida smart.Turn-ohjelmaan.

Työkierto-ohjelmoinnin muodot voidaan vastaanottaa ja integroida smart.Turn-ohjelmaan.

Käyttötapa **smart.Turn** tukee seuraavien muotojen vastaanottoa:

- Aihion kuvaus (pääte: ***.gmr**): vastaanotto aihiona tai apuaihion muotona
- Sorvauskoneistuksen muoto (pääte: ***.gmi**): vastaanotto valmisosa- tai apumuotona
- Otsapinnan muoto (pääte: ***.gms**)
- Vaippapinnan muoto (pääte: ***.gms**)



ICP muodostaa laaditut muodot smart.Turn-ohjelmassa yhdessä **G**-käskyjen kanssa.

Koneparametrilla **convertICP** (nro 602023) määritellään, vastaanottaako ohjaus ohjelmoidut vai lasketut arvot NC-ohjelmaan.

Muotojen muokkaus työkiertoja varten

Uuden ahiimuodon laadinta:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.



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



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.
- ▶ Alakäyttötapa **ICP-editori** vaihtuu monimutkaisten tietojen sisäänsyöttöön.

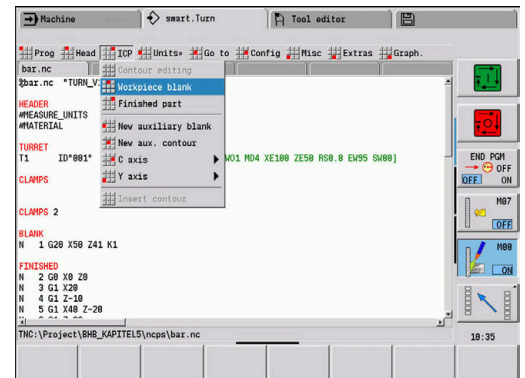


- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Tanko**.

- ▶ Standardiaihion **Tanko** kuvaus

- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Putki**.

- ▶ Standardiaihion **Putki** kuvaus



Uuden muodon laadinta sorvauskoneistusta varten:

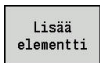


- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.



- ▶ Valitse muototyyppi ICP-alavalikossa.

- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa muotoa**.



- ▶ 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 työkierron kuvauksessa laadittujen muotojen listaa.

- ▶ Muodon valinta ja lataus

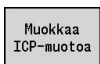
Olemassa olevan muodon muuttaminen:



- ▶ 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.









6.4 ICP-muodot laadinta

Yksi ICP-muoto käsittää yksittäisten muotoelementtien määrittelyjä. Muoto laaditaan määrittelemällä peräkkäin yksittäisiä muotoelementtejä. **Alkupiste** asetetaan ensimmäisen elementin kuvauksen yhteydessä. **Loppupiste** määräytyy viimeisen muotoelementin tavoitepisteen perusteella.

Sisäänsyötetyt muotoelementit ja osamuodot näytetään heti. Voit sovittaa kuvan mielesi mukaan zoomaus- ja siirtotoiminnoilla.

Seuraavaksi selitetty periaate koskee kaikkia **ICP-muodot**.

Ohjelmanäppäimet alakäyttötavalla ICP-editori – Päävalikko

	Tämä avaa tiedostonvalintadialogin ICP-muodoille.ICP-muodot
	Tämä kääntää muodon määrittelyn päinvastoin
	Kuvioelementtien lisäys jälkikäteen
	Tämä avaa ohjelmanäppäinvalikon zoomaustoimintoja varten ja näyttää zoomauskehysten.
	Tämä poistaa olemassa olevan elementin.
	Tämä muuttaa olemassa olevaa elementtiä.
	Tämä lisää elementin olemassa olevaan muotoon.
	Tämä siirtää käytön takaisin siihen dialogiin, josta ICP on kutsuttu.

ICP-muodon sisäänsyöttö

Jos muoto laaditaan uutena, ohjaus pyytää ensin **muodon alkupisteen** koordinaatteja.

Lineaariset muotoelementit: Valitse muotoelementin suunta valikkosymbolien mukaan ja mittaa se. Vaakasuuntaisilla ja pystysuuntaisilla lineaarielementeillä ei tarvita X- ja Z-koordinaattien sisäänsyöttöä, jos siinä ei ole yhtään ratkaisematonta elementtiä.

Ympyrämäiset muotoelementit: Valitse ympyränkaaren kiertosuunta valikkosymbolien mukaan ja mittaa se.

Kun olet valinnut muotoelementin, syötä sisään tunnetut parametrit. Ohjaus laskee määrittelemättömät parametrit annettujen tietojen ja viereisten muotoelementtien perusteella. Pääsääntöisesti voit kuvata muotoelementit niin, kuin valmistuspiirustus on mitoitettu.

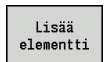
Lineaaristen tai ympyränkaaren mukaisten muotoelementtien sisäänsyötössä **Alkupiste** näytetään tiedoksesi, mutta se ei ole muokattavissa. **Alkupiste** vastaa viimeisen elementin **Loppupiste**.

Vaihto **suoravalikon ja kaarivalikon** välillä tehdään ohjelmanäppäimellä. Kuvioelementit (viiste, pyöristys ja vapaapisto) valitaan valikkokohdan avulla.

ICP-muodon laadinta:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa muotoa**.



- ▶ Aseta alkupiste.
- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.



- ▶ Aseta alkupiste.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Suoravalikko**.

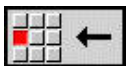


- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Kaarivalikko**.
- ▶ Valitse elementtityyppi.
- ▶ Syötä muotoelementit tunnetu parametrit.

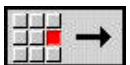
Valikkokohta Suoravalikko



Suora kulmassa näytettävässä kvadrantissa



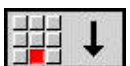
Vaakasuuntainen suora näytettävässä suunnassa



Suora kulmassa näytettävässä kvadrantissa



Pystysuuntainen suora näytettävässä suunnassa



Muotoelementtivalikon kutsuminen

Kaarivalikon valikkokohteet



Ympyränkaari näytettyyn kiertosuuntaan



Muotoelementtivalikon kutsuminen

Ohjelmanäppäimet suora- ja kaarivalikon vaihtoa varten



Paina ohjelmanäppäintä **Suoravalikko**.

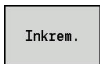


Paina ohjelmanäppäintä **Kaarivalikko**.

Absoluuttinen tai inkrementaalinen mitoitus

Mitoituksen kannalta merkittävää on ohjelmanäppäimen **Inkrem.** asetus. Inkrementaaliset parametrit sisältävät lisätunnisteen **i** (**Xi**, **Zi**, jne.).

Inkrementaalisen vaihdon ohjelmanäppäin



Tämä aktivoi hetkellisen arvon inkrementaali-mitoituksen.

Liitynnät muotoelementeillä

Liityntä on **tangentiaalinen**, jos muotoelementtien kosketuspisteessä ei ole taitetta tai nurkkaa. Geometrisesti vaativilla muodoilla käytetään tangentiaalisia liityntöjä, jotta voitaisiin pitää mitoitus minimissä ja välttää matemaattiset ristiriidat.

Ratkaisemattomien muotoelementtien laskemiseksi ohjauksen täytyy tietää muotoelementtien välisen liitynnän tyyppi. Liityntä seuraavaan muotoelementtiin määritellään ohjelmanäppäimellä.



ICP-muotojen määrittelyn yhteydessä esiintyvien hälytysten syynä on usein **unohtunut** tangentiaalinen liityntä.

Ohjelmanäppäin tangentiaalisia liityntöjä varten



Tämä aktivoi tangentiaalikäytön muotoelementin loppupisteen ylimenoliityntää varten.

Mukautukset ja sisäkierteet

Ohjelmanäppäimellä **Mukautus sisäk.** avataan sisäänsyöttölomake, jonka avulla voidaan laskea mukautusten ja sisäkierteiden koneistushalkaisija. Kun vaadittavat arvot (nimellishalkaisija ja toleranssiluokat tai kierretyyppi) on syötetty, voit vastaanottaa lasketun arvon muotoelementin tavoitepisteeksi.



Voit laskea koneistushalkaisijan sopiville muotoelementeille, esim. X-suuntainen suora elementti akseliin mukauttamiseksi.

Sisäkierteiden laskennassa voit kierretyypeillä 9, 10 ja 11 valita tuumakierteen nimellishalkaisijan listasta **Nimellihalk. Lista L.**

Mukautus reiän tai akselin laskentaa varten:

Mukautus
sisäk.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Mukautus sisäk.**
- ▶ Syötä sisään nimellishalkaisija.
- ▶ Syötä sisään mukautustiedot lomakkeeseen **Mukautus.**
- ▶ Paina näppäintä **ENT** arvojen laskemiseksi.

ENT

Vastaan-
ota

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota.**
- ▶ Laskettu toleranssikeskipiste vastaanotetaan avattuun dialogikenttään.

Alkureiän halkaisijan laskenta sisäkierteitä varten:

Sisä-
kierre

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sisäkierre.**
- ▶ Syötä sisään nimellishalkaisija.
- ▶ Syötä sisään kierteen tiedot lomakkeeseen **Sisäkierrelaskin.**
- ▶ Paina näppäintä **ENT** arvojen laskemiseksi.

ENT

Vastaan-
ota

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

Napakoordinaatit

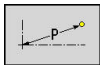
Yleensä odotetaan karteesisen koordinaattien sisäänsyöttöä. Napakoordinaattien ohjelmanäppäimillä vaihdetaan yksittäiset koordinaatit napakoordinaatteihin.

Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten



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



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

Kulmasyötöt

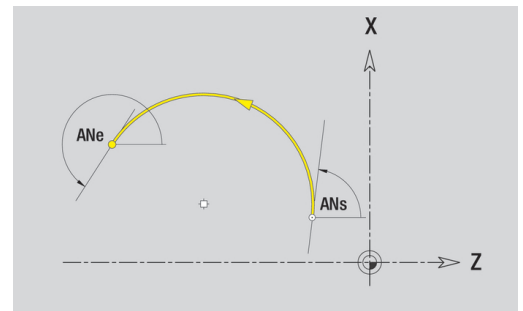
Valitse haluamasi toimintoryhmä valikkonäppäimellä.

Lineaarielementit

- **AN** Kulma Z-akseliin nähden ($AN \leq 90^\circ$ – esivalittujen kvadranttien sisäpuolella)
- **ANn** Kulma seuraavaan elementtiin
- **ANp** Kulma edeltävään elementtiin

Ympyränkaaret

- **ANs** Tangenttikulma ympyrän alkupisteessä
- **ANe** Tangenttikulma ympyrän loppupisteessä
- **ANn** Kulma seuraavaan elementtiin
- **ANp** Kulma edeltävään elementtiin



Kulmamäärittelyjen ohjelmanäppäimet



Kulma seuraajaan



Kulma edeltävään

Muotoesitys

Muotoelementin sisäänsyötön jälkeen ohjaus tarkastaa, onko elementti ratkaistu vai ratkaisematon.

- **Ratkaistu muotoelementti** on yksiselitteisesti ja täydellisesti määritetty – se piirretään heti.
 - **Ratkaisematon muotoelementti** ei ole määritetty täydellisesti.
- ICP-editori:**
- sijoittaa grafiikkaikkunan alapuolelle symbolin, että elementtityyppi ja suoran suunta/kiertosuunta ovat edelleen ratkaisematta.
 - näyttää ratkaisematonta lineaarista elementtiä, jos sen alkupiste ja suunta tunnetaan.
 - esittää ratkaisematonta ympyräelementtiä täysiympyränä, jos sen keskipiste ja säde tunnetaan.

Ohjaus muuntaa ratkaisemattoman muotoelementin heti, kun se voidaan laskea. Sen jälkeen symboli poistetaan.

Virheellinen muotoelementti näytetään, mikäli mahdollista. Lisäksi annetaan virheilmoitus.

Ratkaisemattomat muotoelementit: Jos muodon määrittelyn yhteydessä esiintyy virhe, koska tietoja ei ole riittävästi saatavilla, voidaan ratkaisematon elementti valita ja täydentää.

Jos **ratkaisemattomia** muotoelementtejä on olemassa, ratkaistuja elementtejä ei voi muuttaa. Viimeiselle muotoelementille, joka on ennen ratkaisematonta muotoaluetta, voidaan tosin asettaa **tangentiaalinen liityntä** tai se voidaan poistaa.



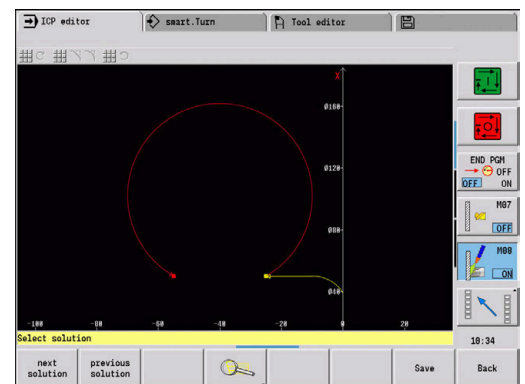
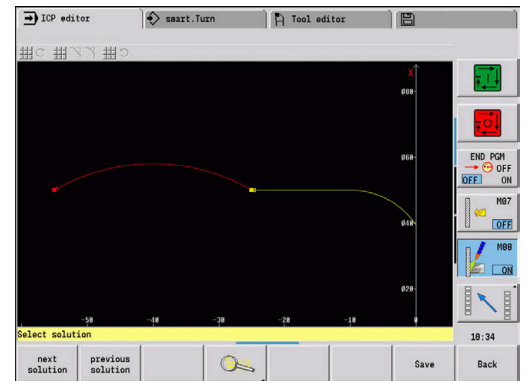
- Jos muokattava elementti on ratkaisematon elementti, se merkitään **valituksi** symbolin avulla.
- Elementin tyyppiä ja ympyränkaaren kiertosuuntaa ei voi muuttaa. Tässä tapauksessa täytyy muotoelementti ensin poistaa ja lisätä uusi.

Ratkaisun valinta

Jos ratkaisemattomien muotoelementtien laskennan tuloksena tuloksena on useampia ratkaisuvaihtoehtoja, voit katsoa kaikki mahdolliset matemaattiset ratkaisut ohjelmanäppäimillä **seuraava ratkaisu** ja **edellinen ratkaisu**. Oikea ratkaisu vahvistetaan ohjelmanäppäimen avulla.



Jos ratkaisemattomia muotoelementtejä on jäljellä poistuttaessa editointitavalta, ohjaus kysyy, hylätäänkö ne.



Muodon esityksessä käytettävät värit

Ratkaistut, ratkaisemattomat tai valikoidut muotoelementit sekä valikoidut muotonurkat ja loppumuodot näytetään erivärisinä. (Valikoitujen muotoelementtien, muotonurkkien ja loppumuotojen erottelulla on merkitystä **ICP-muodot** korjauksen yhteydessä).

Värit:

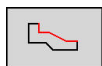
- Valkoinen: aihiomuoto, apuaihiomuoto
- Keltainen: valmisosamuotoja (sorvausmuotoja, muotoja C- ja Y- akselikoneistusta varten)
- Sininen: apumuodot
- Harmaa: ratkaisemattomia ja virheellisiä, mutta esityskelpoisia elementtejä varten
- Punainen: valikoituja ratkaisuja valikoituja elementtejä ja valikoituja nurkkia varten

Valintatoiminnot

Ohjaus asettaa alakäyttötavalla **ICP-editori** käyttöön erilaisia toimintoja muotoelementtien, kuvioelementtien, muotonurkkien ja muotoalueiden valitsemiseksi. Nämä toiminnot kutsutaan ohjelmanäppäimellä.

Valitut muotonurkat tai muotoelementit esitetään punaisena.

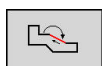
Muotoelementtien valinta:



- ▶ Muotoelementin ensimmäisen elementin valinta
- ▶ Alueen valinnan aktivointi



- ▶ Paina on ohjelmanäppäintä **Elementti eteenpäin**, kunnes koko alue on kosketeltu.



- ▶ Vaihtoehtoisesti paina on ohjelmanäppäintä **Elementti taaksepäin**, kunnes koko alue on kosketeltu.

Muotoelementin valinta



Elementti eteenpäin (tai kursorinäppäin vasemmalle) valitsee seuraavan elementin muodon määrittelyn suunnassa.

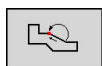


Elementti taaksepäin (tai kursorinäppäin oikealle) valitsee seuraavan elementin muodon määrittelyn suunnassa.



Merkitse alue aktivoi alueen valinnan.

Muotonurkan valinta (kuvioelementille)



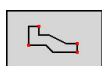
Muotonurkka eteenpäin (tai kursorinäppäin vasemmalle) valitsee seuraavan nurkan muodon määrittelyn suunnassa.



Muotonurkka taaksepäin (tai kursorinäppäin oikealle) valitsee edellisen nurkan muodon määrittelyn suunnassa.



Merkitse kaikki nurkat merkitsee kaikki muotonurkat.



Nurkan valinta

Jos nurkan valinta on aktivoitu, voidaan merkitä lisää muotonurkkia.



Merkitse

Jos nurkan valinta on aktiivinen, voidaan valita yksittäisiä muotonurkkia, joiden merkintä tai merkinnän peruutus tehdään tällä näppäimellä.

Nollapisteen siirto

Tällä toiminnolla voit siirtää koko sorvausmuotoa.

Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Nollapistesiirron aktivointi:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Nollapiste**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Siirrä**.
- ▶ Syötä sisään muodon siirto aiemmin määritellyn muodon siirtämiseksi.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



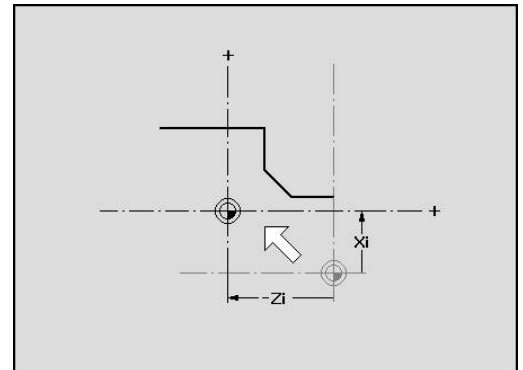
Nollapistesiirron deaktivointi:



- ▶ Valitse valikkokohta **Nollapiste**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Peruutus**.
- ▶ Koordinaattijärjestelmän nollapiste uudelleenasetetaan alkuperäiseen asemaan.



Kun poistut alakäyttötavalta **ICP-editori**, nollapisteen siirtoa ei voi enää uudelleenasettaa. Muoto lasketaan ja tallennetaan nollapistesiirron arvoilla alakäyttötavalta **ICP-editori**. Tällöin voit siirtää nollapistettä vielä kerran vastakkaiseen suuntaan.

Parametri

- **Xi: Tavoitepiste** – Määrä, jonka verran nollapistettä siirretään
- **Zi: Tavoitepiste** – Määrä, jonka verran nollapistettä siirretään

Muotojakson lineaarinen duplikointi

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se olemassa olevaan muotoon.

Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.

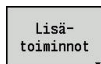


- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Duplikointi**.



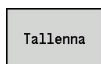
- Valitse valikkokohta **Suora rivi**.



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



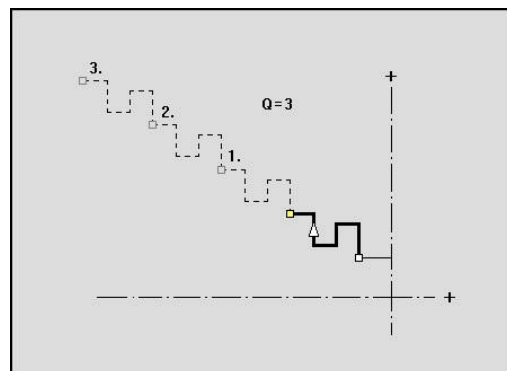
- Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.



- Syötä sisään toistojen lukumäärä.
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

- **Q: Anzahl** toistoja varten



Muotojakson ympyrämäinen duplikointi

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se ympyränkaaren mukaisesti olemassa olevaan muotoon.

Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.

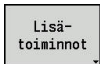


- ▶ Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Duplikointi** valmisosavalikossa.



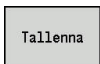
- ▶ Valitse valikkokohta **Kaareva rivi**.



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.
- ▶ Syötä toistokertojen lukumäärä ja säde.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

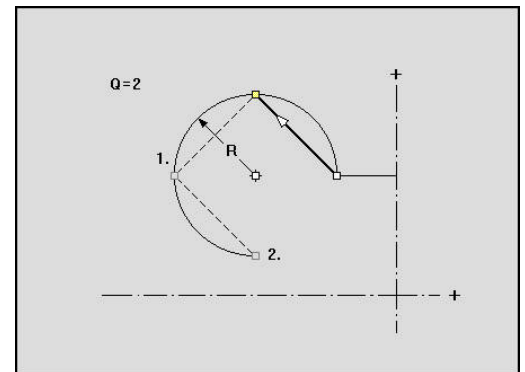
- **Q: Anzahl** – Muotojakso duplikoidaan **Q** kertaa.
- **R: Säde**



Ohjaus asettaa määritellyn säteen mukaisen ympyränkaaren muotojakson alku- ja loppupisteeseen. Ympyrän leikkauspisteet antavat molemmat mahdolliset kiertopisteet.

Kiertokulma määräytyy muotojakson aloituspisteen ja loppupisteen välisen etäisyyden mukaan.

Ohjelmanäppäimillä **seuraava ratkaisu** tai **edellinen ratkaisu** voit valita yhden laskennallisesti mahdollisen ratkaisun.



Muotojakson duplikointi peilauksella

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se peilatusti olemassa olevaan muotoon.

Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.

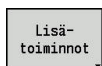


- ▶ Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Duplikointi**.



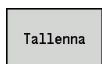
- ▶ Valitse valikkokohta **Peilaa**.



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



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.



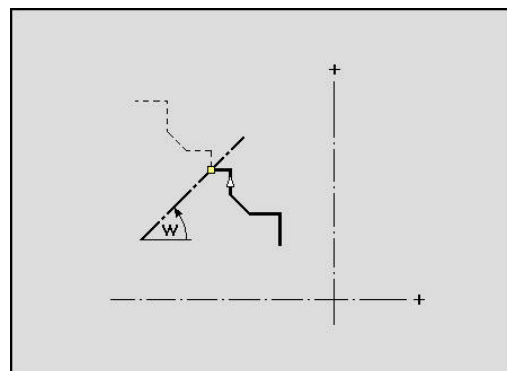
- ▶ Syötä sisään peilausakselin kulma.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

- **W: Peilausakselin kulma** – Peilausakseli kulkee muodon todellisen loppupisteen kautta (Kulman peruste: positiivinen Z-akseli)

Kääntö

Toiminnolla **Käännä** voit kääntää muodon ohjelmoidun suunnan toisinpäin.



Muotosuunta (työkierto-ohjelmointi)

Työkierto-ohjelmoinnissa lastuamissuunta määräytyy muodon suunnan perusteella. Jos muoto on kuvattu $-Z$ -suuntaan, pituussuuntaisessa työstössä täytyy käyttää työkalua suuntauksella 1. Käytettävä työkierto on erilainen riippuen siitä, koneistetaanko poikki- tai pituussuuntaisesti.

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581

Jos muoto on kuvattu $-X$ -suuntaan, poikittaissuuntaisessa työstössä täytyy käyttää työkalua suuntauksella 3.

- **ICP-lastuaminen pitkittäin/poikittain (rouhinta):**
Ohjaus lastuaa materiaalin muodon suuntaan.
- **ICP-silitys pitkittäin/poikittain:**
Ohjaus silittää muodon suuntaan.

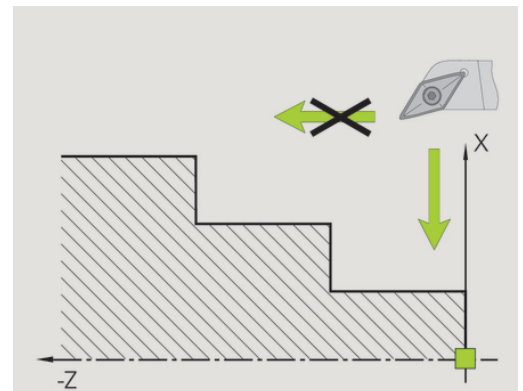
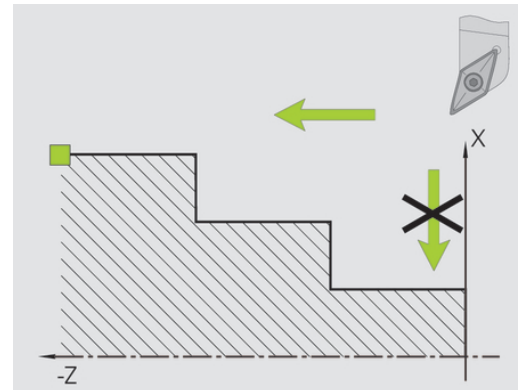


ICP-muotoa, joka on määritelty rouhintaa varten pitkittäisen ICP-lastuamisen avulla, ei voida käyttää koneistukseen poikittaisella ICP-lastuamisella. Sorvaa sen vuoksi muodon suunta ohjelmanäppäimellä **Muodon kierto**.

Ohjelmanäppäimet alakäyttötavalla ICP-editori - Päävalikko

Muodon
kierto

Tämä kääntää muodon määrittelyn päinvastoin



6.5 ICP-muotojen muuttaminen

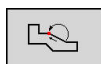
Ohjaus tarjoaa seuraavaksi kuvattuja mahdollisuuksia jo valmiiksi luodun muodon laajentamiseen tai muuttamiseen.

Kuvioelementin päälletallennus

Kuvioelementin päälletallennus:



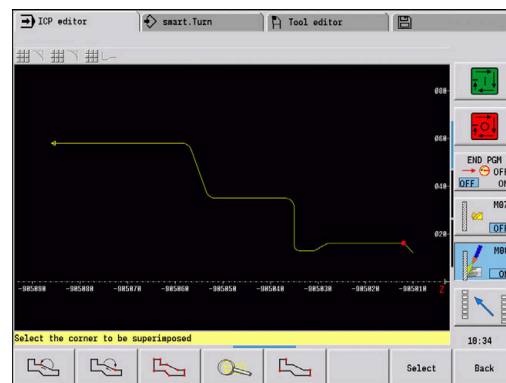
- Paina ohjelmanäppäintä **Muotoelementti**.



- Valitse kuvioelementti.
- Valitse nurkka.



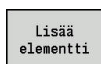
- Vahvista nurkka kuvioelementille.
- Syötä sisään tiedot kuvioelementille.



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.



- ▶ Poista muotoelementti.

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.**Siirrä**
 - **Kierrä** muoto.**Kierrä**
 - **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.

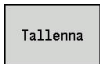


- ▶ Valmistele valittu muotoelementti muokkaamista varten.

- ▶ Toteuta muutokset

- ▶ Vastanota muutokset

- ▶ Muotoa tai ratkaisuvaihtoehtoja näytetään tarkastusta varten. Kuvioelementtien ja ratkaisemattomien elementtien kohdalla muutokset tallennetaan heti (Alkuperäismuoto on keltainen, muutettu muoto on vertailun vuoksi punainen).



- ▶ Vastanota haluamasi ratkaisu.

Akselin suuntaisen suoran muuttaminen

Akselin suuntaisen suoran **muuttamisen** yhteydessä lisätään ohjelmanäppäin, jonka avulla voidaan muuttaa myös toista loppupistettä. Alunperin suorasta viivasta voidaan tehdä viisto korjausten toteuttamiseksi.

Akselin suuntaisen suoran muuttaminen:



- ▶ **Kiinteän** loppupisteen muuttaminen. Viisteen suunta valitaan painamalla useita kertoja.

Muodon siirtäminen

Muodon siirtäminen:



- ▶ Valitse valikkokohta **Käsittele**.
- ▶ Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muokkaa**.



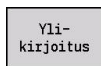
- ▶ Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



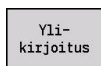
- ▶ Valitse muutettava muotoelementti.



- ▶ Valmistelee valittu muotoelementti siirtämistä varten.
- ▶ Syötä sisään referenssielementin uusi **Alkupiste**.



- ▶ Vastaanota uusi **Alkupiste** (= uusi asema).
- ▶ Ohjaus näyttää **siirrettyä muotoa**.



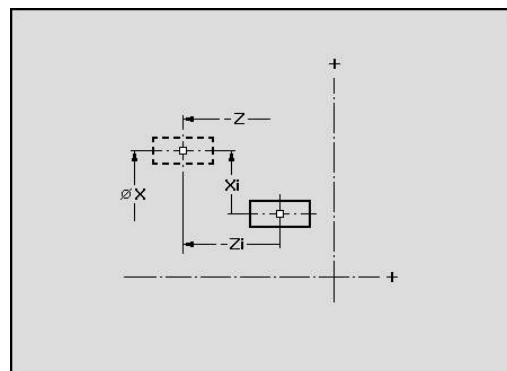
- ▶ Vastaanota muoto uuteen asemaan.

Muunnokset – Siirto

Tällä toiminnolla voit siirtää muotoa inkrementaalisesti tai absoluuttisesti.

Parametri:

- **X: Tavoitepiste**
- **Z: Tavoitepiste**
- **Xi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **H: Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
 - **0: Poista:** Alkuperäismuoto poistetaan.
 - **1: Kopioi:** Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID: Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

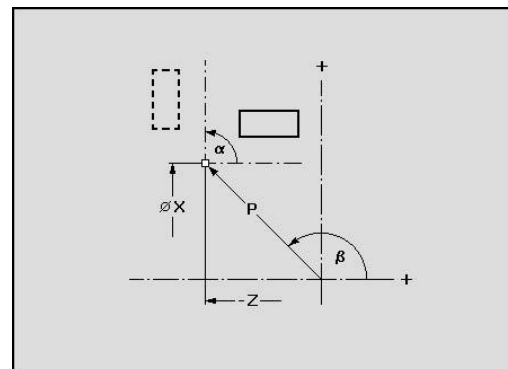


Muunnokset – Kierto

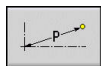
Tällä toiminnolla voit kiertää muotoa kiertopisteen ympäri.

Parametri:

- **X: Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **Z: Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **W: Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **P: Kiertokeskipiste** (polaarinen)
- **A: Kiertokulma**
- **H: Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
 - **0: Poista:** Alkuperäismuoto poistetaan.
 - **1: Kopioi:** Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID: Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)



Ohjelmanäppäimet



Kiertopisteen polaariset mitat: Kulma



Kiertopisteen polaariset mitat: Säde

Muunnokset – Peilaus

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

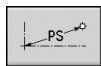
Parametri:

- **XS: Alkupiste** (karteesinen)
- **ZS: Alkupiste** (karteesinen)
- **X: Tavoitepiste** (karteesinen)
- **Z: Tavoitepiste** (karteesinen)
- **A: Kulma** – Kiertokulma
- **WS: Alkupiste** (polaarinen)
- **PS: Alkupiste** (polaarinen)
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **H: Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
 - **0: Poista:** Alkuperäismuoto poistetaan.
 - **1: Kopioi:** Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID: Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

Ohjelmanäppäimet polaarista mitoitusta (napamittoja) varten



Alkupisteen polaariset mitat: Kulma



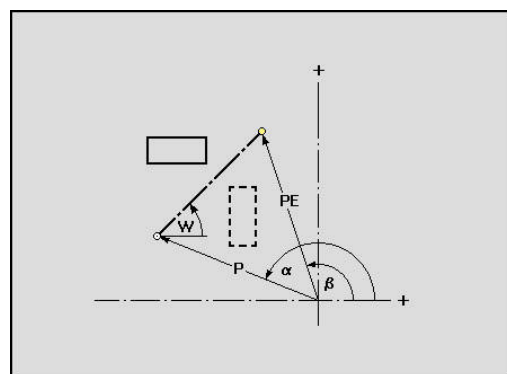
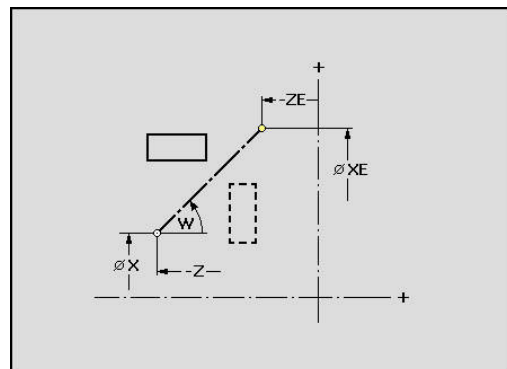
Alkupisteen polaariset mitat: Säde



Loppupisteen polaariset mitat: Kulma



Loppupisteen polaariset mitat: Säde



6.6 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 työkalua nuolen suuntaan.

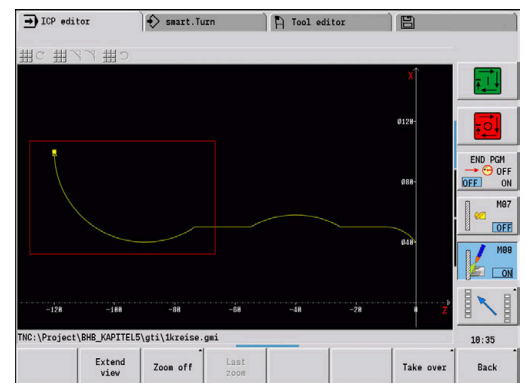


PG DN Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus -).

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 +).

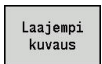
PG UP

Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus -).

Ohjelmanäppäimet zoomaustoiminnossa

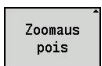


Zoomauksen aktivointi



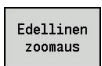
Laa-
jempi
kuvaus

Tämä suurentaa suoraan näkyvissä olevan kuvaleikkeen (zoomaus -).



Zoomaus
pois

Tämä vaihtaa takaisin standardikuvaleikkeeseen ja sulkee zoomausvalikon.



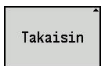
Edellinen
zoomaus

Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun näyttökuvaleikkeeseen.



Vastaa-
ota

Tämä tallentaa punaisella suorakulmiolla rajatun alueen uudeksi näyttökuvaleikkeeksi ja sulkee zoomausvalikon.



Takaisin

Tämä sulkee zoomausvalikon ilman näyttökuvaleikkeen muuttamista.

6.7 Aihion kuvaus

Käyttötavalla **smart.Turn** kuvataan standardimuodot **Tanko** ja **Putki** G-toiminnolla.

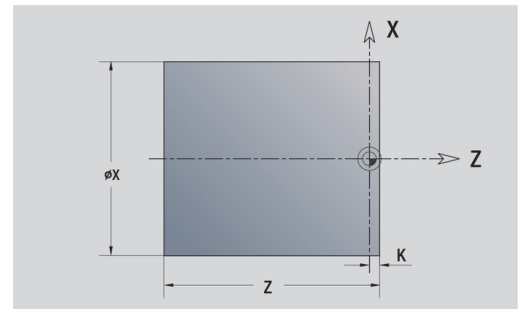
Aihiomuoto tanko

Tämä toiminto kuvaa sylinterin.

Parametri:

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

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



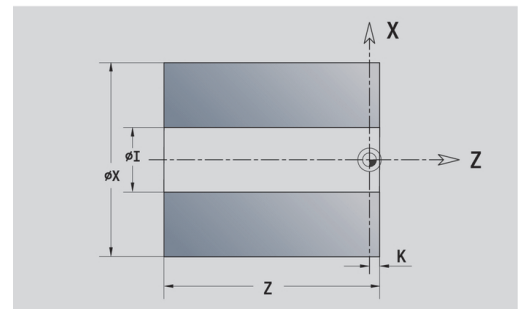
Aihiomuoto putki

Tämä toiminto kuvaa onton sylinterin.

Parametri:

- **X: Ulkop. halkaisija** – Onton sylinterin halkaisija
- **I: Sisähalkaisija (putki)**
- **Z:** Aihion **Pituus**
- **K: Työvara** – Työkappaleen nollapisteen ja oikean reunan välinen etäisyys

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



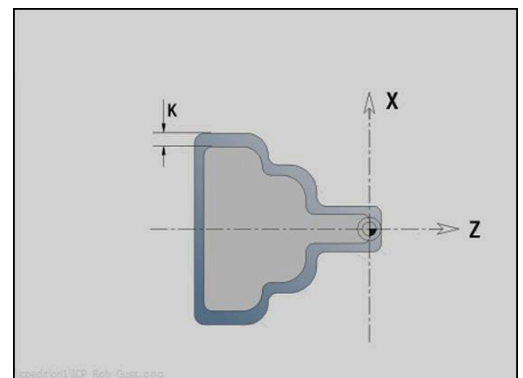
AihiomuotoValuosa

Tämä työkierto kuvaa olemassa olevan valmisosamuodon työvaran.

Parametri:

- **K: Muodon mukainen työvara**

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** muodon jaksossa **AIHIO**.



6.8 Sorvausmuodon muotoelementti

Sorvausmuodon muotoelementeillä laaditaan:

- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**
 - monimutkaisia muotoja
 - sorvauskoneistuksen muotoja
- käyttötavalla **smart.Turn**
 - monimutkaisia muotoja ja apuaihiomuotoja
 - valmisosa- ja apumuotoja

Sorvausmuodon peruselementit

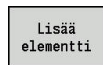
Alkupisteen asetus

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**.

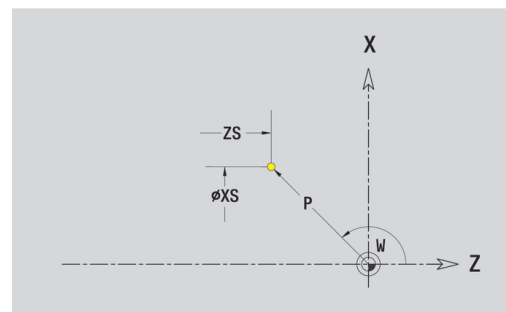


- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Valitse muotoelementti.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

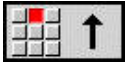
- **XS, ZS**: Muodon **Alkupiste**
- **WS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G0**.



Pystysuuntaiset suorat

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- ▶ Valitse suoran suunta.
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

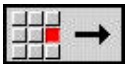
Parametri:

- **X: Tavoitepiste**
- **Xi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L: Viivan pituus**
- **U, F, D, FP, IC, KC, HC:**
Lisätietoja: "Koneistusmäärittäminen", Sivu 418

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

Vaakasuuntaiset suorat

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

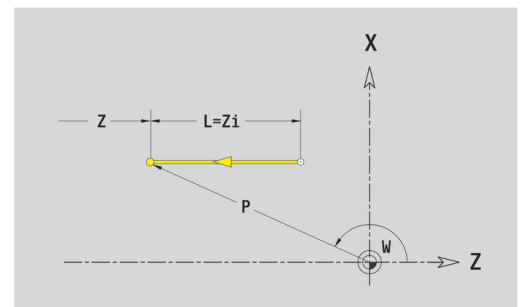
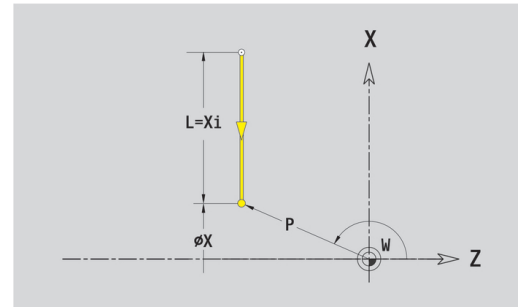


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

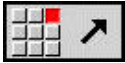
- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L: Viivan pituus**
- **U, F, D, FP, IC, KC, HC:**
Lisätietoja: "Koneistusmäärittäminen", Sivu 418

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



Suora kulmassa

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



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

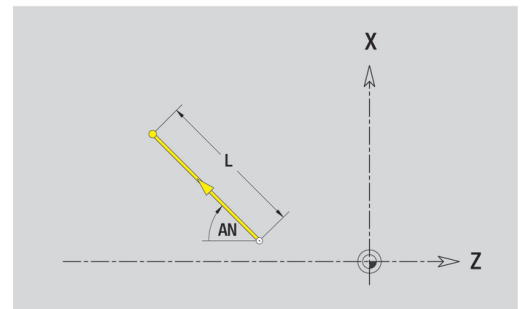
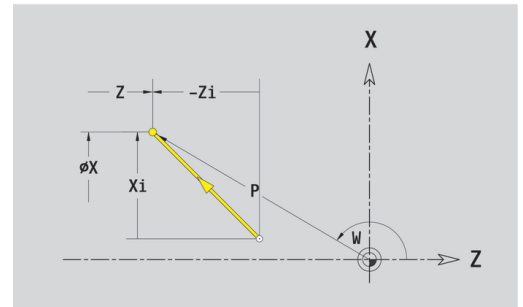
Määrittele kulma **AN** aina valittujen kvadranttien sisäpuolelle ($\leq 90^\circ$).

Parametri:

- **X, Z: Tavoitepiste**
- **Xi, Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L: Viivan pituus**
- **AN: Kulma Z-akseliin nähden**
- **ANn: Kulma Z-akseliin nähden** – Kulma seuraavaan elementtiin
- **ANp: Kulma Z-akseliin nähden** – Kulma edeltävään elementtiin
- **U, F, D, FP, IC, KC, HC:**

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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



Ympyränkaari

Ympyränkaaren ohjelmointi:



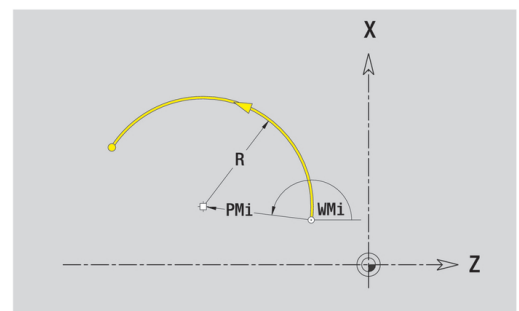
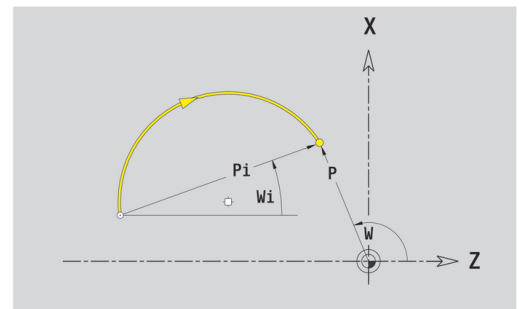
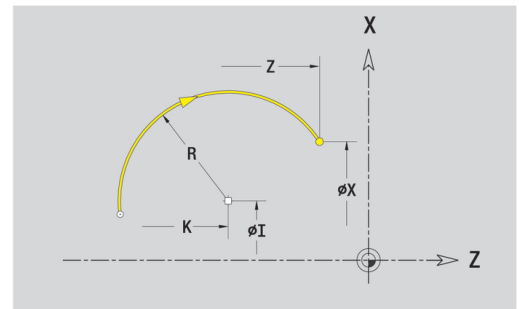
- ▶ Valitse ympyränkaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 418

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G2** tai **G3**.



Sorvausmuodon kuvioelementit

Viiste tai pyöristys

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- Valitse viiste.



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

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 418

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

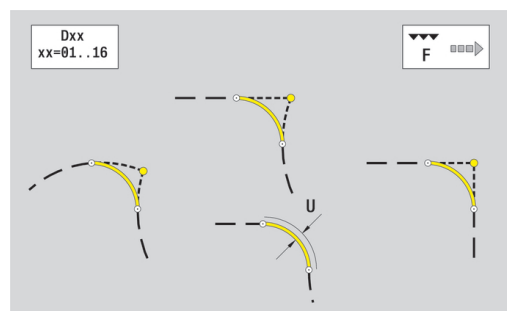
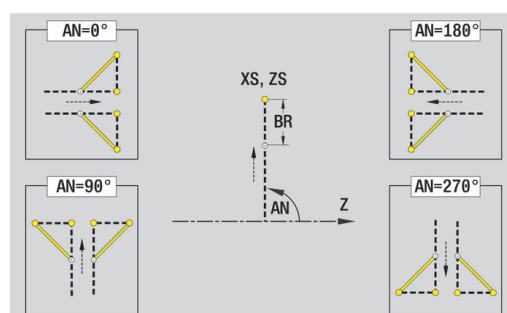
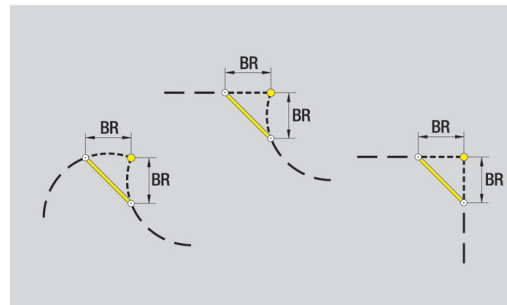
Muotonurkka on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G1**, **G2** tai **G3**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **elementin sijainnin AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

Esimerkkinä ulkoviiste muodon alussa: Kun **Elementin sijainti AN=90°**, kuvitteellinen tuleva peruselementti on **+X-suunnassa**.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.



Kierteen vapaapisto DIN 76

Kierteen vapaapistön DIN 76 ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- 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:**

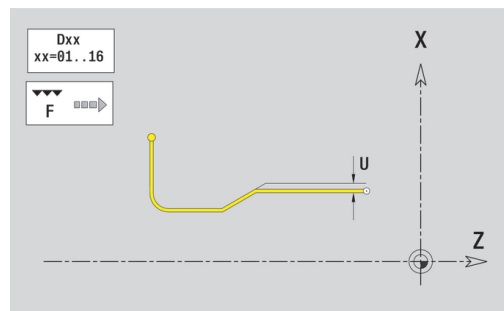
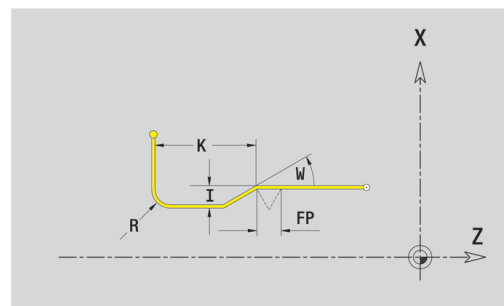
Lisätietoja: "Koneistusmäärittäminen", Sivut 418

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", Sivut 693



- Sisäkierteillä täytyy **Kierteen nousu FP** määritellä etukäteen, koska pitkittäiselementin halkaisija ei ole kierteen halkaisija. Harvoissa poikkeustapauksissa ohjaus käyttää kierteen nousun määrittystä.
- Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto DIN 509 E

Vapaapiston DIN 509 E ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- Valitse **Vapaapisto DIN 509 E**.

- Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

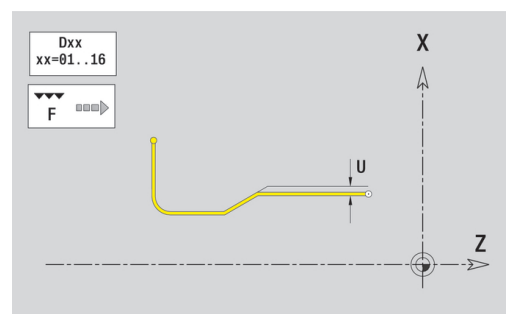
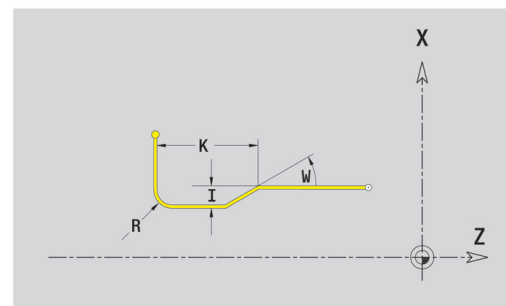
- **I: Vapaapistosyv.** (Oletus: Normitaulukko)
- **K: Vapaapistopit.** (Oletus: Normitaulukko)
- **R: Vapaapistosäde** (Oletus: normitaulukko)
- **W: Vapaapistokul.** (Oletus: Normitaulukko)
- **U, F, D, DF:**

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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 694



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

Vapaapisto DIN 509 F

Vapaapiston DIN 509 F ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- F Valitse **Vapaapisto DIN 509 F**.
- Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 418

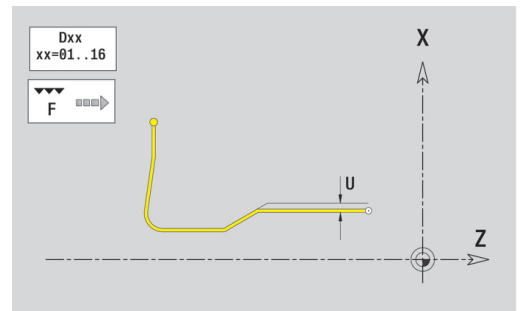
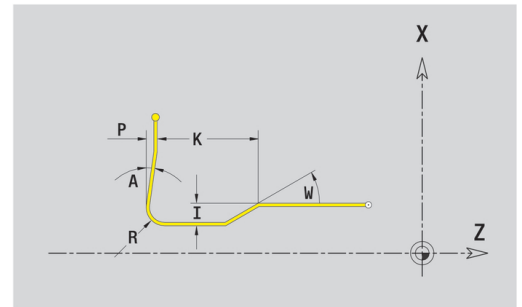
ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G25**.

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

Lisätietoja: "DIN 509 F – Vapaapistoparametrit", Sivu 694



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



Vapaapisto Kuvio U

Vapaapistokuvion U ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- Valitse **Vapaapistokaava U**.

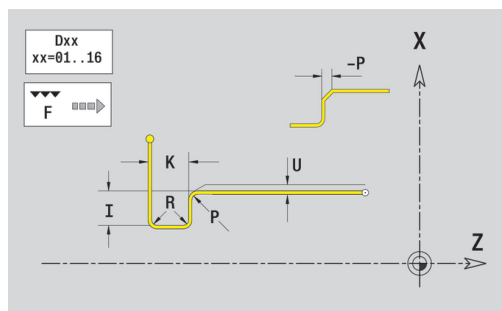
- Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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:



- Valitse muotoelementti.



- Valitse **Vapaapistokaava H**.

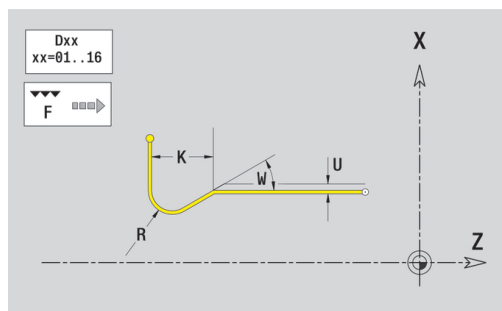
- Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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



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

Vapaapisto Kuvio K

Vapaapistokuvion K ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- Valitse **Vapaapistokaava K**.

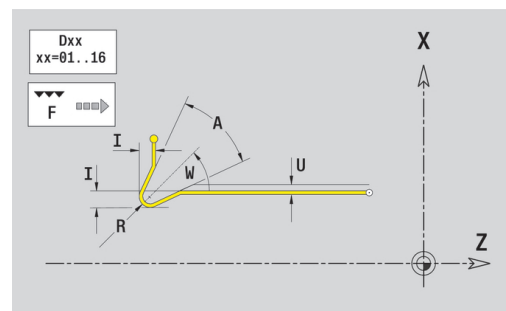
- Syötä sisään vapaapistoparametri

Parametri:

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

Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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



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

6.9 Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit

Otsapinnan muotoelementeilla luodaan monimutkaisia jysintämuotoja:

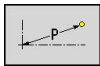
- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**: Aksiaalisten ICP-jysintätyökiertojen muodot
- Käyttötavalla **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

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

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten



Vaihtaa kentän kulman **C** sisään-
syöttöä varten



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

Otsapinnan peruselementit

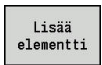
Otsapintamuodon alkupiste

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

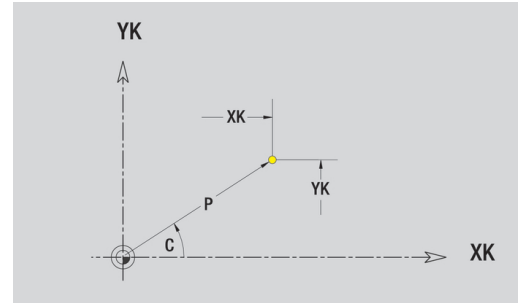
Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.



Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **XKS, YKS: Alkupiste**
- **CS: Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS: Muodon Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)
- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - **1: Muotojyrsintä**
 - **2: Taskun jyrsintä**
 - **3: Tasojyrsintä**
 - **4: Jäysteenpoisto**
 - **5: Kaiverrus**
 - **6: Muoto + Jäysteenpoisto**
 - **7: Tasku + Jäysteenpoisto**
 - **14: ei koneistusta**
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - **0: Muodolla**
 - **1: sisä/vasen**
 - **2: ulko/oikea**
- **HF: Suunta**
 - **0: Vastalastu**
 - **1: Myötälastu**
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **WF: Viisteen Kulma**
- **BR: Viisteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G100**.

Pystysuuntaiset suorat

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



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

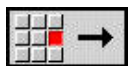
Parametri:

- **YK: Tavoitepiste** (karteesinen)
- **YKi: Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys **Tavoitepiste**
- **C: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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

Vaakasuuntaiset suorat otsapinnalla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

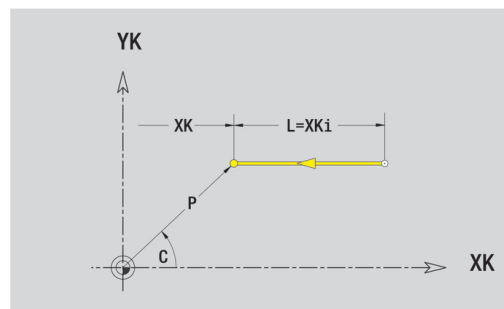
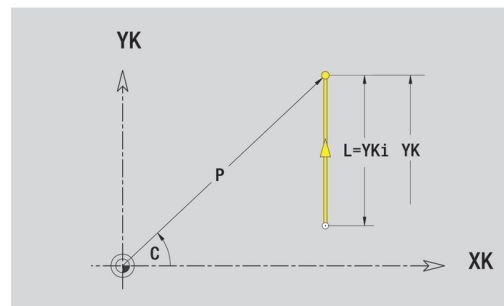


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **XK: Tavoitepiste** (karteesinen)
- **XKi: Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys **Tavoitepiste**
- **C: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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



Suora kulmassa otsapinnalla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

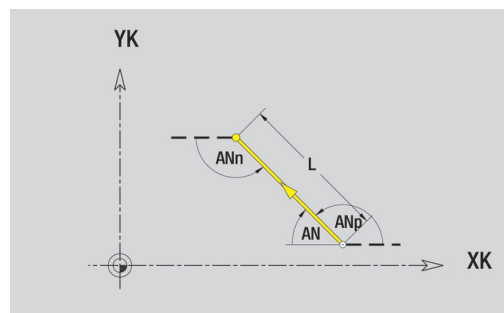
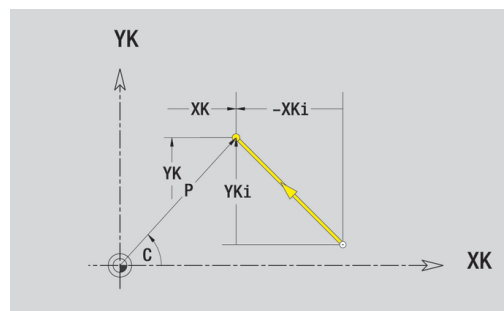


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **XK, YK: Tavoitepiste** (karteesinen)
- **XKi, YKi: Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys **Tavoitepiste**
- **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 418

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



Ympyränkaari otsapinnalla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

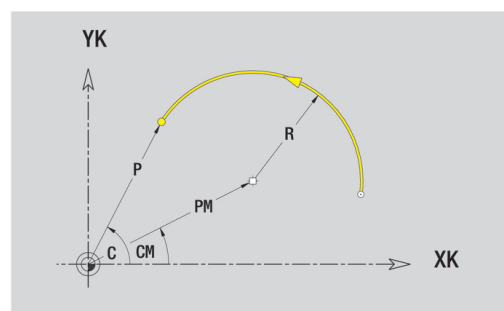
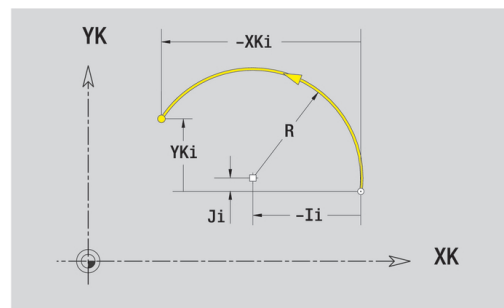
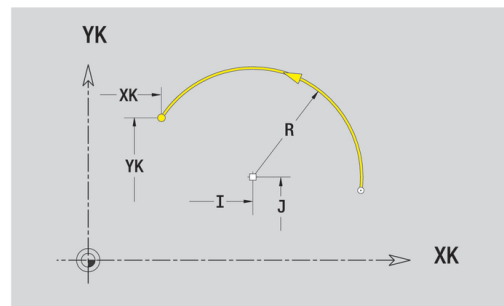


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta.
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **XK, YK: Tavoitepiste** – Ympyränkaaren loppupiste
- **XKi, YKi: Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys **Tavoitepiste**
- **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", Sivut 418

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G102** tai **G103**.



Otsapinnan kuvioelementit

Viiste tai pyöristys otsapinnalla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- Valitse viiste



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

Parametri:

- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

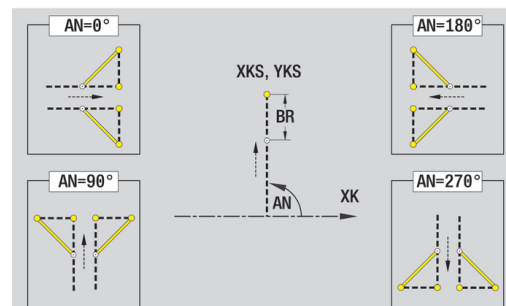
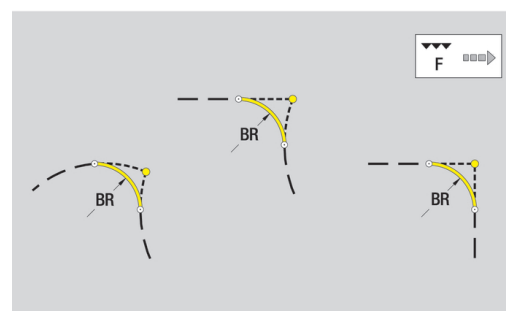
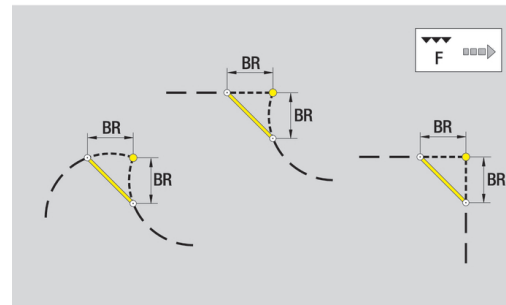
Muotonurkka on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G101**, **G102** tai **G103**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elementin sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

Esimerkkinä ulkoviiste muodon alussa: Kun **Elementin sijainti AN=90°**, kuvitteellinen tuleva peruselementti on **+X-suunnassa**.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.



6.10 Vaippapinnan muotoelementit

Vaippapinnan muotoelementeillä luodaan monimutkaisia jysintämuotoja.

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

Vaippapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesesti. Kulmamittojen sijasta voidaan käyttää janamittoja. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla.



Janamitta vastaa vaipan aukilevitysmittaa perushalkaisijalla.

- Vaippapintamuodoilla perushalkaisija asetetaan työkierrassa. Tämä halkaisija pätee kaikille seuraaville muotoelementeille janamitan referenssinä.
- Kutsuttaessa käyttötavalta **smart.Turn** pyydetään antamaan perushalkaisija referenssitietoihin.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten



Vaihtaa janamitan kentän kulman **C** sisään-syöttöä varten



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

Vaippapinnan peruselementit

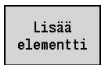
Vaippapintamuodon alkupiste

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

Alkupisteen asetus:

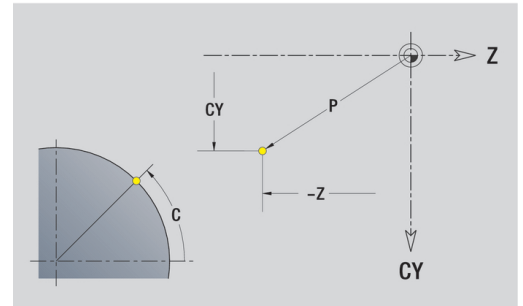


► Valitse valikkokohta **Muoto**.



► Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.

► Aseta alkupiste.



Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **ZS:** Muodon **Alkupiste**
- **CYS:** Muodon **Alkupiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **PS:** Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)
- **PS:** Muodon **Alkupiste** polaarinen
- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - 1: Muotojyrsintä
 - 2: Taskun jyrsintä
 - 3: Tasojyrsintä
 - 4: Jäysteenpoisto
 - 5: Kaiverrus
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto
 - 14: ei koneistusta
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - 0: Muodolla
 - 1: sisä/vasen
 - 2: ulko/oikea
- **HF: Suunta**
 - 0: Vastalastu
 - 1: Myötälastu
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **WF: Viisteen Kulma**
- **BR: Viisteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G110**.

Pystysuuntaiset suorat vaippapinnalla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



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

Parametri:

- **CY: Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi: Tavoitepiste** inkrementaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **C: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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

Vaakasuuntaiset suorat vaippapinnalla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:

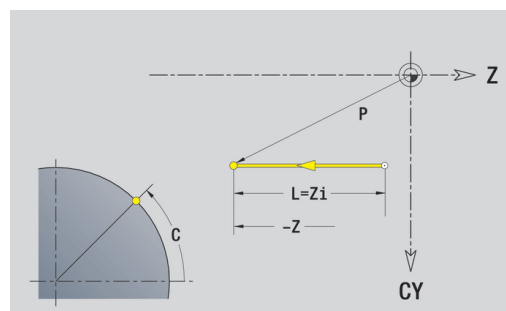
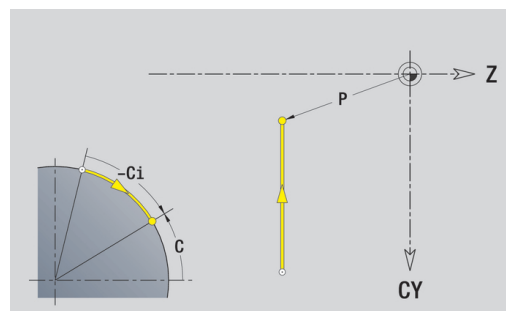


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

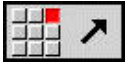
- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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



Suora kulmassa vaippapinnalla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

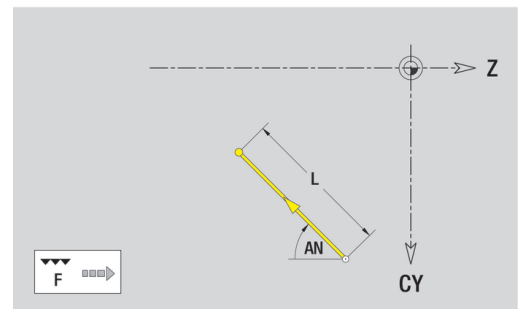
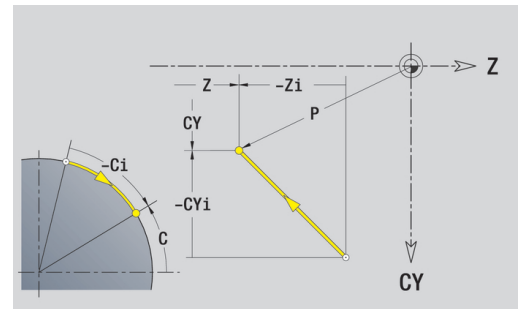


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY: Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi: Tavoitepiste** inkrementaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **C: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Ci: Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen)
- **AN: Kulma** Z-akselin suhteen (kulmasuunta, katso apukuva)
- **ANn: Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp: Kulma** edeltävään elementtiin
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivü 418

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



Ympyränkaari vaippapinnalla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

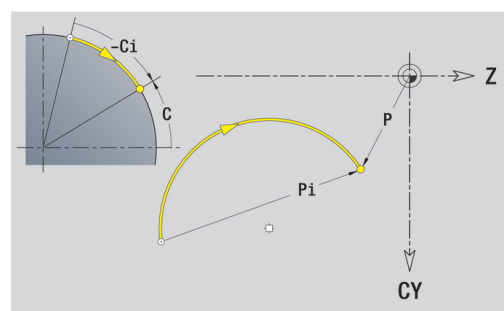
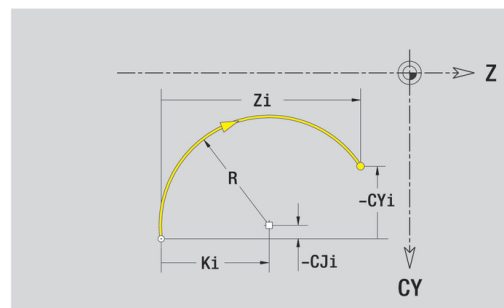
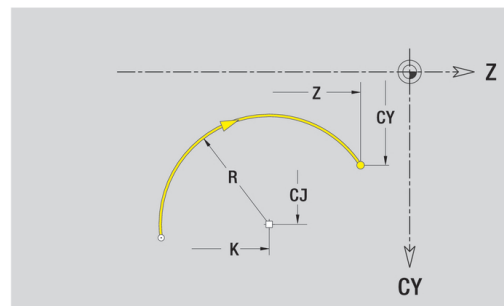


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY: Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi: Tavoitepiste** inkrementaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **Pi: Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **C: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Ci: Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen)
- **K: Keskipiste** suunnassa **Z**
- **Ki: Keskipiste** inkrementaalinen (suunnassa **Z**)
- **CJ: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CJi: Keskipiste** inkrementaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **PM: Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen)
- **PMi: Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM: Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi: Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R: Säde**
- **ANs: Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe: Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANn: Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp: Kulma** edeltävään elementtiin
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G112** tai **G113**.



Vaippapinnan kuvioelementit

Viiste tai pyöristys vaippapinnalla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- Valitse viiste



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

Parametri:

- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

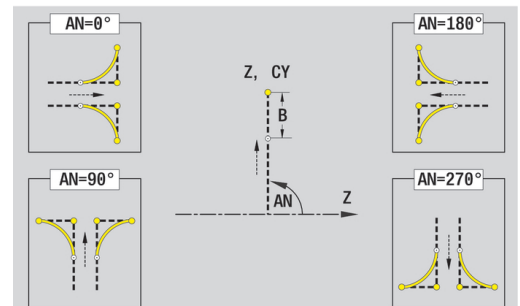
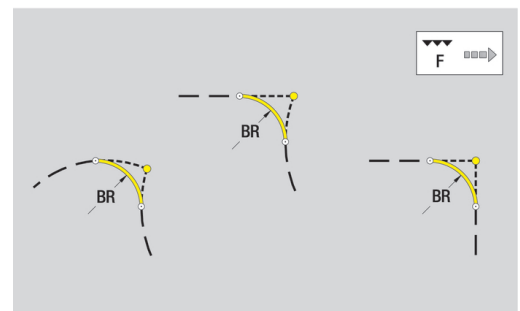
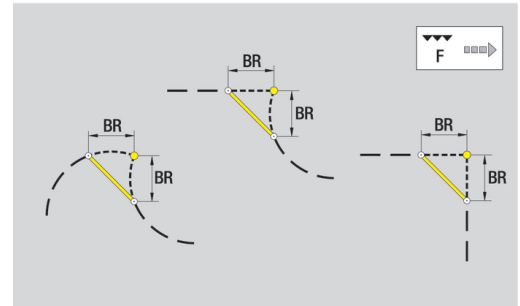
Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

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

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G111**, **G112** tai **G113**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elementin sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämaisessä elementissä.



6.11 C- ja Y-akselikoneistus käytettävällä smart.Turn

Käytettävällä **smart.Turn** ICP tukee jyrsintämuotojen ja porausten määrittelyä kuten jyrsintä- ja porauskuvioiden luontia, jotka työstetään C- tai Y-akselikoneistuksen avulla.

Ennen kuin kuvaat jyrsintämuodon tai porauksen ICP:n avulla, valitse taso:

- C-akseli
 - Otsapinta (XC-taso)
 - Vaippapinta (ZC-taso)
- Y-akseli
 - Otsapinta (XY-taso)
 - Vaippapinta (YZ-taso)

Porausreikä voi sisältää seuraavia elementtejä:

- Keskitys
- Alkureiän poraus
- Upotus
- Kierre

Parametrit arvioidaan reiän tai kierteen porauksen yhteydessä.

Reiät voidaan järjestellä suoraviivaisen tai ympyrämäisen paikkakuvion mukaan.

Jyrsintämuodot: Ohjaus tuntee standardikuviot (täysympyrä, monikulmio, urat, jne.). Nämä kuviot määritellään muutamien parametrien asetuksella. Monimutkaiset muodot kuvataan suorilla ja ympyränkaarilla.

Standardikuviot voidaan järjestellä suoraviivaisen tai ympyrämäisen paikkakuvion mukaan.

Referenssitiedot, ketjutetut muodot

Jyrsintämuodon tai reiän kuvauksessa asetetaan **referenssitaso**. Referenssitaso on asema, jossa jyrsintämuoto tai reikä laaditaan.

- Otsapinta (C-akseli): Z-asema (Perusmitta)
- Vaippapinta (C-akseli): X-asema (Referenssihalkaisija)
- Otsapinta (Y-akseli): Z-asema (Perusmitta)
- Vaippapinta (Y-akseli): X-asema (Referenssihalkaisija)

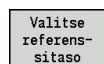
Myös mahdolliset jyrsintämuodot ja porausreiät voidaan **ketjuttaa**. Esimerkki: Ura määritellään suorakulmaisessa taskussa. Tämän uran sisällä määritellään porausreiät. Näiden elementtien asema määritellään referenssitason avulla.

ICP tukee referenssitasojen valintaa. Referenssitason valinnan yhteydessä vastaanotetaan seuraavat referenssitiedot.

- Otsapinta: Perusmitta
- Vaippapinta: Perushalkaisija
- Otsapinta: Perusmitta, karakulma, rajoitushalkaisija
- Vaippapinta: Perushalkaisija, karakulma

Referenssitason valinta:

- ▶ Valitse muoto, kuvio, reikä, paikkakuvio, yksittäistaso tai monikulmio.

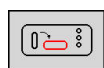


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Refer.tason valinta**.
- ▶ **ICP** näyttää valmisosan, jos olemassa valmiiksi määritellyllä muodolla.
- ▶ Valitse ohjelmanäppäinten (katso taulukko) avulla perusmitta tai saatavilla oleva jyrsintämuoto referenssitasoksi.



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

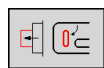
Ohjelmanäppäimet ketjutetuilla muodoilla



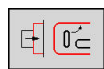
Vaihtaa saman referenssitason seuraavaan muotoon



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 jysintämuoto (standardikuvio ja monimutkainen muoto) sisältää seuraavat käskyt:

- Jaksotunnus (tämän jakson referenssitiedoilla)
 - **OTSAPINTA** (XC-taso)
 - **VAIPPAPINTA** (ZC-taso)
 - **OTSAPINTA Y** (XY-taso)
 - **VAIPPA Y** (ZY-taso)
- **G308** (parametreilla) referenssitason alkukohtana
- **G**-toiminto kuviolle tai reiälle; käskysarja paikkakuvioiden tai monimutkaisilla muodoilla
- **G309** referenssitason loppupisteenä

Ketjutetuilla muodoilla referenssitaso alkaa käskyllä **G308**, seuraava referenssitaso seuraavalla **G308**-koodilla, jne. Vasta kun **syvin ketjutus** on saavutettu, tämä referenssitaso suljetaan **G309**-koodilla. Tällöin seuraavat referenssitaso suljetaan **G309**-koodilla, jne.

Huomaa seuraavat kohdat, kun kuvaat jysintämuotoja tai reikiä **G**-käskyillä ja sen jälkeen koneistat **ICP**:n avulla:

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

Esimerkki: DIN-muotokuvauksessa ohjelmoidaan jyräsyvyys **G308**-koodissa ja kuviomäärittelyssä. Jos tämä kuvio muutetaan **ICP**-työkierrolla, **ICP** korvaa **G308**-koodin jyräsyvyden kuvion jyräsyvyydellä. Tallennuksen yhteydessä **ICP** asettaa jyräsyvyden **G308**-kodiin. Kuvion **G**-toiminto asetetaan ilman jyräsyvyttä.

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
...

6.12 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", Sivu 458

Otsapinnan referenssitiedot:

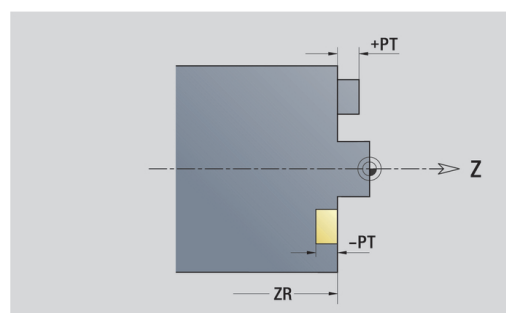
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **ZR: Perusmitta**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. ICP luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun



TURN PLUS -määrite

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

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - 1: Muotojyrsintä
 - 2: Taskun jyrsintä
 - 3: Tasojyrsintä
 - 4: Jäysteenpoisto
 - 5: Kaiverrus
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto
 - 14: ei koneistusta
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - 0: Muodolla
 - 1: sisä/vasen
 - 2: ulko/oikea
- **HF: Suunta**
 - 0: Vastalastu
 - 1: Myötälastu
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **WF: Viisteen Kulma**
- **BR: Viisteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**

Ympyrä otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

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

Kuvion parametrit:

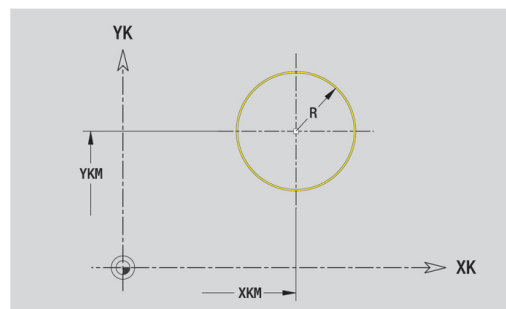
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **R: Säde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

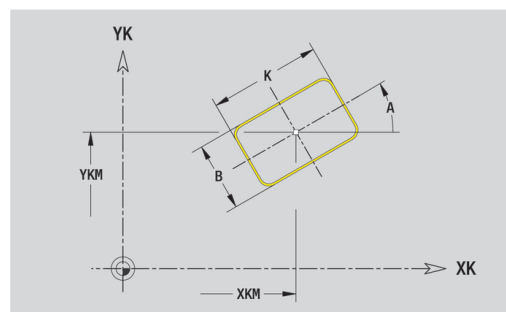
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G305**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Monikulmio otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

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

Kuvion parametrit:

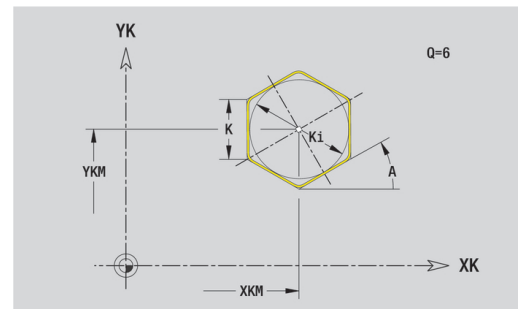
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **Q: Nurkkien lukumäärä**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

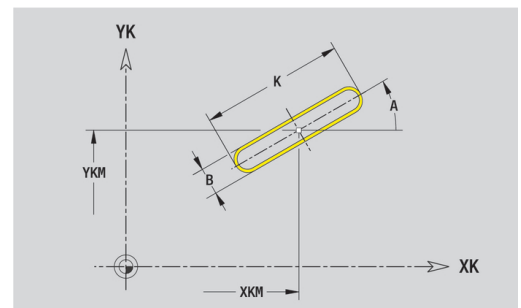
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G301**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Ympyräura otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

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

Kuvion parametrit:

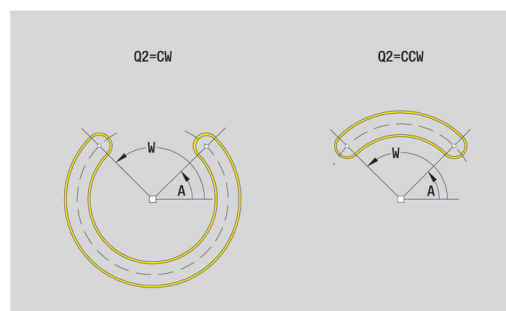
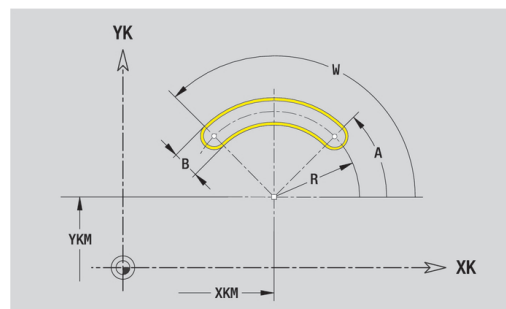
- **XKM, YKM:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A: Aloituskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **W: Lopetuskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

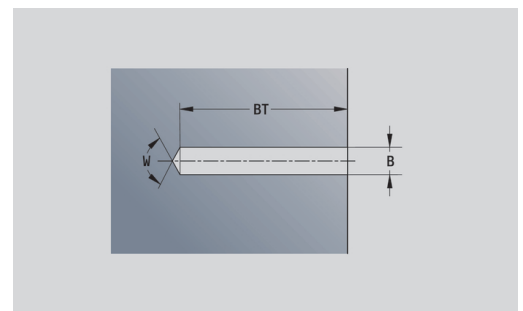
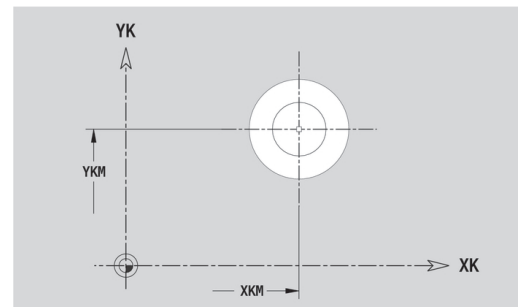
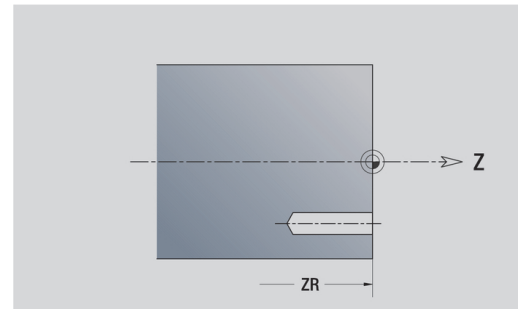
- **XKM, YKM:** Porausreiän **Keskipiste** (karteesinen)
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **Kierre**
 - **GD: Halkaisija**
 - **GT: Syvyys**
 - **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 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin 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:

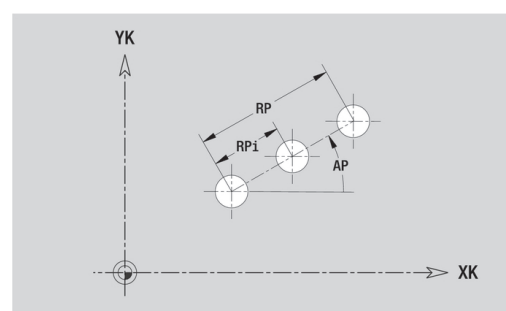
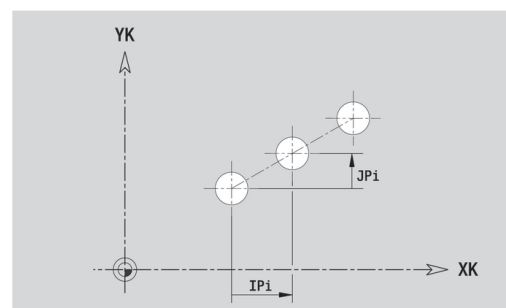
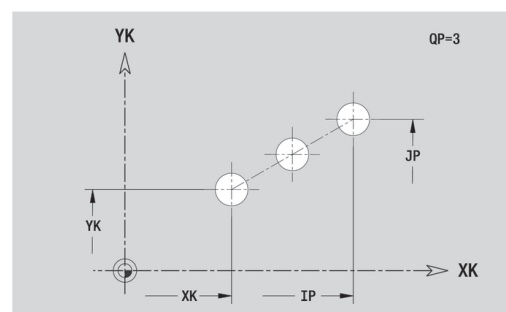
- **XK, YK: 1. kuviopiste** (karteesinen)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **IP, JP:** Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi, JPi: Loppupiste** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys (suunnassa **XK** ja **YK**)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: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

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

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausvyvyys** (–1*BT)
- **G401**-koodin paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin



Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla

Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **ZR: Perusmitta**

Kuvion parametrit:

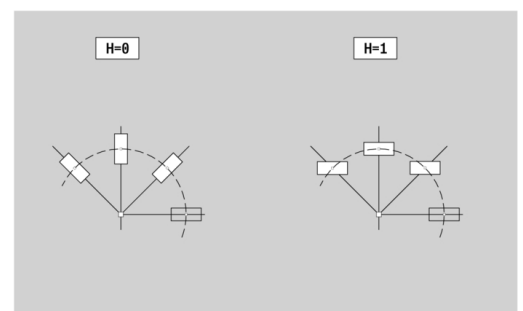
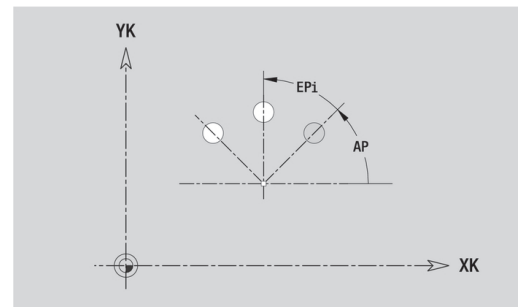
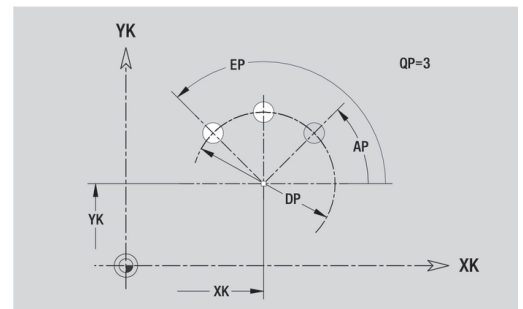
- **XK, YK:** Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0, EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0, EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
 - **DR = 1, EP**:llä: myötäpäivään
 - **DR = 1, EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
 - **DR = 2, EP**:llä: vastapäivään
 - **DR = 2, EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP: Halkaisija**
- **AP: Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP: Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi: Lopetuskulma – Kulma** kahden kuvion välillä
- **H: Elementin sijainti**
 - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
 - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)
- Valitun kuvion/reiän parametrit

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausvyvyys** (–1*BT)
- **G402**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin



6.13 Vaippapintamuodot 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

Vaippapinnan referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.

Lisätietoja: "Vaippapinnan muotoelementit", Sivu 464

Vaippapinnan referenssitiedot:

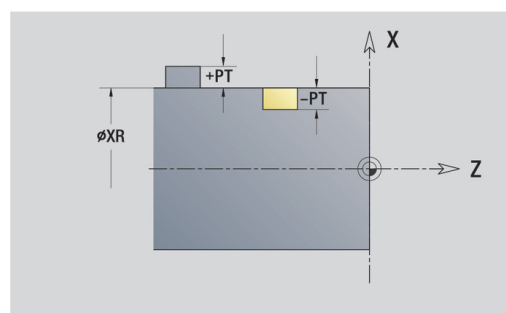
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**. Perushalkaisijaa käytetään kulman muuttamiseksi janamittaan.

"Referenssitiedot, ketjutetut muodot"

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. ICP luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun tai kuvion jälkeen



TURN PLUS -määrite

TURN PLUS -määritteisiin voit tehdä asetuksia alakäyttötapaa **Automaattinen työsuunnitelman luonti (AWG)** varten.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - 1: Muotojyrsintä
 - 2: Taskun jyrsintä
 - 3: Tasojyrsintä
 - 4: Jäysteenpoisto
 - 5: Kaiverrus
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto
 - 14: ei koneistusta
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - 0: Muodolla
 - 1: sisä/vasen
 - 2: ulko/oikea
- **HF: Suunta**
 - 0: Vastalastu
 - 1: Myötälastu
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **WF: Viisteen Kulma**
- **BR: Viisteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**

Ympyrä vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

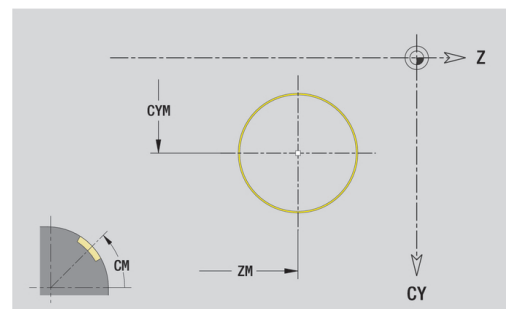
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **R: Säte**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**.
ICP luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G314**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Suorakulmio vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

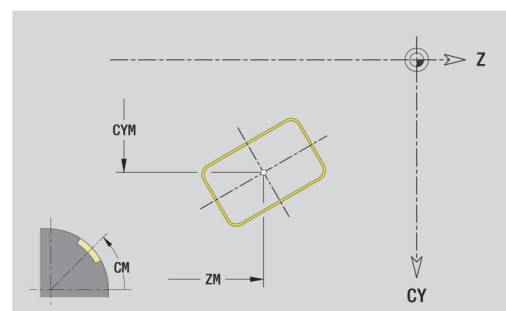
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**.
ICP luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G315**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Monikulmio vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihakaisija**

Kuvion parametrit:

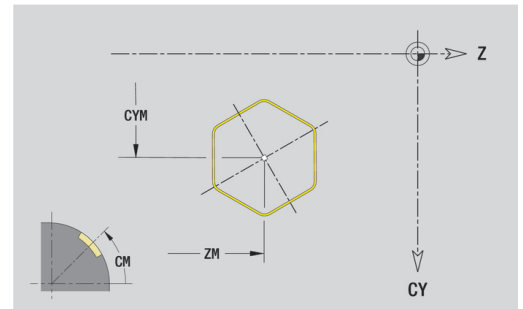
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **Q: Nurkkien lukumäärä**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

Referenssihakaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

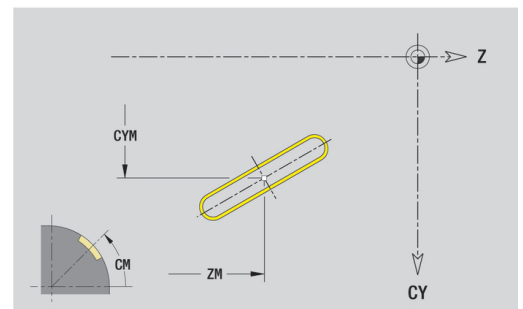
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

Referenssihakaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihakaisija**.
ICP luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G311**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Ympyräura vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

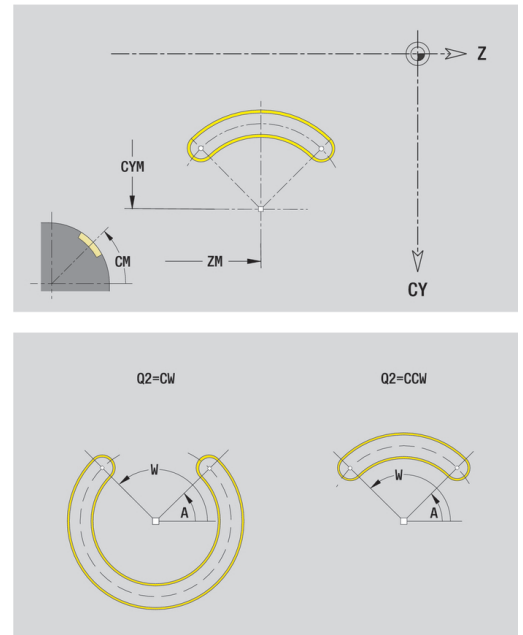
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**.
ICP luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G312-** tai **G313**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Porausreikä vaippapinnalla

Tämä toiminto määrittelee yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

Porausreiän referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **X: Perusmitta**

Porausreiän parametrit:

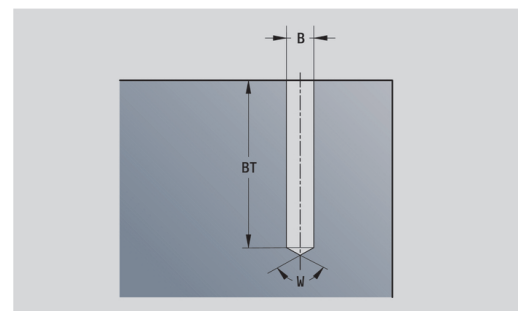
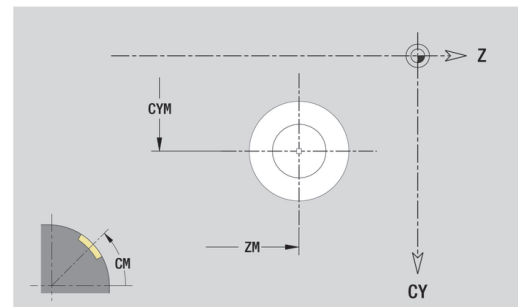
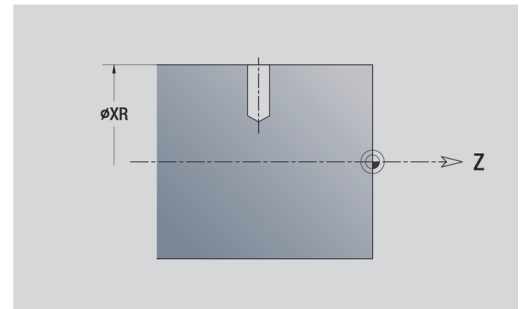
- **ZM: Keskipiste**
- **CYM: Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM: Keskipiste** (Kulma)
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **Kierre**
 - **GD: Halkaisija**
 - **GT: Syvyys**
 - **K: Viistoamispit.**
 - **F: Kierteen nousu**
 - **GA: Liiketapa**
 - **0: Oikeakät. kierre**
 - **1: Vasenkät. kierre**

Perusmitta XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** (-1 * BT)
- **G310**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin



Lineaaripaikkakuvio vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

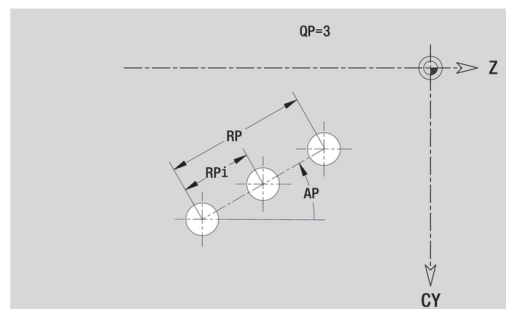
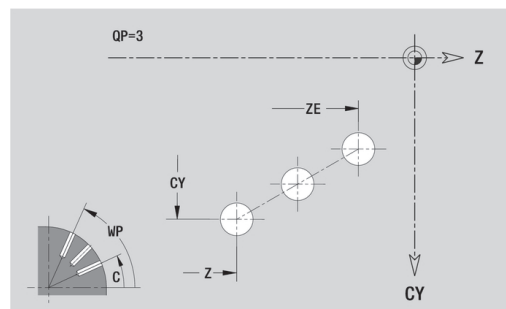
- **Z: 1. kuviopiste**
- **CY: 1. kuviopiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **C: 1. kuviopiste** (kulma)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **ZE:** Paikkakuvion **Loppupiste**
- **ZEi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Z**)
- **WP:** Paikkakuvion **Loppupiste** (kuva)
- **WPi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (kulma)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion/reiän parametrit

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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 paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin



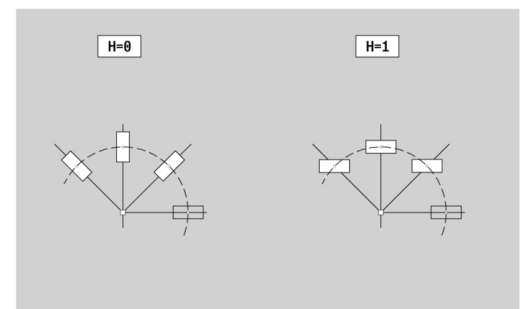
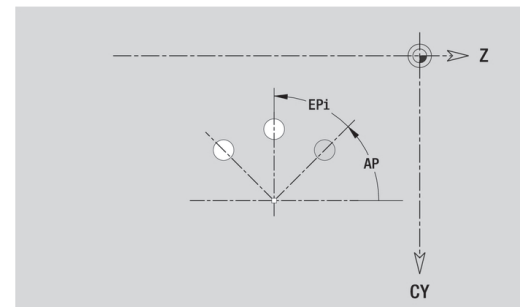
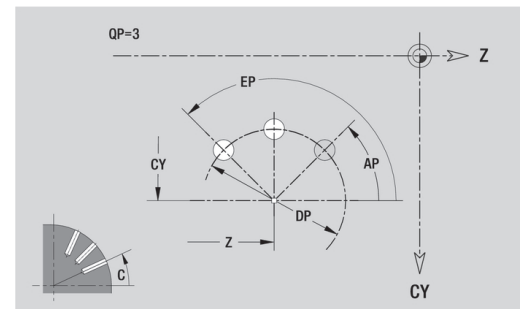
Ympyräpaikka vaippapinnalla

Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **Z:** Paikkakuvion **Keskipiste**
- **CY:** Paikkakuvion **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **C:** Paikkakuvion **Keskipiste** (kulma)
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0**, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0**, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
 - **DR = 1**, **EP**:llä: myötäpäivään
 - **DR = 1**, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
 - **DR = 2**, **EP**:llä: vastapäivään
 - **DR = 2**, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP: Halkaisija**
- **AP: Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP: Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi: Lopetuskulma – Kulma** kahden kuvion välillä
- **H: Elementin sijainti**
 - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
 - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)



Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla

Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** (–1 * BT)
- **G412**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

6.14 XY-tason muodot

ICP asettaa käytettävällä **smart.Turn** seuraavat muodot Y-akselilla koneistusta varten:

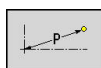
- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

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:

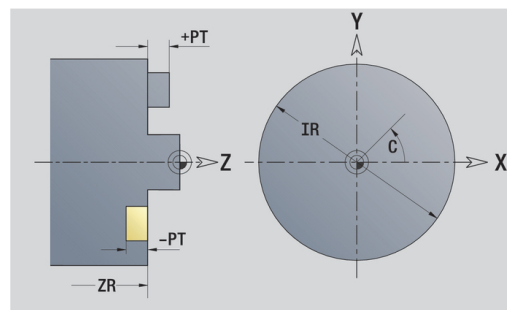
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Perusmitta**, **Karan kulma** ja **Rajoitushalkaisija**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun



Peruselementti XY-tasolla

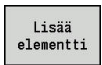
Muodon alkupiste XY-tasolla

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan Alkupiste ja Tavoitepiste koordinaatit. Alkupisteen sisäänkytö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä Alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.

Alkupiste asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Alkupiste asetus:

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **XS, YS:** Muodon **Alkupiste**
- **WS:** Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS:** Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G170**.

Pystysuuntaiset suorat XY-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:

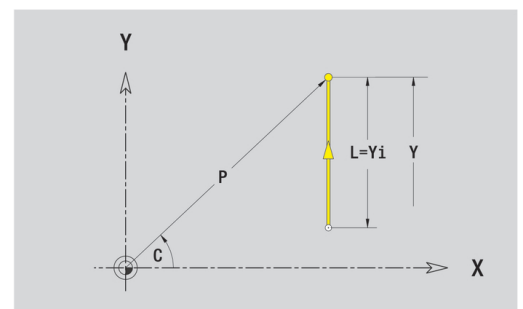
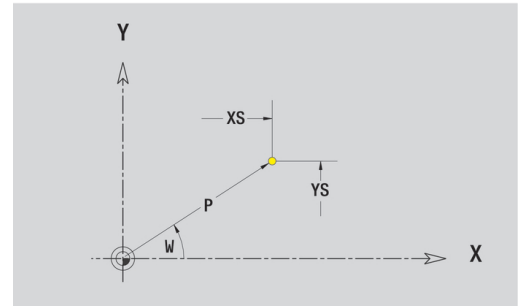


- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

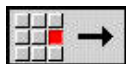
- **Y: Tavoitepiste**
- **Yi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

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:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.

Suora kulmassa XY-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

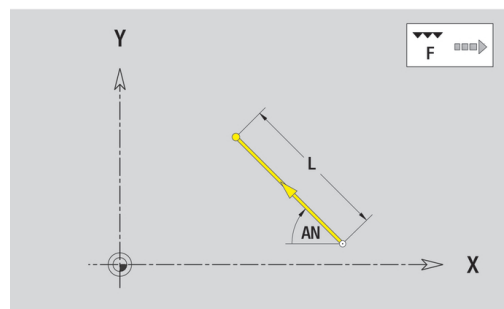
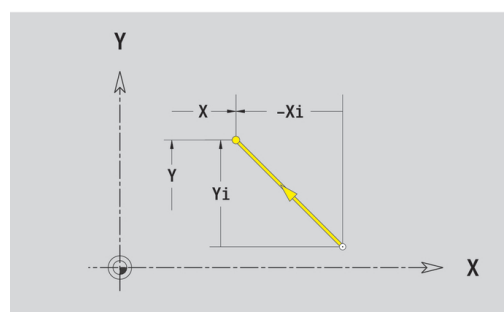
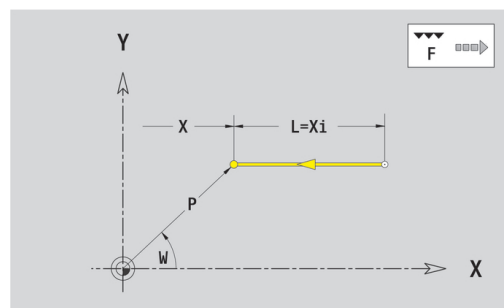


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **X, Y: Tavoitepiste**
- **Xi, Yi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **AN: Kulma**
- **ANn: Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp: Kulma** edeltävään elementtiin
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.



Ympyränkaari XY-tasolla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

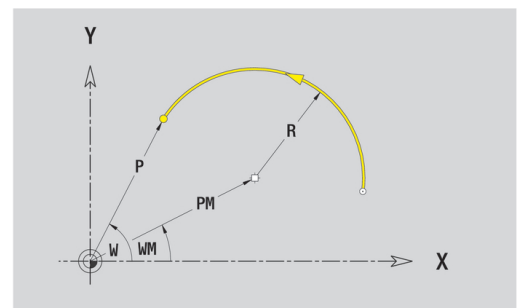
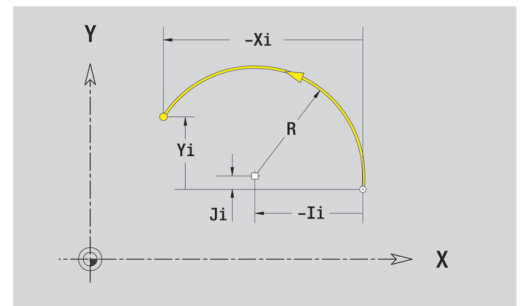
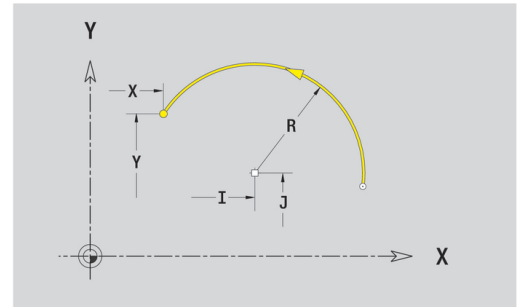


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 418

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G172** tai **G173**.



Muotoelementti XY-tasolla

Viiste tai pyöristys XY-tasolla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



- Kuvioelementin valinta



- Valitse viiste



- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.
- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäiseksi muotoelementiksi: **Elem. sijainti AN**.

Parametri:

- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

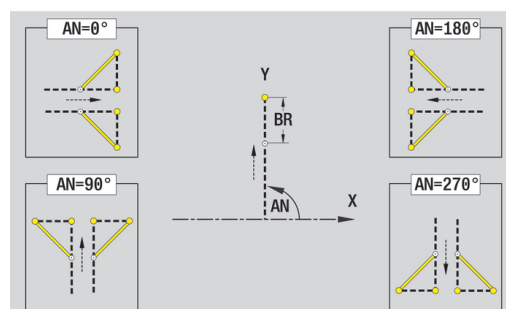
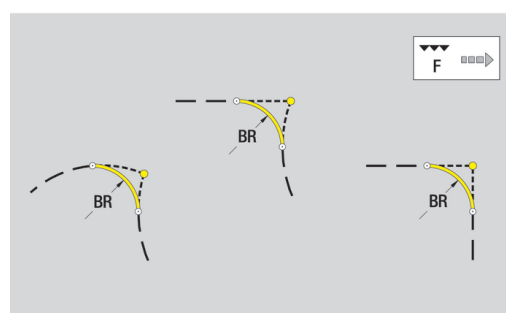
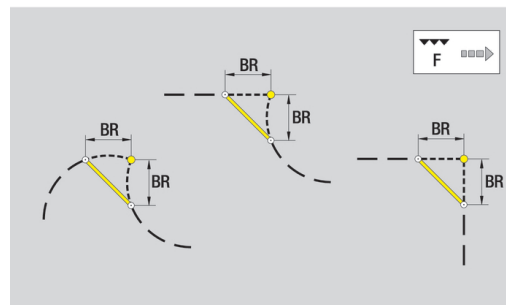
Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

Muotonurkka on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G171**, **G172** tai **G173**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elem. sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämaisessä elementissä.



Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta)

Ympyrä XY-tasolla

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

Kuvion parametrit:

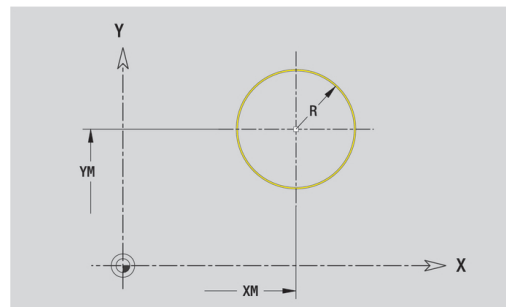
- **XM, YM: Keskipiste**
- **R: Säde**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G374**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Suorakulmio XY-tasolla

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

Kuvion parametrit:

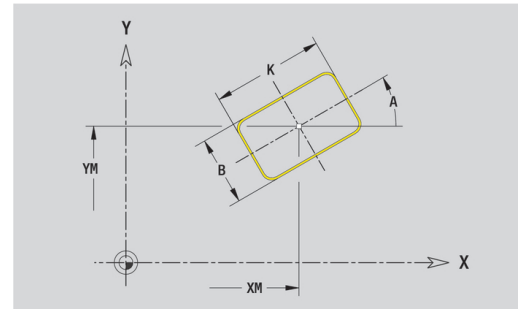
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**
- **BR: Viisteen leveys tai Pyöristysssäde**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

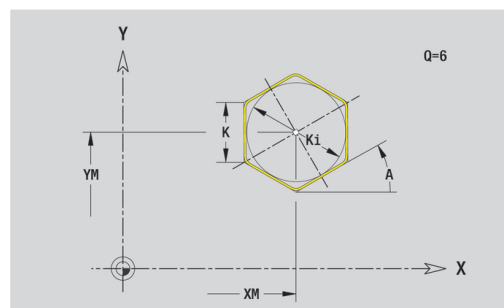
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **Q: Nurkkien lukumäärä**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G377**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Lineaariura XY-tasolla

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

Kuvion parametrit:

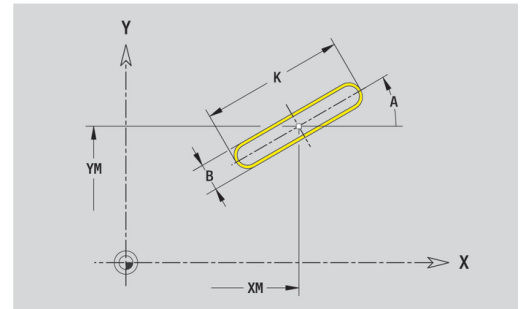
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

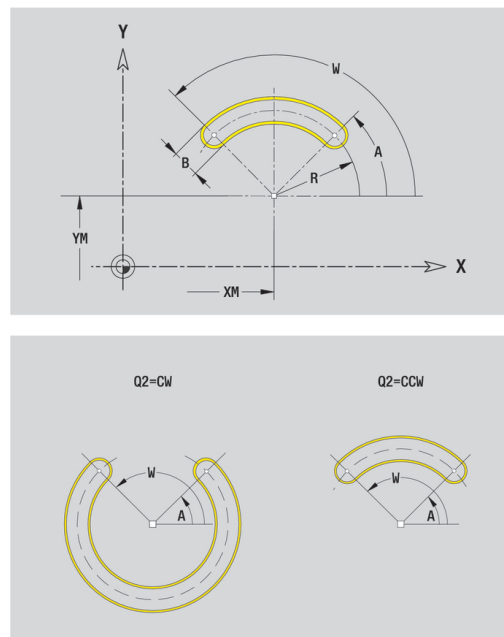
- **XM, YM: Keskipiste**
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G372**- tai **G373**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Porausreikä XY-tasolla

Tämä toiminto määrittää yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

Porausreiän referenssitiedot:

- **ID: Muoto**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

Porausreiän parametrit:

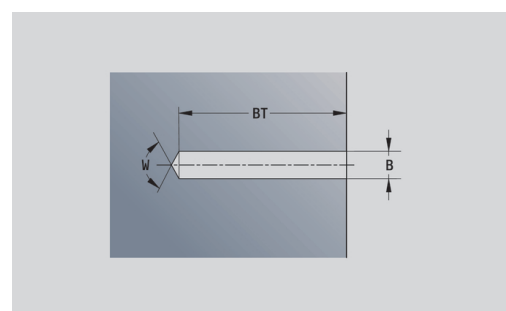
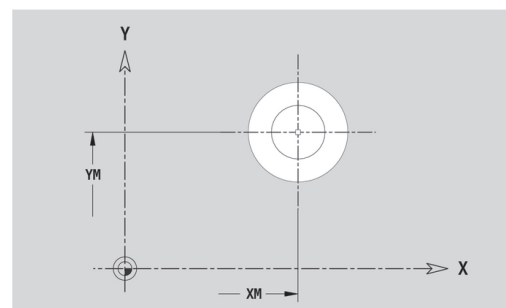
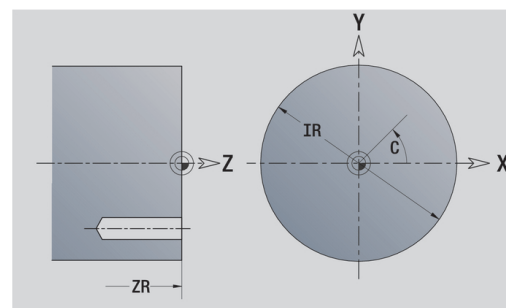
- **XM, YM: Keskipiste**
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **Kierre**
 - **GD: Halkaisija**
 - **GT: Syvyys**
 - **K: Viistoamispit.**
 - **F: Kierteen nousu**
 - **GA: Liiketapa**
 - **0: Oikeakät. kierre**
 - **1: Vasenkät. kierre**

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** ($-1 * BT$)
- **G370**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin



Lineaarinen paikkakuvio XY-tasolla

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**
- **ZR: Perusmitta**

Paikkakuvion parametrit:

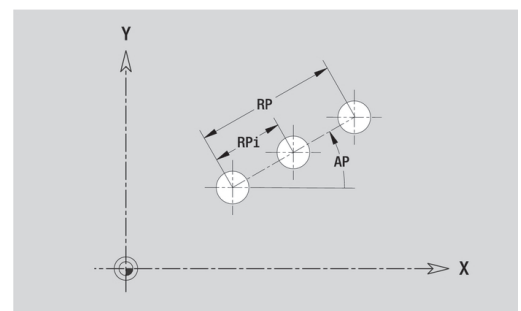
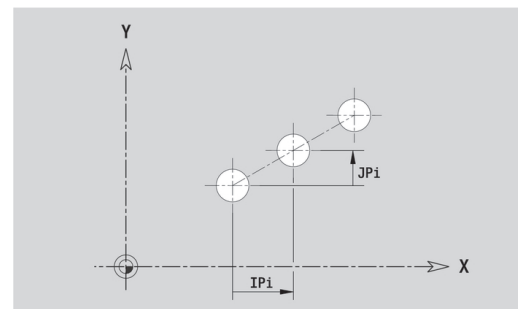
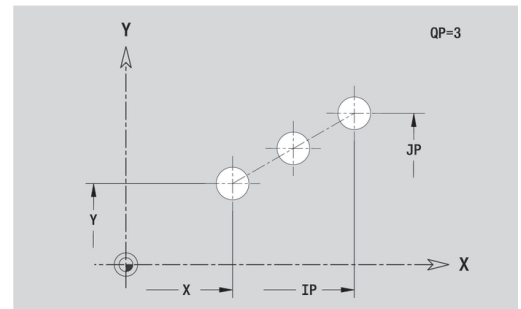
- **X, Y: 1. kuviopiste**
- **QP: Kuviopisteiden Anzahl**
- **IP, JP: Paikkakuvion Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi, JPi: Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa X ja Y)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion/reiän parametrit

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

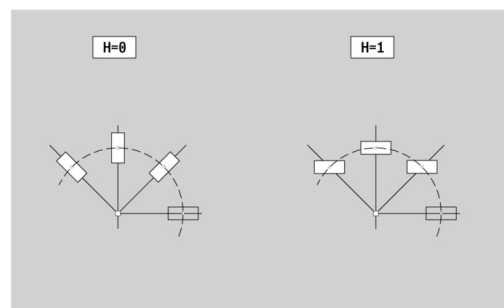
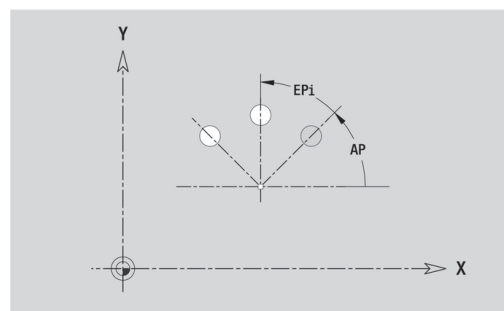
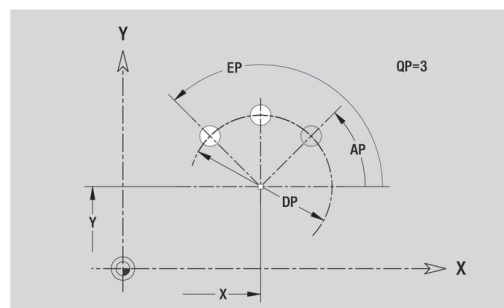
- **X, Y:** Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0**, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0**, **EPI**:llä: **EPI**:n etumerkki määrää suunnan (**EPI** < 0: myötäpäivään)
 - **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 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** (–1 * BT)
- **G472**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin



Yksittäispinta XY-tasolla

Toiminto määrittelee pinnan XY-tasossa.

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z: Referenssireuna**
- **Ki: Syvyys**
- **K: Loppupaksuus**
- **B: Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
 - $B < 0$: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
 - $B > 0$: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

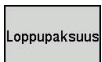
Vaihto parametrien **Syvyys Ki** ja **Loppupaksuus K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

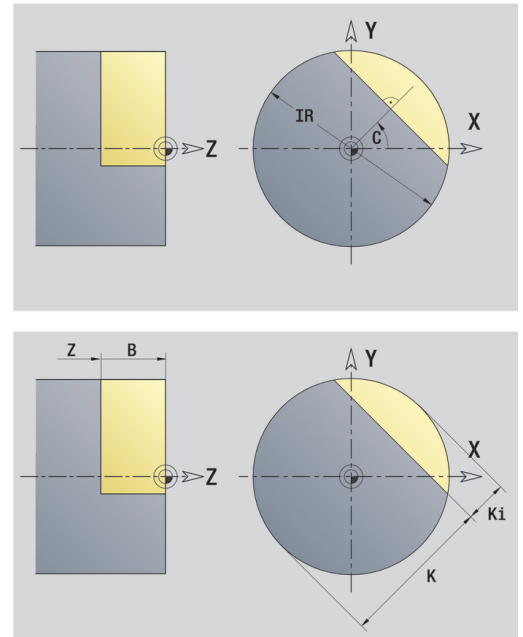
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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** sisäänsyöttöön



Yksittäispinnat XY-tasolla

Toiminto määrittelee monikulmiopinnat XY-tasossa.

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **C: Karan kulma**
- **IR: Rajoitushalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z: Referenssireuna**
- **Q: Tasojen lkm** ($Q \geq 2$)
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **B: Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
 - $B < 0$: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
 - $B > 0$: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

Vaihto parametrien **Reunan pituus Ki** ja **Poikitt.leveys K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

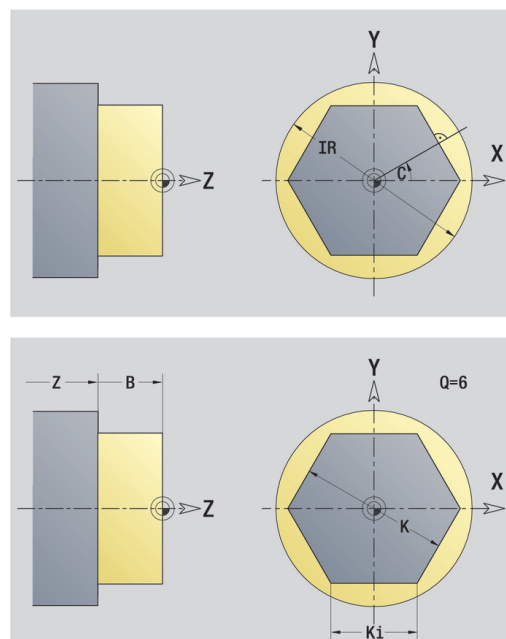
ICP muodostaa:

- 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** sisäänsyöt-
töön



6.15 YZ-tason muodot

ICP asettaa käytettävällä **smart.Turn** seuraavat muodot Y-akselilla koneistusta varten:

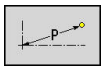
- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

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:

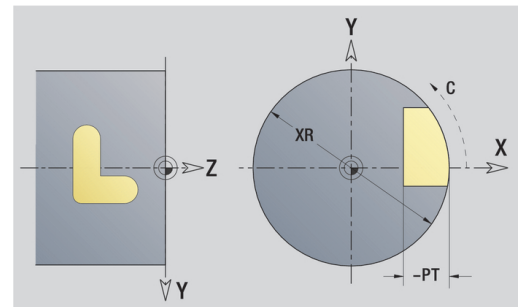
- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun



TURN PLUS -määrite

TURN PLUS -määritteisiin voit tehdä asetuksia alakäyttötapaa **Automaattinen työsuunnitelman luonti (AWG)** varten.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **HC: Poraus/jyrsintämäärä**
 - 1: Muotojyrsintä
 - 2: Taskun jyrsintä
 - 3: Tasojyrsintä
 - 4: Jäysteenpoisto
 - 5: Kaiverrus
 - 6: Muoto + Jäysteenpoisto
 - 7: Tasku + Jäysteenpoisto
 - 14: ei koneistusta
- **QF: Jyrsintäpaikka**
 - 0: Muodolla
 - 1: sisä/vasen
 - 2: ulko/oikea
- **HF: Suunta**
 - 0: Vastalastu
 - 1: Myötälastu
- **DF: Jyrsimen halk.**
- **WF: Viisteen Kulma**
- **BR: Viisteen leveys**
- **RB: Vetäyt.taso**

Peruselementti YZ-tasolla

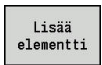
Muodon alkupiste YZ-tasolla

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan alkupisteen ja tavoitepisteen koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.

Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **YS, ZS:** Muodon **Alkupiste**
- **WS:** Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS:** Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G190**.

Pystysuuntaiset suorat YZ-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:

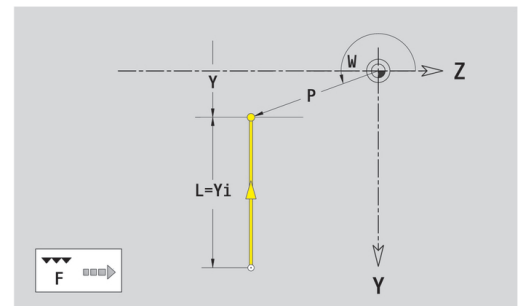
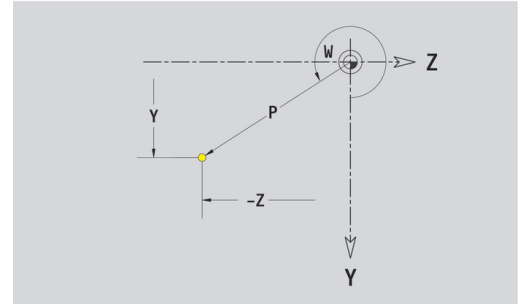


- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

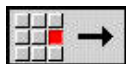
- **Y:** Tavoitepiste
- **Yi:** Tavoitepiste inkrementaalinen
- **W:** Tavoitepiste (polaarinen kulma)
- **P:** Tavoitepiste (polaarinen)
- **L:** Viivan pituus
- **F:** Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 418

ICP luo käytettävällä **smart.Turn** koodin **G181**.



Vaakasuuntaiset suorat YZ-tasolla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Z: Tavoitepiste**
- **Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.

Suora kulmassa YZ-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:

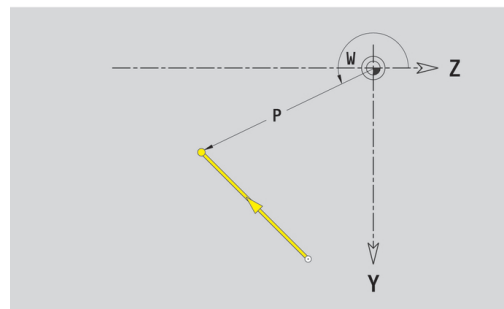
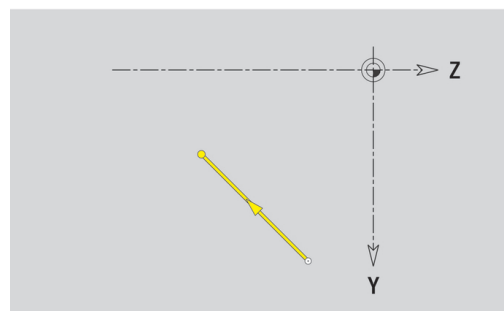
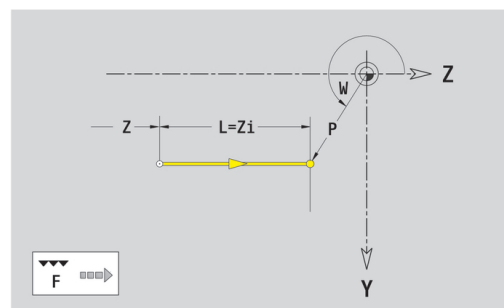


- ▶ Suoran suunnan valinta
- ▶ Mitoita suora.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

Parametri:

- **Y, Z: Tavoitepiste**
- **Yi, Zi: Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W: Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P: Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L: Viivan pituus**
- **AN: Kulma**
- **ANn: Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp: Kulma** edeltävään elementtiin
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.



Ympyränkaari YZ-tasolla

Ympyränkaaren ohjelmointi:

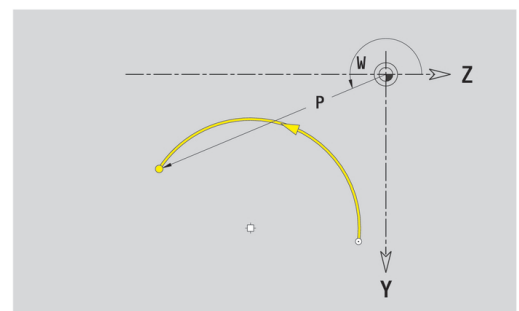
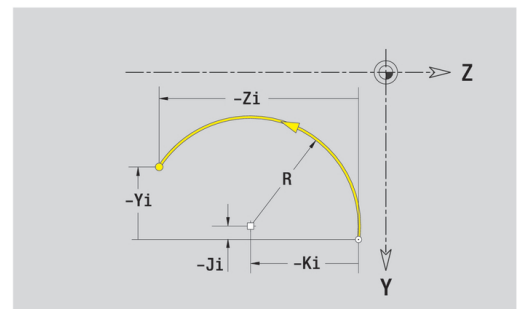
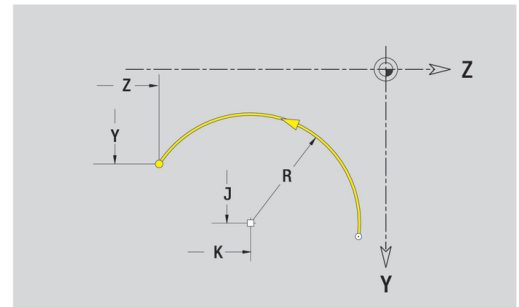


- ▶ Valitse kaaren kiertosuunta
- ▶ Mitoita ympyränkaari.
- ▶ Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

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 418

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G182** tai **G183**.



Muotoelementti YZ-tasolla

Viiste tai pyöristys YZ-tasolla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



- Kuvioelementin valinta



- Valitse viiste



- Syötä sisään **Viisteen leveys BR.**
- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR.**
- Syötä sisään ensimmäiseksi muotoelementiksi: **Elem. sijainti AN.**

Parametri:

- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**
- **AN: Elementin sijainti**
- **F: Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 418

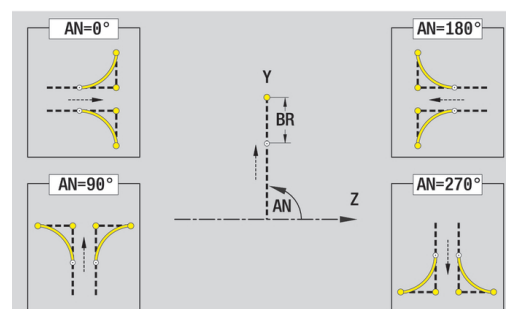
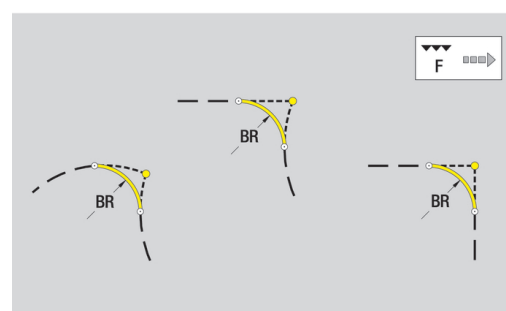
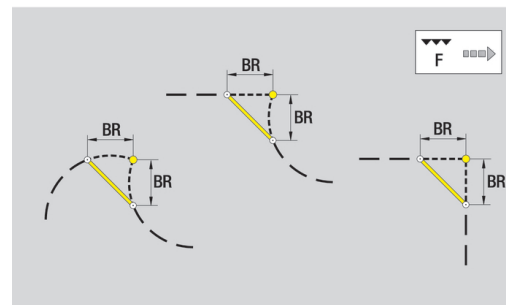
Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin.

Muotonurkka on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G181**, **G182** tai **G183**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elem. sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämaisessä elementissä.



Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta)

Ympyrä YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- ID: Muoto
- PT: Jyrsintäsyvyys
- C: Karan kulma
- XR: Referenssihalkaisija

Kuvion parametrit:

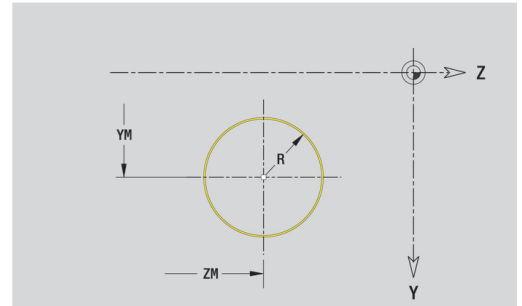
- YM, ZM: Keskipiste
- R: Säde

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- G308-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- G384-koodin kuvion parametreilla
- G309-koodin



Suorakulmio YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- ID: Muoto
- PT: Jyrsintäsyvyys
- C: Karan kulma
- XR: Referenssihalkaisija

Kuvion parametrit:

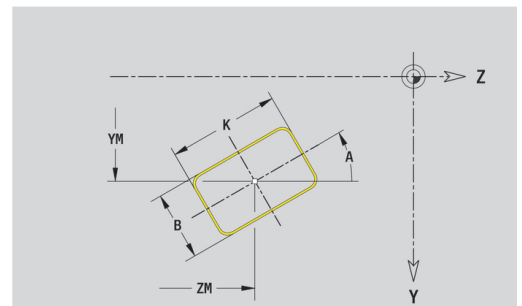
- YM, ZM: Keskipiste
- A: Asemakulma
- K: Pituus
- B: Leveys
- BR: Viisteen leveys tai Pyöristysssäde

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- G308-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- G385-koodin kuvion parametreilla
- G309-koodin



Monikulmio YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM, ZM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **Q: Nurkkien lukumäärä**
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **BR: Viisteen leveys** tai **Pyöristyssäde**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla
Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G387**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaariura YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

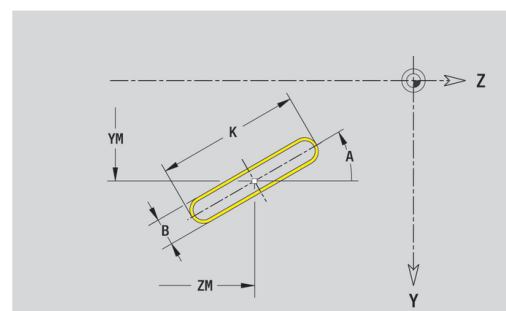
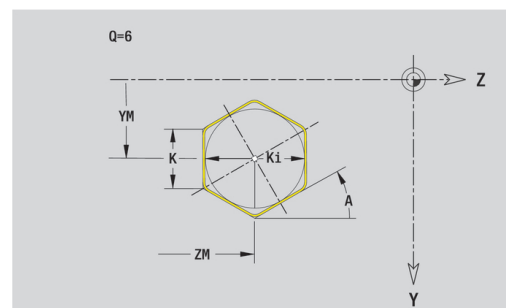
- **YM, ZM: Keskipiste**
- **A: Asemakulma**
- **K: Pituus**
- **B: Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla
Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G381**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin



Ympyrära YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

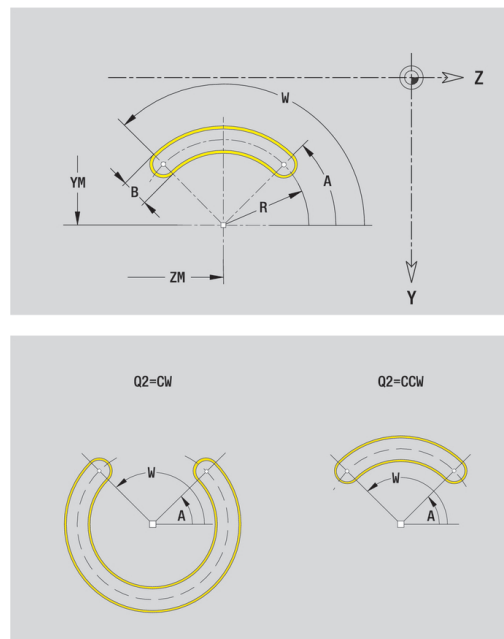
- **YM, ZM: Keskipiste**
- **A: Aloituskulma**
- **W: Lopetuskulma**
- **R: Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2: Suunta**
 - CW
 - CCW
- **B: Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

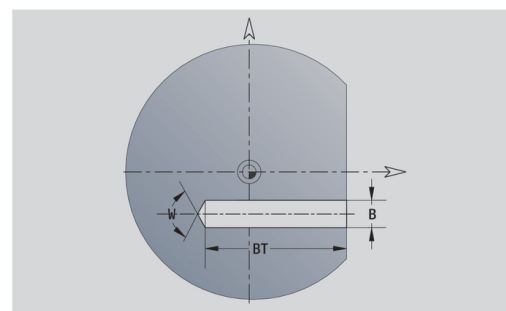
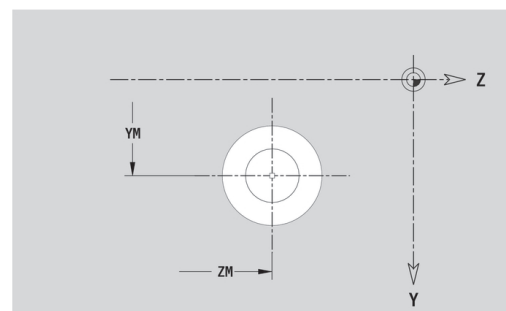
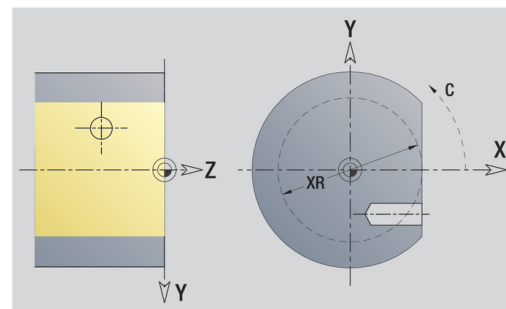
- **YM, ZM: Keskipiste**
- **Keskitys**
 - **O: Halkaisija**
- **Reikä**
 - **B: Halkaisija**
 - **BT: Syvyys** (ilman etumerkkiä)
 - **W: Kulma**
- **Upotus**
 - **R: Halkaisija**
 - **U: Syvyys**
 - **E: Upotuskulma**
- **Kierre**
 - **GD: Halkaisija**
 - **GT: Syvyys**
 - **K: Viistoamispit.**
 - **F: Kierteen nousu**
 - **GA: Liiketapa**
 - **0: Oikeakät. kierre**
 - **1: Vasenkät. kierre**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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:

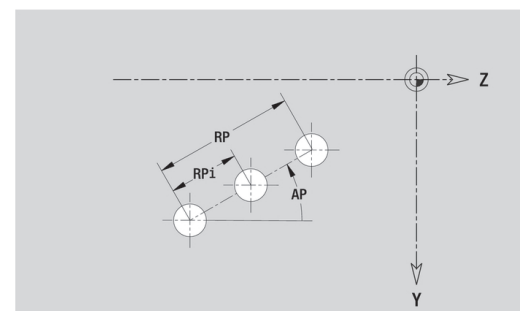
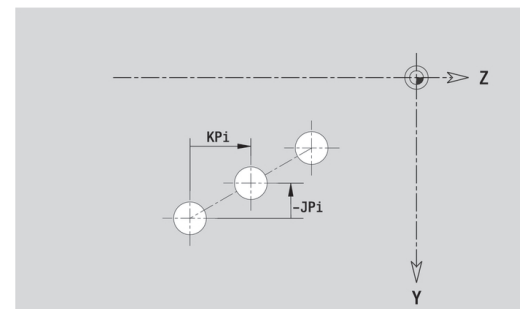
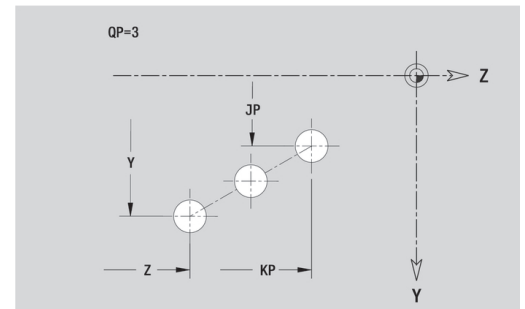
- **Y, Z: 1. kuviopiste**
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **JP, KP:** Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **JPi, KP:** **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Y** ja **Z**)
- **AP: Asemakulma**
- **RP: Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi: Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion tai reiän parametrit

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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)
- **G471**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin



Ympyrämäinen paikkakuvio YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **PT: Jyrsintäsyvyys**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Paikkakuvion parametrit:

- **Y, Z:** Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP:** Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR: Suunta** (Oletus: 0)
 - **DR = 0**, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
 - **DR = 0**, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
 - **DR = 0**, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
 - **DR = 1**, **EP**:llä: myötäpäivään
 - **DR = 1**, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
 - **DR = 2**, **EP**:llä: vastapäivään
 - **DR = 2**, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP: Halkaisija**
- **AP: Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP: Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi: Lopetuskulma – Kulma** kahden kuvion välillä
- **H: Elementin sijainti**
 - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
 - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)
- Valitun kuvion tai reiän parametrit

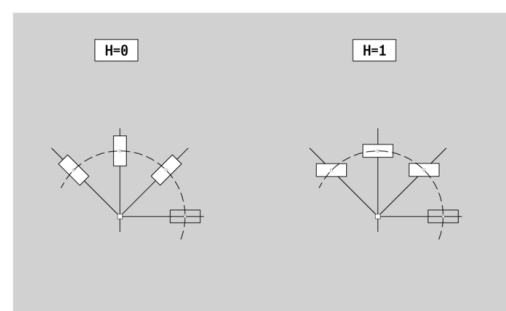
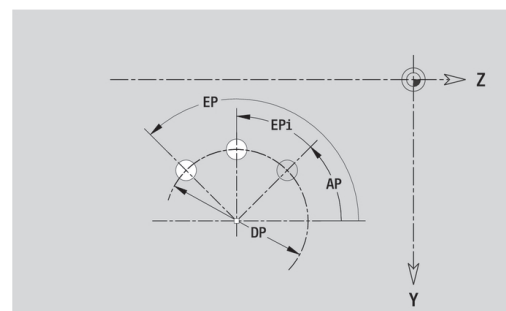
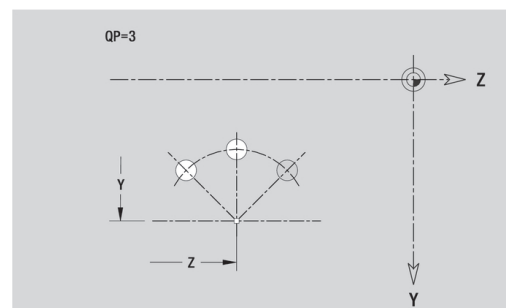
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla

Refer.tason valinta.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Porausyvyys** (–1*BT)
- **G482**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin



Yksittäispinta YZ-tasolla

Toiminto määrittelee pinnan YZ-tasossa.

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z: Referenssireuna**
- **Ki: Syvyys**
- **K: Loppupaksuus**
- **B: Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
 - $B < 0$: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
 - $B > 0$: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

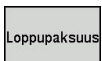
Vaihto parametrien **Syvyys Ki** ja **Loppupaksuus K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

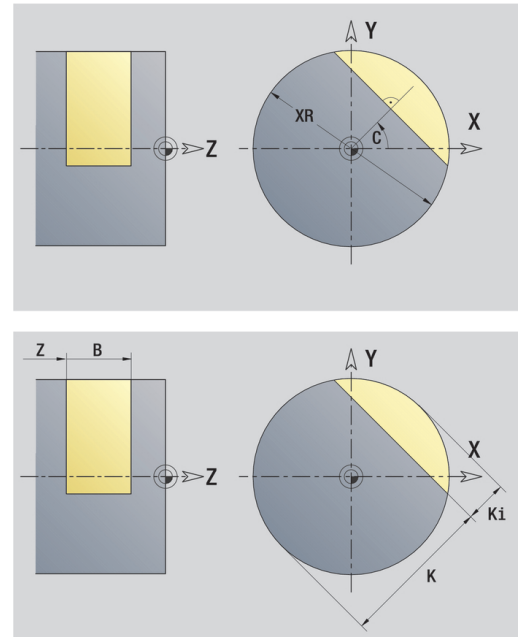
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

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

Vaihtaa kentän **Loppupaksuus K** sisäänsyöt-
töön



Yksittäispinnat YZ-tasolla

Toiminto määrittelee monikulmiopinnat YZ-tasossa.

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID: Muoto**
- **C: Karan kulma**
- **XR: Referenssihalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z: Referenssireuna**
- **Q: Tasojen lkm** ($Q \geq 2$)
- **K: Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki: Reunan pituus**
- **B: Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
 - $B < 0$: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
 - $B > 0$: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

Vaihto parametrien **Reunan pituus Ki** ja **Poikitt.leveys K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 471

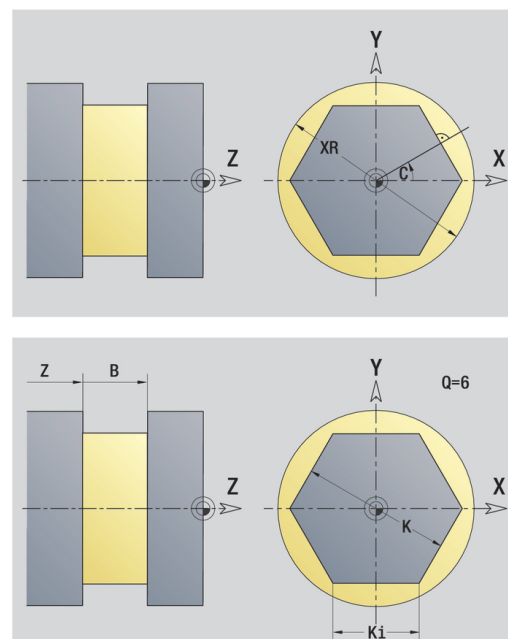
ICP muodostaa:

- 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** sisään syöttöön



6.16 Olemassa olevan muodon vastaanotto

Työkiertomuotojen integrointi käyttötavalla smart.Turn

ICP-muodot, jotka on luotu **työkierto-ohjelmia** varten, voidaan ladata käyttötavalla **smart.Turn**. ICP muuntaa nämä muodot G-käskyiksi ja integroi smart.Turn-ohjelmaan. Muoto on nyt smart.Turn-ohjelman rakenneosa.

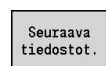
Alakäyttötapa **ICP-editori** huomioi muodon tyyppin. Näin ollen voit ladata otsapintaa varten määritellyn muodon vain, jos otsapinta (C-akseli) on valittu käyttötavalla **smart.Turn**.

Muodon integrointi:

► Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.
- Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.



- Paina on ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot**., kunnes työkiertomuotoja näytetään.



- Valitse tiedosto
- Vastaanota valittu tiedosto.
- Tarvittaessa täydennä muotoa.
 - Aihion tai valmisosan muoto: Täydennä tai sovita muotoa.
 - C-akselimuoto: Täydennä referenssitietoja

Tunnus	Ryhmä
*.gmi	Pyörähdysmuodot
*.gmr	Aihiomuodot
*.gms	Jyrsintämuodot otsapinnalla
*.gmm	Jyrsintämuodot vaippapinnalla

DXF-muodot (optio)

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:

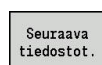
- Moniviivat muunnetaan lineaarielementeiksi
- Muotoelementtien väliset yli 0,01 mm kokoiset välit suljetaan.
- Avoimet muodot kuvataan **oikealta vasemmalle** (alkupiste: oikealla)
- Suljettujen muotojen alkupiste asetetaan sisäisten sääntöjen mukaisesti.
- Suljettujen muotojen kiertosuunta on vastapäivään: ccw.

DXF-muodon integrointi:

- ▶ Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.



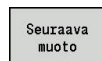
- ▶ Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot**. niin pitkään, kunnes näytetään DXF-muotoja (tunnus **.dxf**)



- ▶ Valitse tiedosto.

- ▶ Avaa valittu tiedosto.



- ▶ Valitse DXF-kerros.



- ▶ Vastaanota olemassa oleva muoto.

- ▶ Tarvittaessa täydennä muotoa.

- Aihion tai valmisosan muoto: Täydennä tai sovita muotoa.
- C-akselimuoto: Täydennä referenssitietoja

6.17 Muotoryhmät

Muotoryhmätt 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.

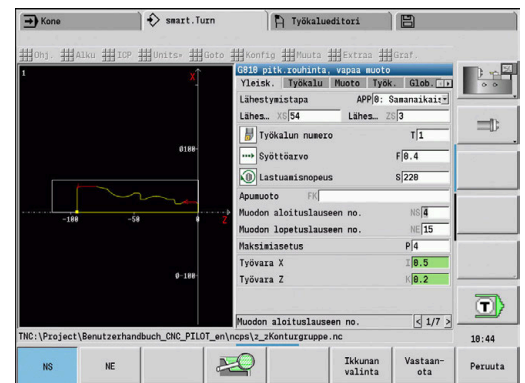
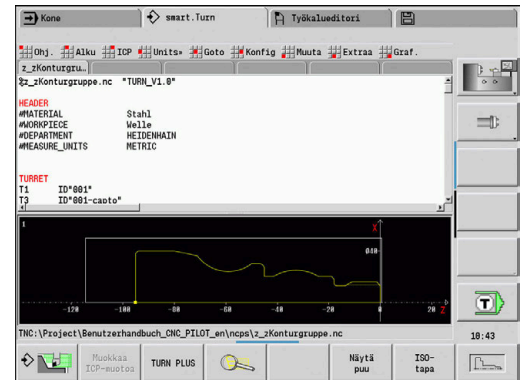
Esitys yksikköohjelmassa:

- 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.

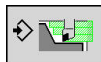


7

**Graafinen
simulaatio**

7.1 Alakäyttötapa Simulaatio

Ohjelmanäppäin Merkitys

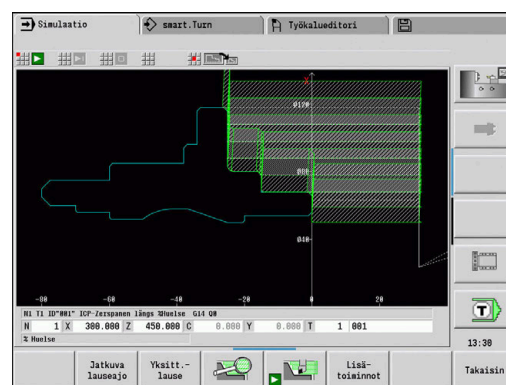


Tällä ohjelmanäppäimellä voidaan kutsua alakäyttötapa **Simulaatio**.

Alakäyttötapa **Simulaatio** on kutsuttavissa seuraavilta käyttötavoilta:

- Käyttötapa **smart.Turn**
- Alakäyttötapa **Ohjelmankulku**
- Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**
- Käyttötapa **Kone** (MDI-työkierrot)

Kutsuttaessa käyttötavalta **smart.Turn** alakäyttötapa **Simulaatio** avaa simulaatioikkunan ja lataa valitun ohjelman. Jos alakäyttötapa **Simulaatio** käynnistetään konekäyttötavoilta, avautuu pieni simulaatioikkuna tai käyttäjän viimeksi valitsema ikkuna.



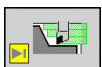
Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio

Alakäyttötapaa **Simulaatio** käytetään kaikissa käyttötiloissa ohjelmanäppäinten avulla. Lisäksi sitä voidaan käyttää valikkokohteilla (numeronäppäimet) myös pienessä simulaatioikkunassa, vaikka valikkorivi ei olisikaan näkyvissä.

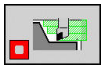
Käynnistys ja pysäytys ohjelmanäppäimillä



Tämä käynnistää simulaation kulun alusta lähtien. Ohjelmanäppäin muuttaa symbolin ja tilasta riippuen myös joko pysäyttää tai käynnistää.



Tämä jatkaa pysäytettyä simulaatiota (tila Yksitt.lause)



Ohjelmanäppäin näyttää, että simulaatio on juuri käynnissä. Ohjelmanäppäimen painallus pysäyttää simulaation.

Käynnistys ja pysäytys valikkokohteiden avulla



Tämä käynnistää simulaation kulun alusta lähtien.



Tämä jatkaa pysäytettyä simulaatiota (tila Yksitt.lause)



Näppäin näyttää, että simulaatio on juuri käynnissä. Näppäimen painallus pysäyttää simulaation.

Suuri ja pieni simulaatioikkuna

Valikkokohta Merkitys



Tämä valikkokhta vaihtaa pienen ja ison simulaatioikkunan kesken, myös kun valikkorivi ei ole näkyvissä.

2D- ja 3D-kuvaus käyttötavalla smart.Turn

Valikkokohta Merkitys



Tämä valikkokhta vaihtaa valmiin osan 3D-kuvaukseen.

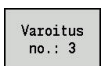


Tämä valikkokhta vaihtaa 3D-kuvaukseen.
Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivü 547

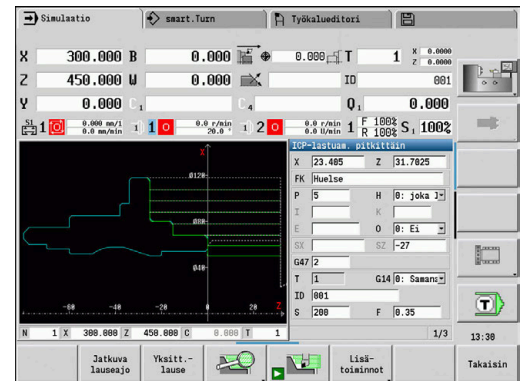


Tämä valikkokhta vaihtaa 2D-kuvaukseen.






Ohjelmanäppäimet aktiivisella simulaatioikkunalla



Varoitusten kutsuminen. Jos tulkitaja antaa simulaation yhteydessä varoituksia (esim. loppumateriaali pysyy ennallaan ...), ohjelmanäppäin aktivoituu ja antaa varoitusten lukumäärän. Kun ohjelmanäppäintä painetaan, varoitukset näytetään peräjälkeen.



Ohjelmanäppäimet aktiivisella simulaatioikkunalla

	Jatkuvan ohjelmankulun tilassa (Jatkuva lauseajo) alakäyttötavalla Ohjelmankulku simuloidaan ohjelman kaikki työkierrat ilman pysäytystä.
	Tilassa Yksitt. lause simulaatio pysähtyy jokaisen liikkeen (peruslauseen) jälkeen.
	Tämä avaa ohjelmanäppäinvalikon Zoomaus ja näyttää zoomauskehyksen. Lisätietoja: "Kuvaleikkeen mukautus", Sivu 537
	Tämä vaihtaa valikon ja näyttää Lisätoiminnot ohjelmanäppäinpalkkiin.
	Simulaation muuttujien muuttaminen Tämä ohjelmanäppäin on aktiivinen vain, kun määrittelet muuttujia jaksossa OHJELMAN OTSIKKO .

Muiden valikkokohtien ja taulukossa olevien ohjelmanäppäinten avulla voit vaikuttaa simulaation kulkuun, aktivoida zoomauksen tai toteuttaa lisätoimintojen asetuksia simulaatiota varten.



Voit käyttää alakäyttötavalla **Simulaatio** numeronäppäimiä, vaikka valikkorivi ei olisikaan näkyvissä.




- 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.

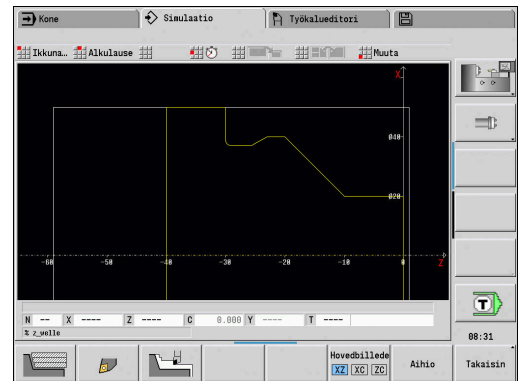
Taulukoiden avulla saat yleiskuvaukset valikon toiminnoista ja ohjelmanäppäimistä.

Valikko Miscellaneous functions

	Simulaatioikkunan valinta Lisätietoja: "Simulaatioikkuna", Sivu 528
	Aloituserähaun valinta Lisätietoja: "Simulaatio aloituserähaulla", Sivu 539
	Aikalaskennan valinta Lisätietoja: "Aikalaskenta", Sivu 541
	Tämä vaihtaa suuren ja pienen simulaatioikkunan välillä. Lisätietoja: "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 525
	Tämä vaihtaa yksi- tai moni-ikkunaesityksen välillä. Lisätietoja: "Moni-ikkunaesitys", Sivu 529
	Muodon tallennus Lisätietoja: "Muodon tallennus", Sivu 542 Mitoitus Lisätietoja: "Mitoitus", Sivu 543

Ohjelmanäppäimet Miscellaneous functions

	Vaihtaa viivaesityksen ja työstöuraesityksen välillä.
	Vaihtaa valopiste-esityksen ja työkalun teräesityksen välillä.
	Tämä aktivoi radeerausesityksen.
	Vaihtaa seuraavaan muotoryhmään. Tämä ohjelmanäppäin on aktiivinen vain, kun työskentelet useammilla muotoryhmillä.
	Näkymän valinta
	Näyttää sisäisesti käytettävän aihion ohjelmilla, joille ei ole määritelty aihiota.
	Vaihtaa fokuksen seuraavaan ikkunaan. Aktiivinen vain moni-ikkunaesityksissä. Lisätietoja: "Moni-ikkunaesitys", Sivu 529



7.2 Simulaatioikkuna

Näkymän asetus

Seuraavaksi kuvattujen simulaatioikkunoiden avulla tarkastat sorvauskoneistuksen lisäksi myös poraus- ja jyrsintäoperaatioita.

- **XZ-näkymä (pyörähdysnäkymä):** Sorvausmuoto esitetään XZ-koordinaatistossa. Tällöin huomioidaan konfiguroitu koordinaatisto (työkalukannatin pyörähdyskeskipisteen edessä/takana, pystykarainen sorvi)
- **XC-näkymä (otsanäkymä):** Koordinaatistona näytetään karteesta järjestelmää akselitunnuksilla XK (vaaka) ja YK (pysty). Kulma-asema $C=0^\circ$ on XK-akselilla, positiivinen pyörintäsuunta on vastapäivään.
- **ZC-näkymä (vaippapinta):** Muodon ja siirtoliikkeen esitys kohdistuu **vaipan aukilevityspinnan** ja Z-koordinaattien mukaan. Tämän **työkappaleen** ylä- ja alaviivat vastaavat kulma-asemia $C = -180^\circ / +180^\circ$. Kaikki poraus- ja jyrsintäkoneistukset esitetään alueella $-180^\circ \dots +180^\circ$
 - Työkierto- tai DIN-ohjelma aihion määrittelyllä: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** ovat ohjelmoidun aihion mitat.
 - Ilman työkierto- tai DIN-ohjelma aihion määrittelyä: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** ovat **standardiaihion** mitat. Koneparametri **CfgSimWindowSize** (nro 115200)
 - Yksittäinen työkierto tai opettelu: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** on leikkauskuva työkappaleesta, jota tämä työkierto kuvaa (Z-laajennus ja **rajoitushalkaisija X**)
- **YZ-näkymä (sivunäkymä):** Muodon ja siirtoliikkeen esitys tehdään YZ-tasossa. Tässä yhteydessä huomioidaan yksinomaan Y- ja Z-koordinaatit, ei karan asemaa.

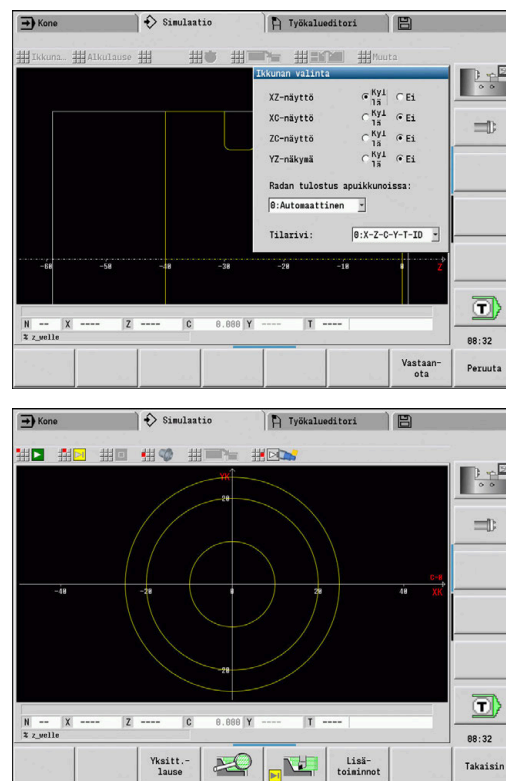


Otsa- ja vaippaikkunat toimivat **kiinteällä** karan asennolla. Kun sorvi pyörittää työkappaletta, alakäyttötapa **Simulaatio** liikuttaa työkappaletta.

Useamman muotoryhmän simulaatio

Kun työskentelet useammilla muotoryhmillä, huomioi seuraavaa:

- **XZ-näkymässä (pyörähdysnäkymä)** ohjaus näyttää kaikki muotoryhmät.
- Muissa näkymissä ohjaus näyttää sen hetkistä muotoryhmää.

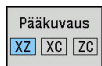


Yksi-ikkunaesitys

Pienessä simulaatioikkunassa voidaan näyttää vain yksi kuvaus. Vaihda näkymä ohjelmanäppäimellä **Pääkuvaus**. Tätä ohjelmanäppäintä voit käyttää myös silloin, jos vain yksi näkymä on asetettu suureen simulaatioikkunaan.

Työkierto-ohjelmilla voidaan aktivoida otsapinta- tai vaippanäkymä vain, jos ohjelmassa käytetään C-akselia.

Ohjelmanäppäin Pääkuvaus



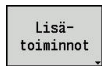
Näkymän valinta:

- Pyörähdysnäkymä XZ
- Otsapintanäkymä XC
- Vaippapinta ZC

Moni-ikkunaesitys

Moni-ikkunaesitys on mahdollinen vain suuressa simulaatioikkunassa:

Moni-ikkunaesityksen aktivointi:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions.**



- ▶ Valitse valikkokohta **Ikkuna** (isossa simulaatioikkunassa)
- ▶ Halutun ikkunayhdistelmän asetus
- ▶ **Radan tulostus apuikkunoissa:** Asetus

Liikkeen esitys lisäikkunoissa: Otsa- ja vaippapintaikkunaa sekä YZ-näkymää pidetään **lisäikkunoina**.

Milloin alakäyttötapa **Simulaatio** esittää siirtoliikkeet näissä ikkunoissa, riippuu seuraavista asetuksista:

- **Automaattinen:** Alakäyttötapa **Simulaatio** esittää siirtoliikkeet, kun C-akseli on käännetty sisään tai **G17** tai **G19** suoritettu. **G18** tai C-akselin uloskäyntö pysäyttää siirtoliikkeiden tulostukset.
- **Aina:** Alakäyttötapa **Simulaatio** piirtää jokaisen siirtoliikkeen kaikkiin simulaatioikkunoihin.

Moni-ikkunaesityksessä ikkunan tunnistaa vihreästä kehyksestä. Tässä ikkunassa on **fokus**, ts. zoomausasetukset ja muut toiminnot vaikuttavat tässä ikkunassa.

Fokuksen vaihtaminen:



- Paina numeronäppäintä useita kertoja, kunnes fokus siirtyy haluamaasi ikkunaan.



- Vaihtoehtoisesti paina näppäintä **GOTO**.

Vaihto yksi- ja moni-ikkunaesityksen välillä:



- Valitse valikkokohta (tai desimaalipisteen näppäin) vaihtaaksesi moni-ikkunaesityksestä yksi-ikkunaesitykseen.
- Tällöin vihreällä kehyksellä varustettu ikkuna esitetään yksittäisenä näkymänä.

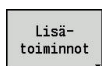


- Valikkokohteen uusi valinta (tai desimaalipisteenäppäimen uusi painallus) palauttaa moni-ikkunaesityksen.

Tilan näyttö

Moni-ikkunaesitys on mahdollinen vain suuressa simulaatioikkunassa:

Tilanäytön vaihto:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Ikkuna**.

- Valitse haluttu **Tilarivi**:
 - **0: X-Z-C-Y-T-ID** (akseliarvot ja työkalu)
 - **1: X-Z-C-Y-G16** (akseliarvot ja kääntö)
 - **2: G95-G96-M-SP** (akseliarvot, syöttöarvo, kierrosluku, pyörintäsuunta ja kara)



Tilanäyttöä voidaan vaihtaa myös simulaatioikkunassa olevan kolminuolinäppäimen avulla:

7.3 Näkymät

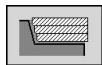
Liikkeen esitys

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 huomioituna myös 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.

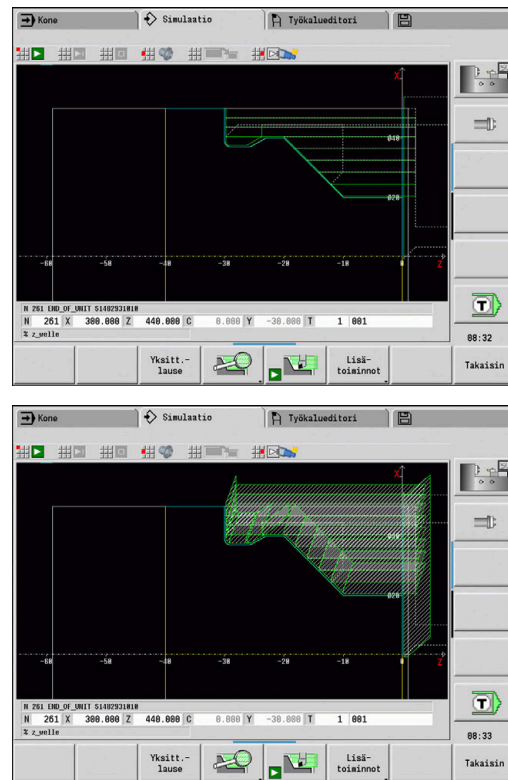
Terärataesityksen aktivointi:



- Aktivoidulla ohjelmanäppäimellä siirtoliikkeet esitetään **teräratana**



Simulaationopeuteen voidaan vaikuttaa käyttäjäparametrilla **pathDelay** (nro 114802).

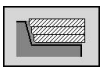


Työkaluesitys

Toimintonäppäimellä asetetaan, esitetäänkö työkalun terä vai **valopiste**.

- **Työkalun terä** esitetään todellisella kulmalla ja terän säteellä, kuten on määritelty työkalutietokannassa.
- **Valopiste**: Hetkellisesti ohjelmoidussa asemassa näytetään valkoista neliötä (valopiste). Valopiste esitetään virtuaalisessa terän nirkon asemassa.

Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten Miscellaneous functions



Vaihtaa viivaesityksen ja teräraesityksen välillä.



Vaihtaa valopiste-esityksen ja työkalun teräesityksen välillä.

Työkalunpitimen esitys alakäyttötavalla Simulaatio

Työkalun terän näytön lisäksi ohjaus voi esittää myös tähän liittyvän työkalunpitimen vastaavilla mitoilla.

Edellytys:

- Uuden työkalunpitimen asetus **Holder editor** tai asiaankuuluvan pitimen valinta
- Työkalunpitimen kuvaus vaadittavilla parametreilla (tyyppi, mitat ja asema)
- Työkalulle täytyy olla määriteltynä vastaava työkalunpidin (**HID**)

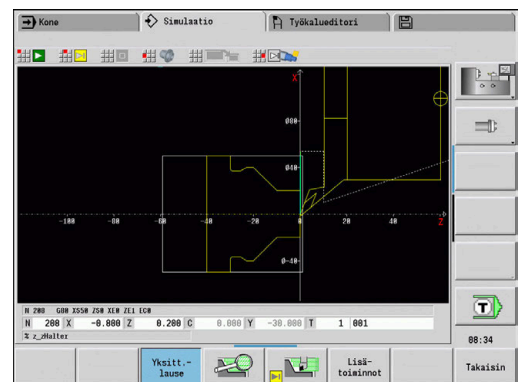


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalukannattimen esitys on koneesta riippuvainen.

Grafiikka esittää työkalukannattinta seuraavilla edellytyksillä:

- Koneen valmistaja on määritellyt työkalukannattimen kuvauksen, esim. B-akselipää.
- Olet osoittanut työkalulle työkalunpitimen.



Radeerausesitys

Radeerausesitys

Radeerausesitys esittää aihiota **täytettynä pintana**. Jos työkalun terä läpäisee aihion, siitä pyyhkäistään pois terän yliajettu osa.

Radeerausesitystavalla kaikki liikkeet näytetään ohjelmoitu nopeus huomioiden. Radeerausesitys on käytettävissä vain pyörähdysnäkyssä (XZ). Simulaatiolomake aktividaan ohjelmanäppäintä painamalla.



Radeerausesityksen simulaationopeuteen voidaan vaikuttaa taulukkonäppäimillä.

Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten Miscellaneous functions



Tämä aktivoi radeerausesityksen.

Valikkojärjestely radeerausesitystä varten



Radeerausesityksen hidastaminen



Radeerausesitys ohjelmoidulla syöttönopeudella



Radeerausesityksen nopeuttaminen

3D-kuvaus

Ohjelmanäppäin

Merkitys



Valikkokohta **3D-kuvaus** vaihtaa perspektiivikuvaukseen ja näyttää ohjelmoidun valmisosan.

3D-kuvauksen avulla voidaan esittää aihio ja valmisosa kaikilla sorvauskoneistuksilla, jyrsintämuodoilla, porauksilla ja kierteillä volyymimallin avulla. Ohjaus esittää oikein myös käännetyt Y-tason ja siihen perustuvat koneistukset, kuten taskut tai paikkakuviot.

Ohjaus esittää jyrsintämuodot parametrin **HC: Poraus/ jyrsintämäärä** mukaan koodista **G308**. Jos olet valinnut tässä paramerissa muotojyrsinnän, taskun jyrsinnän tai tasojyrsinnän arvot, grafiikka näyttää vastaavia 3D-elementtejä. Jos parametrille **HC** annetaan muu arvo tai arvo puuttuu, ohjaus näyttää jyrsintämuodon sinisenä viivavetona.

Ohjaus näyttää sellaiset elementit, joita ei voi laskea, oranssina viivana, esim. avoin jyrsintämuoto ohjelmoitu taskuna.

Ohjelmanäppäinten ja valikkotoimintojen avulla voidaan vaikuttaa työkappaleen esittämiseen.



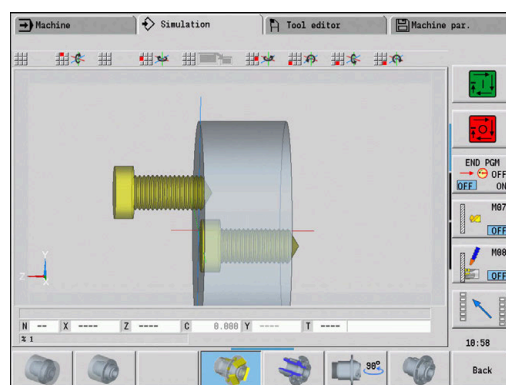
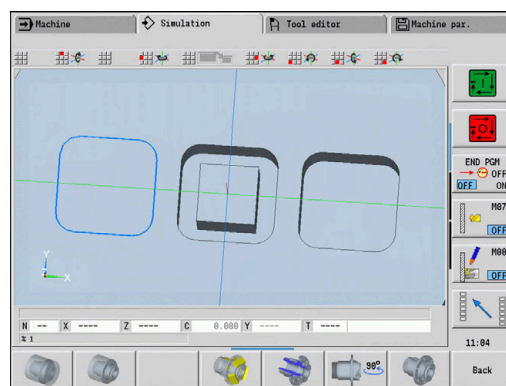
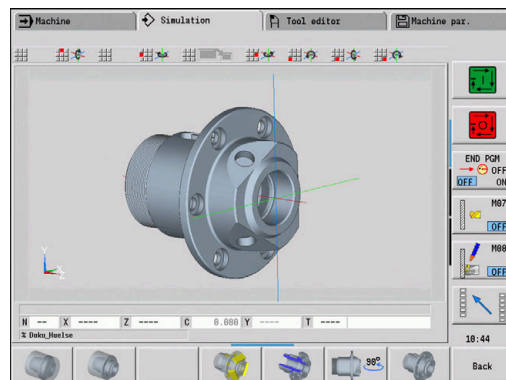
NC-ohjelman koneistuksesta riippumatta grafiikka näyttää jaksossa **VALMISOSA** ohjelmoidun valmisosamuodon.

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

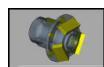
Valikkotoiminnoilla voidaan grafiikkaa kiertää esitetyn akselin ympäri. Ohjelmanäppäin **Perspektiivikuvaus** palauttaa grafiikan takaisin lähtötilaan.

3D-kuvauksen ohjelmanäppäimet

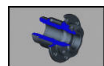
Valmisosan ja ohjelmoidun aihion esitys



Valmisosan ja jälkiohjatun aihion esitys



Testaustilan kytkeminen päälle ja pois



Leikkauskuvauksen valinta



Sivukuvauksen valinta
Sivukuvauksen kierto 90°



Perspektiivikuvauksen valinta

3D-kuvauksen valikkojärjestely

Grafiikan kippaus taaksepäin



Grafiikan kierto vaakasuoraan nuolen suunnassa



Grafiikan kierto vaakasuoraan nuolen suunnassa



Grafiikan kierto vastapäivään



Grafiikan kippaus eteenpäin



Grafiikan kierto myötäpäivään

3D-kuvauksen kierto ja siirto hiiren avulla

Painamalla hiiren oikeanpuoleista painiketta voit siirtää työkappaletta haluamaasi suuntaan.

Kun pidät hiiren vasenta painiketta painettuna, voit tehdä seuraavia liikkeitä:

- Pystysuora liike simulaatioikkunassa: työkappaleen kippaus eteenpäin tai taaksepäin
- Vaakasuora liike simulaatioikkunassa: työkappaleen kierto oman akselinsa ympäri
- Pystysuora tai vaakasuora liike simulaatioikkunan reunalla (harmaa palkki): työkappaleen kierto myötäpäivään tai vastapäivään
- Liike haluttuun suuntaan: työkappaleen kierto haluttuun suuntaan

7.4 Zoomaus simulaatiossa

Kuvaleikkeen mukautus

Ohjelmanäppäin Merkitys

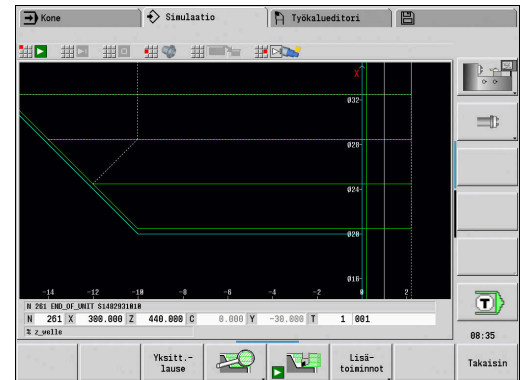


Tällä ohjelmanäppäimellä aktivoidaan **zoomaus**.

Zoomaustoiminto mahdollistaa simulaatioikkunassa näkyvän kuvaleikkeen muuttamisen. Vaihtoehtona ohjelmanäppäimille voit käyttää kursorinäppäimiä sekä näppäimiä **PgDn** ja **PgUp** kuvaleikkeen muuttamiseen.

Työkierto-ohjelmoinnissa ja ohjelman ensikäynnistyksessä alakäyttötavalla **Simulaatio** ohjaus valitsee kuvaleikkeen automaattisesti. Uudessa alakäyttötavan **Simulaatio** kutsussa samalla smart.Turn-ohjelmalla käytetään automaattisesti viimeksi aktiivisena ollutta kuvaleikettä.

Moni-ikkunaesityksessä zoomaus vaikuttaa vihreällä kehyksellä varustettuun ikkunaan.



Ohjelmanäppäimet zoomaustoiminnoissa

Poista radat	<ul style="list-style-type: none"> Tämä poistaa kaikki valmiiksi piirretyt liikeviivat. Jos aihion jälkiseuranta on voimassa, aihio tarkastetaan ja piirretään uudelleen Tämä sulkee zoomausvalikon
Laajempi kuvaus	Tämä suurentaa suoraan näkyvissä olevan kuvaleikkeen (zoomaus –).
Zoomaus pois	Tämä vaihtaa takaisin standardikuvaleikkeen ja sulkee zoomausvalikon.
Edellinen zoomaus	Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun kuvaleikkeeseen.
Vastaa-ota	Tämä tallentaa punaisella suorakulmiolla rajatun alueen uudeksi kuvaleikkeeksi ja sulkee zoomausvalikon.
Takaisin	Tämä sulkee zoomausvalikon ilman kuvaleikkeen muuttamista.

Kuvaleikkeen muuttaminen näppäinten avulla

Näkyvissä olevaa kuvaleikettä voidaan muuttaa ilman zoomausvalikkoa seuraavilla näppäimillä.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi



Kursorinäppäimet siirtävät työkalupalletta nuolen suuntaan.



Pienentää esitettävää työkalupalletta (zoomaus -).



Suurentaa esitettävää työkalupalletta (zoomaus +).

Kuvaleikkeen muuttaminen zoomausvalikolla

Jos zoomausvalikko on valittu, näytetään punaista suorakulmiota simulaatioikkunassa. Tämä punainen suorakulmio esittää zoomausaluetta, joka voidaan vastaanottaa ohjelmanäppäimellä **Vastaanota** tai näppäimellä **ENT**. Suorakulmion kokoa ja asemaa voidaan muuttaa seuraavilla näppäimillä.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi



Kursorinäppäimet siirtävät punaista suorakulmiota nuolen suuntaan.



Pienentää punaista suorakulmiota



Suurentaa punaista suorakulmiota








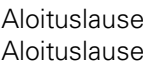
7.5 Simulaatio aloituslauseella

Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla

smart.Turn-ohjelmat simuloidaan yleensä alusta lähtien ja riippumatta siitä, missä ohjelman kohdassa kursori kulloinkin on. Jos käytät **Alkulause**, alakäyttötapa **Simulaatio** mitätöi kaikki tehtävät aloituslauseeseen saakka. Jos simulaatio on edennyt tähän kohtaan saakka, mahdollinen aihio jälkiseurataan ja piirretään.

Simulaatio piirtää siirtoliikkeen aloituslauseesta lähtien.





Aloituslausehaun aktivointi:

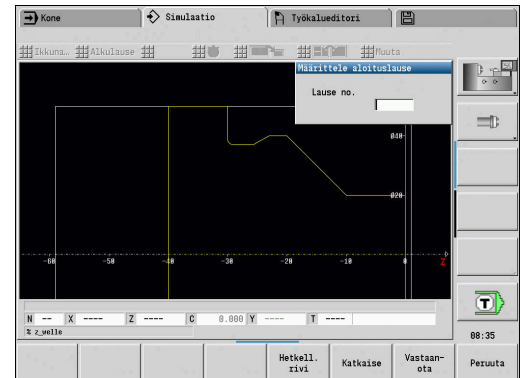
- | | |
|---|---|
|  | ▶ Paina ohjelmanäppäintä Miscellaneous functions . |
|  | ▶ Valitse valikkokohta Alkulause . |
|  | ▶ Syötä aloituslauseen numero. |
|  | ▶ Vastanota aloituslause alakäyttötavalla Simulaatio . |
|  | ▶ Takaisin alakäyttötavan Simulaatio päävalikkoon. |
|  | ▶ Simulaation käynnistys |
|  | ▶ Ohjauksen 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

	Näytöllä olevan NC-lausunumeron vastaanotto alkulauseeksi
	Aloituslausehaun kytkentä pois päältä
	Määritellyn aloituslauseen vastaanotto ja aloituslausehaun aktivointi
	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.

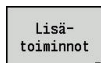
7.6 Aikalaskenta

Koneistusaikojen näyttö

Simulaation aikana lasketaan pää- ja sivuaikoja. Taulukko **Aikalaskenta** esittää pää-, sivu- ja kokonaisaikoja (vihreä: pääajat; keltainen: sivuajat). Työkierto-ohjelmissa jokainen työkierto esitetään yhdellä rivillä. DIN-ohjelmilla kukin rivi edustaa uuden työkalun käyttöönottoa (ratkaisevaa on **T**-kutsu).

Jos taulukon sisäänsyöttöjen lukumäärä ylittää kuvaruudulla esitettävissä olevien rivien lukumäärän, lisäinformaatiota saadaan esiin kursorinäppäimillä ja näppäimillä **PgUp** ja **PgDn**.

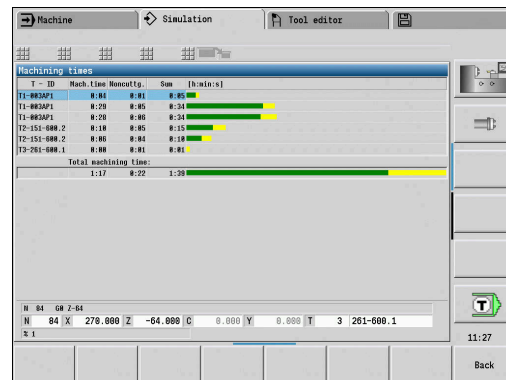
Koneistusajat kutsutaan seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Aikalaskenta**.



7.7 Muodon tallennus

Luodun muodon tallennus alakäyttötavalla Simulaatio

Voit tallentaa alakäyttötavalla **Simulaatio** luodun muodon ja lukea ne sisään käyttötavalla **smart.Turn**.

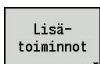
Esimerkki: Kuvaat työkappaleen aihion ja valmisosan muodon ja simuloit ensimmäisen kiinnityksen koneistuksen. Sen jälkeen tallennat koneistetun muodon ja käytät sitä toiseen kiinnitykseen.

Muodon luonnin yhteydessä ohjaus tallentaa kaikki valitun muotoryhmän muodot.

Alakäyttötapa **Simulaatio** huomioi seuraavat työkappaleen nollapisteen siirron tyypit ja/tai työkappaleen peilauksen:

- 0: Vain siirto
- 1: Kierro pääkarassa (peilaus)
- 2: Vaihtokiinnitys vastakarassa (siirto ja peilaus)

Muodon tallennus:



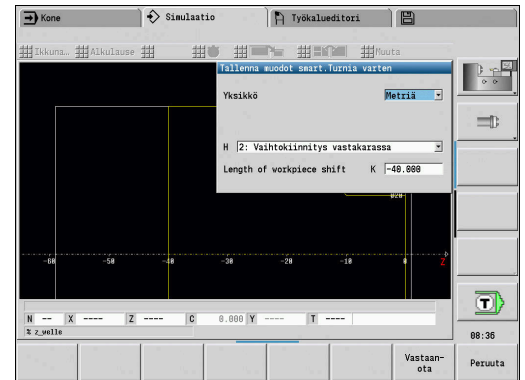
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muuta**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muodon tallennus**.
- ▶ Ohjaus avaa dialogi-ikkunan, jossa voit määritellä seuraavat sisäänsyöttökentät:
 - Yksikkö: Muodon kuvaus metriä tai tuumaa.
 - Muotoryhmän valinta **Q**
 - Siirron tyyppi **H**
 - Työkappaleen siirtopituus **K**: Työkappaleen nollapisteen siirto



Tallennetun muodon lisäys



Lisää tallennettu muoto vain uutena laadittavaan tai kopioituun ohjelmaan, koska kaikki aiemmin luodut muodot korvataan. Tätä toimenpidettä ei voi kumota.

Simulaatiossa luotu aihio- ja valmisosamuoto luetaan sisään käyttötavalla **smart.Turn**. Valitse sitä varten **ICP**-valikossa toiminto **Lisää muoto**.

Sisäänlukemisen yhteydessä ensin poistetaan automaattisesti kaikki muodot kaikissa tasoissa. Sen jälkeen vastaanotetaan kaikki tallennetut muodot kaikissa tasoissa alakäyttötavalta **Simulaatio**.

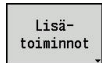
Toiminto **Muodon tallennus** alakäyttötavalla **Simulaatio** muuntaa kaikki muodot valitun muotoryhmän kaikissa tasoissa ja NC-editori korvaa kaikki muodot. Jos ohjelma sisältää muotoryhmiä, varmistuskyselyn jälkeen korvataan jokainen muotoryhmä, jossa kursori sijaitsee.

7.8 Mitoitus

Luodun muodon mitoitus alakäyttötavalla Simulaatio

Voit mitata alakäyttötavalla **Simulaatio** luodun muodon tai näyttää ohjelmoinnissa käytettävät mitat.

Muodon mitoitus:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions.**



- Valitse valikkokohta **Muuta.**



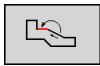
- Valitse valikkokohta **Mitoitus.**

Käytettävissä olevat mahdollisuudet:

- Elementin mitoitus
- Pistemitoitus
- Peruspisteen asetus



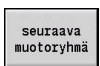
Ohjelmanäppäimet toiminnolle Mitoitus



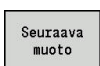
Seuraava elementti



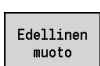
Edellinen elementti



Valitse **seuraava muotoryhmä** (aktiivinen useammilla muotoryhmillä).



Valitse **Seuraava muoto.**



Valitse **Edellinen muoto.**

Valikkokohta Elementtimitoitus

Valikkokohta Elementtimitoitus on automaattisesti aktiivinen vain, kun olet valinnut mitoitustoiminnon. Grafiikan näytön alapuolella näytetään merkityn muotoelementin kaikkia tietoja.

- Nuoli esittää muotokuvauksen suuntaa.
- Seuraavaan muotoelementtiin: Paina ohjelmanäppäintä **Seuraava / Edellinen elementti**
- Muodon vaihto: Paina ohjelmanäppäintä **Edellinen muoto** tai **Seuraava muoto**.



Kuvioiden osalta mitoitetaan yksittäiselementti.

Valikkokohta Pistemitoitus

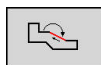
Ohjaus näyttää muotopisteen mitat nollapisteen suhteen.

- Seuraavaan muotopisteeseen: Paina ohjelmanäppäintä **Seuraava/Edellinen elementti**
- Muodon vaihto: Paina ohjelmanäppäintä **Edellinen muoto** tai **Seuraava muoto**.

Valikkokohta Peruspisteen asetus

Tämä toiminto on mahdollinen vain pistemitoitukseen liittyen. Näin voit toteuttaa nollapisteen siirron ja mitata etäisyyden nollapisteeseen.

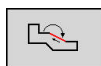
Peruspisteen asetus:



- ▶ Valitse uusi nollapiste ohjelmanäppäimellä **Edellinen elementti**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Peruspisteen asetus**.
- > Pistesymboli vaihtaa väriä.



- ▶ Valitse piste ohjelmanäppäimellä **Edellinen elementti**.
- > Ohjaus näyttää suhteellista etäisyyttä valittuun nollapisteeseen.

Valikkokohta Peruspiste pois

Peruspisteen peruutus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Peruspiste pois**.
- > Asetettu peruspiste peruutetaan.
- > Näytetyt arvot perustuvat taas alkuperäiseen nollapisteeseen.

7.9 Asetukset

Yleiset Asetukset

Voit määrittää alakäyttötavalle **Simulaatio** yleiset Asetukset.

Asetukset määrittely:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions.**



- ▶ Valitse valikkokohta **Muuta.**



- ▶ Valitse valikkokohta **Asetukset.**

Sinulla on seuraavat asetushmahdollisuudet:

- Merkitse koneistusalue
Lisätietoja: "Merkitse koneistusalue", Sivu 545
- Muuttujanäytön aktivointi
Lisätietoja: "Muuttujat", Sivu 545
- C0 – Merkintä työkappaleella/3D
Lisätietoja: "C0 – Merkintä työkappaleella/3D", Sivu 546

Merkitse koneistusalue

2D-simulaatiossa voit merkitä seuraavia koneistusalueita.

- 0: Pois - Ei koneistusalueen merkintää.
- 1: Suora - Todellinen koneistettu työkierto merkitään sinisenä.
- 2: Pinta - Todellinen koneistettu työkierto saapumis- ja poistumisalueella merkitään sinisillä kehyksillä.



Asetusta ei tallenneta yleisesti.

Muuttujat

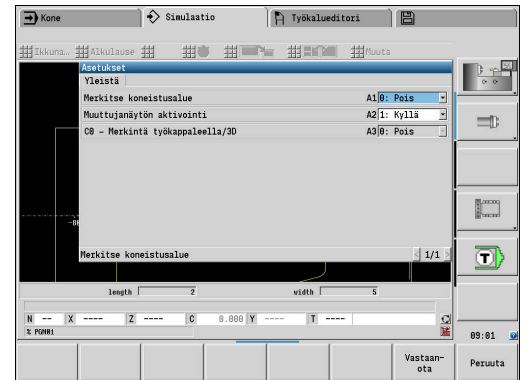
Muuttujanäytön aktivointi

2D- ja 3D-simulaatiossa voidaan näyttää kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt muuttujat.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Muuttujanäytön aktivointi

- 0: Ei - Muuttujia ei näytetä.
- 1: Kyllä - Muuttujat näytetään simulaatioikkunan alla.



Muuttujien muokkaus

2D- ja 3D-simulaatiossa voidaan näyttää kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt Muuttujien muokkaus.

Muuttujien muokkaus:

Muuttujien
muokkaus

► Paina ohjelmanäppäintä **Muuttujien muokkaus**.

> Muuttujia voidaan nyt muuttaa.

Vastaa-
ota

► Paina ohjelmanäppäintä **Vastaaota**.



Jos muutat muuttujia Simulaatio aikana, tarvittaessa Simulaatio keskeytetään.

C0 – Merkintä työkappaleella/3D

3D-simulaatiossa voidaan näyttää **C0**-merkintä työkappaleella C-akselikoneistuksen aseman tarkastamiseksi:

- 0: Pois - Ei **C0**-merkinnän näyttö
- 1: Päälle - **C0**-merkintä esitetään vihreällä viivalla



Asetusta ei tallenneta yleisesti.

7.10 3D-simulaatio

3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio

Voit testata ohjelman alakäyttötavalla **Simulaatio** 3D-simulaation avulla.

3D-simulaatio aktivointi:



► Valitse valikkokohta **3D-simulaatio**.

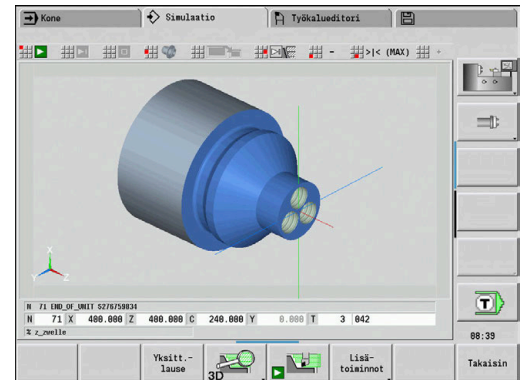
3D-simulation deaktivointi:







► Valitse valikkokohta **2D-simulaatio**.

Seuraavat toiminnot ovat identtisiä 2D-simuloinnin kanssa:

- Simulaation käyttö
Lisätietoja: "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 525
- 3D-kuvaus
Lisätietoja: "3D-kuvaus", Sivu 534
- Aloituslausehaku
Lisätietoja: "Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla", Sivu 539
- Aikalaskenta
Lisätietoja: "Aikalaskenta", Sivu 541
- Muotojen tallennus
Lisätietoja: "Muodon tallennus", Sivu 542



Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten Miscellaneous functions

	Asettaa pinnalle kierrekuvion
	Näyttää työkappaleen reunat
	Vaihtaa seuraavaan muotoryhmään. Tämä ohjelmanäppäin on aktiivinen vain, kun työskentelet useammilla muotoryhmillä.
	Näyttää työkalunpitimen



Tätä toimintoa varten täytyy pitimen määrittelyyn sisältää arvot valinnaisiin parametreihin **WHT** ja **TOF**.
Lisätietoja: "Pitimen editori", Sivu 576

Useamman muotoryhmän simulaatio

3D-simulaatio näyttää aina vain yhden muotoryhmän. NC-ohjelmissa useammilla muotoryhmillä voidaan ohjelmanäppäinten avulla aina vaihtaa muotoryhmien välillä.

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 535

Lisätietoja: "3D-kuvauksen kierto ja siirto hiiren avulla", Sivu 536

Jos työkappaleen terä törmää työkappaleeseen pikaliikkeellä, leikkaustasot esitetään punaisena.

3D-zoomauksen ohjelmanäppäimet



Reikien ja jyrsintämuotojen kierto vasemmalle



Reikien ja jyrsintämuotojen kierto oikealle



Leikkauskuvauksen valinta



Valitse sivunäkymä. Sivunäkymän kierto 90°



Perspektiivikuvauksen valinta

8

**Sorvit useammilla
luisteilla (optio
#153)**

8.1 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.

8.2 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: "AlakäyttötapaReferenssi", Sivu 94

Luistin valinta

Käyttötavalla **Kone** voit vaihtaa luistien välillä seuraavasti:

- Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto**.
- > Ohjaus merkitsee valitut luistit konetietojen näytössä sinisenä.

Konetietojen sisäänsyöttö

Seuraavat tiedot voidaan syöttää jokaista luistia varten erikseen.

- Työkalu
- Syöttöarvo
- M-toiminnot

Ohjaus avaa työkalunvalinnan yhteydessä automaattisesti luistille osoitetun työkalukannattimen. Kun painat työkalun sisäänsyötön yhteydessä luistinvaihtopainiketta, ohjaus sulkee työkaluvalinnan.

Koneen asetus ja manuaalikäyttö

Voit ohjelmoida myös asetustoiminnot ja manuaaliset työkierrot luistista riippumatta.

Seuraavat toiminnot voidaan syöttää jokaista luistia varten erikseen.

- **Aseta akseliarvot**
- **Aseta suojavyöhyke**
- **Aseta työkalunvaihtopiste**
- **Yksittäislastut**
- **MDItyökierrot**

Toiminnot **Set machine dimensions** ja **Aseta C-akseliarvot** ovat riippumattomia valittuna olevasta luistista.

Sisäänopettelun alakäyttötapa

Kun asetat päälle sisäänopettelun alakäyttötavan eikä vielä ole tallennettu mitään työkiertokulkuja, ohjaus kysyy automaattisesti luistin numeron.

Voit muuttaa luistin numeroa seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Muuta työkierto**.



- Paina näppäintä **GOTO**.



- Valitse haluamasi luisti nuolinäppäinten avulla.

8.3 DIN-ohjelmointi

Seuraavilla DIN-ohjelmoinnin toiminnoilla voidaan määritellä koneistus yksittäisille luisteille.

Jakso OHJELMAN OTSIKKO

Jaksossa **OHJELMAN OTSIKKO** on käytettävissä **Luisti** valintaluettelo.

Käytettävissä olevat mahdollisuudet:

- Ei sisäänsyöttöä: Ohjaus suorittaa NC-ohjelman kaikilla luisteilla.
- Yksi luistinnumero: Ohjaus suorittaa NC-ohjelman tällä luistilla.
- Useira luistinnumeroita: Ohjaus suorittaa NC-ohjelman määritellyillä luisteilla.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Luistitunnuksen lisäys

Voit osoittaa yhteen NC-lauseeseen yhden tai useamman luistin.

Kyseiset luistit ohjelmoidaan seuraavalla tavalla:



- ▶ NC-lauseen valinta



- ▶ Paina valikkokohtaa **Extraa**.



- ▶ Paina valikkokohtaa **Luisti....**
- ▶ Syötä sisään luistin numero.

Tunnus LUISTIJÄRJESTELY

Tunnus **LUISTIJÄRJESTELY** osoittaa seuraavan koneistuksen määrittelylle luistille. Jos määrittelet useampia luisteja, ohjaus suorittaa koneistuksen määrittelyillä luisteilla.

Osoitus palautetaan ohjelmoimalla tunnus **LUISTIJÄRJESTELY** ilman luistien määrittelyä. Ohjaus käyttää taas kaikkia luisteja ohjelman otsikkoalueelta,

Jos ohjelmoit NC-lauseessa yhden luistitunnuksen, tällä luistitunnuksella on ensisijaisuus.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Referenssiluisti lastuamismopeutta ja kierroslukua varten

Jokaiselle koneistusta suorittavalle luistille on ohjelman alussa ohjelmoitava lastuamismopeus ja kierrosluku. Viimeksi G96-/G97-koodin suorittanut luisti on referenssiluisti. Koneistusta varten on voimassa referenssiluistin lastuamismopeus tai kierrosluku. Vakion lastuamismopeuden yhteydessä karan kierrosluku riippuu referenssiluistin X-asemasta.



Kun referenssiluisti lopettaa työn ennen toista luistia, aja sellaiseen X-asemaan, joka varmistaa riittävän kierrosluvun.

C-akseli moniluistikoneissa

Ohjaus huomioi C-akselille luistikohtaisia koneparametreja.

Kun luisti suorittaa C-akselikoneistuksen, ohjaus laskee automaattisesti oikean korjausarvon. Näin ohjelmoitava C-asema perustuu työkappaleeseen eikä luistiin.

Aliohjelmat

Aliohjelma koskee luistia, jonka luistitunnus on ohjelmoitu. Kutsuvan luistin tulee päättää aliohjelma **Paluu**.



Ohjelmoi **Paluu** ilman luistitunnusta kaikkien luistien ohjelmoimiseksi.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Ohjelman loppu

Jokaisen aktiivisen luistin täytyy suorittaa **M30**- tai **M99**-toiminto NC-ohjelman päättämiseksi.



Ohjelmoi **M30**- ja **M99**-toiminto ilman luistitunnusta kaikkien luistien ohjelmoimiseksi.

8.4 Synkronointitoiminnot

Ohjaus tukee luistien synkronointia seuraavilla toiminnoilla:

- Synkronointitoiminto M97
- Synkronointimerkin asetus G162
- Yksipuolinen synkronointi G62
- Liikkeiden synkronointialku G63

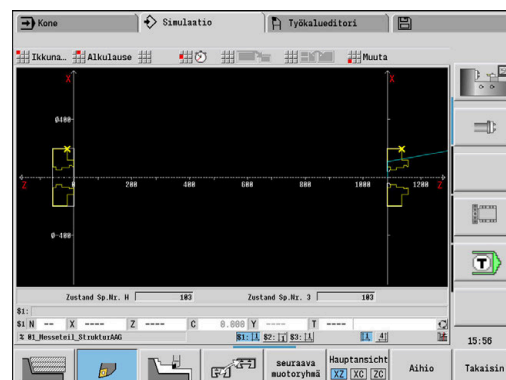
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

8.5 Simulaatio

Simulation tarjoaa seuraavat mahdollisuudet, jos useampia luisteja on käytössä:

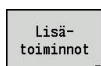
- Useampien luistien siirtoliikkeiden esitys
- Kaikissa NC-ohjelmissa olevien työkappaleiden, työkalujen ja kiinnittimien esitys
- Valitun luistin NC-lauseiden ja paikoitusarvojen näyttö
- Synkronipisteanalyysi

Lisätietoja: "Synkronipisteanalyysi", Sivu 558



Asetukset

Valitsemalla Asetukset voit määrittellä useampia luistiasemia.



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Muuta**.



- Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- Valitse **Luistiasema**.

Käytettävissä olevat mahdollisuudet:

- 0: Kuten määritetty
- 1: Positiivisella X-akselilla

Simulaatioikkunan asetus

Valikkokohtan **Ikkuuna** näkymäasetusten avulla voidaan valita, perustuuko lähdelausenäyttö nykyiseen luistiin tai kaikkiin valittuihin luisteihin.

Simulaatio aloituslauseella

Aloituslausedialogi näyttää luistit, jotka perustuvat aloituslauseeseen.

Vaihda luistia seuraavasti:

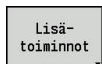


- Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto**.

Luistin näyttö

Ohjaus näyttää ruudun alareunassa, mikä luisti ja mikä muotoryhmä on kulloinkin näytöllä.

Vaihda näytettävää luistia seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Luistinvaihto**.
- > Ohjaus näyttää valittuna olevaa luistia sinisellä taustalla. Tilarivi perustuu valittuun luistiin.

Vaihda tilarivin näyttöä seuraavasti:



- Paina **kolminuolinäppäintä**.

Synkronipisteanalyysi

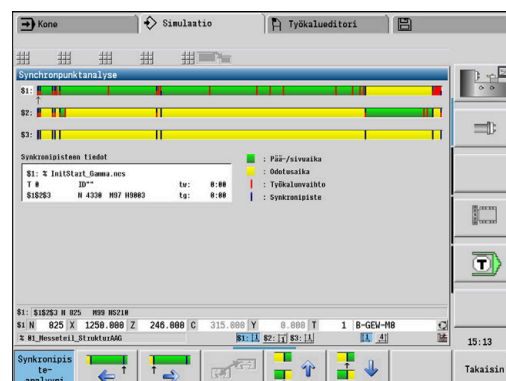


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Nämä toiminnot ovat käytettävissä vain koneissa, joissa on useampia kanavia (optio #153).

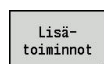
Synkronipisteanalyysi esittää useampien luistien koneistuksessa luistien keskinäisiä riippuvuuksia graafisesti. Näin voidaan paremmin organisoida ja optimoida monikanavaohjelmia.

Pää- ja sivuaikojen lisäksi ohjaus esittää myös odotusajat, työkalunvaihdot ja synkronipisteet.



Synkronipisteanalyysin näyttö

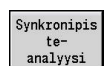
Synkronipisteanalyysi kutsutaan seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions.**

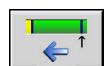


- Valitse valikkokohta **Aikalaskenta.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Synkronipisteanalyysi.**
- Ohjaus näyttää pylväsdiagrammin kaikilla luisteilla.

Ohjelmanäppäin Merkitys



Edellisen synkronipisteen näyttö
Ohjaus esittää kulloinkin näytettävät synkronipisteet pylväsdiagrammissa olevan nuolen avulla.



Seuraavan synkronipisteen näyttö



Vaihto edelliseen luistiin



Vaihto seuraavaan luistiin



Voit navigoida kahden synkronipisteen välillä myös nuolinäppäinten avulla.

Synkronipisteen tiedot

Pylväsdiagrammin graafisen esityksen lisäksi ohjaus näyttää synkronipisteen tietoja:

Ohjaus näyttää kullekin synkronipisteelle seuraavia tietoja:

- NC-ohjelma
- Työkalu
- Luisti
- NC-lausunumero
- tw: Odotusaika tässä synkronipisteessä
- tg: Laskettu suoritus aika ohjelman alusta

8.6 Automaattinen työsuunnitelman luonti

Toiminnolla **TURN PLUS** ohjaus voi laatia työsuunnitelman automaattisesti myös useamman luistin koneille. Ohjaus huomioi tällöin kaikki luistit, jotka on määritelty jaksossa **OHJELMAN OTSIKKO**.

Voit määritellä **Koneistussarja** parametrissa **CH** ne luistit, joilla koneistus suoritetaan.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

8.7 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.

9

**Työkalu- ja
teknologiatieto-
pankki**

9.1 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 (lisävarusteena 999), ja kukin työkalutietue merkitään ID-numero (nimellä). Työkalulistassa näet työkalutietueiden maksimilukumäärän ja löydettyjen tietueiden lukumäärän. Työkalun lisäkuvaus helpottaa tietojen löytämistä uudelleen.

Käyttötavalla **Kone** ovat käytettävissä toiminnot työkalun pituusmittojen määrittämistä varten.

Lisätietoja: "Työkalujen mittaus", Sivu 136

Kulumiskorjaukset käsitellään erikseen. Näin voit milloin tahansa, siis myös ohjelman suorituksen aikana, syöttää sisään korjausarvoja.

Voi määritellä työkaluille **teräsiineen**, jonka avulla voit päästä teknologiatietokantaan (syöttöarvo, lastuamisnopeus). Näin helpotat työskentelyä, koska lastuamisarvot määritetään ja syötetään sisään vain yhden kerran.

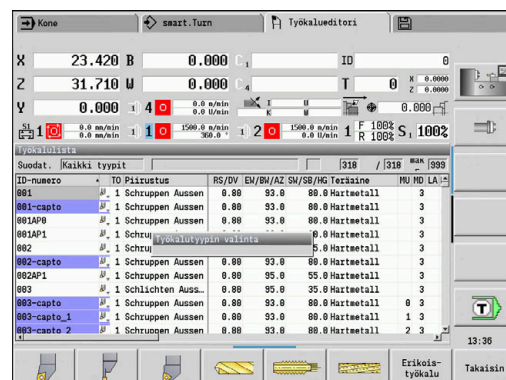
Työkalutyypit

Hiontatyökalun, poran, pistoterän jne. muodot ovat hyvin erilaisia. Seuraavassa esitetään peruspisteet pituusmittojen määrittystä varten sekä muut erilaiset työkalutiedot.

Seuraavassa taulukossa esitetään työkalutyypien yleiskuvaus:

Työkalutyypit

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Kuvaus
	Standardisorvaustyökalut <ul style="list-style-type: none"> Rouhintatyökalut Hiontatyökalut 	Sivu 584
	Lautastyökalut	Sivu 584
	Pistotyökalu <ul style="list-style-type: none"> Uranpistotyökalut Katkaisutyökalut Pistosorvaustyökalut 	Sivu 585
	Kierteit.työkalu	Sivu 586
	NC-keskiöpora	Sivu 588
	Keskiöpora	Sivu 589
	Tasoupotin	Sivu 590



Työkalutyytit

	Kartioupotuspora	Sivu 591
	Standardijyrsintätyökalu	Sivu 584
	Kierukkapora	Sivu 587
	Kääntöpalapora	Sivu 587
	Kierrepora	Sivu 593
	Kalvain	Sivu 592
	Kosketuspää	Sivu 599
	Tarttuja	Sivu 601
	Kierteitysterä	Sivu 595
	Kulmajyrsin	Sivu 596
	Jyrsintappi	Sivu 597
	Pyällystyökalu	Sivu 598
	Vastetyökalu	Sivu 600

Moniterätyökalu



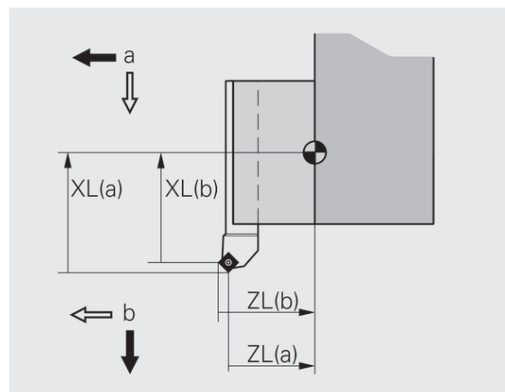
Tämä toiminto on käytettävissä myös työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa. Ohjaus käyttää makasiinilistaa revolverilistan sijaan.

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", Sivu 571

Työkalulistan sarakkeessa **MU** määritellään moniterätyökalun kunkin tietueen paikka moniterätyökaluketjun sisällä. Numerointi alkaa arvosta **0**.

Moniterätyökalut näytetään kaikilla terillä tai referenssipisteillä revolverilistassa. Kuva esittää työkalua kahdella referenssipisteellä.



Työkalun kestoaikavalvonta

Ohjaus rekisteröi työkalun käyttöajan (aika, jonka työkalu syötetään syöttönopeudella) tai laskee työkalulla valmistettujen työkappaleiden lukumäärän. Tämä on myös perustana työkalunvalvontatoiminnon käytölle.

Kun työkalun kesto aika on ummessa tai kappalemäärä saavutettu, järjestelmä asettaa **diagnoosibitin 1**. Tällöin ennen seuraavaa työkalukutsua annetaan virheilmoitus ja ohjelman ohjaus pysähtyy, jos vaihtotyökalua ei ole saatavilla.

Aloitettu työkappale voidaan valmistaa **NC-KÄYNTIIN**-painikkeella.

9.2 Käyttötapa Työkalueditori

Navigointi työkalulistassa

Ohjaus näyttää työkalulistassa tärkeät parametrit ja työkalukuvaukset. Skissikuvana esitettävä työkalun kärki esittää työkalun tyyppiä ja työkalun suuntausta.

Kursorinäppäinten ja näppäinten **PgUp/PgDn** avulla voit navigoida työkalulistan sisällä ja tarkastella tehtyjä työkalumäärittelyjä. Harvoin käytettävät työkaluparametrit ovat listassa oikealla ja nämä sarakkeet tulevat näkyviin navigoimalla oikeaan reunaan.

Suuntaista varten pysyvät seuraavat sarakkeet aina näkyvissä:

- ID-numero
- Työkalutyyppi
- Työkalun suuntaus
- Piirustus

Navigointinäppäimet



Vaihtaa seuraavaan/edelliseen riviin (työkaluun) työkalulistassa



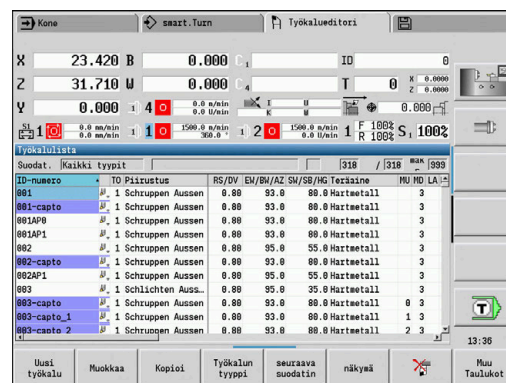
Vaihtaa seuraavaan/edelliseen sarakkeeseen työkalulistassa



Selaa työkalulistaa yhden sivun alaspäin/ylöspäin



Navigointi työkalulistassa tapahtuu samalla tavalla kaikilla käyttötavoilla.



Työkalulistan järjestely ja suodatus

Vain työkalulistaan tehtyjen syötteiden näyttäminen:

Työkalun
tyyppi

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalutyyppi**.
- Valitse työkalutyyppi seuraavissa ohjelmanäppäinpalkeissa.
- Ohjaus luo listan, jossa näytetään vain halutun tyyppisiä työkaluja.

Työkalulistan suodatus:

More
filters

- Paina ohjelmanäppäintä **seuraava suodatin**.

Filter
orientatn.

- Paina ohjelmanäppäintä **suodatin Suuntaus**.
- Ohjaus luo listan, jossa näytetään vain valitun suuntauksen mukaisia työkaluja.

Filter
assignment

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Suodatin Sijainti**.

- Ohjaus näyttää vuorotellen työkaluja työkalukannattimessa tai vapaita työkaluja.

Filter
details

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Suodat. yksit..**
- Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan mahdollisilla valintakriteereillä.
- Suodatuskriteerien määrittely
- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

OK

Suodatin poistaminen:

Filter
off

- Paina ohjelmanäppäintä **Suodat. Pois**.
- Ohjaus poistaa valitun suodattimen ja näyttää koko työkalulistan.

Työkalulistan järjestely:

Kuvaus

- Paina ohjelmanäppäintä **Kuvaus**.

Järjestele
ID / Tyy

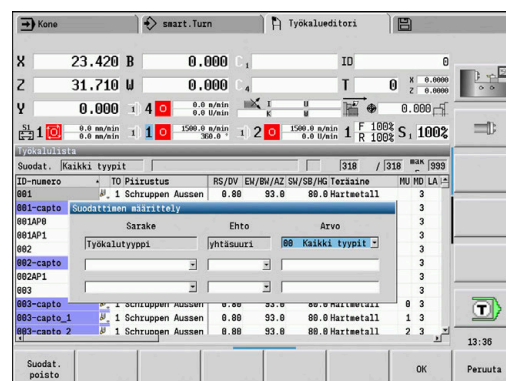
- Paina ohjelmanäppäintä **Lajittele ID/tyyppi**.
- Työkalulista vaihtuu välillä **Lajittelu ID-numeroiden mukaan** ja **Lajittelu työkalutyyppin mukaan** (ja työkalun suuntaus).

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 569



Ohjaus näyttää apukuvat yksittäiselle parametrille vain, jos työkalun suuntaus on tunnettu.

Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä

Uusi
työkalu

Avaa seuraavan tyyppivalinnan uuden työkalun määrittelyä varten

Vaihtaa ohjelmanäppäinpalkkiin erikoistyökaluilla

Erikoisporaustyökalujen tyyppivalinta

Erikoisjyrsintätyökalujen tyyppivalinta




Käsittelyjärjestelmien ja mittauspäiden tyyppi-
valinta

Avaa työkaludialogin valittua työkalua varten




Kopioi

Kopioi hetkellisesti valittuna olevan työkalun ja luo sen avulla uuden työkalun



Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä

	Poistaa valitun työkalun varmistuskyselyn jälkeen tietokannasta
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Muu Taulukot . Avaa alakäyttötavan Teknologiaeditori Lisätietoja: "Alakäyttötapa Teknologiaeditori", Sivu 603
	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen Muu Taulukot . Avaa Työkalunpitimien listan . Table of the tool holder




Uuden työkalun määrittely kopioimalla:

-  ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kopioi**.
> Ohjaus avaa sisäänsyöttöikkunan työkalutiedoissa.
▶ Syötä uusi työkalutunnusnumero.
▶ Tarkasta/mukauta muut työkalutiedot.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
> Uusi työkalu vastaanotetaan tietokantaan.

Työkalutietojen muuttaminen:

-  ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
> Työkaluparametri valmistellaan muokkausta varten.

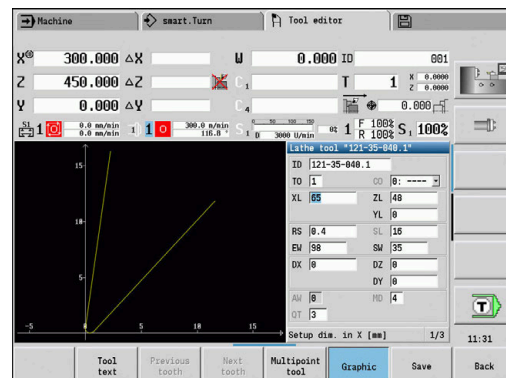
Määrittelyn poisto:

-  ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.
-  ▶ Vahvista painamalla **KYLLÄ**.
> Ohjaus poistaa työkalun.

Työkalunvalvontagrafiikka

Avatussa työkaludialogissa ohjaus mahdollistaa valvontagrafiikan sisäänsyötettyjä työkaluja varten. Valitse sitä varten ohjelmanäppäin **Grafiikka**.

Ohjaus muodostaa työkalukuvan sisäänsyötettyjen parametrien perusteella. Työkaluvalvontagrafiikka mahdollistaa sisäänsyötettyjen tietojen valvonnan. Muutokset suoritetaan heti, kun poistutaan sisäänsyöttökentästä.



Työkalutekstit

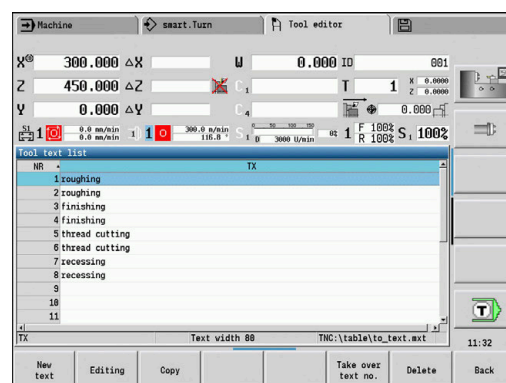
Työkaluille voidaan määritellä työkalutekstit, jotka näytetään työkalulistassa. Ohjaus näyttää työkalutekstit erillisessä listassa.

Yhteydet:

- Kuvauksia hallitaan työkalutekstien listassa. Jokaiselle määrittelylle on annettu **QT**-numero.
- Parametri **Työkaluteksti QT** sisältää referenssinumeron listaan **Työkalutekstit**. Työkalulistassa teksti esitetään tunnuksen **QT** mukaan.

Avatussa työkaludialogissa ohjaus antaa mahdollisuuden työkalutekstien sisäänsyöttämiseen. Valitse sitä varten ohjelmanäppäin **Työkalutekstit**.

Työkalutekstejä voidaan määritellä enintään 999, ja teksti voi olla 80 merkkiä pitkä.



- Uusi teksti lisätään kursorin jälkeen seuraavalla vapaalle riville.
- Kun poistat tai muutat työkalutekstejä, huomaa, että se voi olla jo valmiiksi käytössä useammille työkaluille

Ohjelmanäppäimet työkalulistassa

Uusi teksti	Tämä luo uuden rivin tekstilistaan ja avaa sen tekstin sisäänsyöttöä.
Muokkaa	Tämä avaa valitun työkalutekstin 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.
TYÖKAPP.	Tämä poistaa valitun työkalutekstin varmistuskyselyn jälkeen.
Takaisin	Tämä sulkee työkalutekstieditorin ja kääntää takaisin työkaludialogiin ilman tekstireferenssin muuttamista.

Moniterätyökalujen muokaus

Moniterätyökalun määrittely:

- Määrittele jokaista työkalua tai jokaista referenssipistettä varten erillinen tietue työkalukuvauksilla.



- Aseta kursori työkalulistassa ensimmäisen terän sisältävän tietueen kohdalle.

Muokkaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.

Multipoint tool

- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- Käyttötapa **Työkalueditori** huomioi tämän terän **pääteräksi (MU=0)**



- Aseta kursori työkalulistassa seuraavan terän sisältävän tietueen kohdalle.

Syötä toinen särmä

- Paina ohjelmanäppäintä **Syötä toinen särmä**.
- Käyttötapa **Työkalueditori** järjestää tämän terän moniterätyökaluketjuun.

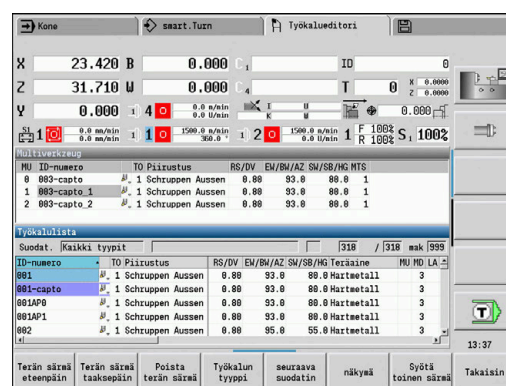
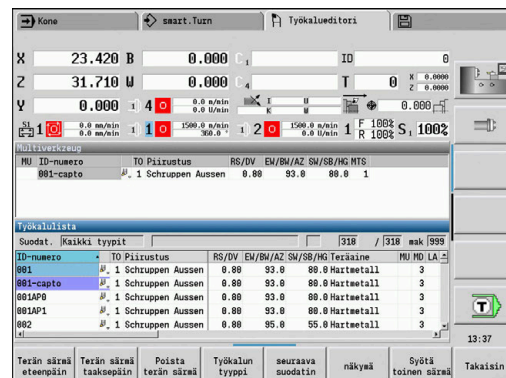
Terän särmä eteenpäin

- Valitse paikka seuraavaa terää varten.

- Toista toimenpiteet moniterätyökalun muille terille.

Takaisin

- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.



Moniterätyökalun yhden terän irrotus:



- Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.

Muokkaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.

Multipoint tool

- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.

Terän särmä eteenpäin

- Valitse terä.

Poista terän särmä

- Irrota terä moniterätyökaluketjusta.

Moniterätyökalun poistaminen kokonaan:



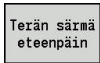
- Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.



- Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- > Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.



- Aseta kursori moniterätyökalun terän **0** kohdalle.



- Moniterätyökalu poistetaan.

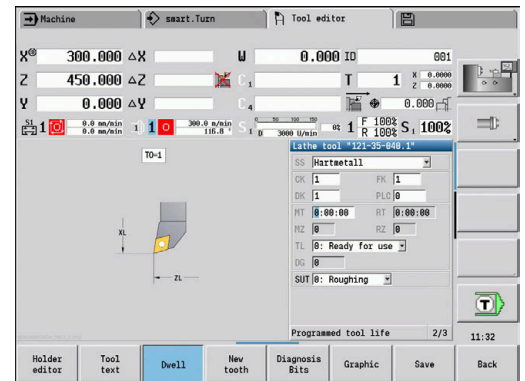
Työkalun kestoajatietojen muokkaus

Ohjaus laskee kestoajaa parametrissa **RT** ja kappalemäärää parametrissa **RZ**. Kun esimääritely kestoajaksi tai kappalemääräksi saavutetaan, työkalu katsotaan loppuunkäytetyksi.

Kestoajan määrittely:

Kestoajaksi

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kestoajaksi**.
- ▶ Käyttötavalla **Työkalueditori** sisään syöttökenttää **Kestoajaksi MT** voidaan vapaasti muokata.
- ▶ Syötä terän kestoajaksi 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-määräksi

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kestoajaksi**.
- ▶ Ohjaus vaihtaa ohjelmanäppäimen **Kestoajaksi** näppäimeen **Kpl-määräksi**.
- ▶ Käyttötavalla **Työkalueditori** sisään syöttökenttää **Kpl-määräksi MZ** voidaan vapaasti editoida.
- ▶ Syötä sisään työkappaleiden kappalemäärä, joka valmistetaan yhdellä terällä.

Uuden terän asetus:

- ▶ Ota käyttöön uusi terä.
- ▶ Kutsu asiaankuuluva tietu käyttötavalla **Työkalueditori**.

Uusi terä

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.
- ▶ Kestoajaksi tai kappalemääräksi asetetaan arvoon **0** ja diagnosibitit uudelleenasetetaan.



- Kestoajakahallinta asetetaan päälle ja pois koneparametrissa **lifeTime** (nro 601801).
Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivut 612
- Kappalemäärään lisätään yksi joka kerralla, kun ohjelman loppu saavutetaan.
- Kestoajan tai kappalemäärän valvontaa jatketaan myös ohjelman vaihdon jälkeen.

Diagnoosibitit

Ohjaus tallentaa diagnoosibittiin tietoa työkappaleen tilasta: Bitin asetus tapahtuu joko ohjelmoimalla se NC-ohjelmassa tai automaattisesti työkalu- ja kuormitusvalvonnan kautta.

Käytettävissäsi ovat seuraavat diagnoosibitit:

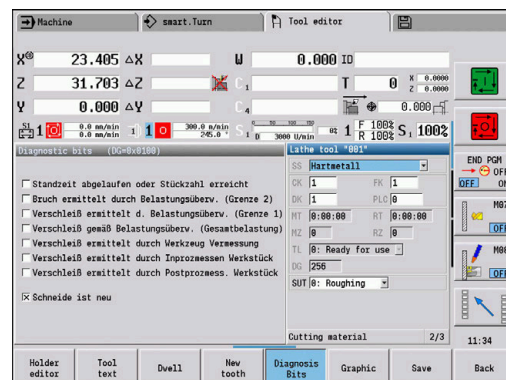
- **1 Kestoaika umpeutunut tai kappalemäärä saavutettu**
- **2 Rikkoutuminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 2)**
- **3 Kuluminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 1)**
- **4 Kuluminen kuormitusvalvonnan mukaan (kokonaiskuormitus)**
- **5 Kuluminen määritetty työkalun mittauksen avulla**
- **6 Kuluminen määritetty prosessin aikaisen työkappaleen mittauksen avulla**
- **7 Kuluminen määritetty prosessin jälkeisen Työkappale**
- **8 Terä on uusi**
 - Uusi = 1
 - Käytetty = 0
- **9 – 15 Vapaa**

Aktiivisella kestoaja- ja kappalemäärävalvonnalla asetettu diagnoosibitti saa aikaan sen, että työkalua ei vaihdeta tilalle alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**. Jos vaihtotyökalu on määritelty, silloin ohjaus vaihtaa sen tilalle. Jos vaihtotyökalua ei ole määritelty tai vaihtoketju on lopussaan, NC-ohjelma pysähtyy ennen seuraavaa työkalukutsua.

Diagnoosibittien muuttaminen

Voit muuttaa diagnoosibittiä käyttötavalla **Työkalueditori** seuraavasti:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Muokkaa</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Diagnoosi bittiä</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">GOTO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Vastaanota muutokset</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä Edit. ▶ Paina ohjelmanäppäintä Diagnoosi bittiä. ▶ Valitse haluamasi bitti nuolinäppäinten avulla. ▶ Paina näppäintä GOTO bitin muuttamiseksi. ▶ Tallenna bitti ohjelmanäppäimellä Vastaanota muutokset. ▶ Ohjaus vastaanottaa uudet diagnoosibitit parametreihin DG. Kestoajan ja kappalemäärän tiedot pysyvät ennallaan. |
|--|--|



Diagnoosibittien uudelleenasetus

Voit uudelleenasettaa diagnoosibittit käyttötavalla **Työkalueditori** seuraavasti:

Muokkaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.

Uusi
terä

- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.



Ohjelmanäppäimellä **Uusi terä** uudelleenasetetaan diagnoosibittit ja asetetaan bitti 8 **Terä on uusi**. Heti kun ohjaus vaihtaa tilalle työkalun, tämä bitti myös uudelleenasetaan.

Pitimen editori

Työkalun esitys työkaluvalvontagrafiikassa ja alakäyttötavalla **Simulaatio** huomioi työkalunpitimen muodon ja kiinnitysaseman työkalukannattimella.

Lisätietoja: "Työkalunvalvontagrafiikka", Sivu 569

Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 547

Työkalunpitimen taulukossa **to_hold.hld** määritellään pitimen tyyppi ja työkalunpitimen asetusmitta.

Työkalunpidintaulukon muokkaus käyttötavalla **Työkalueditori**:

Other
tables

► Paina ohjelmanäppäintä **Muu Taulukot**.

Holder
editor

► Paina ohjelmanäppäintä **Holder editor**.

Työkalunpidintaulukko sisältää seuraavat määrittelyt:

- **NR: Rivinumero**
- **HID: Pitimen nimi** – Pitimen yksiselitteinen nimi (maks. 16 merkkiä)
- **MTS: Käsivaihtojärjestelmä**
 - **0: Tool holder**
 - **1: Manual change tool**
- **XLH: Asetusmitta X**
- **YLH: Asetusmitta Y**
- **ZLH: Asetusmitta Z**

NR	HID	MTS	XLH	YLH	ZLH	HC
1	HB1	0	0.0	0.0	0.0	B1
2	MC1	0	0.0	0.0	0.0	C1
3	C18-capto-50	1	10.0	0.0	30.0	B1
4	C22-capto-50X	1	2.34	2.34	2.34	B1
5	StirnDreh-111	0	0.0	0.0	0.0	B1
6	MantDreh-111	0	0.0	0.0	0.0	D1
7	MantDreh-113	0	0.0	0.0	0.0	C1
8	MantDreh-117	0	0.0	0.0	0.0	A1
9	MantStech-AR	0	0.0	0.0	0.0	A1
10	MantGev-AL	0	0.0	0.0	0.0	C2
11	MantStirn-330	0	0.0	0.0	0.0	T1

■ **HC: Pidintyyppi**

- **A1:** Poratangon pidin
- **B1:** Oikea lyhyt
- **B2:** Vasen lyhyt
- **B3:** Oikea lyhyt, yläpää
- **B4:** Vasen lyhyt, yläpää
- **B5:** Oikea pitkä
- **B6:** Vasen pitkä
- **B7:** Oikea pitkä, yläpää
- **B8:** Vasen pitkä, yläpää
- **C1:** Oikea
- **C2:** Vasen
- **C3:** Oikea, yläpää
- **C4:** Vasen, yläpää
- **D1:** Monikertakiinnitin
- **A:** Poratangon pidin
- **B:** Poranpidin jäähdytysnesteen syötöllä
- **C:** Nelikulmio pitkittäin
- **D:** Nelikulmio poikittain
- **E:** Otsapinnan takapuolen koneistus
- **E1:** U-pora
- **E2:** Lieriövarsikiinnitin
- **E3:** Pihtikiinnitin
- **F:** Poranpidin MK (Morsekartio)
- **K:** Poraistukka
- **T1:** Pyörivä aksiaalinen
- **T2:** Pyörivä säteittäinen
- **T3:** Poratangon pidin
- **X5:** Pyörivä aksiaalinen
- **X6:** Pyörivä säteittäinen

■ **MP: Kiinnittimen asema**

- **0:** Suunta -Z
- **1:** Suunta -X/-Z
- **2:** Suunta -X/+Z
- **3:** Suunta +Z

■ **WH: Pitimen korkeus**■ **WB: Pitimen leveys**■ **AT: Kiinnitintyyppi**■ **WHT: Pitimen syvyys** (Oletus: parametri **WB**)■ **TOF: Syvyyden siirto** (Oletus: parametri **WHT/2**)

Työkalunpidintaulukossa pitimen nimille saa käyttää vain ASCII-merkkejä. Korostusmerkkejä ja aasialaisia merkkejä ei sallita.

Voit tarkastella ja muokata työkalunpidintaulukkoa myös avatussa työkalulomakkeessa. Tätä varten esitetään ohjelmanäppäin **Holder editor**.

Ohjelmanäppäimet työkalunpidintaulukossa

New line	Tämä luo uuden rivin ja lisää sen taulukon loppuun.
Muokkaa	Tämä avaa valitun työkalunpitimen muokkauksista varten.
Kopioi	Tämä kopioi valittuna olevan työkalunpitimen uudelle tekstiriville. Sitä kautta luodaan uusi työkalunpidin.
Tallenna	Tämä tallentaa uuden tai muokatun työkalunpitimen.
Peruuta	Tämä hylkää nykyisen muutoksen.
TYÖKAPP.	<p>Tämä poistaa valitun työkalunpitimen varmistuskyselyn jälkeen.</p> <p>Jos olet kirjautunut sisään kirjautumiskoodilla 123, käytössäsi on ohjelmanäppäin Delete All. Varmistuskyselyn jälkeen poistetaan koko työkalunpidintaulukko ja kirjoitetaan ohje lokitiedostoon.</p>
Takaisin	Sulkee työkalunpidintaulukon . Table of the tool holder

Käsivaihtojärjestelmät



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja valmistelee käsivaihtojärjestelmän käyttöä varten.

Käsivaihtojärjestelmäksi merkitään työkalunpidin, johon voidaan kiinnittää erilaisia työkaluistukoita integroidun kiinnityslaitteen avulla. Yleisimmin käytetty monikulmiokytkimen mallinen kiinnityslaitte mahdollistaa työkaluistukoiden vaihtamisen tarkasti ja nopeasti.

Käsivaihtojärjestelmässä on mahdollista vaihtaa ohjelman suorittamisen aikana sellaisia työkaluja, jotka eivät ole revolverissa. Tätä varten ohjaus tarkastaa, onko kutsuttu työkalu revolverissa tai täytyykö se vaihtaa paikalleen. Jos työkalunvaihtoa tarvitaan, ohjaus keskeyttää ohjelman. Kun työkaluistukka on vaihdettu käsin, vahvista työkalunvaihto ja jatka ohjelmanajoa.

Käsivaihtojärjestelmän käyttö edellyttää seuraavia toimenpiteitä:

- ▶ Sijoita työkalunpidin pidintaulukkuun.
- ▶ Valitse työkalunpidin revolverijärjestelyssä.
- ▶ Syötä sisään työkalutiedot käsivaihtotyökalua varten.

Aseta pidin käsivaihtojärjestelmiä varten.

Aseta käsivaihtojärjestelmän pidin revolverijärjestelyssä:

Revolveri-
luettelo

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.

Erikois-
toiminnot

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.

Pitimen
asetus

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Pitimen asetus**.

Transfer
of ID no.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Transfer of ID no.**



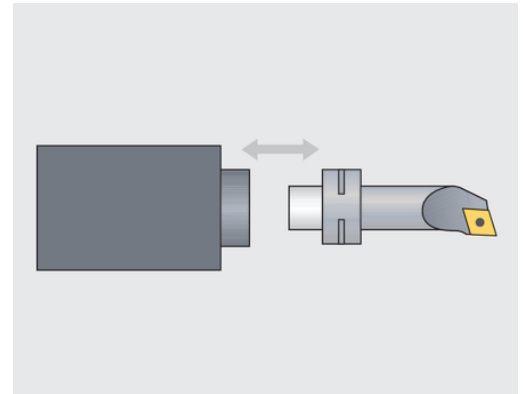
Kun olet asettanut pitimen käsivaihtojärjestelmää varten revolverijärjestelyssä, jokaisella rivillä kolme kenttää merkitään värillisenä.

Ohjelmanäppäimellä **Pitimen poisto** voit edelleen poistaa käsivaihtojärjestelmän pitimen.

Voit asettaa revolverijärjestelyssä vain pitimen tyyppin **MTS1** (käsivaihtojärjestelmä). Pitimen tyyppillä **MTS0** (standardipidin) ohjaus antaa virheilmoituksen.

Jos parametri **MTS** on määritelty työkaluasetuksella **1: Manual change tool**, voit määritellä työkalunpitimen.

Jos määrittely on **0: Tool holder**, ohjelmanäppäin Pidin näkyy harmaalla.



Machine										smart.Turn	Tool editor
Tool assignment										pockets 5 of 24	
ID-number clipboard											
T #	ID number	TO	Designation	RS/DV	Change tool	HID					
1	001	#	1 roughing	0.40							
2											
3	020	#	1 finishing	0.40							
4											
5	020	#	1 thread cutting								
6	001-capto	#	1 roughing	0.00		C10-capto-50					
7	022	#	1 recessing	0.10							
8											
9	045	#	0 milling	10.00							
10											
11											
Table of the tool holder											
NR	HID	MTS	XLH	YLH	ZLH	HC					
1 HB1		0	0.0	0.0	0.0	B1					
2 MC1		0	0.0	0.0	0.0	C1					
3 C10-capto-50		1	10.0	0.0	30.0	B1					
4 C23-capto-GFX		1	2.34	2.34	2.34	B1					
5 Stirnbreh-111		0	0.0	0.0	0.0	B1					
ID number	Text width 17					TNC:\table\to_hold.hld		11:32			
Editing				Transfer of ID no.		Back					

Käsivaihtojärjestelmän valitseminen työkalutiedoissa

Työkalun määrittely käsivaihtotyökaluksi työkalutietojen lomakkeessa:

Muokkaa

- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- Valitse kolmannella lomakkeen sivulla **MTS 1: KÄSIVAIHTOTYÖKALU**.

Tallenna

- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.



Jos määrittelet työkalun käsivaihtojärjestelmänä, työkalulistassa työkalutyypin kenttä (työkalun symboli) näytetään värillisenä.

Käsivaihtotyökaluilla ei saa valita työkalunpidintä **HID** (tyhjä kenttä). Pitimien ja työkalun järjestely tehdään revolverijärjestelyn kautta. Vastaavassa revolveripaikassa tulee käsivaihtojärjestelmän olla asetettuna.

Moniterätyökaluilla sinun täytyy määritellä sisäänsyöttöarvo **MTS** samaksi kaikille terille.

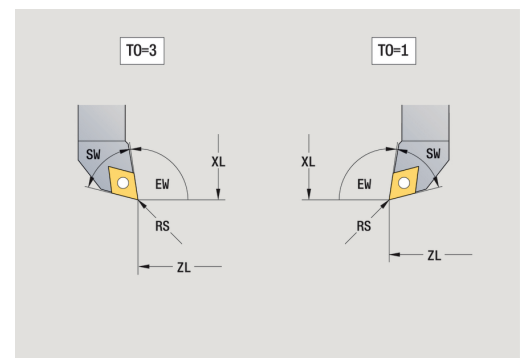
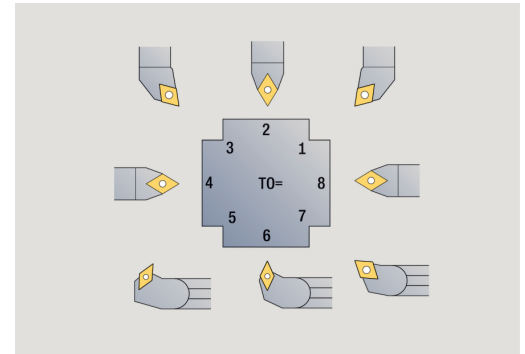
9.3 Työkalutiedot

Yleinen työkaluparametri

Seuraavassa taulukossa olevat parametrit ovat käytettävissä kaikille työkalutyypeille. Työkalutyypistä riippuvat parametrit esitellään seuraavissa kappaleissa.

Yleiset työkaluparametrit:

- **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: $-10 < DS < 10$)
- **MU: Monityökalu**
- **MD: Pyörintäsuunta M3=3, M4=4** (Oletus: ei esimäärittelyä)
 - 3: **M3**
 - 4: **M4**
- **LA: Työkalu vaihdettu**
- **Kest:** Jäljellä oleva kesto aika/kappalemäärä (kesto aikavalvonnassa)
- **Tila:** Kesto aikavalvonnassa
- **Diagn.:** Diagnoosibitin arviointi (kesto aikavalvonnassa)
- **QT:** Referenssi parametrille **Työkaluteksti**
- **CW: C-kääntötasokulma** – C-akselin asetus työkalun työskentelyaseman määrittystä varten (koneesta riippuva)
- **SS: Terän materiaali** – Teräaineen tunnus pääsyyteknologiatietokantaan
- **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 määritetty)
- **MZ: Ohjelmoitu kappalemäärä** – Esimäärittelyarvo standardiaikahallintaa varten (Oletus: ei määritetty)
- **RT: Jäljelläoleva työkalun kesto aika**
- **RZ: Jäljelläoleva kappalemäärä**
- **HID: Työkalunpitimen merkintä** – Pitimen yksiselitteinen nimi (maks. 16 merkkiä)
- **MTS: Käsivaihtojärjestelmä**
 - 0: Tool holder
 - 1: Manual change tool
- **PTYP: Paikkatyyppi** (koneesta riippuva)
- **NMX: Maksimikierrosluku** (Kierroslukurajoitus)



Parametrit poraustyökalujen yhteydessä:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **AW: Pyör.työkalu ei=0/ky=1**
Tämä parametri määrittelee porien ja kierreporien yhteydessä, luodaanko kytkentäkäsky työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
 - **0:** Kiinteä työkalu
 - **1:** Pyörivä työkalu
- **NL: Hyötypituus**
- **RW: Asemakulma** – Poikkeama pääkoneistussuunnasta (Alue: – 90° ... +90°)
- **AX: Ulkopituus suunnassa X**
- **FH: Pyörivän työkalun istukan korkeus**
- **FD: Istukan halkaisija**

Työkaluparametrien selitykset:

- **ID-numero (ID):** Ohjaus tarvitsee jokaista työkalua varten yksiselitteisen nimen. Tämä **ID-numero** saa sisältää enintään 16 aakkosnumeerista merkkiä.
- **Työkalun suuntaus (TO):** Työkalun suuntauksen perusteella ohjaus ohjaa terän sijaintia ja työkalutyypin mukaisesti muita tietoja, kuten asetuskulman suuntaa, peruspisteen sijaintia, jne. Näitä tietoja tarvitaan nirkon/jyrsimen sädekorjauksen, sisäsyöttökulman jne. laskennassa.
- **Asetusmitat (XL, ZL):** perustuvat työkalun peruspisteeseen. Peruspisteen sijainti riippuu työkalutyypistä (katso apukuvia)
- **Korjausarvot (DX, DZ, DS):** kompensoivat terän kulumista. Pisto- ja nappityökalujen yhteydessä **DS** ilmoittaa kolmannen terän sivun korjausarvoa, joka on peruspisteestä poispäin oleva sivu. Korjausarvoissa sallitaan 4 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa **millimetrimitoissa** ja 5 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa **tuumamitoissa**. Työkierrot vaihtavat automaattisesti erikoiskorjaukseen. Koodilla **G148** voidaan vaihtaa myös yksittäisliikkeisiin.

- **Pyörintäsuunta (MD):** Jos pyörintäsuunta on määritelty, tätä työkalua käyttävissä työkiertoissa muodostetaan kytkentäkäsky (**M3** tai **M4**) joko pääkaraa tai pyörivien työkalujen tapauksessa lisäkaraa varten.



KytKentäkäskyjen käsittely riippuu koneen PLC-ohjelmistosta. Jos PLC ei käsittele näitä kytkentäkäskyjä, tätä parametria ei pidä myöskään määritellä. Katso tiedot koneen asiakirjoista.

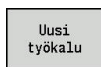
- **Työkaluteksti (QT):** Jokaiselle työkalulle voidaan määritellä työkaluteksti, jota näytetään työkalulistoissa. Koska työkalutekstit sijoitetaan erillisiin listoihin, tekstin referenssi kirjoitetaan parametriin **QT**.
Lisätietoja: "Työkalutekstit", Sivu 569
- **Terän materiaali (SS):** Tätä parametria tarvitaan, kun halutaan käyttää teknologiatietokannan lastuamistietoja.
Lisätietoja: "Teknologiatietokanta", Sivu 602
- **Korjauskertoimet (CK, FK, DK):** Nämä parametrit ovat lastuamisarvojen työkalukohtaisia mukautuksia varten. Teknologiatietokannan lastuamistiedot kerrotaan korjauskertoimilla, ennen kuin ne syötetään suositusarvoiksi.
- **Lisäinformaatio (PLC):** Katso näitä parametreja koskevat tiedot koneen käsikirjasta. Tätä tietoa voidaan käyttää konekohtaisiin asetuksiin.
- **Kestoaika (MT, RT):** Jos käytät kestoikavalvontaa, aseta työkalun terän kesto aika parametriin **MT**. Parametrissa **RT** ohjaus näyttää valmiiksi **käytetyt** kestoajat.
- **Kpl-määrä (MZ, RZ):** Jos käytät kestoikavalvontaa, aseta parametriin **MZ** työkappaleiden lukumäärä, joka valmistetaan yhdellä työkalun terällä. Parametrissa **RZ** ohjaus näyttää työkappaleiden lukumäärää, joka on valmistettu tällä terällä.



Kestoaikavalvontaa ja kappalemäärän laskentaa käytetään vaihtoehtoisesti.

- **Käsivaihtojärjestelmä (MTS):** Työkakalukiinnittimen määrittely

Standardisorvaustyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sorvaustyökalu**.



- Vaihtoehtona pyöreän teräpalan työkaluille vaihda **Lautastyökalut** dialogiin.

Työkalun suuntaukset **TO=1, 3, 5 ja 7** mahdollistavat **Asetuskulma EW** syöttämisen. Työkalujen suuntaukset **TO=2, 4, 6, 8** koskevat neutraaleja työkalu. Sellaiset työkalut merkitään **neutraaleiksi**, jotka ovat tarkalleen kärjessä. Yksi asetusmitoista perustuu neutraaleilla työkaluilla nirkon säteen keskipisteeseen.

Erikoisparametrit rouhinta- ja silitystyökaluille:

■ CO: Teräpalan sijainti

Työkalun pääkoneistussuuntaan vaikuttavat asetuskulman suunta **EW** ja kärkikulman suunta **SW** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**).

- 1: Ensij. pitkittäin
- 2: Ensij. poikittain
- 3: Vain pitk.
- 4: Vain poikittain

■ RS: Terän säde

- **EW: Asetuskulma** (Alue: $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$)

- **SW: Kärkikulma** (Alue: $0^\circ \leq SW \leq 180^\circ$)

- **SUT: Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581

Erikoisparametrit nappityökaluja varten:

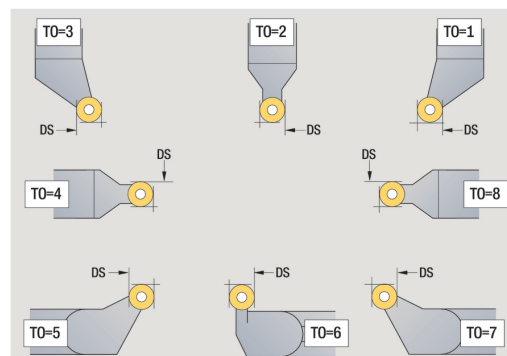
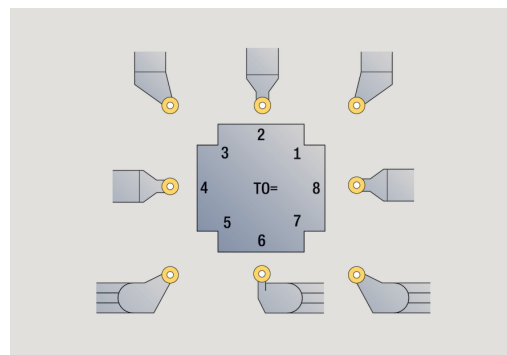
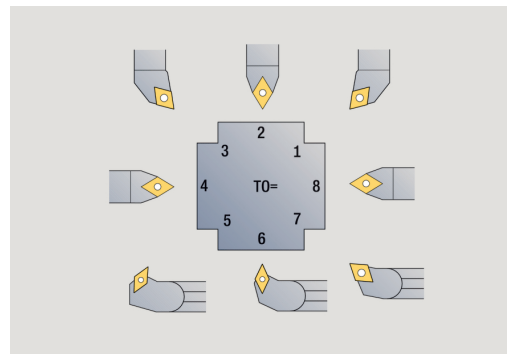
■ RS: Terän säde

- **EW: Asetuskulma** (Alue: $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$)

- **DS: Erikoiskorjaus** (Erikoiskorjauksen asema: katso kuvaa)

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581

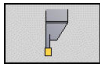


Kulumiskorjauksella DX, DZ kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista. **Erikoiskorjaus DS** kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.

Pistotyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Pistotyökalu**.

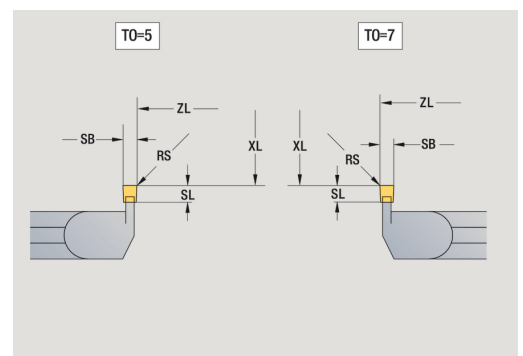
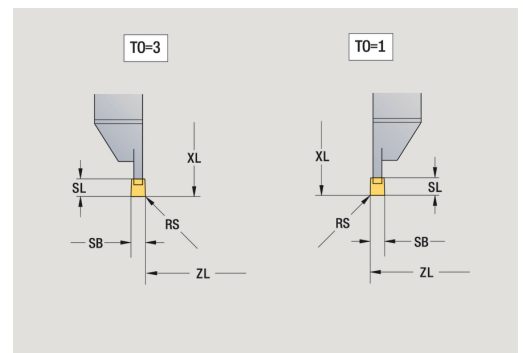
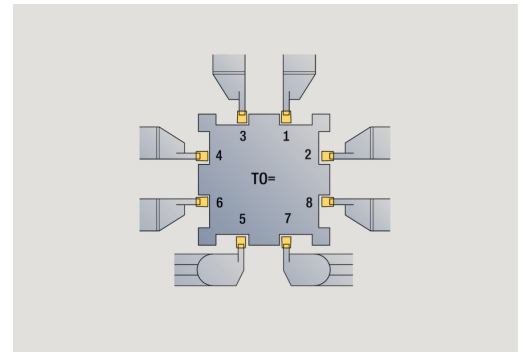
Pistotyökalua voidaan käyttää uranpistoon, katkaisuun, pistosorvaukseen ja silitykseen (vain käytettävällä **smart.Turn**).

Erikoisparametrit pistotyökaluja varten:

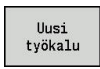
- **RS: Terän säde**
 - **SW: Kärkikulma**
 - **SB: Terän leveys**
 - **SL: Terän pituus**
 - **DS: Erikoiskorjaus**
 - **SUT: Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)
 - **0: Uranpisto**
 - **1: Katk.pisto**
 - **2: Pistosorv.**
 - **DN: Työkalun leveys**
 - **SD: Varren halkaisija**
 - **ET: Maks. tunkeutumissyvyys**
 - **NL: Hyötypituus**
 - **RW: Kulmasiirto** (vain B-akselilla)
 - Muut työkaluparametrit:
- Lisätietoja:** "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



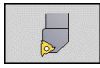
Kulumiskorjauksella DX, DZ kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista.
Erikoiskorjaus DS kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.



Kierrettyökalut



► Valitse **Uusi työkalu**

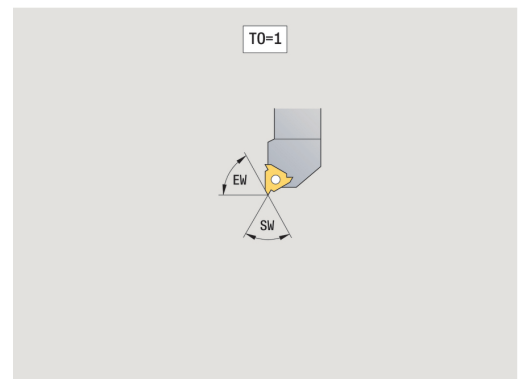
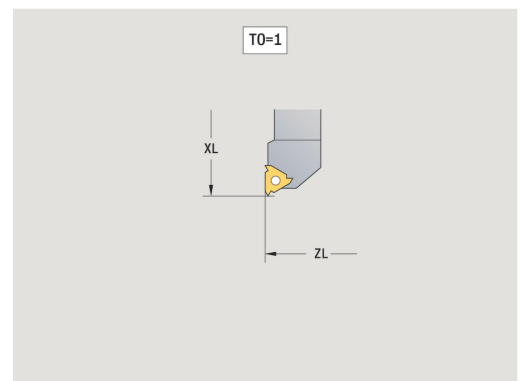
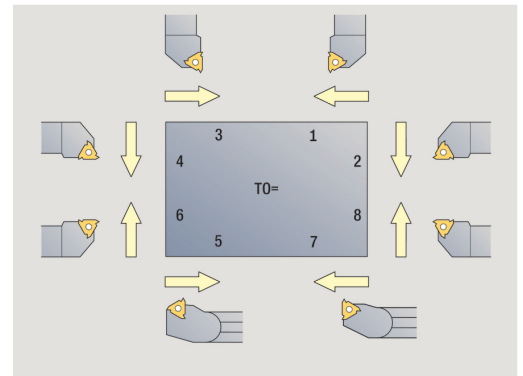


► Paina ohjelmanäppäintä **Kierteit.työkalu**.

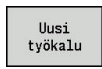
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Erikoisparametrit kierrettyökaluja varten:

- **RS: Terän säde**
 - **SB: Terän leveys**
 - **EW: Asetuskulma** (Alue: $0^\circ \leq EW \leq 180^\circ$)
 - **SW: Kärkikulma** (Alue: $0^\circ \leq SW \leq 180^\circ$)
 - **DN: Työkalun leveys**
 - **SD: Varren halkaisija**
 - **ET: Maks. tunkeutumissyvyys**
 - **NL: Hyötypituus**
 - Muut työkaluparametrit:
- Lisätietoja:** "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



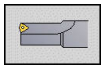
Kierukka ja kääntöteräporat



- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Poraustyökalu**.



- Vaihtoehtona kääntöteräporilla vaihda dialogiin **Kääntöpalapora**.

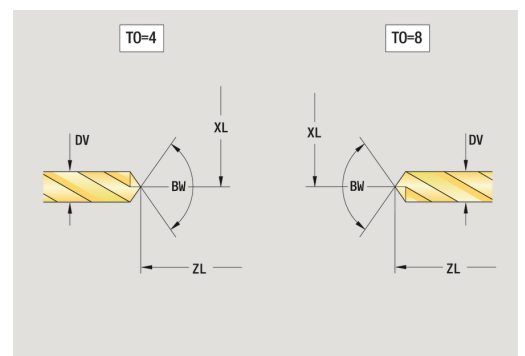
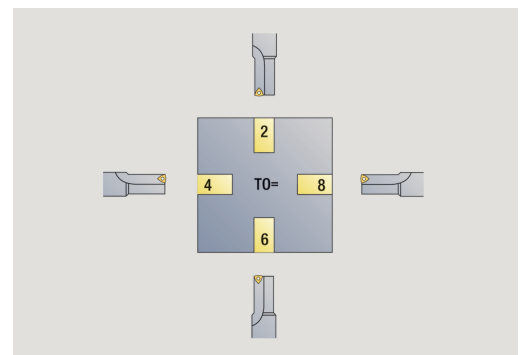
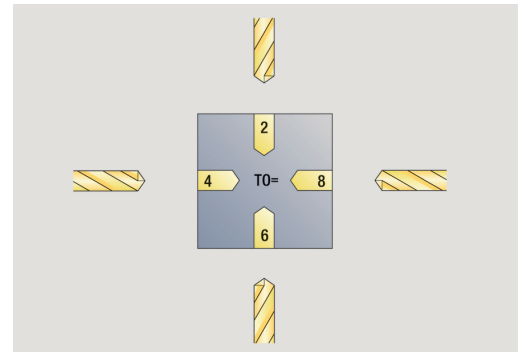
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Erikoisparametrit kierukkaporaa varten:

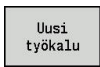
- **DV: Poraushalkaisija**
 - **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
 - **AW: Pyör.työkalu ei=0/ky=1**
Tämä parametri määrittelee porien ja kierreporien yhteydessä, luodaanko kytkentäkäsky työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
 - **0:** Kiinteä työkalu
 - **1:** Pyörivä työkalu
 - **NL: Hyötypituus**
 - **RW: Asemakulma** – Poikkeama pääkoneistussuunnasta (Alue: – 90° ... +90°)
 - **AX: Ulkopituus suunnassa X**
 - **FH: Pyörivän työkalun istukan korkeus**
 - **FD: Istukan halkaisija**
 - Muut työkaluparametrit:
- Lisätietoja:** "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



NC-esipora



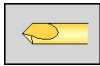
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **NC-keskiöpora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

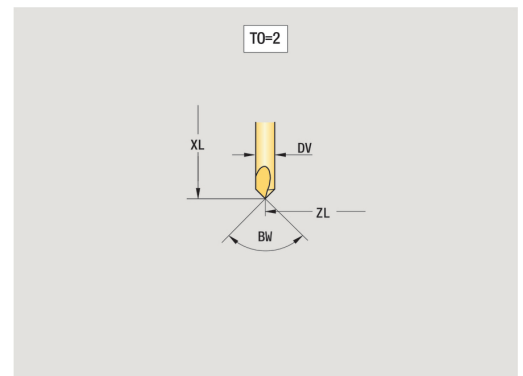
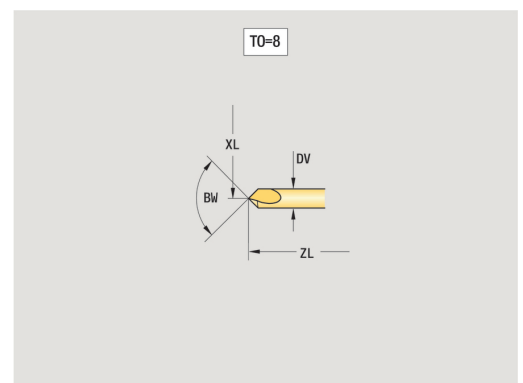
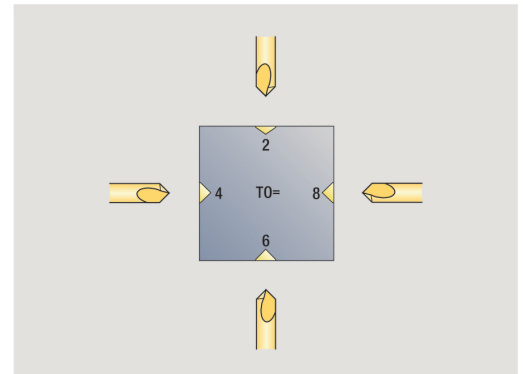
Erikoisparametrit NC-esiporia varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
- Muut työkaluparametrit:

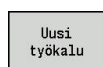
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



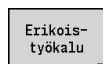
Porauksessa **vakio**lastuamisnopeudella lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Keskiöpora



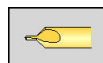
► Valitse **Uusi työkalu**



► Valitse **Erikoistyökalu**



► Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



► Paina ohjelmanäppäintä **Keskiöpora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

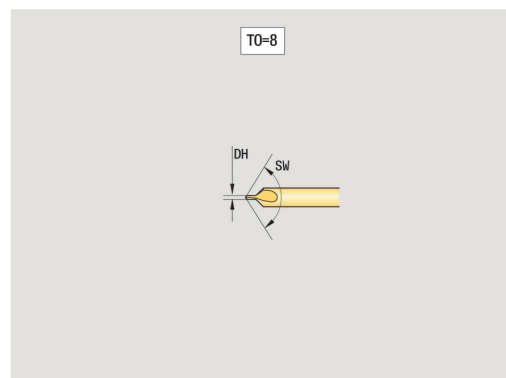
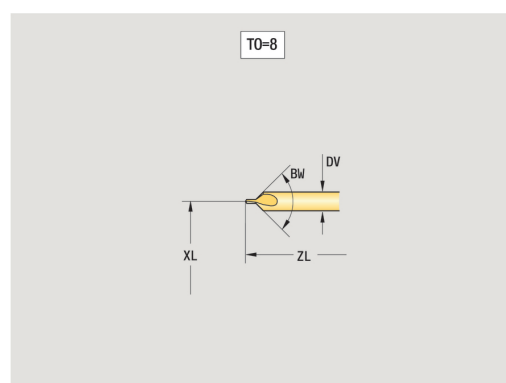
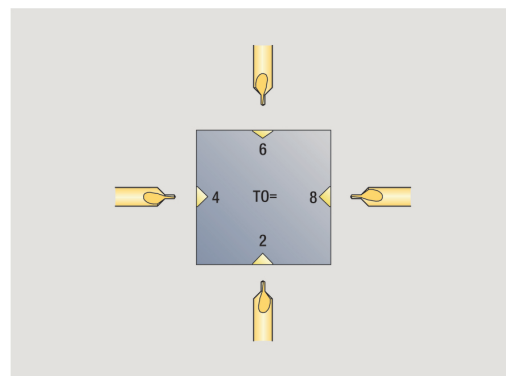
Erikoisparametrit keskiöteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **BW: Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **SW: Kärkikulma**
- **ZA: Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



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.

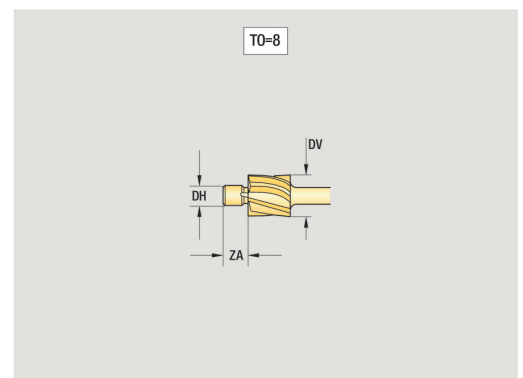
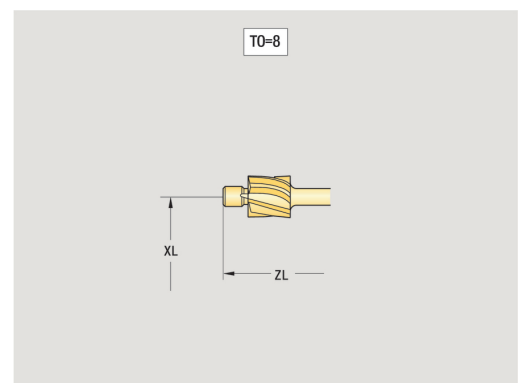
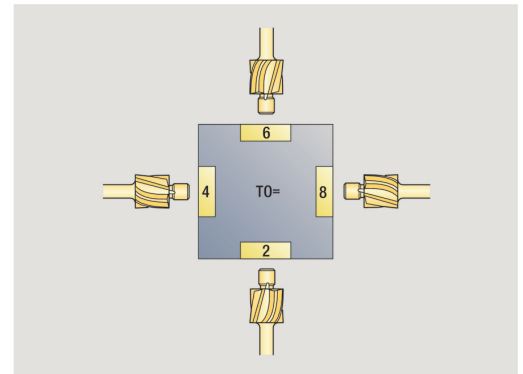
Erikoisparametrit tasopotusteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **ZA: Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:

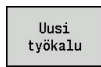
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Kartioupotuspora



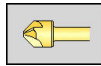
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Kartioupotuspora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

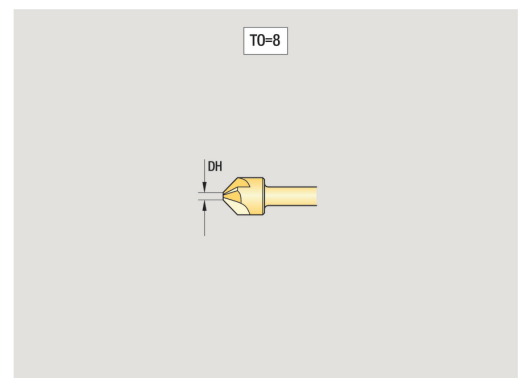
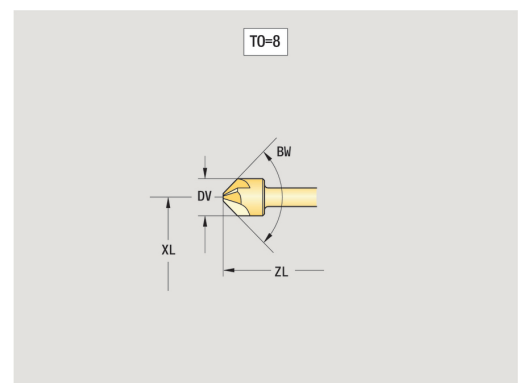
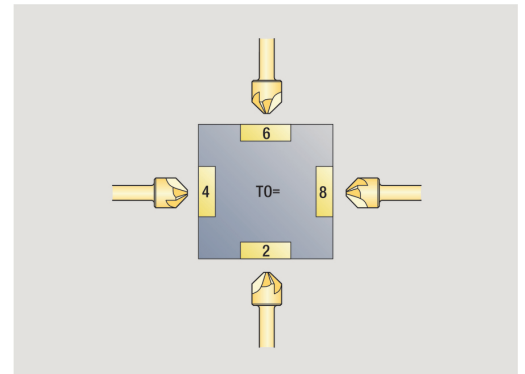
Erikoisparametrit kartioupotusteriä varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **BW: Porauskulma**
- Muut työkaluparametrit:

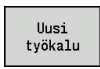
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



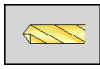
Kalvain



► Valitse **Uusi työkalu**



► Valitse **Erikoistyökalu**



► Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



► Paina ohjelmanäppäintä **Kalvain**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

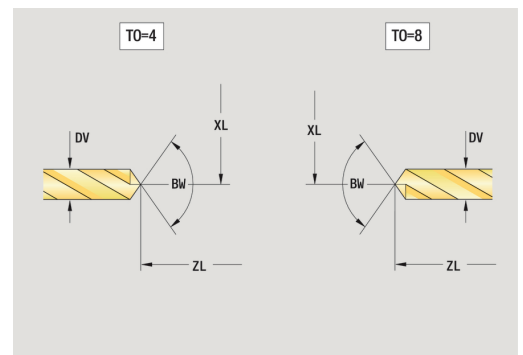
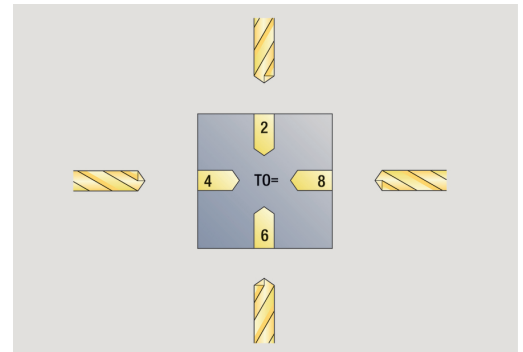
Erikoisparametrit kalvaimia varten:

- **DV: Poraushalkaisija**
- **DH: Tapin halkaisija**
- **AL: Viistoamispit.**
- Muut työkaluparametrit:

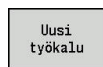
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



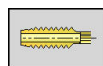
Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.



Kierrepora



► Valitse **Uusi työkalu**



► Paina ohjelmanäppäintä **Kierrepora**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kierreporia varten:

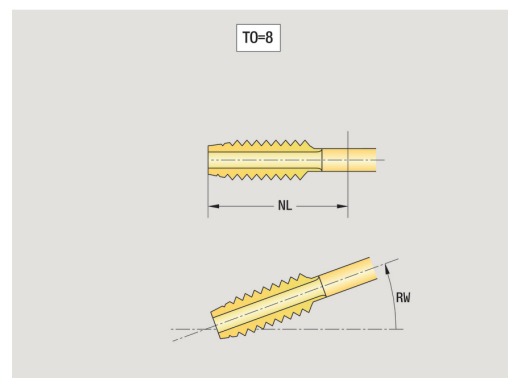
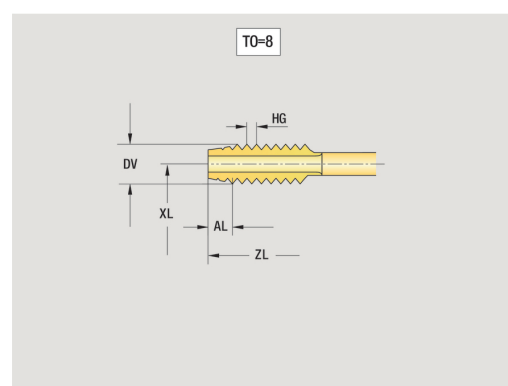
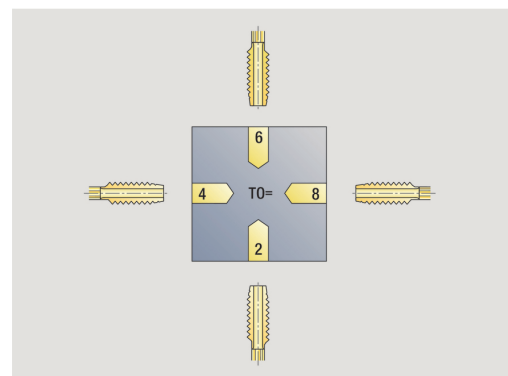
- **DV:** Kierteen halkaisija
- **HG:** Kierteen nousu
- **AL:** Viistoamispit.

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



Kierteen nousu HG arvioidaan, jos vastaavaa parametria ei määritellä kierreporausken työkierrossa.



Standardijyrsintätyökalut



► Valitse **Uusi työkalu**



► Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

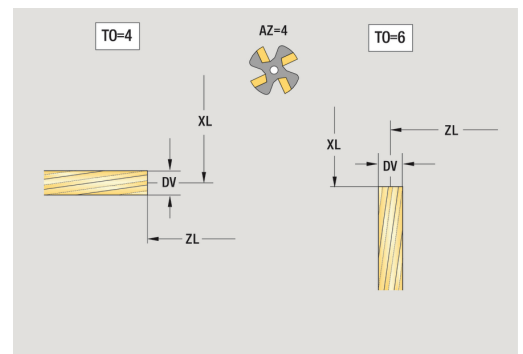
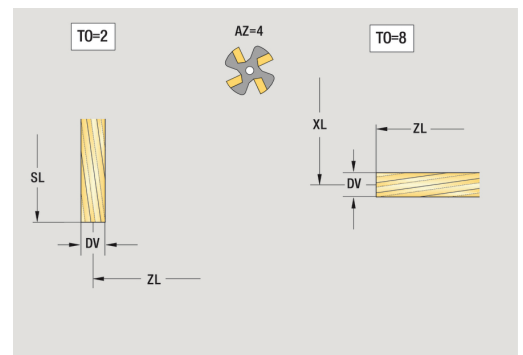
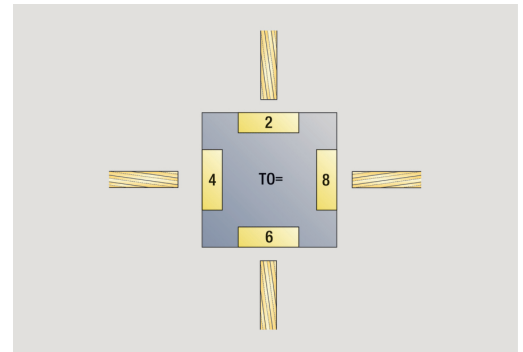
Erikoisparametrit standardijyrsintätyökaluja varten:

- **DV:** Jyrsimen halk.
- **AZ:** Hampaiden lukumäärä
- **DD:** Erikoiskorjaus
- **SL:** Terän pituus
- **R2:** Työkalun säde 2
- **DR2:** Työkalun säteen työvara 2
- Muut työkaluparametrit:

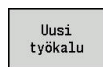
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



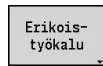
- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



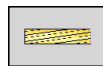
Kierteenjyrsintätyökalut



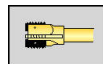
- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistyökalu**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Kierrejyrsin**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

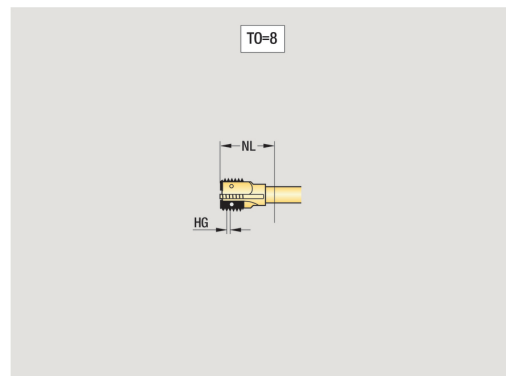
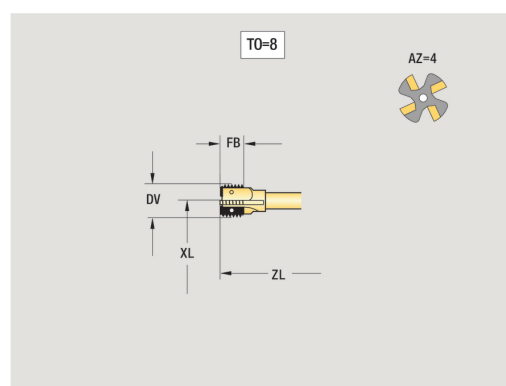
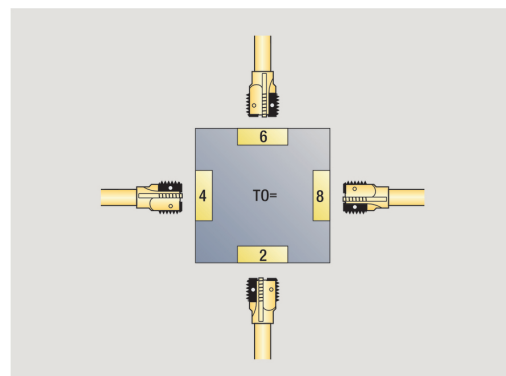
Erikoisparametrit kierteenjyrsintätyökaluja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **FB: Jyrsimen leveys/korkeus**
- **HG: Kierteen nousu**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:

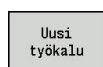
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



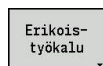
- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



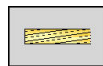
Kulmajyrsintätyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Kulmajyrsin**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

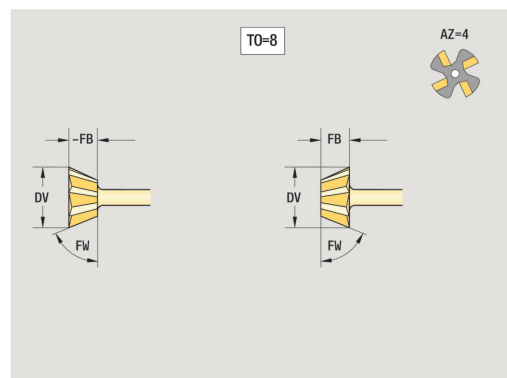
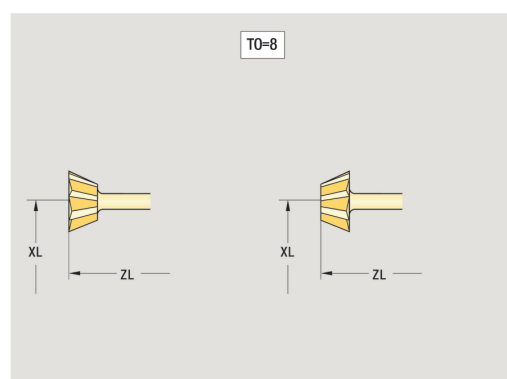
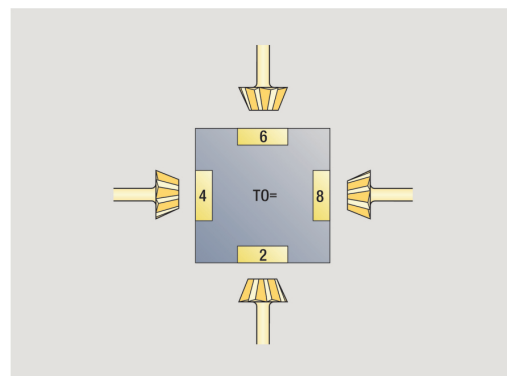
Erikoisparametrit kulmajyrsintätyökaluja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **FB: Jyrsimen leveys/korkeus**
 - **FB < 0:** Suurempi jyrsintähalkaisija edessä
 - **FB > 0:** Suurempi jyrsintähalkaisija takana
- **FW: Jyrsimen kulma**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:

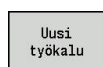
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



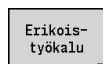
- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



Jyrsintapit



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



- Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintappi**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

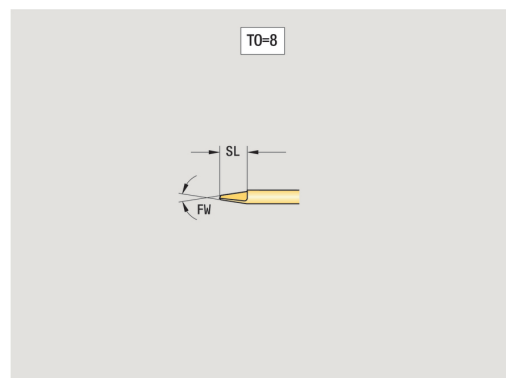
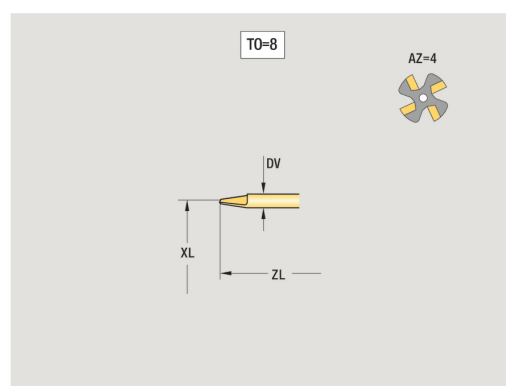
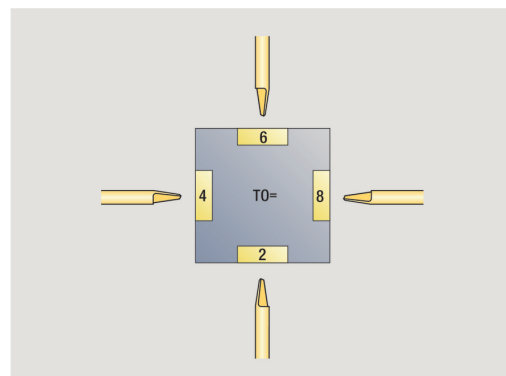
Erikoisparametrit jyrsintätappeja varten:

- **DV: Jyrsimen halk.**
- **AZ: Hampaiden lukumäärä**
- **SL: Terän pituus**
- **FW: Jyrsimen kulma**
- **DD: Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:

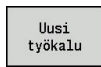
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.



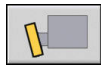
Pyällystyökalu



► Valitse **Uusi työkalu**



► Valitse **Erikoistyökalu**



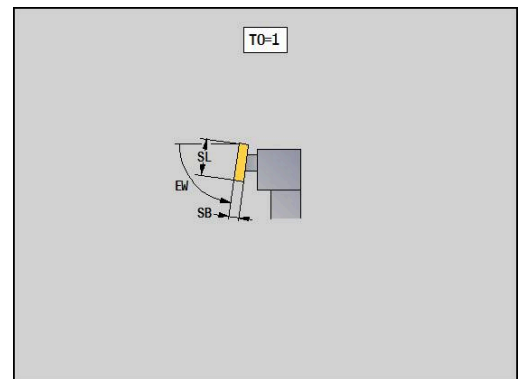
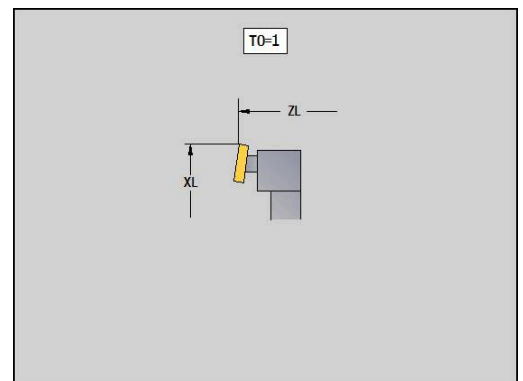
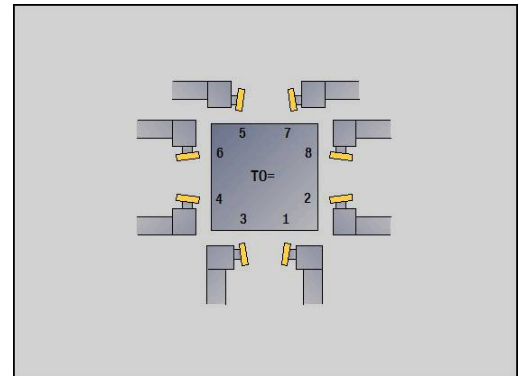
► Paina ohjelmanäppäintä **Pyällystyökalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

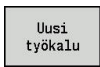
Erikoisparametrit pyällystyökaluja varten:

- **SL: Terän pituus**
- **EW: Asetuskulma**
- **SB: Terän leveys**
- **DN: Työkalun leveys**
- **SD: Varren halkaisija**
- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



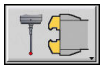
Mitta-anturit



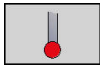
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- Paina ohjelmanäppäintä **Kosketuspää**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit mittakosketuspäitä varten:

- **TP: Kosk.järjest. numero**
- **SD: Kuulan halkaisija**
- **CA1: Keskip.siiro pääakseli** – Määritys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- **CA2: Keskip.siiro sivuakseli** – Määritys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



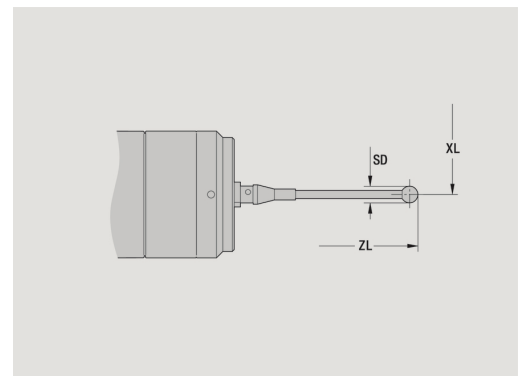
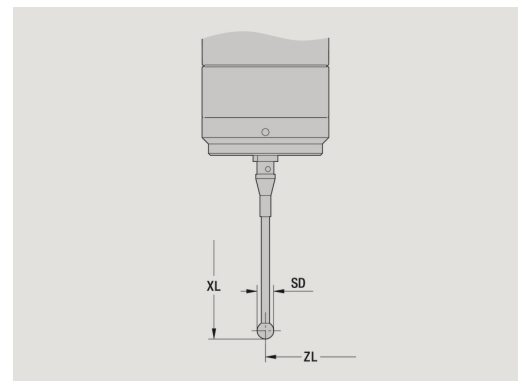
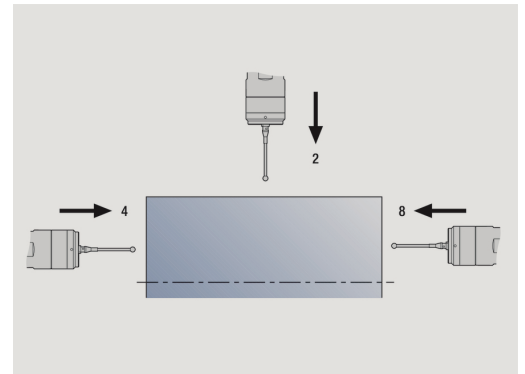
Korjausarvoja **CA1** und **CA2** voidaan muokata myös manuaalisesti työkalulomakkeessa.



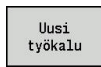
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja valmistelee 3D-kosketusjärjestelmän ohjauksessa käyttöä varten.

HEIDENHAIN takaa kosketustyökiertojen toimivuuden vain silloin, kun käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiä!



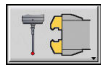
Vastetyökalut



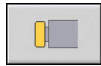
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- Paina ohjelmanäppäintä **Vastetyökalu**.

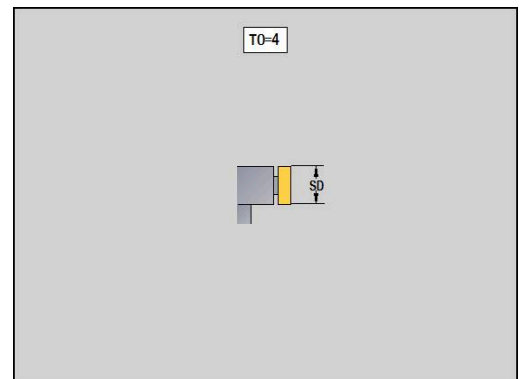
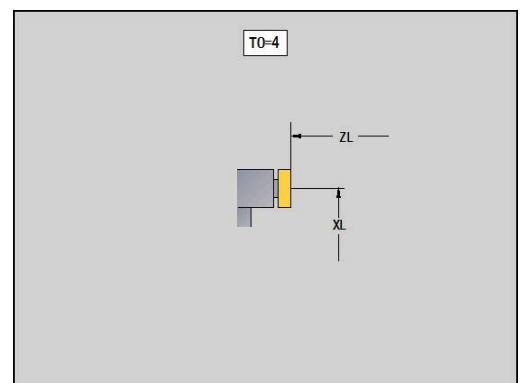
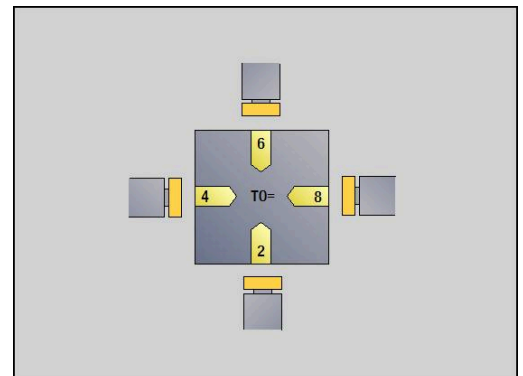
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Erikoisparametrit vastetyökaluja varten:

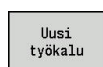
- **DD: Erikoiskorjaus**

- Muut työkaluparametrit:

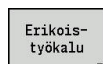
Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



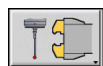
Tarttuja



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



- Paina ohjelmanäppäintä **Tarttuja**.

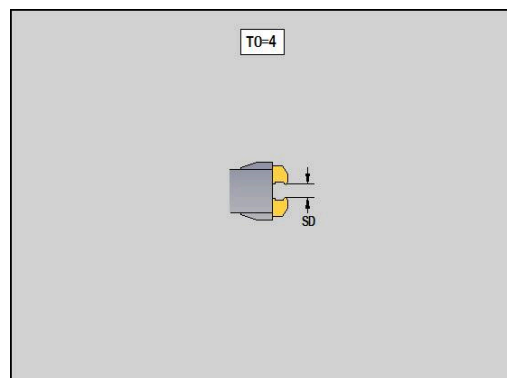
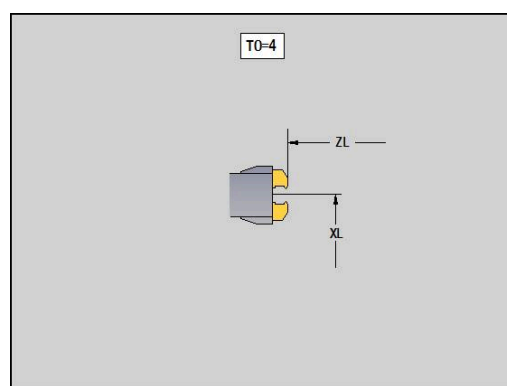
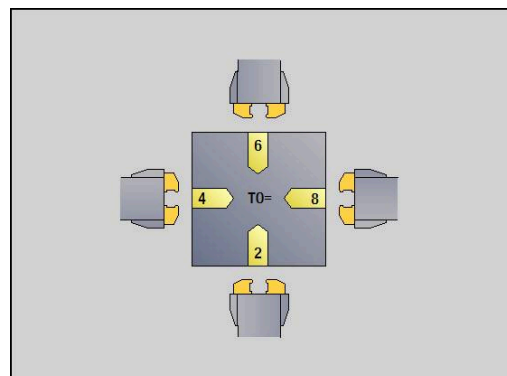
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitus.

Tarttujan erityinen karaparametri

- **DD: Erikoiskorjaus**

- Muut työkaluparametrit:

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 581



9.4 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. Valinnaisesti tietokantaan voidaan laajentaa 62 työkappaleen materiaalin ja teräaineen käyttöyhdistelmää.

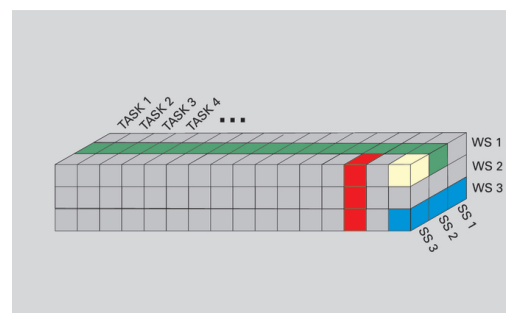
Ohjaus määrittääkriteerit seuraavasti:

- **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:

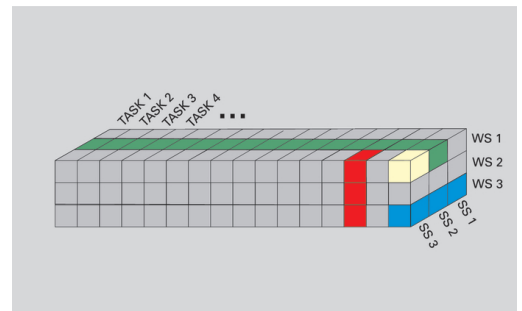
Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** toteuttaa listan materiaali- ja teräainemerkinnöillä.

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 teräainemerkinnöillä.

Materiaalin lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää materiaali**.
- ▶ Syötä materiaalimerkinnän nimi (maks. 16 merkkiä)
- ▶ Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Poista
materiaali

Materiaalin poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista materiaali**.
- ▶ Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa materiaalin kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.

Teräainelistan muokkaus:



Lisää
teräaine

- ▶ Valitse valikkokohta **Teräaine**.
- ▶ Editori avaa listan teräainemerkinnöillä.

Teräaineen lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää teräaine**.
- ▶ Syötä teräainemerkinnän nimi (maks. 16 merkkiä)
- ▶ Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Poista
teräaine

Teräaineen poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista teräaine**.
- ▶ Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa teräaineen kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.

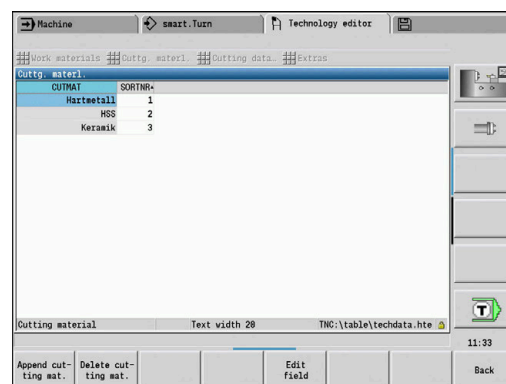
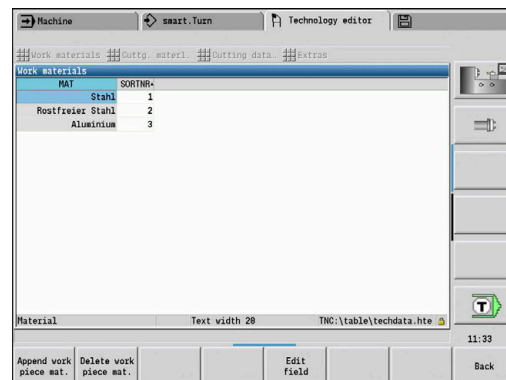
Järjestysnumero määräytyy yksinomaan listan sisäisen järjestyksen mukaan.

Järjestysnumeron muuttaminen:

- ▶ Järjestysnumeron valinta

Muokkaa
kenttää

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttää**.
- ▶ Uuden numeron syöttäminen



Materiaali- ja teräaineluettelon täydentäminen ei vielä sinällään luo lastuamisarvoja. Uuden materiaali-teräaineyhdistelmän lastuamisarvojen tietue määritellään vasta, kun pyydät sitä ohjelmanäppäimellä **Uusi tietue**.

Lastuamisarvojen näyttö ja muokkaus

Koneistustapojen lastuamisarvojen näyttö:



- ▶ Valitse valikkokohta **Lastuamisarvo....**
- Editori avaa dialogin materiaali-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Materiaalin lastuamistietojen näyttö:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muut.**



- ▶ Valitse valikkokohta **Taul Materiaalit....**
- Editori avaa dialogin koneistustapa-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Teräaineen lastuamistietojen näyttö:



- ▶ Valitse valikkokohta **Muut.**



- ▶ Valitse valikkokohta **Taul Teräaineet....**
- Editori avaa dialogin materiaali-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Arvo **0** tietueessa tarkoittaa, että yksikkö- tai työkiertodialogiin ei ole vastaanotettu mitään arvoa.

Machine smart.Turn Technology editor

Work materials Outp. materi Cutting data Extrase

Cutting data for cutting material: Hartmetall Material: Stahl

TASK	CUTMAT	CSP	FDR	AFDR	DEP	COOL
Predrilling	Hartmetall	98	0.25	0	0	0
Roughing	Hartmetall	288	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

Cutting speed w/min Min. 0.088, max. 10888.8, TNC:\table\techdata.hte

Occupied: 9 data records (of maximum 62)

11:33

New data record Del. data record Edit field Back

Machine smart.Turn Technology editor

Work materials Outp. materi Cutting data Extrase

New cutting data

New data for: Material: Stahl Cutting mat.: Hartmetall Data available: Yes

Template of: Use template: No Material: Stahl Cutting mat.: Hartmetall Data available: Yes

11:33

OK Cancel

Machine smart.Turn Technology editor

Work materials Outp. materi Cutting data Extrase

Cutting data for cutting material: Hartmetall Material: Stahl

TASK	CUTMAT	CSP	FDR	AFDR	DEP	COOL
Predrilling	Hartmetall	98	0.25	0	0	0
Roughing	Hartmetall	288	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

Cutting speed w/min Min. 0.088, max. 10888.8, TNC:\table\techdata.hte

Delete data of the combination Hartmetall and Stahl?

11:33

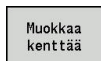
No Yes Cancel

Lastuamistietojen muokkaus:

- Kutsu lastuamistietojen taulukko.



- Valitse muutettava lastuamistietojen kenttä kursorinäppäinten avulla.



- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttää**.

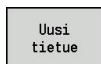
- Syötä arvo.



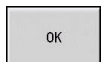
- Paina näppäintä **ENT**.

Uusien lastuamistietojen tallennus:

- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä.



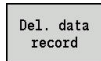
- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi tietue**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** avaa dialogin **Uudet lastuamisarvot**.
- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä.
- Päätä, käytetäänkö olemassa olevaa materiaali-teräaine-yhdistelmää pohjana. Muussa tapauksessa kaikki syötteet esiasetetaan arvolla **0**.



- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

Tietueen poistaminen lastuamistietojen kanssa:

- Aseta haluamasi materiaali-teräaine-yhdistelmä (tietue).



- Paina ohjelmanäppäintä **Tietueen poisto**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** kysyy varmuuden vuoksi, haluatko todella poistaa tietueen.



- Paina ohjelmanäppäintä **KYLLÄ**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** poistaa annetun materiaali-teräaine-yhdistelmän tietueen.

10

**Käyttötapa
Organisointi**

10.1 Käyttötapa Organisointi

Käyttötapa **Organisointi** sisältää toiminnot yhteydenpitoa varten muiden järjestelmien kanssa, tiedonsiirtoa, parametriasetuksia ja diagnostiikkaa varten.

Käytettävissä ovat seuraavat työskentelymahdollisuudet:

- **Kirjautumiskoodi:** Tiettyjä parametriasetuksia ja toimintoja saavat suorittaa vain siihen valtuutetut henkilöt. Tässä valikkohaarassa toteutetaan käyttäjän kirjautuminen avainkoodin avulla
- **Parametriasetukset:** Parametrien avulla ohjaus sovitetaan koneen ja työtehtävän vaatimuksiin. Parametreja voidaan tarkastella ja muuttaa valikkohaarassa Koneparametri.
- **Lähetä:** Alakäyttötapaa **Lähetä** käytetään sekä tiedonsiirtoon muiden järjestelmien kanssa että tietojen tallentamiseen. Se käsittää ohjelmien, parametrien ja työkalutietojen sisäänsyötön ja tulostuksen.
- **Diagnoosi:** Diagnoosi sisältää toimintoja, joita käytetään järjestelmän 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
net123	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verkkokonfiguraation asetus (Ohjausnimi / DHCP) ■ 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))
Huoltoavain	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konfigurointitietojen muokkaus ■ Diagnoositoiminnot ■ Parametrien palautus

10.2 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)

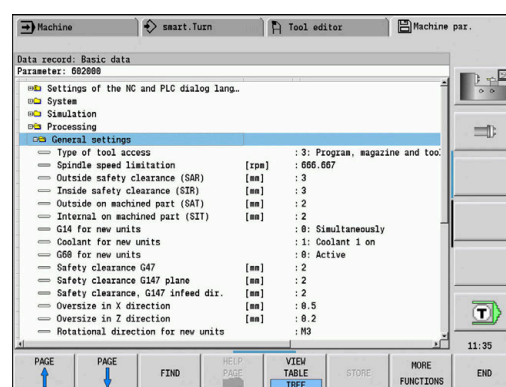
Koneparametrien avulla voidaan muuttaa ohjauksen käyttäytymistä.

Koneparametrit, joita käyttäjä tarvitsee päivittäisessä käytössä, on järjestelty käyttäjäparametreiksi.



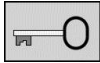
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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:



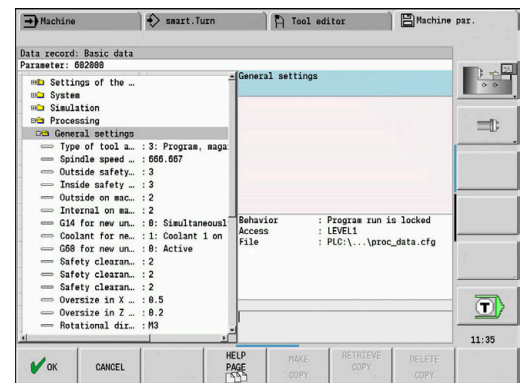
- Paikoita kursori parametrin kohdalle.



- 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

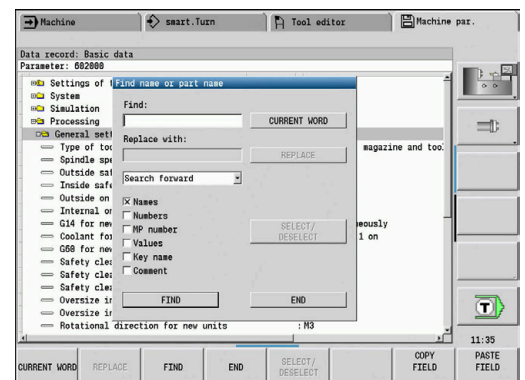
Parametrin haku:



- 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

PLC-dialogikieli (nro 101302)

Katso NC-dialogikieli

PLC-virheilmoituskieli (nro 101303)

Katso NC-dialogikieli

Ohjekieli (nro 101304)

Katso NC-dialogikieli

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Näyttöä varten voimassa olevien mittayksiköiden määrittely (nro 101100)

Näytön mittayksikkö ja käyttäjäliityntä (nro 101101)

Metri: Käytä metrimitoitusta

Tuuma: Käytä tuumamitoitusta

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Yleiset näyttöasetukset (nro 604800)

Akselinäyttö (nro 604803)

Oletusarvo

REFIST: Hetkellisarvo (oloarvo)

RFSOLL: Asetusarvo (ohjearvo)

SCHPF: Jättövirhe

RESTW: Loppumatka

Tiedostokatselu ohjelmavalinnalla (nro 604804)

TRUE: Tiedostokatselu ohjelmavalinnalla näytetään

FALSE: Tiedostokatselua ohjelmavalinnalla ei näytetä

Rajakytkinvaroituksia ei näytetä (nro 604805)

**TRUE: Rajakytkinvaroituksia ei näytetä, jos yksi akseli on paikoittunut ohjelmistolii-
kerajalle**

TRUE: Rajakytkinvaroituksia näytetään

Järjestelmä

Automaattikäytön asetukset (nro 601800)

Kestoajkahallinta (nro 601801)

On: Kestoajkavalvonta voimassa

Off: Kestoajkavalvonta ei voimassa

Ohjelmankulku viimeksi valitulla työkierrolla (nro 601809)

On: Ohjelmanajon valinnalla viimeksi valittu työkierto pysyy aktiivisena

Off: Ohjelmanajon valinnalla ensimmäinen työkierto on aktiivisena

Aloituserusehaku aloituseruseen jälkeen (nro 601810)

TRUE: Ohjelman suoritus alkaa aloituserusehaun jälkeen seuraavasta NC-lauseesta

FALSE: Ohjelman suoritus alkaa aloituserusehaun jälkeen valitusta NC-lauseesta

Nappityökalujen erikoismitoitus (nro 601812)

**On: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuu-
ri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä kuten neutraali
työkalu**

**Off: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuu-
ri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä työkalukärjen
suuntausta vastaavaan pisteeseen**

Automaattinen ohjelmavalinta (nro 601814)

**On: Viimeksi aktiivinen ohjelma valitaan automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankul-
ku"**

**Off: Viimeksi aktiivista ohjelma ei valita automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankul-
ku"**

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Työkalun mittaus (nro 604600)

Mittaussyöttö (nro 604602)

[mm/min] : Syöttönopeus mittapään saapumisliikettä varten

Mittausliike (nro 604603)

[mm]: Mittauspään on lauettava mittausliikkeen sisällä. Muuten annetaan virheilmoitus

Järjestelmä

Asetukset käyttötavalla Kone (nro 604900)

Työkierron tallennus ilman simulaatiota (nro 604903)

TRUE: Työkierto voidaan tallentaa ilman simulointia tai suorittamista

FALSE: Työkierto voidaan tallentaa vain simuloinnilla tai suorittamalla

Suorita työkaluakseliajot NC-käynnistyksellä (nro 604904)

TRUE: Työkalunvaihto TSF-dialogilla suoritetaan työkierron käynnistyksellä

FALSE: Työkalunvaihtoa ei suoriteta työkierron käynnistyksellä

Erillinen dialogi työkalunvaihtoa varten. Kierrosluku ja syöttöarvo (TSF) (nro 604906)

TRUE: Tietojen sisäänsyöttö työkalunvaihtoa varten, kierrosluku ja syöttöarvo erillisessä dialogissa

FALSE: TSF-dialogi kaikkien lastuamistietojen sisäänsyötöllä

Järjestelmä

Asetukset kuormituksen valvontaa varten (nro 124700)

Kuormitusvalvonnan aktivointi (nro 124701)

TRUE: Kuormitusvalvonta on aktiivinen.

FALSE: Kuormitusvalvonta ei ole aktiivinen.

Kuormituksen raja-arvon-1 kerroin (nro 124702)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määritellyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormituksen raja-arvon-1.

Kuormituksen raja-arvon-2 kerroin (nro 124703)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määritellyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormituksen raja-arvon-2.

Kuormitussumman raja-arvon kerroin (nro 124704)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määritellyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormitussumman raja-arvon.

Kanavien asetukset

Kanavat

CH_NC1

Koneistustyökiertojen konfiguraatio (nro 201000)

Jäännösmateriaalin jäljelläolon varoitusta ei näytetä (nro 201010)

On: Varoitusta ei näytetä**Off: Varoitus näytetään**

CH_NC2

katso CH_NC1

CH_NC3

katso CH_NC1

Simulaation asetukset

Simulaatio

Yleiset asetukset (nro 114800)

Uudelleenkäynnistys M99:llä (nro 114801)

Päällä: Simulaatio alkaa taas ohjelman alusta**Off: Simulaatio pysähtyy**

Liikkeen hidastus (nro 114802)

[s]: Odotusaika jokaisen liikkeen esityksen jälkeen. Näin vaikutat simulointinopeuteen.

Ohjelmistorajakytkin aktiivinen (nro 114803)

On: Ohjelmistorajakytkin aktiivinen myös simulaatiossa**Off: Ohjelmistorajakytkin ei aktiivinen simulaatiossa**

 Simulaatio

NC-toimintojen koneistusajat yleensä (nro 115000)

Aikalisä työkalunvaihtoa varten (nro 115001)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

Aikalisä 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-toiminnoille

T01 (nro 115100)

M-toiminnon numero

M-toiminnon käsittelyaika

[s]: Aikamääritys lisää tämän ajan yleiseen aikalisään M-toiminnoille

TXX (nro 115100)

Katso T01

Simulaatio

Asetus (standardi) ikkunakoolle (nro 115200): Simulaatio sovittaa ikkunan koon aihiolle. Jos mitään aihiota ei ole ohjelmoitu, simulaatio työskentelee standardilla ikkunakoolla.

Nollapisteen X-asema (nro 115201)

[mm]: Koordinaatiston nollakohdan etäisyys ikkunan alareunasta

Nollapisteen Z-asema (nro 115202)

[mm]: Koordinaatiston nollakohdan etäisyys ikkunan vasemmasta reunasta

Delta X (nro 115203)

[mm]: Grafiikkaikkunan pystysuuntainen laajennus

Delta Z (nro 115204)

[mm]: Grafiikkaikkunan vaakasuuntainen laajennus

Simulaatio

Asetus (standardi) aihion koolle (nro 115200): Jos mitään aihiota ei ole ohjelmoitu, simulaatio työskentelee standardilla ikkunakoolla.

Ulkohalkaisija (nro 115301)

[mm]

Aihion pituus (nro 115302)

[mm]

Oikea aihion reuna (nro 115303)

[mm]

Sisähalkaisija (nro 115304)

[mm]

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Yleiset asetukset (nro 602000)

Työkalutartunnan tyyppi (nro 602001)

0: Ensin NC-ohjelmasta, sitten työkalutaulukosta

1: Vain NC-ohjelmasta

2: Ensin NC-ohjelmasta, sitten makasiinista

3: Ensin NC-ohjelmasta, sitten makasiinista, työkalutaulukosta

Varmuusetäisyys ulkopuolella (SAR) (nro 602005)

[mm]: Varmuusetäisyys ulkopuolella aghiolla

Varmuusetäisyys sisäpuolella (SIR) (nro 602006)

[mm]: Varmuusetäisyys sisäpuolella aghiolla

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

Prosessointi

Globaali valmisosaparametri (nro 601900)

Maks. sisäkopointikulma (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 ($bt2 = bt1 - BTR$)

Ylimenopitus - Alkuporaus [ULB] (nro 602113)

[mm]: Esimäärittelyarvo umpi-/läpiporauspituudelle A

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Rouhinta (nro 602200)

Asetuskulma - ulko/pituus [RALEW] (nro 602201)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/pituus [RALSW] (nro 602202)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - ulko/poikittais [RAPEW] (nro 602203)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/poikittais [RAPSW] (nro 602204)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - sisä/pituus [RILEW] (nro 602205)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - sisä/pituus [RILSW] (nro 602206)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - sisä/poikittais [RIPEW] (nro 602207)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/poikittais [RIPSW] (nro 602208)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Koneistus ulko/pituus [RAL] (nro 602209): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla**1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa**

Koneistus ulko/pituus [RIL] (nro 602210): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla**1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa**

Koneistus ulko/poikittais [RAP] (nro 602211): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla**1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa**

Koneistus sisä/poikittaus [RIP] (nro 602212): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla**1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa**

Sivukulmatoleranssi [RNWT] (nro 602213)

[°]: Toleranssialue työkalun sivuterää varten

Vapaalastuamiskulma [RFW] (nro 602214)

[°]: Minimiero, muoto - sivuterä

Työvaran tyyppi [RAA] (nro 602215)

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - ei yksittäistyövaraa

32: Tasaetäisyyksinen työvara - ei yksittäistyövaraa

144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - yksittäistyövaralla

160: Tasaetäisyyksinen työvara - yksittäistyövaralla

Tasaetäisyyksinen tai pituus [RLA] (nro 216)

[mm]: Tasaetäisyyksinen työvara tai pituustyövara

Poikittaistyövara [RPA] (nro 602217)

[mm] Tasotyövara

Saapuminen/ulkorouhinta [ANRA] (nro 602218): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisärouhinta [ANRI] (nro 602219): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkorouhinta [ABRA] (nro 602220): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisärouhinta [ABRI] (nro 602221): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poikittais-/pituussuhde - ulko [PLVA] (nro 602222)

Suhde pituus- tai poikittaiskoneistuksesta päättämistä varten

Poikittais-/pituussuhde - sisä [PLVI] (nro 602223)

Suhde pituus- tai poikittaiskoneistuksesta päättämistä varten

Minimipoikittaispituus [RMPL] (nro 602224)

[mm]: Sädemitta koneistustyyppin määrittystä varten

Poikittaiskulmapoikkeama [RWA] (nro 602225)

[°]: Toleranssialue, jossa elementti on voimassa tasoelementtinä

Ylimenopituus - ulko [ULA] (nro 602226)

[mm]: Pituus, jonka verran ulkokoneistuksessa rouhitaan tavoitepisteen yläpuolelle

Ylimenopituus - sisä [ULI] (nro 602227)

[mm]: Pituus, jonka verran sisäkoneistuksessa rouhitaan tavoitepisteen yläpuolelle

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Irtinostopituus - ulko [RAHL] (nro 602228)

[mm]: Irtinostopituus tasoitusversioita H = 1 ja H = 2 varten

Irtinostopituus - sisä [RIHL] (nro 602229)

[mm]: Irtinostopituus tasoitusversioita H = 1 ja H = 2 varten

Leikkaussyvyyden vähennyskerroin [SRF] (nro 602230)

Kerroin asetuksen (lastuamissyvyyden) vähentämiseksi - työkaluille, joita ei käytetä pääkoneistussuunnassa

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Silitys (nro 602300)

Asetuskulma - ulko/pituus [FALEW] (nro 602301)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - ulko/pituus [FALSW] (nro 602302)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - ulko/poikittais [FAPEW] (nro 602303)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - ulko/poikittais [FAPSW] (nro 602304)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - sisä/pituus [FILEW] (nro 602305)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - sisä/pituus [FILSW] (nro 602306)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - sisä/poikittais [FIPEW] (nro 602307)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - sisä/poikittais [FIPSW] (nro 602308)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Koneistus ulko/pituus [FAL] (nro 602309): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus sisä/pituus [FIL] (nro 602310): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus ulko/poikittaus [FAP] (nro 602311): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus sisä/poikki [FIP] (nro 602312): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Sivukulmatoleranssi [FNWT] (nro 602313)

[°]: Toleranssialue työkalun sivuterää varten

Vapaalastuamiskulma [FFW] (nro 602314)

[°]: Minimiero, muoto - sivuterä

Saapuminen/ulkorouhintä [ANFA] (nro 602315): Saapumismenetelmä

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisärouhinta [ANFI] (nro 602316): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkorouhinta [ABFA] (nro 602317): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisärouhinta [ABFI] (nro 602318): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Min. silitystasosyvyys [FMPL] (nro 602319)

[mm]: Mitta koneistustyyppin määrittystä varten

Maks. silitysleikkaussyvyys [FMST] (nro 602320)

[mm]: Sallittu sisäänpistosyvyys työstämättömälle vapaapistolle

Kiertojen lkm viist./pyörist. [FMUR] (nro 602321)

Kiertojen vähimmäislukumäärä, syöttöarvoa pienennetään automaattisesti

Terän pituuden tarkastus (nro 602322)

On: Tarkastetaan, riittääkö käytettävissä oleva terän pituus silityksessä koneistamista varten

Off: Ei tarkasteta, riittääkö käytettävissä oleva terän pituus silityksessä koneistamista varten

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Uranpisto (nro 602400)

Saapuminen/ulkopuolinen uranpisto [ANESA] (nro 602401): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Saapuminen/sisäpuolinen uranpisto [ANESI] (nro 602402): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/ulkopuolinen uranpisto [ABESA] (nro 602403): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/sisäpuolinen uranpisto [ABESI] (nro 602404): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Saapuminen/ulkopuolinen muotopisto [ANKSA] (nro 602405): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Saapuminen/sisäpuolinen muotopisto [ANKSI] (nro 602406): Saapumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/ulkopuolinen uranpisto [ABKSA] (nro 602407): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Poistuminen/sisäpuolinen muotopisto [ABKSI] (nro 602408): Poistumismenetelmä

- 1: XZ - Samanaikaisesti**
- 2: XZ - Peräjälkeen**
- 3: ZX - Peräjälkeen**

Pistoleveysjakaja [SBD] (nro 602409)

Työkalun valinnan arvo muotopistossa lineaarielementeillä sisäänpiston pohjalla

Työvaran tyyppi [KSAA] (nro 602410)

- 16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - ei yksittäistyövaraa**
- 32: Tasaetäisyysinen työvara - ei yksittäistyövaraa**

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - yksittäistyövaralla

160: Tasaetäisyyksinen työvara - yksittäistyövaralla

Tasaetäisyyksinen tai pituus [KSLA] (nro 602411)

[mm]: Tasaetäisyyksinen työvara tai pituustyövara

Poikittaistyövara [KSPA] (nro 602412)

[mm] Tasotyövara

Pistoleveyskerroin [SBF] (nro 602413)

Kerroin maksimityökalusiirron määritykseen

Uranpisto/silitys (nro 602414): Silityslastun kulku

1: Akselinuuntaisen pohjaelementin jako keskellä (tähänastinen menettely)

2: Läpiajoliike nostolla

Prosessointi

Kierteen sorvaus (nro 602500)

Saapuminen/ulko - Kierre [ANKSI] (nro 602501): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisä - Kierre [ANGI] (nro 602502): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulko - Kierre [ABBS] (nro 602503): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisä - Kierre [ABGI] (nro 602504): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Kierteen aloituspituus [GAL] (nro 602505)

[mm]: Esiasetusarvo aloituspituudelle B

Kierteen lopetuspituus [GUL] (nro 602506)

[mm]: Esiasetusarvo lopetuspituudelle P

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Mittaus (nro 602600)

Mittaussilmukkalaskin [MC] (nro 602602)

Määrittely, missä jaksovälillä mitataan

Mittauspoistumispituus Z [MLZ] (nro 602603)

[mm]: Poistumispituus Z

Mittauspoistumispituus X [MLX] (nro 602604)

[mm]: Poistumispituus X

Mittaus työvara [MA] (nro 602605)

[mm]: Työvara mitattavalla elementillä

Mittausleikkauspituus [MSL] (nro 602606)

[mm] Mittausleikkauspituus

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Poraus (nro 602700)

Saapuminen/otsapinta - Poraus [ANBS] (nro 602701): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/Vaippapinta - Poraus [ANBM] (nro 602702): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/otsapinta - Poraus [ABBS] (nro 602703): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/Vaippapinta - Poraus [ABBM] (nro 602704): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Sisempi varmuusetäisyys [SIBC] (nro 602705)

[mm]: Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa B

Pyörivä poraustyökalu [SBC] (nro 602706)

[mm]: Varmuusetäisyys pyöriville työkaluille

Ei-pyörivä poraustyökalu [SBCF] (nro 602707)

[mm]: Varmuusetäisyys ei-pyöriville työkaluille

Pyörivä kierrepora [SGL] (nro 602708)

[mm]: Varmuusetäisyys pyöriville työkaluille

Ei-pyörivä kierrepora [SGCF] (nro 602709)

[mm]: Varmuusetäisyys ei-pyöriville työkaluille

Poraussyvyysuhde [BTCF] (nro 602710)

Keroin ensimmäisen poraussyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa

Poraussyvyyden vähennys [BTRC] (nro 602711)

[mm]: Vetäytyminen syvänreiänporauksessa

Halkaisijatoleranssi/Pora [BDT] (nro 602712)

[mm]: Poraustyökalujen valintaan

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Jyrsintä (nro 602800)

Saapuminen/otsapinta - Jyrsintä [ANMS] (nro 602801): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/Vaippapinta - Jyrsintä [ANMS] (nro 602802): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/otsapinta - Jyrsintä [ABMS] (nro 602803): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/Vaippapinta - Jyrsintä [ABMM] (nro 602804): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Varmuusetäisyys asetusrenkaassa [SMZ] (nro 602805)

[mm]: Etäisyys aloitusaseman ja jyrsintäobjektin yläreunan välillä

Varmuusetäisyys jyrsintäsuunnassa [SME] (nro 602806)

[mm]: Etäisyys jyrsintämuodon ja jyrsintäkyljen välillä

Työvara jyrsimen suunnassa [MEA] (nro 602807)

[mm]: Työvara

Työvara asetussuunnassa [MZA] (nro 602808)

[mm]: Työvara

Prosessointi

ExpertPrograms

Erityisohjelmat (nro 606800)

Parametrilista

Parametrilistan avain

Parametrilistat erityisohjelmia varten (nro 606900)

Erityisohjelman nimi

Erityisohjelman nimi ilman polkimäärittelyä

Parametri

Parametrin arvo

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

ProgramUnits

Yksiköiden määrittely (nro 607000)

Mallineiden luettelo

Tärkeimpien koneistusparametrien selitykset (prosessointi)



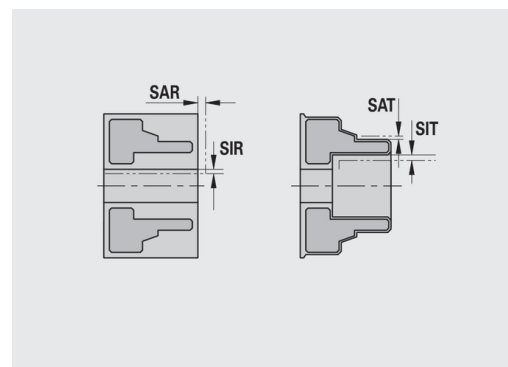
Koneistusparametreja käytetään työsuunnitelman luonnissa **AWG** (käyttötapa **TURN PLUS**) ja erilaisissa koneistustyökierroissa.

Yleiset asetukset

Globaalit teknologiaparametrit - turvavälit

Globaalit turvavälit

Parametri	Merkitys
<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):



Parametri	Merkitys
Globaali työvara X-suunnassa	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle X-suunnassa (aloitusyksikkö: parametri I):
Globaali työvara Z-suunnassa	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle Z-suunnassa (aloitusyksikkö: parametri K):
Istukan etureuna pääkarassa	Istukan etureunan Z-asema työkappaleen nollapisteen laskentaan (alakäyttötapa AWG)
Istukan etureuna vastakarassa	Istukan etureunan Z-asema työkappaleen nollapisteen laskentaan (alakäyttötapa AWG)
Leuan leveys pääkaralla	Leuan leveys Z-suunnassa työkappaleen nollapisteen laskentaan (alakäyttötapa AWG)
Leuan leveys vastakaralla	Leuan leveys Z-suunnassa työkappaleen nollapisteen laskentaan (alakäyttötapa AWG)

Muut globaalit teknologiaparametrit

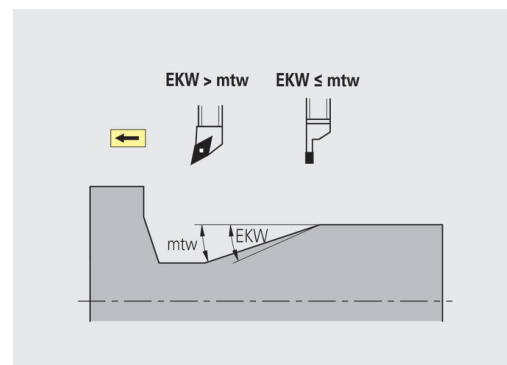
Globaalit teknologiaparametrit

Parametri	Merkitys
G14 uusille yksiköille	<p>Standardiasetus akselijärjestystä varten (aloitusyksikkö: parametri GWW), jolla ajetaan työkalunvaihtopisteeseen:</p> <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	<p>Standardiasetus jäähdytysnestettä varten (aloitusyksikkö: parametri CLT):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Ilman jäähdytysainetta ■ 1: Jäähdytysnesteen kierto 1 päälle ■ 2: Jäähdytysnesteen kierto 2 päälle
Kiertosuunta uusille yksiköille	<p>Karan pyörintäsuunnan esiase- tus MD uuden yksikön luonnin tai avaamisen yhteydessä (välilehti Tool)</p>
ICP-muotojen muokkausICP- muodot	<p>ICP-muodot muokkaustavan valinta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Laskettujen parametrien tulostus ■ 1: Ohjelmoitujen parametrien tulostus

Globaali valmisosaparametri

Globaali valmisosaparametri

Parametri	Merkitys
Maks. sisäänkopiointikulma EKW	<p>Rajakulma sisäänpistettävien muotoalueiden yhteydessä sorvaus- ja pistokoneistuksen väliseen erottamiseen (mtwmuotokulma):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EKW > mtw: Vapaasorvaus ■ EKW <= mtw: määrittelemätön uranpisto (ei kuvioelementtiä)



Keskitetty esiporaus

Keskitetty esiporaus – Työkalunvalinta

Työkalunvalinta

Parametri	Merkitys
1. porausrajahalkaisija UBD1	<ul style="list-style-type: none"> 1. alkuporausvaihe: kun UBD1 < DB1max Työkaluvalinta: UBD1 ≤ db1 ≤ DB1max
2. porausrajahalkaisija UBD2	<ul style="list-style-type: none"> 2. alkuporausvaihe: kun UBD2 < DB2max Työkaluvalinta: UBD2 ≤ db2 ≤ DB2max

Alkuporaus tapahtuu enintään 3-vaiheisena:

- 1. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD1**)
- 2. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD2**)
- Valmisporausvaihe
 - Valmisporaus tapahtuu, kun: $\text{dimin} \leq \text{UBD2}$
 - Työkaluvalinta: **db = dimin**

Merkinnät kuvissa:

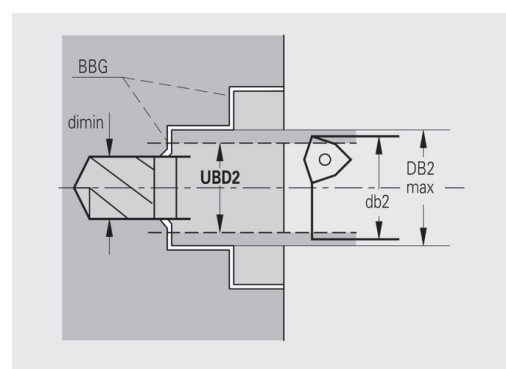
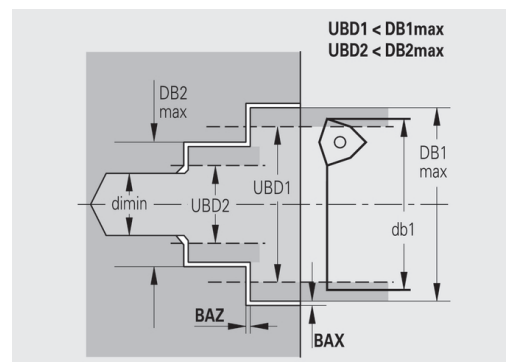
- **db1, db2**: Poran halkaisija
- **DB1max**: Maks. sisähalkaisija 1. porausvaihe
- **DB2max**: Maks. sisähalkaisija 2. porausvaihe
- **dimin**: Minimisisähalkaisija
- **BBG** (Porausrajoituselementit): Muotoelementit, jotka **UBD1** und **UBD2** lastuaa



- **UBD1** ja **UBD2** ovat vailla merkitystä, jos pääkoneistus **Keskitetty esiporaus** pelkistetään alakoneistuksella **Vamisporaus**

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

- Edellytys: **UBD1 > UBD2**
- **UBD2**:n tulee sallia seuraava sisäpuolinen koneistus poratangoilla



Keskitetty esiporaus – Työvarat

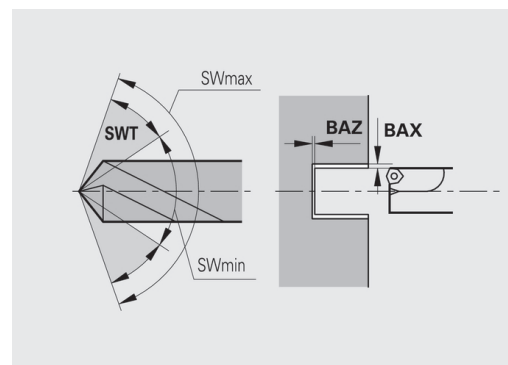
Työvarat

Parametri	Merkitys
Kärkikulman toleranssi SWT	Jos poran rajoituselementti on vino, TURN PLUS etsii ennalta kierukkaporan sopivalla kärkikulmalla. Jos sopivaa kierukkaporaa ei ole saatavilla, esiporaus tapahtuu kääntöteräporalla. SWT määrittelee sallitun kärkikulmapoikkeaman.
Poraustyövara – halkaisija BAX	Poraushalkaisijan koneistustyövara (X-suunta – sädemitta)
Poraustyövara – syvyys BAZ	Poraussyvyyden koneistustyövara (Z-suunta)



BAZ ei toteudu, jos

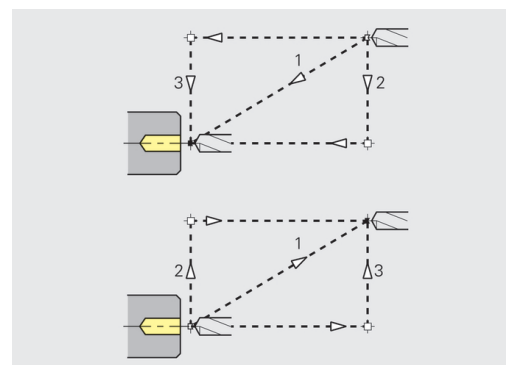
- seuraava sisähiontakoneistus ei ole mahdollinen pienen halkaisijan vuoksi
- umpireiän valmisporausvaiheessa $\text{dimin} < 2 * \text{UBD2}$



Keskitetty esiporaus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen

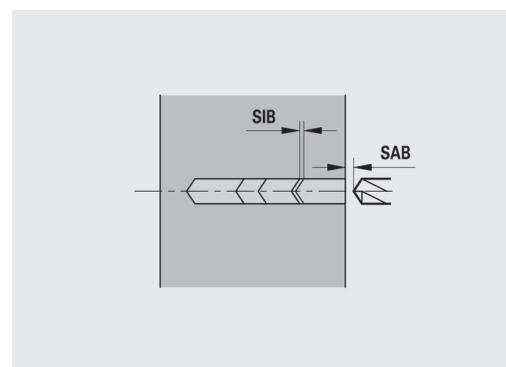
Parametri	Merkitys
■ Saapuminen esiporaukseen ANB	Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:
■ Poistuminen työkalunvaihtoon ABW	<ul style="list-style-type: none"> 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti 2: ensin X- sitten Z-suunta 3: ensin Z- sitten X-suunta



Keskitetty esiporaus – Varmuusetäisyydet

Varmuusetäisyydet

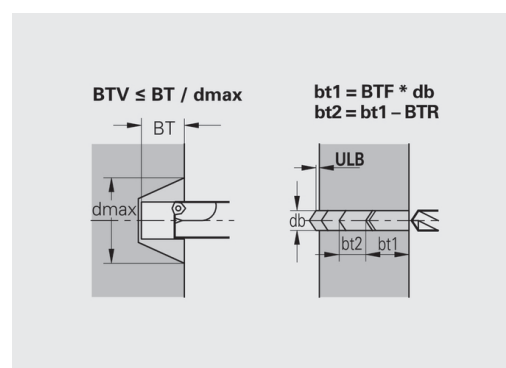
Parametri	Merkitys
Varmuusetäisyys aihioon SAB	
Sisempi varmuusetäisyys SIB	Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa (B bei G74)



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): $bt1 = BTF * db$
Poraussyvyuden 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

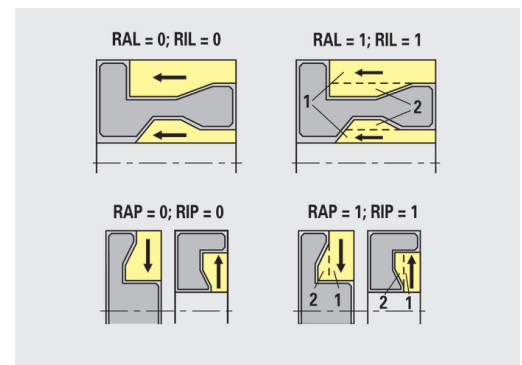
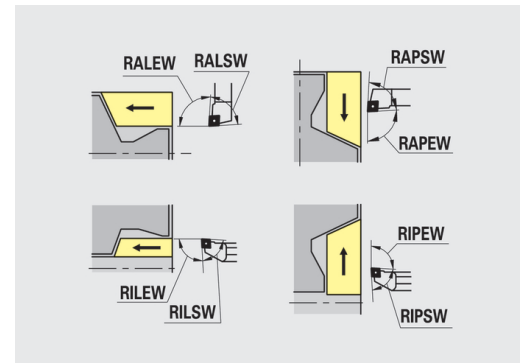
Koneistusstandardit

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 sisäänpistoa



Rouhinta – Työkalutoleranssit

Työkaluvalinnalle pätee:

- Asetuskulma **EW**: $EW \geq mkw$ (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- Sivukulma **RNWT**: $RNWT = NWmax - NWmin$

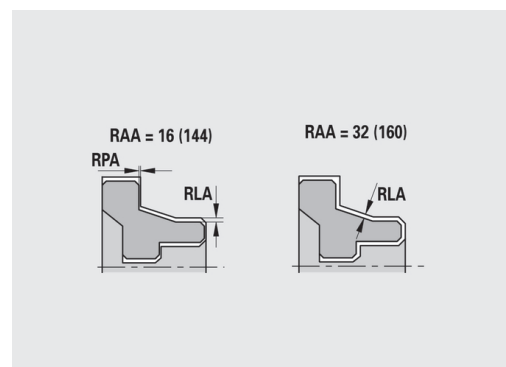
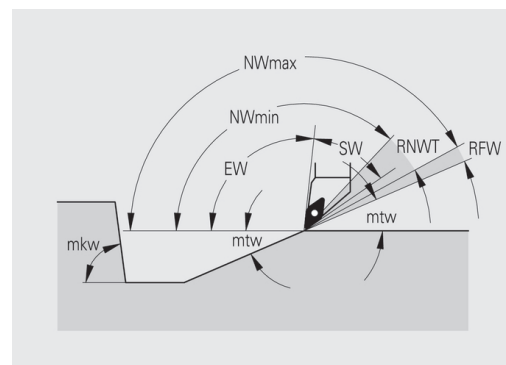
Työkalutoleranssi

Parametri	Merkitys
Vieruskulmatoleranssi RNWT	Toleranssialue työkalun sivuterää varten
Vapaaleikkauskulma RFW	Minimiero, muoto – sivuterä

Rouhinta – Työvarat

Työvarat

Parametri	Merkitys
Työvaran tyyppi RAA	<ul style="list-style-type: none"> ■ 16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara – ei yksittäistyövaraa ■ 32: Tasaetäisyysinen työvara – ei yksittäistyövaraa ■ 144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyysinen työvara – yksittäistyövaralla
Samaetäisyys tai pituus RLA	Tasaetäisyysinen työvara tai pituusmitta
Ei tai poikki RPA	Tasotyövara



Rouhinta – Saapuminen ja poistuminen
Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen ulkorouhinnassa **ANRA**
- Saapuminen sisärouhinnassa **ANRI**
- Poistuminen ulkorouhinnassa **ABRA**
- Poistuminen sisärouhinnassa **ABRI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

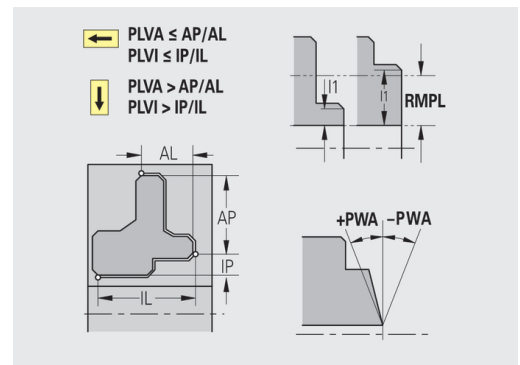
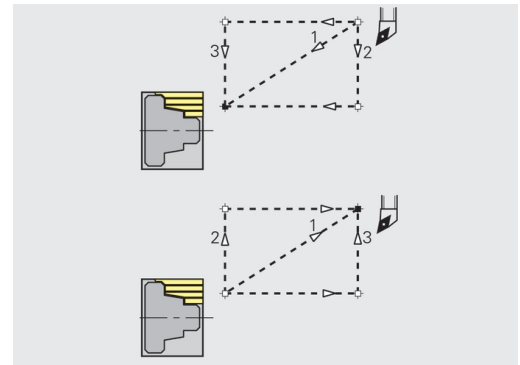
- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Rouhinta – Koneistusanalyysit

TURN PLUS päättää parametrien **PLVA** und **PLVI** perusteella, suoritetaanko koneistus pituussuuntaan vai poikittain.

Koneistusanalyysi

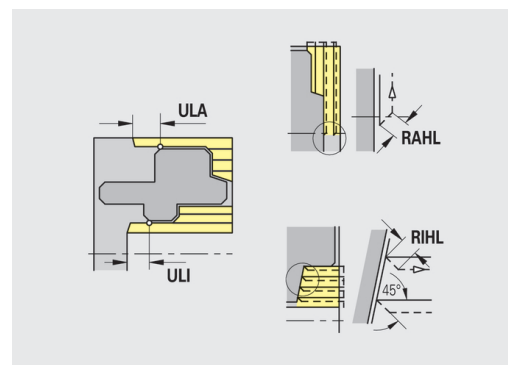
Parametri	Merkitys
Taso-/pituussuhde - ulko PLVA	<ul style="list-style-type: none"> ■ PLVA \leq AP / AL: Pituustyöstö ■ PLVA $>$ AP / AL: Poikittaistyöstö
Taso-/pituussuhde - sisä PLVI	<ul style="list-style-type: none"> ■ PLVI \leq IP / IL: Pituustyöstö ■ PLVI $>$ IP / IL: Poikittaistyöstö
Minimipoikittaispituus RMPL (sädearvo)	<p>Määrittää, tasorouhitaanko valmisosan ulkomuodon etummainen tasoelementti</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ RMPL $>$ I1: ilman ylimääräistä tasorouhintaa ■ RMPL $<$ I1: ylimääräisellä tasorouhinnalla ■ RMPL = 0: Erikoistapaus
Tasokulmapoikkeama PWA	Ensimmäinen etuelementti pätee tasoelementtinä, kun se on parametrien +PWA ja -PWA sisäpuolella



Koneistustyökierrot

Koneistusanalyysi

Parametri	Merkitys
Ylimenopituus ulko ULA	Pituus, jonka verran ulkokoneistuksessa rouhitaan pituussuunnassa tavoitepisteen yläpuolelle. ULA BAZ ei toteudu, jos lastunrajoitus on ylimenopituuden edessä tai sisäpuolella.
Ylimenopituus sisä ULI	<ul style="list-style-type: none"> Pituus, jonka verran sisäkoneistuksessa rouhitaan pituussuunnassa tavoitepisteen yläpuolelle. ULI ei toteudu, jos lastunrajoitus on ylimenopituuden edessä tai sisäpuolella. Käytetään poraussyvyyden laskentaan keskiön esiporauksessa.
Irtinostopituus ulko RAHL	Irtinostopituus rouhintatyökierrojen (G810 ja G820) tasointusvaihtoehdoille (H = 1 ja 2) ulkokoneistuksessa (RAHL).
Nostopituus sisä RIHL	Irtinostopituus rouhintatyökierrojen (G810 ja G820) tasointusvaihtoehdoille (H = 1 ja 2) sisäkoneistuksessa (RIHL).
Lastuamissyvyyden vähennyskerroin SRF	<p>Rouhinassa työkaluilla, joita ei käytetä pääkoneistussuunnassa, pienennetään asetusta (lastuamissyvyys).</p> <p>Asetus (P) rouhintatyökierroille (G810 ja G820): $P = ZT * SRF$ (ZT: Asetusarvo teknologiatietokannasta)</p>



Silitys

Silitys – Työkalustandardit

Työkaluvalinta:

- Ensisijaisesti käytetään standardisilitystyökaluja.
- Jos standardisilitystyökalu ei pysty koneistamaan vapaasorvauksen (**kuvio FD**) ja vapaapiston (**kuvio E, F, G**) kuvioelementtejä, kuvioelementit ohitetaan peräjälkeen. **TURN PLUS** yrittää koneistaa **loppumuodon** iteratiivisesti. Ohitetut kuvioelementit koneistetaan sen jälkeen yksitellen sopivalla työkalulla.

Työkalustandardit

Parametri

- Asetuskulma – ulko/pituus **FALEW**
- Kärkikulma – sisä/pituus **FILEW**
- Asetuskulma – ulko/poikki **FAPEW**
- Kärkikulma – sisä/poikki **FIPEW**

Silitys – Koneistusstandardit

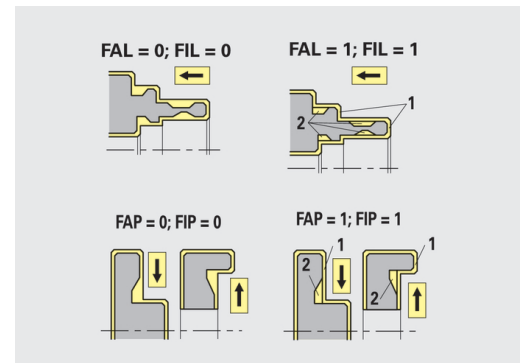
Koneistusstandardit

Parametri

- Standardi/täydennys – ulko/pituus **FAL**
- Standardi/täydennys – sisä/pituus **FIL**
- Standardi/täydennys – ulko/poikki **FRAP**
- Standardi/täydennys – sisä/poikki **FIP**

Muotoalueen työstö seuraavasti:

- Täydennys: **TURN PLUS** etsii optimaalista työkalua koko muotoalueen koneistukseen
- Standardi:
 - Suoritetaan ensisijaisesti standardisilitystyökaluilla. Vapaasorvaukset ja vapaapistot koneistetaan sopivalla työkalulla.
 - Jos standardisilitystyökalu ei sovellu vapaasorvauksille ja vapaapistoille, **TURN PLUS** toteuttaa alajaon standardikoneistuksissa ja kuvioelementtien koneistuksessa.
 - Jos jaottelu ei onnistu standardi- ja kuvioelementin koneistuksessa, **TURN PLUS** vaihtaa **täydennyskoneistukseen**.



Silitys – Työkalutoleranssit

Työkaluvalinnalle pätee:

- Asetuskulma **EW**: $EW \geq mkw$ (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: $NWmin < (EW+SW) < NWmax$
- Sivukulma **FNWT**: $FNWT = NWmax - NWmin$

Työkalutoleranssi

Parametri	Merkitys
Vieruskulmatoleranssi FNWT	Toleranssialue työkalun sivuterrää varten
Vapaaleikkauskulma FFW	Minimiero, muoto – sivuterä

Silitys – Saapuminen ja poistuminen

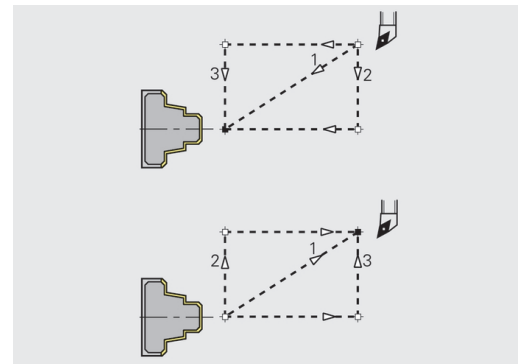
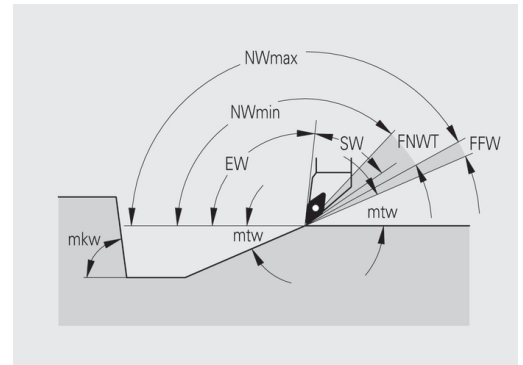
Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri
■ Saapuminen, ulkosilitys ANFA
■ Saapuminen, sisäsilitys ANFI
■ Poistuminen, ulkosilitys ABFA
■ Poistuminen, sisäsilitys ABFI

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

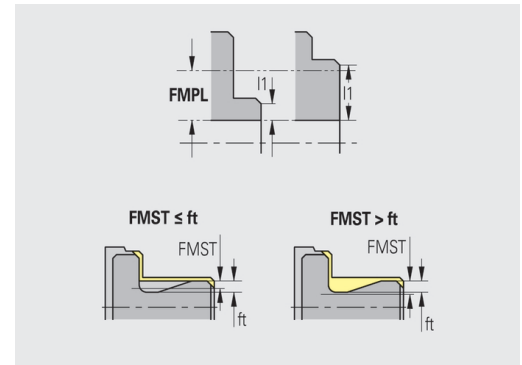
- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta



Silitys – Koneistusanalyysi

Koneistusanalyysi

Parametri	Merkitys
Minimitasopituus FMPL	<p>TURN PLUS tutkii silitettävän ulkomuodon etummaisen elementin.</p> <p>Tällöin pätee:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ilman sisämuotoa: aina ylimääräisellä tasolastulla ■ sisäpuolisella muodolla – FMPL \geq l1: ilman ylimääräistä tasolastua ■ sisäpuolisella muodolla – FMPL $<$ l1: ylimääräisellä tasolastulla
Maks. silitysleikkaussyvyys FMST	<p>FMST määrittelee sallitun 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:

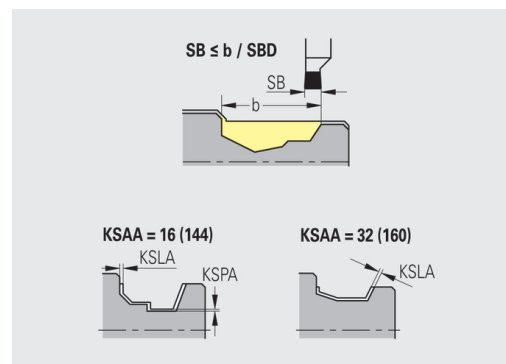
- Ylimääräinen tasolastu suoritetaan ulkoa sisään.
- **Tasokulmapoikkeama PWA** ei vaikuta tasoelementin analyysin kulkuun

Uran ja muodon pisto

Uran ja muodon pisto – Työkalunvalinta

Työkalunvalinta

Parametri	Merkitys
Pistoleveydenjakaja SBD	Jos muotopiston koneistustavalla on vain lineaarielementejä, mutta ei yhtään akselin-suuntaista elementtiä pistouran pohjalla, työkalunvalinta tapahtuu pistoleveydenjakajan SBD mukaan. $SB \leq b / SBD$ (SB : Pistotyökalun leveys; b : Koneistusalueen leveys)



Uran ja muodon pisto – Työvarat

Työvarat

Parametri	Merkitys
Työvaran tyyppi KSAA	Työstettävä pistouran alue voidaan varustaa työvaroilla. Jos työvarat on määritelty, ura esipistetään ja toinen työvaihe tehdään silittämällä. Sisäänsyötöt: <ul style="list-style-type: none"> ■ 16: Erilainen pituus-/ poikittaistyövara – ei yksittäistyövara ■ 32: Tasaetäisyysinen työvara – ei yksittäistyövara ■ 144: Erilainen pituus-/ poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyysinen työvara – yksittäistyövaralla
Samaetäisyys tai pituus KSLA	Tasaetäisyysinen työvara tai pituusmitta
Ei tai poikki RPA	Tasotyövara



- Työvarat huomioidaan muodon muodon piston käyttötavalla muotolaaksoissa.
- Standardoidut uranpistot (**kuvio D, S, A**) tehdään valmiiksi yhdellä työvaiheella. Jaottelu rouhintaan ja silitykseen on mahdollinen vain **DIN PLUS**:ssa

Uran ja muodon pisto – Saapuminen ja poistuminen
Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen ulkouranpisto **ANESA**
 - Saapuminen sisäuranpisto **ANESI**
 - Poistuminen ulkouranpisto **ABESA**
 - Poistuminen sisäuranpisto **ABESI**
-
- Saapuminen ulkomuotopisto **ANKSA**
 - Saapuminen ulkomuotopisto **ANKSI**
 - Poistuminen ulkomuotopisto **ABKSA**
 - Poistuminen sisämuotopisto **ABKSI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

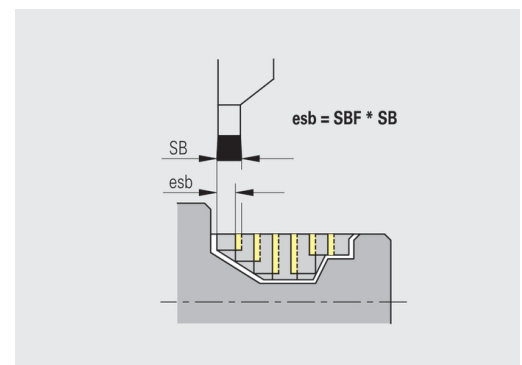
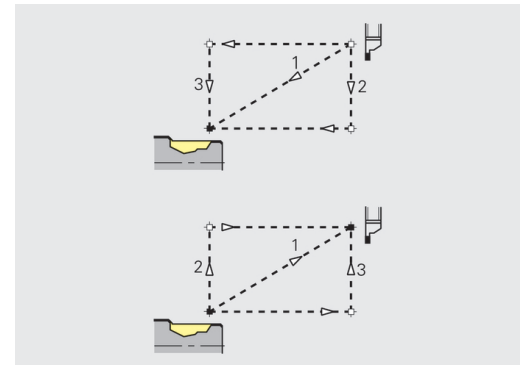
- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Uran ja muodon pisto – Koneistus

Arviointi: **DIN PLUS**

Koneistus

Parametri	Merkitys
Pistoleveyskerroin SBF	SBF :llä maksimisiirto määritetään pistotyökierroilla G860 ja G866 : esb = SBF * SB (esb : vaikuttava uran leveys; SB : Pistotyökalun leveys)



Kierteen sorvaus

Kierteen sorvaus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen ulko – kierre **ANGA**
- Saapuminen sisä – kierre **ANGI**
- Poistuminen ulko – kierre **ABGA**
- Poistuminen sisä – kierre **ABGI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

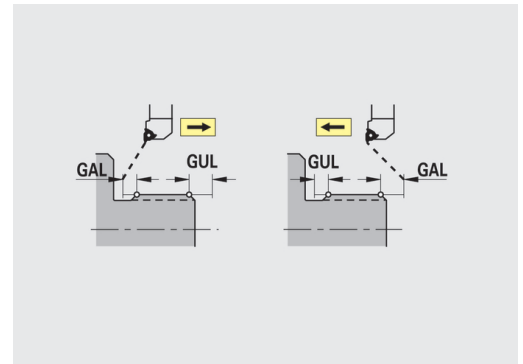
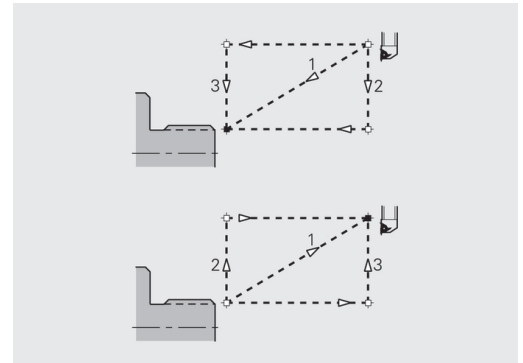
Kierteen sorvaus – koneistus

Koneistus

Parametri	Merkitys
Kierteen aloituspituus GAL	Aloitus ennen kierrelastua
Kierteen lopetuspituus GUL	Lopetus (yliajo) kierrelastun jälkeen



GAL ja **GUL** vastaanotetaan kierreattribuutteina **Saap.pituus B** ja **Lopetuspit. P**, jos niitä ei ole syötetty attribuutteina.



Mittaus

Mittaus – Mittausmenettely

Mittaparametrit osoitetaan sovituselementeille aritbuutteina.

Mittausmenettely

Parametri	Merkitys
Mittaussilmukkalaskin MC	Määrittely, millä jaksoväillä mitataan
Mittauspoistumispuite MLZ	Poistumisliikkeen Z-etäisyys
Mittauspoistumispuite MLX	Poistumisliikkeen X-etäisyys
Mittauspuite MA	Työvara, joka on vielä mitattavalla elementillä

Mittausleikkauspuite **MSL**

Poraus

Poraus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen otsapinnalla **ANBS**
- Saapuminen vaippapinnalla **ANBM**
- Poistuminen otsapinnalla **ABGA**
- Poistuminen vaippapinnalla **ABBM**

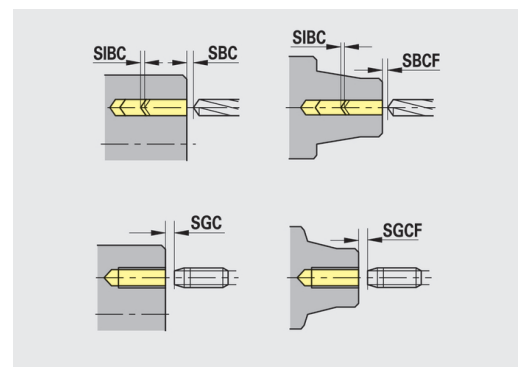
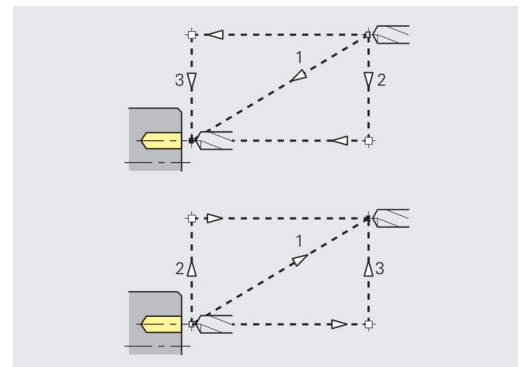
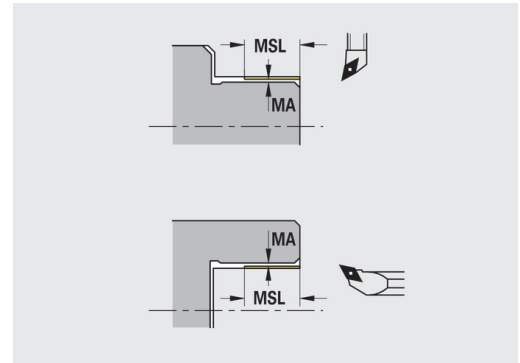
Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Poraus – Varmuusetäisyydet

Varmuusetäisyydet

Parametri	Merkitys
Sisempi varmuusetäisyys SIBC	Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa (B bei 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

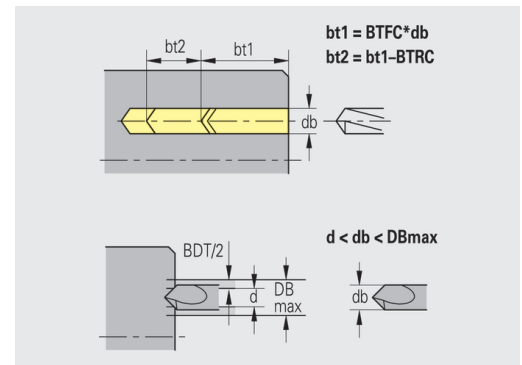


Poraus – Koneistus

Parametrit koskevat porausta syvänreiänporauksen työkierrolla (G74).

Koneistus

Parametri	Merkitys
Porausvyöskerroin BTFC	1. Porausvyöskyys: bt1 = BTFC * db (db : Porausalkaisija)
Porausvyöskyn vähennys BTRC	2. Porausvyöskyys: bt2 = bt1 – BTRC Muita porausvaihteita vähennetään vastaavasti.
Halkaisijatoleranssi pora BDT	Poraus työkalujen valintaan (keskiöpora, alkupora, kartiopotin, astepora, kartiokalkvin). <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 (**G0**).

Saapuminen ja poistuminen

Parametri

- Saapuminen otsapinnalla **ANMS**
- Saapuminen vaippapinnalla **ANMM**
- Poistuminen otsapinnalla **ABMS**
- Poistuminen vaippapinnalla **ABMM**

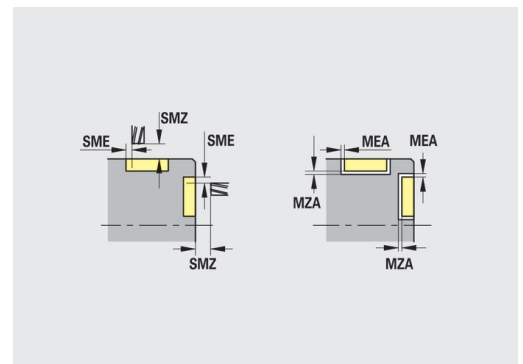
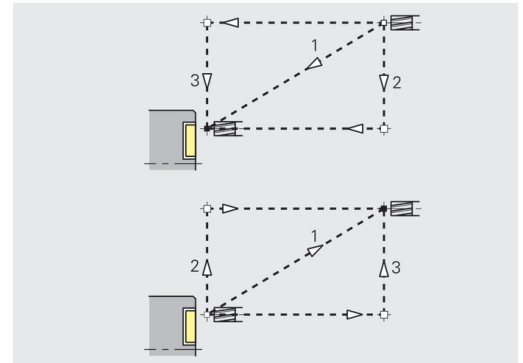
Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Jyrsintä – Varmuusetäisyydet

Varmuusetäisyydet

Parametri	Merkitys
Varmuusetäisyys asetussuunnassa SMZ	Etäisyys aloitusaseman ja jyrsintäobjektin yläreunan välillä
Turvaetäisyys jyrsintäsuuntaan SME	Etäisyys jyrsintämuodon ja jyrsintäkyljen välillä



10.3 Alakäyttötapa Siirto

Alakäyttötapaa **Lähetä** käytetään tietojen tallentamiseen ja tietojen vaihtoon verkkojen tai USB-laitteiden kautta. Kun seuraavassa esityksessä puhutaan **tiedostoista**, sillä tarkoitetaan ohjelmia, parametreja tai työkalutietoja.

Seuraavia tiedostotyyppieä siirretään:

- Ohjelmat (työkierto-ohjelmat, smart.Turn-ohjelmat, DIN-pää- ja aliohjelmat, ICP-muotokuvaukset)
- Parametri
- Työkalutiedot



Ruutukuvien siirto (näppäin **PRT SC**) tapahtuu alueella **Huolto**.

Tietojen varmuustallennus

HEIDENHAIN suosittelee, että ohjauksessa luodut uudet ohjelmat ja tiedostot tallennetaan ulkoiselle laitteelle säännöllisin välein.

Myös parametrit tulee varmuuskopioida. Koska niitä ei muuteta kovinkaan usein, niiden varmistus voidaan tehdä vain tarpeen mukaan.

Tiedonvaihto TNCremon kanssa

HEIDENHAIN tarjoaa ohjaukselle täydentävää PC-ohjelmaa TNCremo. Tällä ohjelmalla on mahdollista päästä ohjauksen tietoihin PC-tietokoneelta.

Ulkoinen käyttöoikeus



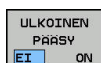
Koneen valmistaja voi konfiguroida ulkoisia käyttöoikeuksia. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Ohjelmanäppäimellä **Ulkoinen käyttöoikeus** voit vapauttaa tai estää LSV2-liitännän käytön.

Ulkoiden käyttöoikeuden sallinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

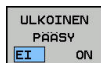


- Aseta ohjelmanäppäin **Ulkoinen käyttöoikeus** asetukseen **PÄÄLLE**.
- > Ohjaus sallii pääsyn tietoihin LSV2-liitännän kautta

Ulkoiden käyttöoikeuden esto:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Aseta ohjelmanäppäin **Ulkoinen käyttöoikeus** asetukseen **POIS**.
- > Ohjaus estää pääsyn tietoihin LSV2-liitännän kautta

Yhteydet

Yhteydet perustetaan verkon (Ethernet) kautta tai USB-tietovälineen avulla. Tiedonsiirto tapahtuu **Ethernet**- tai **USB**-liitännän kautta.

- Verkko (Ethernet): Ohjaus tukee **SMB**-verkkoja (**S**erver **M**essage **B**lock, WINDOWS) ja **NFS**-verkkoja (**N**etwork **F**ile **S**ervice)
- USB-tietoväline voidaan liittää suoraan ohjaukseen. Ohjaus käyttää vain ensimmäistä ositusta USB-tietovälineellä

OHJE

Huomaa törmäysvaara! Varoitus, tietoja voi hävitä!

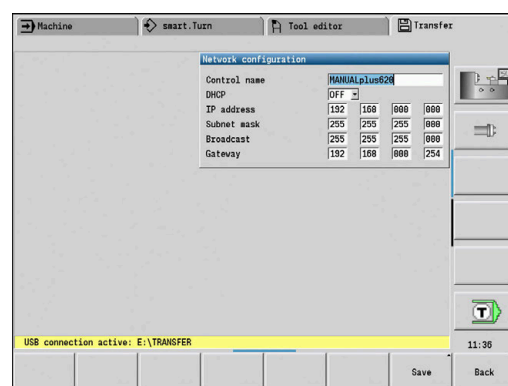
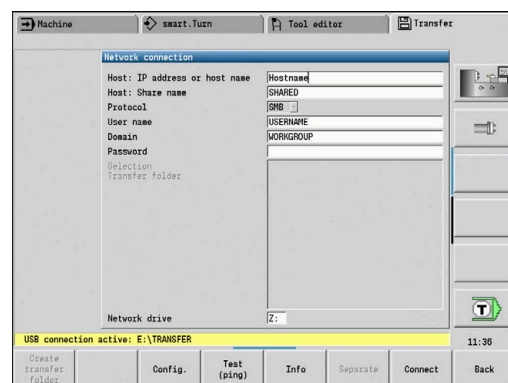
Suojaamattomat ja puutteellisesti konfiguroidut verkot mahdollistavat ohjauksen tietojen luvattoman ja vaarallisen käytön. Tällöin NC-ohjelmiin ja koneen asetuksiin voi tapahtua muutoksia ja ne voivat hävitä. Tietojen häviämisen lisäksi voi tällöin esiintyä korkeampi törmäyksen vaara!

- 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.



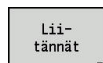
Verkkokonfiguraation kutsuminen:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Syötä sisään avainluku **net123**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.



- Paina **Verkko**-ohjelmanäppäintä.
- Ohjaus näyttää dialogia **Verkkoyhteys**. Tässä dialogissa tehdään asetukset yhteyskohdetta varten.



- Paina ohjelmanäppäintä **Konfig.** (vain kirjautumisessa).
- Verkkokonfiguraation dialogia avataan.

Ethernet-liitäntä CNC PILOT 620

Verkkokonfiguraation asetukset:

- **Ohjauksen nimi:** Ohjauksen tietokonenimi
- **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**
 - ON: Verkkoasetukset noudetaan automaattisesti DHCP-palvelimelta.
 - OFF: Muut verkkoasetukset on suoritettava manuaalisesti.
 - (Staattinen) IP-osoite
 - SUBNET-maski
 - Lähetys
 - Yhdyskäytävä

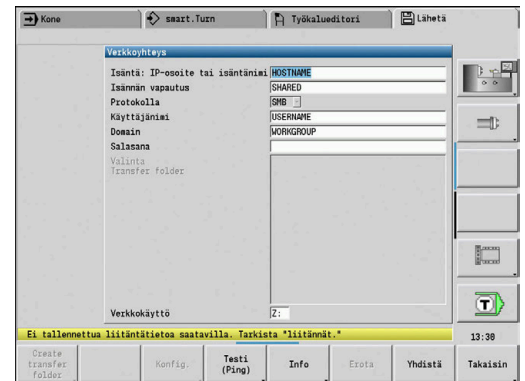
Verkkoyhteyden asetukset (SMB):

- **Protokolla:** SMB - Windows-verkko
- **Isäntä: IP-osoite tai isäntänimi:** Kohdetietokoneen tietokonenimi tai IP-osoite.
- **Isännän vapautus:** Vapautusnimi kohdetietokoneella (Sharename)
- **Käyttäjänimi** kirjautumiseksi kohdetietokoneeseen
- **Työryhmä / verkkotunnus:** Työryhmän tai verkkotunnuksen nimi
- **Salasana** kirjautumiseksi kohdetietokoneeseen



Verkkoyhteyden asetukset (NFS):

- **Protokolla:** NFS
- **Isäntäkoneen IP-osoite:** Kohdetietokoneen IP-osoite
- **Isännän vapautus:** Vapautusnimi kohdetietokoneella (Sharename)
- **rsize**
- **wsizer**
- **time0**
- **soft**

Projektikansion valinta: Ohjaus lukee ja kirjoittaa kaikki tiedot kiinteäksi asetettuun projektikansioon. Jokainen projektikansio sisältää peilikuvan ohjauksen kansiostruktuurista. Valitse projektikansio, johon yhteys perustetaan. Jos kohdepolulla ei ole vielä projektikansiota saatavilla, se luodaan yhteyden perustamisen yhteydessä.



Verkkokonfiguraation ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Kun yhteys on olemassa, tämä näppäin sijoittaa halutun nimen mukaisen kansion.
	Tämä avaa dialogin Verkkoyhteyden konfiguraatio . Verkkoyhteyden konfiguraatio
	Tämä avaa dialogin Verkkoyhteys ja käynnistää PING -yhteyden asetettuun kohteeseen.
	Tämä luetteloi kaikki verkkotiedot yhdessä ikkunassa
	Poistaa olemassa olevan verkkoyhteyden. Jos USB-tietoväline on voimassa, vaihdetaan tähän yhteyteen.
	Tämä perustaa yhteyden ja vaihtaa viimeksi valittuun projektikansioon.
	Vaihtaa takaisin ohjelmistovalikkoon siirtotoiminnoilla.

Ethernet-liitäntä CNC PILOT 640

Johdanto

Ohjauksen vakiovarusteena on Ethernet-kortti, jonka avulla voit yhdistää ohjauksen Client-serverikäytöllä verkkoasemaasi.

Ohjaus siirtää tiedot Ethernet-kortin kautta:

- **SMB**-protokollan mukaisesti (**S**erver **M**essage **B**lock) Windows-käyttöjärjestelmään tai
- **TCP/IP**-protokollaperheen (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/Internet **P**rotocol) ja **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ystem) avulla.
Ohjaus tukee myös **NFS V3** -protokollaa, jonka avulla päästään suurempiin tiedonsiirtonopeuksiin.

Liitännämahdollisuudet

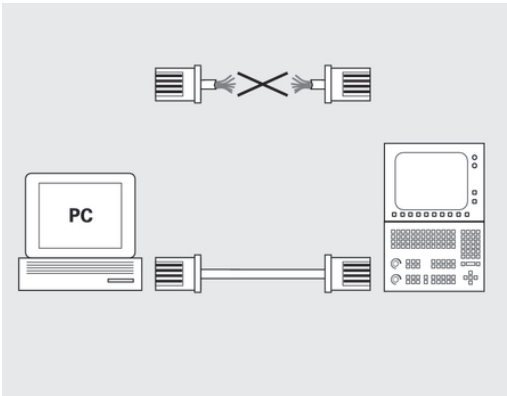
Voit yhdistää ohjauksen Ethernet-kortin omaan verkkoosi joko **RJ45**-liitännän kautta tai suoraan PC:n avulla. Liitäntä on varustettu galvanoidulla eristyksellä ohjauselektronikasta.

Ohjauksen ja solmukohdan välinen kaapelin maksimipituus riippuu kaapelin laatuluokasta, suojavaipasta ja verkkoaseman tyypistä.

Kun yhdistät ohjauksen suoraan PC:hen, käytä vain risteytettyä kaapelia.

Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.

Huomioi, että ohjaus suorittaa automaattisen uudelleenkäynnistyksen, kun muutat ohjauksen IP-osoitetta.



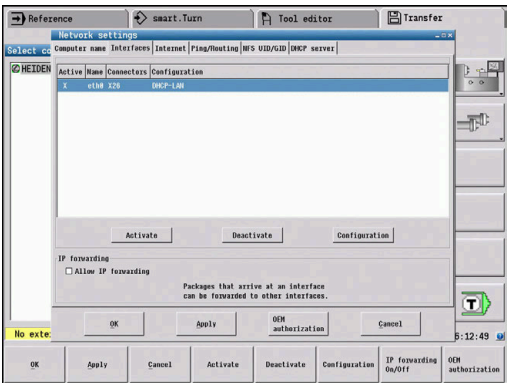
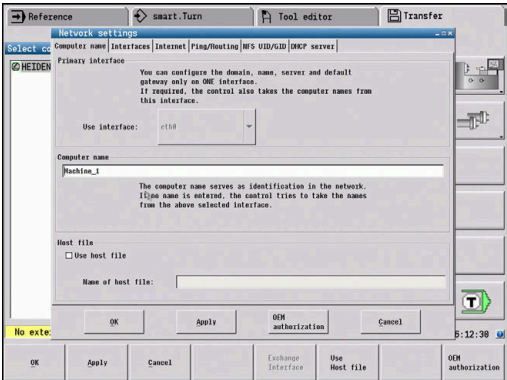
Ohjauksen konfigurointi

Yleisten verkkoasetusten kutsuminen:

- DEFINE
NET

- Paina ohjelmanäppäintä **DEFINE NET** syöttääksesi sisään yleiset verkkokohtaiset asetukset.
 - Välilehti **Tietokonenimet** on esillä

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	Tarpeellinen vain erikoissovelluksien varten! Tiedoston nimi, johon on määriteltävä IP-osoitteen ja tietokonenimien väliset osoitukset.



- ▶ Valitse välilehti **Liitännät** liitännäasetusten sisäänsyöttämistä varten.

Asetus

Merkitys

Liitännäluettelo

Aktiivisten Ethernet-liitännöjen luettelo.

- ▶ Valitse yksi luettelossa mainituista liitännöistä (hiirellä tai nuolipainikkeilla)
- Näyttöpainike **Aktiivointi**: Valitun liitännän aktivointi (X sarakkeessa aktiivinen)
- Näyttöpainike **Deaktivoi**: Valitun liitännän aktivointi (-sarakkeessa aktiivinen)
- Näyttöpainike **Konfiguraatio**: Konfiguraatiovalikon avaus

IP-Forwarding erlauben

Tämän toiminnon on yleensä oltava deaktivoituna!

Aktivoi toiminto vain, jos ohjauksen kautta täytyy järjestää ulkoinen pääsy ohjauksen valinnaiseen toiseen Ethernet-liitännään. Aktivoi vain yhteydessä asiakaspalvelun kanssa.

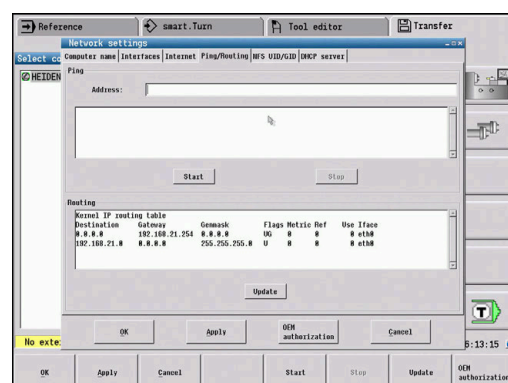
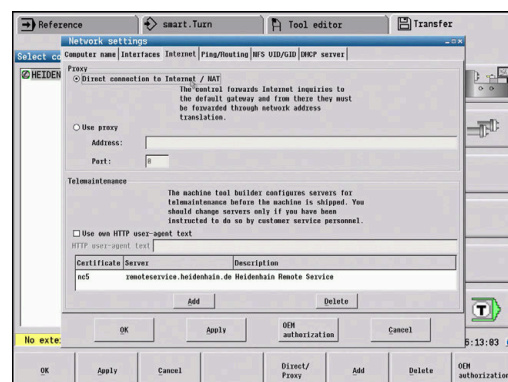
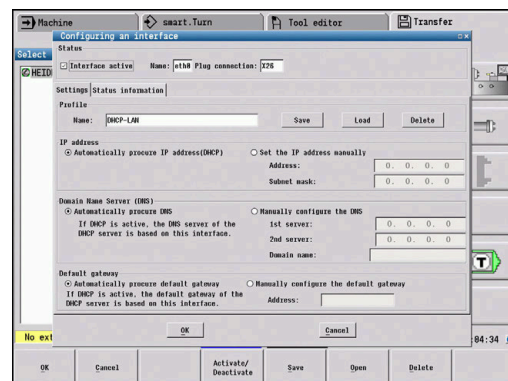
- ▶ Valitse näyttöpainike **KONFIGUROI** konfiguraatiovalikon avaamiseksi.

Asetus

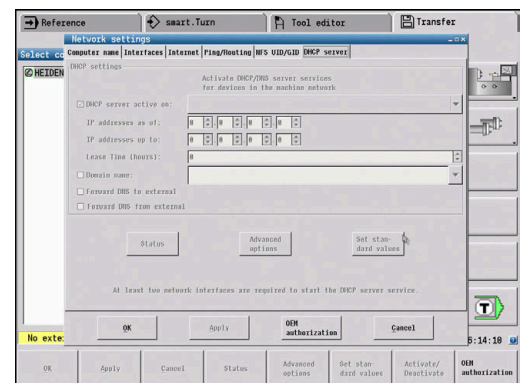
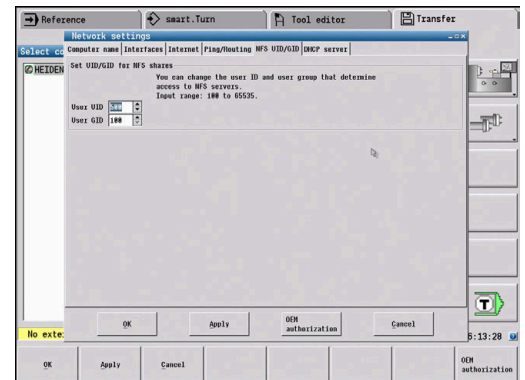
Merkitys

Tila

- **Liitântä aktiivinen**: Valitun Ethernet-liitännän yhteystila
- **Nimi**: Sen liitännän nimi, jota parhaillaan konfiguroit
- **Pistoliitântä**: Tämän liitännän pistoliittimen numero ohjauksen logiikkayksikössä.



Asetus	Merkitys
Profiili	<p>Tässä voit laatia tai valita profiilin, johon kaikki tässä ikkunas- sa näkyvät asetukset on tallen- nettu.</p> <p>HEIDENHAIN antaa käyttöön kaksi standardiprofiilia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DHCP-LAN: Asetukset standardityypiselle Ethernet-liitännälle, jonka pitäisi toimia standardityypisessä yritysverkossa. ■ MachineNet: Asetukset toiselle, valinnaiselle Ethernet-liitännälle koneen verkkoon konfiguroimista varten <p>Vastaavan näytopainikkeen avulla voit tallentaa, ladata ja poistaa profiileja.</p>
IP-osoite	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optio IP-osoitteen automaattinen määrittys: Ohjauksen tulee määrittää IP-osoite dynaamisesti DHCP-palvelimelta. ■ Optio Aseta IP-osoite manuaalisesti: 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.



Asetus	Merkitys
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 ohjelmanäppäimellä **OK**.
- Vaihtoehtoisesti hylkää ohjelmanäppäimellä **Cancel**.
- Valitse 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.

Fernwartung	<p>Koneen valmistaja konfiguroi tässä yhteydessä palvelimen etähuoltoa varten.</p> <p>Tee muutoksia vain keskustuasi ensin koneen valmistajan kanssa!</p>
-------------	--

- Valitse välilehti **Ping/Reititys** Ping- ja reititysasetusten sisäänsyöttämistä varten.

Asetus	Merkitys
Ping	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Syötä sisäänsyöttökenttään Osoite: se IP-numero, jonka verkkoliitännän haluat. ▶ Sisäänsyöttö: Neljä pisteellä toisistaan erotettua lukua, esim. 160.1.180.20. ▶ Vaihtoehtoisesti voit syöttää sisään myös sen tietokoneen nimen, jonka yhteyden haluat tarkastaa. ■ Näyttöpainike ALOITA: Testauksen käynnistys, ohjaus antaa näytölle Ping-kentän. ■ Näyttöpainike SEIS: Testauksen lopetus

Reititys	<p>Verkon erityisasiantuntijoita varten!</p> <p>Käyttöjärjestelmän tilatietoja sen hetkiselle reititykselle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Näyttöpainike Päivitys: Reitityksen päivitys <p>▶ Valitse välilehti NFS UID/GID käyttäjä- ja ryhmätunnusten sisäänsyöttöä varten.</p>
-----------------	--

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.

- ▶ Valitse välilehti **DHCP-palvelin** koneverkon DHCP-palvelimen asetusten konfiguroimista varten.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
DHCP-palvelimen konfiguraatio on suojattu salasanalla.
Kaikki olennaiset tiedot saat koneen valmistajalta.

Asetus	Merkitys
DHCP-palvelin aktiivinen	<ul style="list-style-type: none"> ■ IP-osoite alkaen: Määrittely, mistä IP-osoitteesta alkaen ohjauksen tulee määrittää dynaamisten IP-osoitteiden pooli. Ohjaus ottaa harmaalla merkityt arvot määritellyn Ethernet-liitännän pysyvästä IP-osoitteesta, ja ne eivät ole muutettavissa. ■ IP-osoitteet saakka: Määrittely, mihin IP-osoitteeseen saakka ohjauksen tulee määrittää dynaamisten IP-osoitteiden pooli. ■ Varausaika (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. ■ Toimialueen nimi: Tässä voit tarvittaessa määritellä koneen verkon nimen. Tarpeellinen, jos esim. koneen verkolle ja ulkoiselle verkolle on annettu sama nimi. ■ Forward DNS to external: Jos IP Forwarding on aktivoituna (välilehti Liitännät), voit option ollessa aktivoituna määritellä, että laitteiden nimierottelua voidaan käyttää koneen verkossa myös ulkoisesta verkosta.

Asetus	Merkitys
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Forward DNS from external: Jos IP Forwarding on aktivoituna (välilehti Liitännät), voit option ollessa aktivoituna määritellä, että ohjauksen tulee lähettää laitteiden DNS-kyselyt koneen verkon sisällä edelleen myös ulkoisen verkon nimikkopalvelimelle, mikäli koneen ohjauksen DNS-palvelin ei voi vastata kysymykseen. ■ Näyttöpainike MERKKI: Niiden laitteiden yleiskuvauksen kutsu, joita koneen verkossa käytetään dynaamisella IP-osoitteella. Lisäksi voidaan suorittaa näiden laitteiden asetuksia. ■ Näyttöpainike Advanced options: DNS-/DHCP-palvelimen laajennetut asetusmahdollisuudet ■ Näyttöpainike Set standard values: Tehdasasetusten palautus

Laitekohtaiset verkkoasetukset

Laitekohtaisten verkkoasetusten kutsuminen:



- Paina ohjelmanäppäintä **Verkko** syöttääksesi sisään yleiset laitekohtaiset verkkoasetukset.
- Voit määritellä vaikka kuinka monta verkkoaseman asetusta, mutta samanaikaisesti voit käsitellä enintään seitsemän.

Asetus

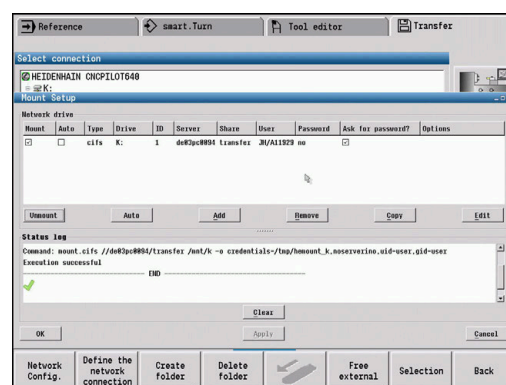
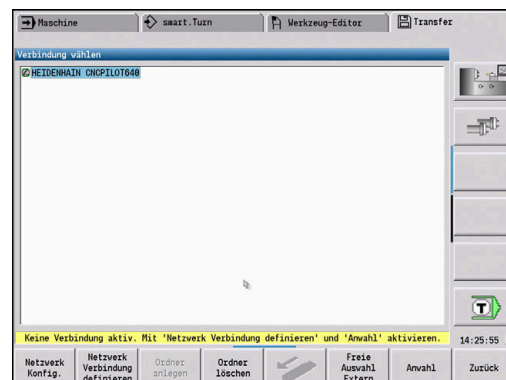
Merkitys

Verkkoasema

Kaikkien liitettyjen verkkoasemien luettelo.

Tässä sarakkeessa ohjaus näyttää kunkin verkkoyhteyden tilan:

- **Kiinn.:** Verkkoaseman yhdistäminen tai erottaminen.
- **Auto:** Verkkoasema on yhdistettävä automaattisesti tai manuaalisesti.
- **Tyyppi:** Verkkoyhteyden tyyppi. Mahdollisia ovat cifs ja nfs
- **Levyasema:** Levyaseman merkintä ohjauksessa
- **ID:** Sisäinen tunnus ilmoittaa, jos Mount-Point-pisteen avulla on määritelty useampia yhteyksiä.
- **Palvelin:** Palvelinten nimet.
- **Vapautusnimi:** Palvelimella olevan hakemiston nimi, jota ohjauksen tulee käyttää.
- **Käyttäjä:** Käyttäjän nimi verkossa
- **Salasana:** Verkkoaseman salasana, suojattu tai ei.



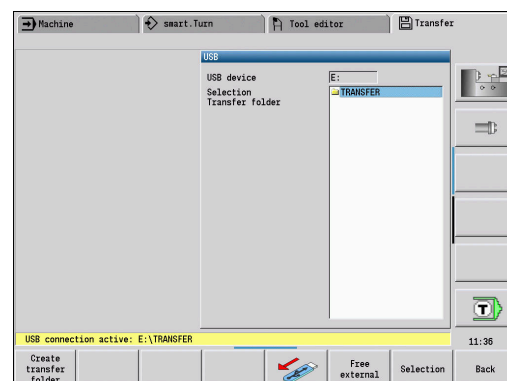
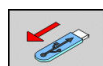
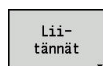
Asetus	Merkitys
	<ul style="list-style-type: none">■ Salasanan kysely?: Salasanan kysyminen yhteydenotossa tai ei kysymistä.■ Optiot: Lisäyhteysvalintojen näyttö. <p>Näyttöpainikkeiden avulla voit hallita verkkoasemia.</p> <p>Lisätäksesi verkkoaseman käytä näyttöpainiketta Lisää:</p> <p>Tällöin ohjaus käynnistää verkkoavustajan, jossa tarvittavat tiedot voidaan syöttää dialogiohjatusti.</p>

USB-liitäntä

USB-yhteyden luonti:



- ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.
- ▶ USB-liitännässä oleva USB-tietoväline voidaan liittää suoraan ohjaukseen.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)
- ▶ Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **USB**.
- ▶ Ohjaus näyttää dialogia **USB**. Tässä dialogissa tehdään asetukset yhteyskohdetta varten.
- ▶ 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.

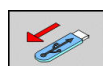
USB-liitäntän ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin

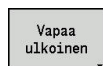
Merkitys



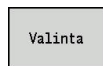
Tämä näppäin sijoittaa halutun nimen mukaisen kansion USB-tietovälineeseen.



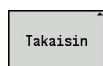
Tämä näppäin katkaisee yhteyden USB-tietovälineeseen ja valmistelee laitteen poistamista.



Mahdollistaa pääsyn sellaisille vastaanotettaville tiedostoille, joita ei ole tallennettu oikein projektikansioon.



Tämä näppäin valitsee aiemmin kursorinäppäinten avulla poimitun projektikansion.



Vaihtaa takaisin ohjelmistovalikkoon siirtotoiminnoilla.

Tiedonsiirron mahdollisuudet

Ohjaus hallitsee DIN-ohjelmia, DIN-aliohjelmia, työkierto-ohjelmia ja **ICP-muodot** eri hakemistoissa. **Ohjelmaryhmän** valinnalla tapahtuu automaattinen vaihto vastaavaan hakemistoon.

Parametrit ja työkalutiedot sijoitetaan zip-tiedostossa ohjauksen kansioon **para** tai **tool** sen tiedostonimen alle, joka määritellään varmuuskopionimen kentässä. Tämä varmuuskopiotiedosto voidaan lähettää vastapuolen projektikansioon.



- Jos ohjelmatiedostot avataan jollakin muulla käyttötavalla, niitä ei voi korvata.
- Työkalutietojen ja parametrien sisäänluku on mahdollista vain, jos alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** ei ole käynnistetty mitään ohjelmaa.

Käytettävissä ovat seuraavat siirtotoiminnot:

- **Ohjelmat:** Tiedostojen lähetys ja vastaanotto
- **Parametrivarmistus** luonti, lähetys ja vastaanotto
- **Paramettrin palautus:** Parametrien varmuuskopion lukeminen takaisin sisään
- **Työkalujen varmuuskopio** luonti, lähetys ja vastaanotto
- **Työkalujen palautus:** Työkalujen varmuuskopion lukeminen takaisin sisään
- **Huoltotiedostojen** luonti ja lähetys
- **Tietojen varmuuskopion** luonti: Kaikkien tietojen tallennus projektikansioon
- **Ulkoinen vapaa valinta** valitsee ohjelmatiedostot vapaasti USB-tietovälineestä
- **Lisätoiminnot:** MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierto- ja DIN-ohjelmien tuonti, CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti

Kansiorakenne - tiedostoarkisto

Kansio	Tiedostotyytit
\dxf	Piirustukset DXF-formaatissa
\gtb	Koneistussarjat (TURN PLUS)
\gti	ICP-muotokuvaukset: <ul style="list-style-type: none"> ■ *.gmi (Pyörähdysmuoto) ■ *.gmr (Aihion muoto) ■ *.gms (C-akselin otsapinta) ■ *.gmm (C-akselin vaippapinta)
\gtz	Työkierto-ohjelmat (Alakäyttötapa Sisään-opettelu) *.gmz
\ncps	DIN-ohjelmat (Käyttötapa smart.Turn): <ul style="list-style-type: none"> ■ *.nc (Pääohjelmat) ■ *.ncs (Aliohjelmat)
\para	Parametrien varmuuskopiotiedostot PA_*.zip (Parametri)
\table	Parametrien varmuuskopiotiedostot TA*.zip (Taulukot)
\tool	Työkalujen varmuuskopiotiedostot TO*.zip (Työkalu- ja teknologiatiedot)
\pictures	Kuvatiedostot aliohjelmia varten *.bmp, *.png tai *.jpg
\data	Huoltotiedostot Service*.zip

Siirtokansio

Ohjauksen tietojen siirtäminen ulkoiseen tietovälineeseen on mahdollista vain aiemmin sijoitettuun siirtokansioon. Kuhunkin siirtokansioon tallennetaan tiedostot samanlaisessa kansiostruktuurissa kuin ohjauksen vastaava struktuuri. Siirtokansiota voidaan käyttää vain suoraan valitussa verkkopolussa tai USB-tietovälineessä.

Ohjelmien (tiedostojen) siirto

Ohjelmaryhmän valinta

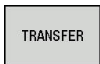


Ruutukuvien siirto (näppäin **PRT SC**) tapahtuu alueella **Huolto**.

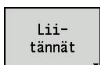
Ohjelmaryhmän valinta:



- ▶ Valitse käyttötapa **Organisointi**.



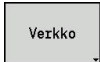
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



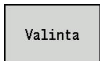
- ▶ Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.



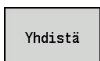
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **USB**.



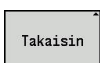
- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Verkko**.



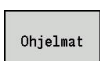
- ▶ Valitse haluamasi projektikansio ja paina sen jälkeen ohjelmanäppäintä **Valinta** (USB).



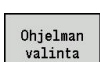
- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Yhdistä** (verkko)



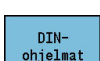
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**, tiedonvalintaan.



- ▶ Vaihda ohjelmansiirtoon.



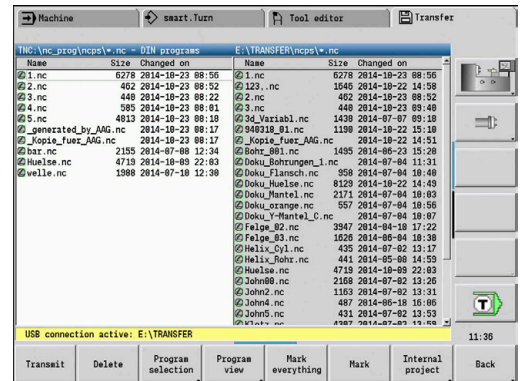
- ▶ Avaa ohjelmatyyppin valinta.



- ▶ 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 automatiikkatyöt.
Vapaa ulkoinen	Tämä mahdollistaa ohjelmatiedostojen vapaan valinnan USB-tietovälineestä ilman projektikansion käyttämistä.
Tied.maski	Tiedostonimien maskaus valittujen ohjelmaryhmien sisällä.

Ohjelman valinta

Ohjaus näyttää vasemmassa ikkunassa tiedostolistaa ohjauksessa olevilla tiedoilla. Kun yhteys on voimassa, oikeanpuoleisessa ikkunassa näytetään vastapuolen tiedostoja. Kursorinäppäimillä vaihtuu kohdennus vasemman ja oikean ikkunan välillä.

Ohjelmien valinta tapahtuu sijoittamalla kursori halutun ohjelman kohdalle ja painamalla ohjelmanäppäintä **Merkitse**, tai voit myös merkitä kaikki ohjelmat painamalla ohjelmanäppäintä **Merkitse kaikki**.

Merkityt ohjelmat tunnistetaan niiden väristä. Merkintä voidaan poistaa painamalla uudelleen Merkitse.

Ikkunan alapuolella Ohjaus näyttää tiedoston kokoa ja kursorin osoittaman ohjelman muutoksen ajankohtaa luettelossa, jos tiedostonimen pituus vain sen sallii.

DIN-ohjelmien-/aliohjelmien lisäksi NC-ohjelmaa voidaan tarkastella myös ohjelmanäppäimen **Ohjelman kuvaus** avulla.




Tiedostojen siirto käynnistetään ohjelmanäppäimellä **Lähetä** tai **Vastaanota**.

Tiedonsiirron aikana ohjaus näyttää seuraavia tietoja siirtoikkunassa:

- Ohjelman nimi, jota juuri parhaillaan siirretään
- Jos kohdemediassa on jo kyseinen tiedosto olemassa, ohjaus kysyy, korvataanko se uudella tiedostolla. Tällöin on myös mahdollisuus valita kaikkien seuraavien tiedostojen korvaaminen uudella tiedostolla

Jos Ohjaus on tiedonsiirron yhteydessä todennut, että siirrettäville tiedoille on olemassa sidonnaisia tiedostoja (aliohjelmat, **ICP-muodot**), avautuu dialogi, jossa voidaan valita sidonnaiset tiedostot ja siirtää ne mukana.

Ohjelmanäppäimet ohjelmanvalinnassa

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	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

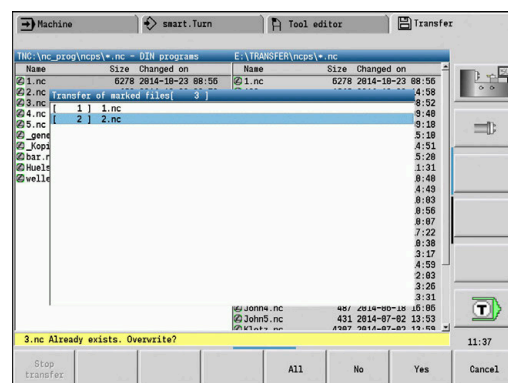
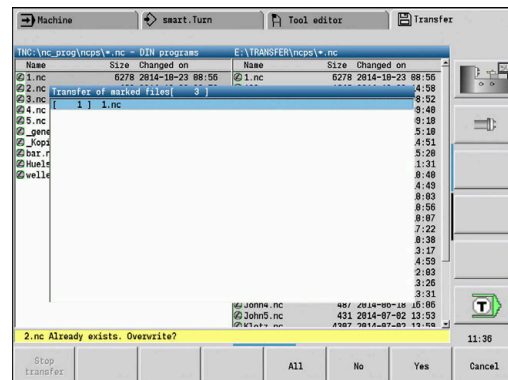
Kun haluat siirtää tiedostoja projektista, voit avata ohjauksen projektinhallinnan ohjelmanäppäimellä **Projekti** ja valita vastaavan projektin.

Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 168



Ohjelmanäppäimellä **Projekti sisäinen** hallita projektiasi ja siirtää kokonaisen projektikansion.

Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 168

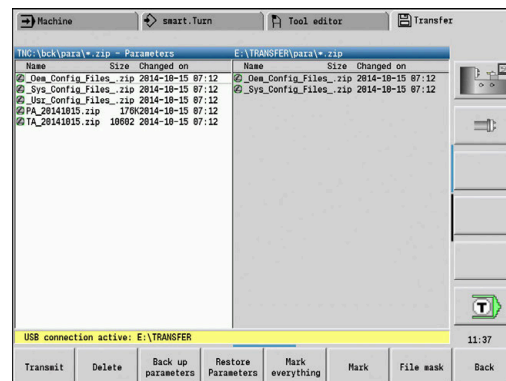


Parametrien siirto

Parametrien siirto

Parametrien tallennus ja palautus sisältää seuraavat vaiheet:

- **Parametrivarmuuskopion luonti:** Parametrit kootaan ZIP-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen.
- **Parametrivarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto**
- **Parametrien palautus:** Tallennetun varmuuskopion lukeminen takaisin ohjauksen aktiivisiin tietoihin (vain kirjautumisen yhteydessä).



Parametrin valinta

Parametrivarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

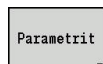
Tietovarmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- Parametrien siirron avaus

Parametrien siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
	Tämä vastaanottaa kaikki vastapuolella merkityt tiedostot
	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistuskyselyn jälkeen.
	Huoltotiedostotietueiden luonti ZIP-tiedostoiksi
	Tämä lukee tiedot hetkellisesti valitusta varmuuskopiotietueesta takaisin aktiiviseen ohjausjärjestelmään.
	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
	Avaa tiedostomaskin

Parametrivarmuuskopioiden tiedot

Parametrivarmuuskopio sisältää ohjauksen parametrit ja taulukot lukuunottamatta työkaluja ja teknologiatietoja.

Varmuuskopiotiedostojen polku ja tiedostonimet:

- Konfiguraatitiedot: \para\PA_*.zip
- Taulukot: \table\TA_*.zip

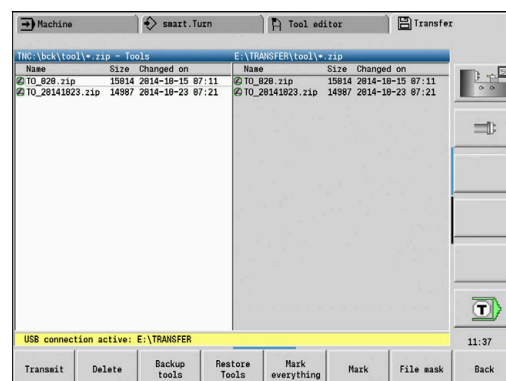
Siirtoikkunassa näytetään aina vain kansiota **para** vastaava taulukossa **table** oleva tiedosto luodaan ja siirretään mukana.

Tiedostojen siirto käynnistetään ohjelmanäppäimellä **Lähetä** tai **Vastaanota**.

Työkalutietojen siirto

Työkalutietojen tallennus ja palautus sisältää seuraavat vaiheet:

- **Työkaluvarmuuskopion luonti:** Parametrit kootaan ZIP-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen.
- **Työkaluvarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto**
- **Työkalujen palautus:** Tallennetun varmuuskopion lukeminen takaisin ohjauksen aktiivisiin tietoihin (vain kirjautumisen yhteydessä)



Työkalujen valinta

Työkaluvarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

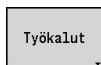
Työkalujen varmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut**.







Työkalujen siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
	Tämä vastaanottaa kaikki vastapuolella merkityt tiedostot
	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistuskyselyn jälkeen.
	Työkalutiedostotietueiden luonti ZIP-tiedostoiksi
	Tämä lukee tiedot hetkellisesti valitusta varmuuskopiotietueesta takaisin aktiiviseen ohjausjärjestelmään.
	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
	Valitse tiedostotyyppi ZIP tai HTT. Työkalutiedot voidaan siirtää myös HTT-tiedostoon (esim. työkalun esiasetuslaitteesta).

Työkaluvarmuuskopioiden tiedot

Voit valita työkalun varmuuskopioinnin yhteydessä, haluatko tallentaa kaikki työkalut tai yksittäisiä työkaluja. Ne valitaan työkalulistasta tai revolverilistasta.

Työkalujen valinta työkalujen varmuuskopiota varten:

- | | |
|---|--|
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä Työkalujen varmistus . |
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä Työkalulista . |
|  | ► Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä Revolveriluettelo . |
|  | ► Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä Magasiiniluettelo . (koneesta riippuva) |
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä Mark . |
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä Valinnan vahvistus . |

Ohjaus näyttää valintaikkunaa. Tässä valintaikkunassa voit määritellä, mitkä työkalutiedot haluat tallentaa.

Varmuuskopiotiedostojen sisälön valinta:

- Työkalut
- Työkalutekstit
- Teknologiatiedot
- Kosketuspää
- Työkalunpidin

Varmuuskopiotiedostojen polku ja tiedostonimet: \bck\tool\TO_*.zip

Tiedostojen siirto käynnistetään ohjelmanäppäimellä **Lähetä** tai **Vastaanota**.

Varmuuskopiointitietojen palautuksessa näytetään kaikkia käytettävissä olevia tietoja. Ohjelmanäppäimellä **Työkalulista** voit valita yksittäisen varmuuskopiotiedoston.

Varmuuskopiointitiedostoista voidaan valita, mitkä työkalutiedot haluat lukea sisään.

Huoltotiedostojen luonti

Huoltotiedostot sisältävät erilaisia Logfile-tietoja, joita voidaan käyttää asiakaspalvelussa vianetsintään. Kaikki tärkeät tiedot kootaan huoltotiedostojen tietueeseen ZIP-tiedostoksi.

Varmuuskopiotiedostojen polku ja tiedostonimet: \data
\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.

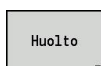
Huoltotiedostojen luonti:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.


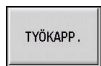

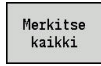

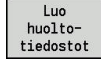


- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



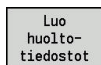
- Paina ohjelmanäppäintä **Huolto**.

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

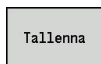
Huoltotiedostojen tallennus

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 kansiota **tool** projektikansioon (TO_Backup.zip)
- Huoltotiedostoja **ei** luoda eikä kopioida

Tietovarmuuskopioiden valinta

Tietovarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

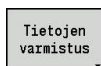
Tietovarmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

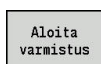


- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- Paina ohjelmanäppäintä **Tietojen varmistus**.

Tietovarmuuskopion siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tämä näppäin käynnistää tietojen varmuuskopiointin yhteen siirtokansioon.



- Olemassa olevat tiedostot korvataan ilman kyselyä.
- Tietojen varmuuskopiointi voidaan keskeyttää ohjelmanäppäimellä **Peruuta**. Aloitettu osavarmuuskopio päättyy

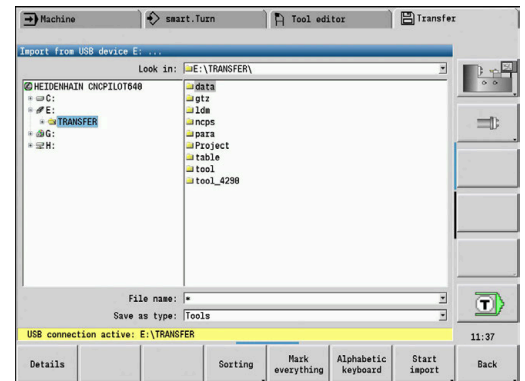
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista

Edeltävien MANUALplus 4110- ja CNC PILOT 4290 -ohjausten ohjelmaformatit poikkeavat MANUALplus 620- ja CNC PILOT 640 -ohjausten ohjelmaformaateista. Edeltävien ohjausten ohjelmat voidaan kuitenkin mukauttaa uuteen ohjaukseen. Tämä konvertteri on sinun ohjauksesi rakenteellinen osa. Konvertteri tekee vaadittavat mukautukset automaattisesti niiltä osin kuin se on mahdollista.

Muunnettavien NC-ohjelmien yleiskuvaus:

- MANUALplus 4110
 - Työkierto-ohjelmat
 - ICP-muotokuvaukset
 - DIN-ohjelmat
- CNC PILOT 4290: DIN-PLUS-ohjelmat

CNC PILOT 4290 -ohjauksen TURN PLUS -ohjelmia **ei** voi muunnella.



NC-ohjelmien tuonti liitetystä tietovälineestä

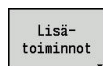
NC-ohjelmien tuonti:



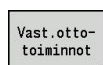
- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



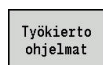
- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



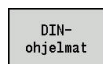
- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Lisätoiminnot**.



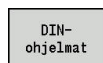
- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Vast.ottotoiminnot**.



- MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierto-ohjelmien tai ICP-muodot valinta (*.gtz)



- Vaihtoehtoisesti MANUALplus 4110 -ohjauksen DIN-ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)

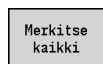


- Vaihtoehtoisesti CNC PILOT 4290 -ohjauksen ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)

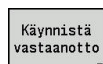


- Valitse hakemisto kursorinäppäimellä ja vaihda sen jälkeen oikeaan ikkunaan **ENT**-näppäimellä.

- 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 työkierrat sisältävät enemmän parametreja kuin MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierrat.

Huomioi seuraavat kohdat:

- **Työkalukutsu:** Työkalunumero vastaanotto riippuu siitä, onko kyseessä **Multifix-ohjelma** (2-merkkinen työkalun numero) tai **revolverohjelma** (4-merkkinen työkalun numero).
 - 2-merkkinen työkalun numero: Työkalun numero vastaanotetaan **ID**-osoitteena ja merkitään työkalun numerona **T1**.
 - 4-merkkinen työkalun numero (Tddpp): Työkalun numeron molemmat ensimmäiset merkit (dd) vastaanotetaan **ID**-osoitteena ja molemmat viimeiset merkit (pp) **T**-osoitteena.
- **Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen:** Konvertteri merkitsee **Työkalunvaihtopiste G14** asetuksen **Ei akselia**. 4110-ohjauksessa tätä parametria ei käytetä.
- **Varmuusetäisyys:** Konvertteri merkitsee parametriin **Yleiset asetukset** määritellyt varmuusetäisyydet kenttiin **Varmuusetäisyys G47, ... SCI, ... SCK**
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana
- **ICP-muodot** kutsu: Konvertteri täydentää ICP-muodot kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**
- **DIN-työkiertojen kutsu:** Konvertteri täydentää DIN-työkierron kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- ▶ Tarkasta NC-ohjelma alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

DIN-ohjelmien muuntaminen

DIN-ohjelmien yhteydessä on työkalunhallinnassa, teknologiatiedoissa jne. olevien erilaisten konseptien lisäksi huomioitava vielä 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 muutokuvausta. Muuntamisen yhteydessä muutokuvaus 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.

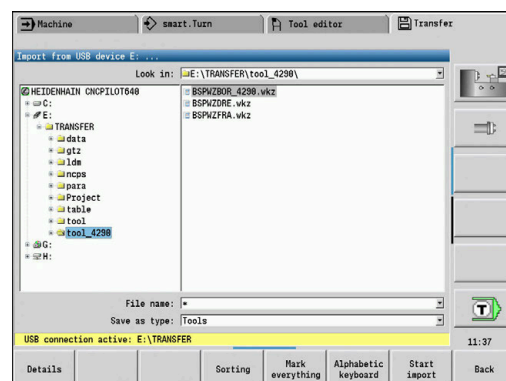
OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

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 -ohjauksen formaateista. Voit kuitenkin mukauttaa työkalutiedot ohjelmakonverterin 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**.

10.4 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.

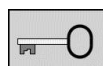
- Varmista tiedot varmuuskopiointin avulla ennen huoltopaketin asentamista.

Huoltopaketin asennus

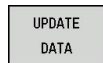
- Liitä USB-tikku.



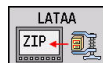
- Vaihda **Organisointi**-käyttötavalle.



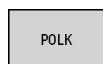
- Paina ohjelmanäppäintä **Avain**.



- Syötä sisään avainluku 231019.
- Paina ohjelmanäppäintä **UPDATE DATA** (tarvittaessa vaihda ohjelmanäppäinpalkkia, jos ohjelmanäppäin ei ole näkyvässä).



- Paina ohjelmanäppäintä **LATAA**.



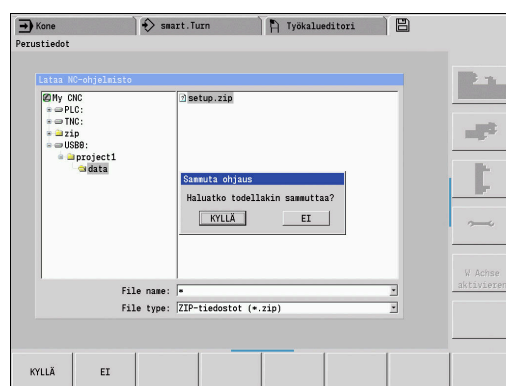
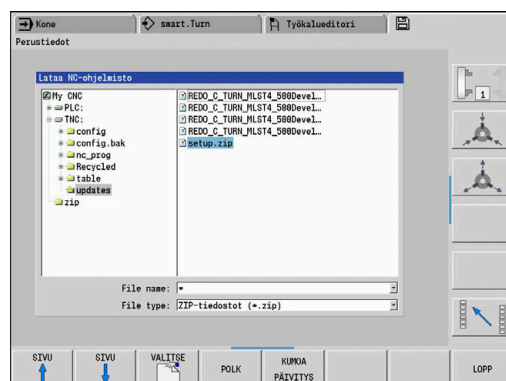
- Paina ohjelmanäppäintä **POLK** hakemiston valitsemiseksi vasemmasta ikkunasta.



- 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.

11

**Taulukot ja
yleiskuvaukset**

11.1 Kierre

Kierreparametri

Ohjaus määrittää kierreparametrit seuraavan taulukon mukaisesti.

Se tarkoittaa:

- **F: Kierteen nousu** määritetään kierteen tyypistä riippuen halkaisijan mukaan, jos varustettu merkinnällä *.

Lisätietoja: "Kierre", Sivu 686

- **P: Kierteen syvyys**
- **R: Kierteen leveys**
- **A: Kylkikulma, vasen**
- **W: Kylkikulma, oikea**

Laskenta: $Kb = 0,26384 * F - 0,1 * \# F$

Kierrevälitys **ac** (riippuu parametrasta **Kierteen nousu**):

- **Kierteen nousu** ≤ 1 : **ac** = 0,15
- **Kierteen nousu** ≤ 2 : **ac** = 0,25
- **Kierteen nousu** ≤ 6 : **ac** = 0,5
- **Kierteen nousu** ≤ 13 : **ac** = 1

Kiert. tyyppi Q		F	P	R	A	W
Q = 1 Metrinen ISO-hienokierre	Ulkopuolinen	–	$0,61343 * F$	F	30°	30°
	Sisäpuolinen	–	$0,54127 * F$	F	30°	30°
Q = 2 Metrinen ISO-kierre	Ulkopuolinen	*	$0,61343 * F$	F	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	$0,54127 * F$	F	30°	30°
Q = 3 Metrinen ISO-kartiokierre	Ulkopuolinen	–	$0,61343 * F$	F	30°	30°
Q = 4 Metrinen ISO-kartiohienokierre		–	$0,61343 * F$	F	30°	30°
Q = 5 Metrinen ISO-trapetsikierre	Ulkopuolinen	–	$0,5 * F + ac$	$0,633 * F$	15°	15°
	Sisäpuolinen	–	$0,5 * F + ac$	$0,633 * F$	15°	15°
Q = 6 Tasainen metrinen trapetsikierre	Ulkopuolinen	–	$0,3 * F + ac$	$0,527 * F$	15°	15°
	Sisäpuolinen	–	$0,3 * F + ac$	$0,527 * F$	15°	15°
Q = 7 Metrinen sahakierre	Ulkopuolinen	–	$0,86777 * F$	$0,73616 * F$	3°	30°
	Sisäpuolinen	–	$0,75 * F$	F – Kb	30°	3°
Q = 8 Lieriömäinen putkikierre	Ulkopuolinen	*	$0,5 * F$	F	15°	15°
	Sisäpuolinen	*	$0,5 * F$	F	15°	15°

Kiert. tyyppi Q		F	P	R	A	W
Q = 9 Lieriömäinen Whitworth-kierre	Ulkopuo- linen	*	0,64033 * F	F	27,5°	27,5°
	Sisäpuo- linen	*	0,64033 * F	F	27,5°	27,5°
Q = 10 Kartiomainen Whitworth-kierre	Ulkopuo- linen	*	0,640327 * F	F	27,5°	27,5°
Q = 11 Whitworth-putkikierre	Ulkopuo- linen	*	0,640327 * F	F	27,5°	27,5°
	Sisäpuo- linen	*	0,640327 * F	F	27,5°	27,5°
Q = 12 Standardisoimaton kierre		–	–	–	–	–
Q = 13 UNC US-karkeakierre	Ulkopuo- linen	*	0,61343 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,54127 * F	F	30°	30°
Q = 14 UNC US-karkeakierre	Ulkopuo- linen	*	0,61343 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,54127 * F	F	30°	30°
Q = 15 UNEF US-extrakarkeakierre	Ulkopuo- linen	*	0,61343 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,54127 * F	F	30°	30°
Q = 16 NPT US-kartioputkikierre	Ulkopuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
Q = 17 NPTF US-kartioputkikierre Dryseal	Ulkopuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
Q = 18 NPSC US-lieriöputkikierre voiteluaineella	Ulkopuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
Q = 19 NPFS US-lieriöputkikierre ilman voiteluainetta	Ulkopuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°
	Sisäpuo- linen	*	0,8 * F	F	30°	30°

Kierteen nousu**Q = 2****Metrisen ISO-kierre**

Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5

Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

Q = 8**Lieriömäinen putkikierre**

Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q = 9**Lieriömäinen Whitworth-kierre**

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/4"	6,35	1,27
5/16"	7,938	1,411
3/8"	9,525	1,588
7/16"	11,113	1,814
1/2"	12,7	2,117
5/8"	15,876	2,309
3/4"	19,051	2,54
7/8"	22,226	2,822
1"	25,401	3,175
1 1/8"	28,576	3,629
1 1/4"	31,751	3,629
1 3/8"	34,926	4,233
1 1/2"	38,101	4,233
1 5/8"	41,277	5,08
1 3/4"	44,452	5,08
1 7/8"	47,627	5,645
2"	50,802	5,645
2 1/4"	57,152	6,35
2 1/2"	63,502	6,35
2 3/4"	69,853	7,257

Q = 10**Kartiomainen Whitworth-kierre**

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16"	7,723	0,907
1/8"	9,728	0,907
1/4"	13,157	1,337
3/8"	16,662	1,337
1/2"	20,995	1,814
3/4"	26,441	1,814
1"	33,249	2,309
1 1/4"	41,91	2,309
1 1/2"	47,803	2,309
2"	59,614	2,309
2 1/2"	75,184	2,309
3"	87,884	2,309
4"	113,03	2,309
5"	138,43	2,309
6"	163,83	2,309

Q = 11**Whitworth-putkikierre**

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/8"	9,728	0,907
1/4"	13,157	1,337
3/8"	16,662	1,337
1/2"	20,995	1,814
5/8"	22,911	1,814
3/4"	26,441	1,814
7/8"	30,201	1,814
1"	33,249	2,309
1 1/8"	37,897	2,309
1 1/4"	41,91	2,309
1 3/8"	44,323	2,309
1 1/2"	47,803	2,309
1 3/4"	53,746	1,814
2"	59,614	2,309
2 1/4"	65,71	2,309
2 1/2"	75,184	2,309
2 3/4"	81,534	2,309
3"	87,884	2,309
3 1/4"	93,98	2,309
3 1/2"	100,33	2,309
3 3/4"	106,68	2,309
4"	113,03	2,309
4 1/2"	125,73	2,309
5"	138,43	2,309
5 1/2"	151,13	2,309
6"	163,83	2,309

Q = 13
UNC US-karkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,073"	1,8542	0,396875
0,086"	2,1844	0,453571428
0,099"	2,5146	0,529166666
0,112"	2,8448	0,635
0,125"	3,175	0,635
0,138"	3,5052	0,79375
0,164"	4,1656	0,79375
0,19"	4,826	1,058333333
0,216"	5,4864	1,058333333
1/4"	6,35	1,27
5/16"	7,9375	1,411111111
3/8"	9,525	1,5875
7/16"	11,1125	1,814285714
1/2"	12,7	1,953846154
9/16"	14,2875	2,116666667
5/8"	15,875	2,309090909
3/4"	19,05	2,54
7/8"	22,225	2,822222222
1"	25,4	3,175
1 1/8"	28,575	3,628571429
1 1/4"	31,75	3,628571429
1 3/8"	34,925	4,233333333
1 1/2"	38,1	4,233333333
1 3/4"	44,45	5,08
2"	50,8	5,644444444
2 1/4"	57,15	5,644444444
2 1/2"	63,5	6,35
2 3/4"	69,85	6,35
3"	76,2	6,35
3 1/4"	82,55	6,35
3 1/2"	88,9	6,35
3 3/4"	95,25	6,35
4"	101,6	6,35

Q = 14
UNF US-karkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,06"	1,524	0,3175
0,073"	1,8542	0,352777777
0,086"	2,1844	0,396875
0,099"	2,5146	0,453571428
0,112"	2,8448	0,529166666
0,125"	3,175	0,577272727
0,138"	3,5052	0,635
0,164"	4,1656	0,705555555
0,19"	4,826	0,79375
0,216"	5,4864	0,907142857
1/4"	6,35	0,907142857
5/16"	7,9375	1,058333333
3/8"	9,525	1,058333333
7/16"	11,1125	1,27
1/2"	12,7	1,27
9/16"	14,2875	1,411111111
5/8"	15,875	1,411111111
3/4"	19,05	1,5875
7/8"	22,225	1,814285714
1"	25,4	1,814285714
1 1/8"	28,575	2,116666667
1 1/4"	31,75	2,116666667
1 3/8"	34,925	2,116666667
1 1/2"	38,1	2,116666667

Q = 15
UNEF US-extrakarkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,216"	5,4864	0,79375
1/4"	6,35	0,79375
5/16"	7,9375	0,79375
3/8"	9,525	0,79375
7/16"	11,1125	0,907142857
1/2"	12,7	0,907142857
9/16"	14,2875	1,058333333
5/8"	15,875	1,058333333
11/16"	17,4625	1,058333333
3/4"	19,05	1,27
13/16"	20,6375	1,27
7/8"	22,225	1,27
15/16"	23,8125	1,27
1"	25,4	1,27
1 1/16"	26,9875	1,411111111
1 1/8"	28,575	1,411111111
1 3/16"	30,1625	1,411111111
1 1/4"	31,75	1,411111111
1 5/16"	33,3375	1,411111111
1 3/8"	34,925	1,411111111
1 7/16"	36,5125	1,411111111
1 1/2"	38,1	1,411111111
1 9/16"	39,6875	1,411111111
1 5/8"	41,275	1,411111111
1 11/16"	42,8625	1,411111111
1 3/4"	44,45	1,5875
2"	50,8	1,5875

Q = 16
NPT US-kartioputkikierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16"	7,938	0,94074074
1/8"	10,287	0,94074074
1/4"	13,716	1,411111111
3/8"	17,145	1,411111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175
3 1/2"	101,6	3,175
4"	114,3	3,175
5"	141,3	3,175
6"	168,275	3,175
8"	219,075	3,175
10"	273,05	3,175
12"	323,85	3,175
14"	355,6	3,175
16"	406,4	3,175
18"	457,2	3,175
20"	508	3,175
24"	609,6	3,175

Q = 17
NPTF US-kartioputkikierre Dryseal

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16"	7,938	0,94074074
1/8"	10,287	0,94074074
1/4"	13,716	1,41111111
3/8"	17,145	1,41111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175

Q = 18
**NPSC US-lieriöputkikierre
voiteluaineella**

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/8"	10,287	0,94074074
1/4"	13,716	1,41111111
3/8"	17,145	1,41111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652
1 1/4"	42,164	2,208695652
1 1/2"	48,26	2,208695652
2"	60,325	2,208695652
2 1/2"	73,025	3,175
3"	88,9	3,175
3 1/2"	101,6	3,175
4"	114,3	3,175

Q = 19
**NPFS US-lieriöputkikierre
ilman voiteluainetta**

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16"	7,938	0,94074074
1/8"	10,287	0,94074074
1/4"	13,716	1,41111111
3/8"	17,145	1,41111111
1/2"	21,336	1,814285714
3/4"	26,67	1,814285714
1"	33,401	2,208695652

11.2 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: Vapaapistolev.**
- **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: Vapaapistolev.**
- **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: Vapaapistolev.**
- **R: Vapaapistosäde**
- **W: Vapaapistokulma**
- **P: Poikittaissyvyys**
- **A: Poikittaiskulma**

11.3 Tekniset tiedot

Tekniset tiedot	
Komponentit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Päätielokone MC 6441, MC 6542 tai MC 7420 ja ■ Säätyyksikkö CC 61xx tai UEC 11x ■ TFT litteä värinäyttö ohjelmanäppäimillä, koko 15 tuumaa tai 19 tuumaa ■ 15,6 tuuman LCD-värikosketusnäyttö ■ Käyttöpaneeli TE 735T tai TE 745T
Käyttöjärjestelmä	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tosiaikainen käyttöjärjestelmä HEROS koneen ohjausta varten
Muisti	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1,8 Gtavua NC-ohjelmia varten (kompaktilla Flash-muistikortilla CFR)
Sisäänsyöttöyksikkö	<ul style="list-style-type: none"> ■ X-akseli: 0,5 µm, Halkaisija: 1 µm ■ Z- ja Y-akseli: 1 µm ■ U-, V- ja W-akseli: 1 µm ■ C-akseli: 0,001° ■ B-akseli: 0,0001°
Näyttöaskel	Konfiguroitavissa kullekin akselille <ul style="list-style-type: none"> ■ Lineaariakseleilla jopa 0,01 µm ■ C- ja B-akseli: ... 0,00001°
Interpolaatio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suora: kahdella pääakselilla, valinnainen kolmella pääakselilla (maks. ± 100 m) ■ Ympyrä: kahdella akselilla (säde maks. 999 m), valinnaisesti kolmannen akselin lineaarinen lisäinterpolointi ■ C-akseli: X- ja Z-interpolaatio C-akselilla
Syöttöarvo	<ul style="list-style-type: none"> ■ mm/min tai mm/kierros ■ Vakiolastuamisnopeus ■ Maks. syöttöarvo (60 000/napapariluku × karan nousu) kun fPWM = 5000 Hz
Pääkara	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maks. 40 000 r/min (2 napaparilla)
Akseliiohjaus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Integroitu digitaalinen käyttö tahti- ja epätahtimoottoreita varten ■ Asemansäätöyksikkö: Paikoitusmittalaitteen signaalijaksot/1024 ■ Asemansäätötahti: 0,2 ms ■ Kierrosluvunsäätötahti: 0,2 ms ■ Virransäätö: 0,1 ms
Virheen kompensatio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lineaarinen ja ei-lineaarinen akselivirhe, vällys, kääntöhuiput kaariliikkeillä ■ Tartuntakitka
Tiedonsiirtoliitännät	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pika-Ethernet-liitäntä 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 takana, 1x USB 2.0 edessä
Diagnoosi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nopea ja yksinkertainen vianetsintä integroitujen diagnoosiohjeiden avulla

Tekniset tiedot

Ympäristön lämpötila

- Käyttö: 5 °C ... 40 °C
- Varastointi: -20 °C ... +60 °C

Käyttäjätöiminnot

Konfiguraatio

- X- ja Z-akselin perusversio, pääkara
- Y-akseli (valinnainen)
- Pyörivä työkalu (valinnainen)
- C-akseli (valinnainen)
- B-akseli (valinnainen)
- Digitaalinen virran ja kierrosluvun säätely
- Takapuolinen koneistus vastakaralla (valinnainen)

Käyttötapa **Kone**

- Manuaalinen luistin liike käsisuuntapainikkeilla tai elektronisilla käsipyörillä
- Graafisesti tuetut opettelutyökiertojen määrittelyt ja toteutukset ilman työstöaskelten tallennusta suorassa vaihdossa manuaalisen konekäytön.
- Kierteen jälkikoneistus (kierteen korjaus) irrotettavilla ja uudelleen kiinnitettävillä (valinnainen)

Alakäyttötapa **Sisäänopettelu**

- Opettelutyökiertojen peräkkäinen rivitys, jolloin kukin koneistustyökierto toteutetaan tai simuloidaan graafisesti heti määrittämisen jälkeen ja tallennetaan sen jälkeen

Alakäyttötapa **Ohjelmankulku**

Joko yksittäislausikäytöllä tai jatkuvalla ajolla:

- DINplus-ohjelmat
- smart.Turn-ohjelmointi (valinnainen)
- Sisäänopetteluohjelma (valinnainen)

Asetustoiminnot

- Työkappaleen nollapisteen asetus
- Työkalunvaihtoaseman asetus
- Suojavyöhykkeiden asetus
- Työkalun mittaus hipaisukosketuksella tai kosketuspäällä tai optiikalla

Käyttäjätoiminnot

Ohjelmointi – Opettelu (lisävaruste)

- 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 (lisävaruste)
- Kaiverrustyökierrot
- Kierteitystyökierrot yksi- tai monikierreraisille pituus-, kartio- tai API-kierteille
- Aksiaaliset ja säteittäiset poraus-, syvänreiänporaus- ja kierreporaus-työkierroille C-akselikoneistusta varten.
- Kierteen jysintä C-akselilla
- Aksiaaliset ja säteittäiset jysintätyökierrot urien, muotokuvioiden, yksittäis- ja monisärmäpintojen sekä monimutkaisten, ICP-kuvattujen muotojen C-akselikoneistusta varten.
- Heiluriuran jysintä C-akselilla
- Lineaarinen ja ympyrämäinen paikkakuviot C-akselin poraus- ja jysintäkoneistuksia varten
- Sisältöperusteiset ohjekuvat
- Lastuamisarvojen vastaanotto teknologiatietokannasta
- DIN-makrojen hyötykäyttö opetteluohjelmassa
- Työkierro-ohjelmien muunto smart.Turn-ohjelmiksi

Vuorovaikutteinen muodon ohjelmointi (ICP)(lisävaruste)

- 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
- Takapuolen ohjelmointi täydennyskoneistusta varten C- ja Y-akselilla

C-akselikoneistus otsa- ja vaippapinnalla

- Yksittäisten reikien ja porauskuvioiden kuvaus
- Kuvioiden ja kuviopaikkakuvioiden kuvaus jysintäkoneistuksia varten
- Haluttujen ahiomuotojen luonti

Käyttäjätöiminnot

Yksiselikoneistus XY- ja ZY-tasolla	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yksittäisten reikien ja porauskuvuiden kuvaus ■ Kuvuiden ja kuviopaikkakuvuiden kuvaus jyrsintäkoneistuksia varten ■ Haluttujen ahiomuotojen luonti
B-akselikoneistus (valinnainen)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Koneistus B-akselilla ■ Koneistustason kääntö työkappaleen koneistusasemassa
DXF-tuonti	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sorvauskoneistuksen muotojen tuonti ■ Jyrsintäkoneistuksen muotojen tuonti
smart.Turn-ohjelmointi (valinnainen)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perusteena on yksikkö, joka on työläuseen (geometria-, teknologia-, työkiertotiedot) kokonainen kuvaus ■ Dialogit ositettu yleiskuvaus- ja detaljilomakkeisiin ■ Pikaselaus lomakkeiden ja määrittelyryhmien välillä smart.Turn-näppäinten avulla ■ Sisältöriippuvaiset ohjekuvat ■ Aloitusyksikkö yleisillä asetuksilla ■ Yleisten arvojen vastaanotto aloitusyksiköstä (Start-Unit) ■ Lastuamisarvojen vastaanotto teknologiatietokannasta ■ Yksiköt kaikkiin sorvauksiin ja pistokoneistuksiin ■ ICP-kuvattujen muotojen käyttö sorvaus- ja jyrsintäkoneistukseen ■ Yksiköt kaikkiin sorvaus- ja porauskoneistuksiin C-akselilla ■ ICP:n avulla kuvattujen paikkakuvuiden ja muotojen käyttö C-akselikoneistusta varten ■ Yksiköt C-akselin aktivointii ja deaktivointiin ■ Yksiköt kaikkiin sorvaus- ja porauskoneistuksiin Y-akselilla ■ ICP:n avulla kuvattujen paikkakuvuiden ja muotojen käyttö Y-akselikoneistusta varten ■ Erikoisyksiköt aliohjelmille ja toistoille ■ Valvontagrafiikka ahiota ja valmisosaa varten sekä C-akselimuodoille ja Y-akselimuodoille ■ Revolverijärjestely, makasiinijärjestely ja lisäasetustiedot smart.Turn-ohjelmassa ■ Rinnakkaisohjelmointi ■ Rinnakkaissimulointi

Käyttäjätöiminnot

DINplus-ohjelmointi

- Ohjelmointi DIN 66025 -standardin mukaan
- Laajennettu käskyformaatti (**IF... THEN ... ELSE...**)
- Yksinkertaistettu geometriaohjelmointi (puuttuvien määrittelyjen laskenta)
- Tehokkaat koneistustyökierrot lastunpoisto-, uranpisto-, pistosorvaus- ja kierrekoneistuksia varten
- Tehokkaat koneistustyökierrot poraus- ja jyrsintäkoneistukseen C-akselilla (lisävaruste)
- Tehokkaat koneistustyökierrot poraus- ja jyrsintäkoneistukseen Y-akselilla (lisävaruste)
- Aliohjelmat
- Muuttujaohjelmointi
- Muodon kuvaus ICP:llä (lisävaruste)
- Valvontagrafiikka aihiota ja valmisosaa varten
- Revolverijärjestely, makasiinijärjestely ja lisäasetustiedot DINplus-ohjelmassa
- smart.Turn-yksiköiden muunnos DINplus-käskysarjoiksi (lisävaruste)
- Rinnakkaisohjelmointi
- Rinnakkaissimulointi

Testausgrafiikka

- Opettelutyökierron, opettelu-, työkierto-, smart.Turn- tai DINplus-ohjelmien graafinen simulointi
- Työkalujen esitys ääriiivagrafiikalla tai terän teräraatesityksenä pikaliikkeiden erikoismerkinnöillä
- Vähennyssimulaatio (radeerausesitys)
- Sisäänsyötettyjen muotojen esitys
- Pyörintä- tai otsapintakuvaus tai (aukilevitetyn) vaippapinnan esitys C-akselikoneistuksen valvontaan
- Otsapinnan (XY-taso) ja YZ-tason esitys Y-akselikoneistuksen valvontaan
- Siirto- ja zoomaustoiminnot
- 3D-grafiikka aihoiden ja valmisosien esittämiseen volyymimallina

Koneistusaika-analyysi

- Pää- ja sivuaikojen laskenta
- CNC-vapautettujen kytkentäkäskyjen huomiointi
- Yksittäisaikojen esitys työkiertokohtaisesti tai työkalunvaihtokohtaisesti

TURN PLUS

- smart.Turn-ohjelmien automaattinen luonti
- Automaattinen lastuamistietojen laskenta kiinnittimen määrittelyn kautta
- Automaattinen työkaluvalinta ja revolverijärjestely/makasiinijärjestely

Käyttäjätöiminnot

Työkalutietokanta

- 250 työkalulle
- 999 työkalulle (lisävaruste)
- Jokaisen työkalun kuvaus mahdollinen
- Työkalun kärjen aseman automaattinen tarkastus koneistusmuotoon perustuen
- Työkalun kärjen aseman korjaus X/Y/Z-tasossa.
- Työkalun hienokorjaus käsipyörällä tallentamalla samalla korjausarvot työkalutaulukkoon
- Automaattinen terän ja jyrsimen sädekorjaus
- Työkalunvalvonta teräpalan kestoajan tai valmistettujen työkappaleiden lukumäärän mukaan
- Työkalunvalvonta automaattisella työkalunvaihdoilla teräpalojen kulumisen yhteydessä (valinnainen)
- Monityökalujen hallinta (useampia teräpaloja tai referenssipisteitä)

Teknologiatietokanta (valinnainen)

- 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) (valinnainen)

Käyttäjätoiminnot

Dialogikielet

- ENGLANTI
- SAKSA
- TSEKKI
- RANSKA
- ITALIA
- ESPANJA
- PORTUGALI
- RUOTSI
- TANSKA
- SUOMI
- HOLLANTI
- PUOLA
- UNKARI
- VENÄJÄ
- KIINA
- KIINA_PERINT.
- SLOVENIA
- KOREA
- NORJA
- ROMANIA
- SLOVAKIA
- TURKKI

Lisälaitteet

Elektroniset käsipyörät

- Asennettava käsipyörä HR 180 asemansisääntuloliitännällä, lisäksi
- sarjaliitännäinen asennettava käsipyörä HR 130 tai kannettava, sarjaliitännäinen käsipyörä HR 410
- Radiokäsipyörä näytöllä HR 550FS
- Käsipyörä näytöllä HR 520

Kosketusjärjestelmä

- TS 230: kytkevä 3D-järjestelmä kaapeliliitännällä tai
- TS 440: kytkevä 3D-järjestelmä infrapunasiirrolla
- TS 444: paristoton kytkevä 3D-järjestelmä infrapunasiirrolla
- TS 640: kytkevä 3D-järjestelmä infrapunasiirrolla
- TS 740: suurtarkkuuksinen kytkevä 3D-järjestelmä infrapunasiirrolla
- TT 140: kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä työkalun mittaukseen kaapeliliitännällä
- TT 449: kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä työkalun mittaukseen infrapunasiirrolla

Lisälaitteet

DataPilot CP 640, MP 620

Ohjausohjelmisto PC:lle ohjelmointia, arkistointia, CNC PILOT -koulutusta varten:

- Täysversio yhden tai monen käyttöpaikan lisenssille
- Demo-versio (maksuton)

Optionnro	Lisävaruste	ID	Kuvaus
0 ... 7	Additional Axis	<ul style="list-style-type: none"> ■ 354540-01 ■ 353904-01 ■ 353905-01 ■ 367867-01 ■ 367868-01 ■ 370291-01 ■ 353292-01 ■ 353293-01 	Lisäsäätöpiiri
8	Software Option 1	632226-01	Työkierto-ohjelmointi <ul style="list-style-type: none"> ■ Muotokuvaus ICP:llä ■ Työkierto-ohjelmointi ■ Teknologiatietopankki yhdeksällä materiaalin ja teräsiineen yhdistelmällä
9	Software Option 2	632227-01	smart.Turn <ul style="list-style-type: none"> ■ Muotokuvaus ICP:llä ■ smart.Turn-ohjelmointismart.Turn ■ Teknologiatietopankki yhdeksällä materiaalin ja teräsiineen yhdistelmällä
10	Software Option 3	632228-01	Työkalut ja teknologia <ul style="list-style-type: none"> ■ Työkalutietokannan laajennus 999 merkintään ■ Teknologiatietokannan laajennus 62 materiaalin ja teräsiineen yhdistelmään ■ Työkalun kestoaiavalvonta vaihtotyökaluilla
11	Software Option 4	632229-01	Kierre <ul style="list-style-type: none"> ■ Kierteen jälkilastuaminen ■ Pääletallennus käsipyörällä kierrelastun aikana
17	Touch Probe Functions	632230-01	Työkalujen ja työkappaleiden mittaaminen <ul style="list-style-type: none"> ■ Työkalun mittojen määrittäminen mittapään avulla ■ Työkalun mittojen määrittäminen mittausoitiikan avulla ■ Työkappaleiden automaattinen mittaus
18	HEIDENHAIN DNC	526451-01	Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta
42	DXF Import	632231-01	DXF-tuonti <ul style="list-style-type: none"> ■ DXF-muotojen sisäänluku
54	B-axis Machining	825742-01	Koneistus B-akselilla <ul style="list-style-type: none"> ■ Työkalun koneistusaseman kierto
55	C-axis Machining	633944-01	C-akselikoneistus
63	TURN PLUS	825743-01	smart.Turn-ohjelmien automaattinen luonti

Optionnro	Lisävaruste	ID	Kuvaus
70	Y-axis Machining	661881-01	Y-akselikoneistus
77	4 Additional Axes	634613-01	4 lisäsäätöpiiriä
78	8 Additional Axes	634614-01	8 lisäsäätöpiiriä
94	Parallel Axes	661881-01	Yhdensuuntaisakselien (U, V, W) tuki
101 ... 130	OEM Option	579651-01 ... 579651-30	Koneen valmistajan optiot
131	Spindle Synchronism	806270-01	Karan synkronointi (kahden tai useamman karan)
132	Opposing Spindle	806275-01	Vastakara (karasynkronointi, takapuolinen koneistus)
133	Remote Desk. Manager	894423-01	Näyttö ja ulkoisen tietokoneyksikön etäkäyttö (esim. Windows-PC)
135	Synchronising Functions	1085731-01	Akseleiden ja karojen laajennettu synkronointi
143	Load Adaptive Control LAC	800545-01	LAC: Säästöparametrien dynaaminen mukautus
151	Load Monitoring	1111843-01	Työkalukuormituksen valvonta
153	Multichannel	1217032-01	Monikanava: enintään 3 kanavaa asynkroniselle moniluistikoneistukselle

11.4 DIN-ohjelmien yhteensopivuus

CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien formaatti poikkeaa CNC PILOT 640 -ohjauksen formaateista. Edeltävien ohjauksen ohjelmat voidaan kuitenkin mukauttaa uuteen ohjaukseen.

NC-ohjelman avauksen yhteydessä ohjaus tunnistaa edeltävän ohjauksen ohjelmat. Tämä ohjelma muunnetaan varmistuskyselyn jälkeen. Ohjelman nimi sisältää nimietuliitteen **CONV_...**

Ohjelmakonvertteri on myös alakäyttötapaan **Lähetä** (käyttötapa **Organisointi**) kuuluva osa.

DIN-ohjelmien yhteydessä on huomioitava myös erilaiset konseptit työkalunhallinnassa, parametrin hallinnassa, muuttujaohjelmoinnissa ja PLC-ohjelmoinnissa.

Huomioi seuraavat asiat CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

Työkalukutsu (**T**-käsky **REVOLEVRI**):

- **T**-käsky, jotka sisältävät referenssin työkalutietokantaan, vastaanotetaan muuttumattomana (esimerkki: **T1 ID"342-300.1"**)
- **T**-käskyjä, jotka sisältävät työkalutietoja, ei voi muuntaa.

Muuttujaohjelmointi:

- **D**-muuttujat (**#**-muuttujat) korvataan uuden syntaksi **#**-muuttujilla. Numeroalueen mukaan käytetään muuttujia **#c** tai **#l** tai **#n** tai **#i**
- Erikoisominaisuudet: **#0** korvataan **#c30**, **#30** muuttujilla **#c51**
- **V**-muuttujat korvataan **#g**-Variablen muuttujilla. Viittauksissa aaltosulut poistetaan. Lausekkeissa aaltosulut muunnetaan kaarisuluiksi.
- Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa. Poikkeus: Tapahtuma **Al.lauseen haku aktiivinen E90[1]** muutetaan muotoon **#i6**.
- Huomaa, että – vastoin kuin CNC PILOT 4290 -ohjauksessa – ohjauksen tulkitsija arvioi rivit uudelleen jokaisessa ohjelmanajossa.

M-toiminnot:

- **M30** ja **NS..** muuttuu muotoon **M0 M99 NS**
- **M97** poistetaan yksikanavaisissa ohjauksissa
- Kaikki muut **M**-toiminnot vastaanotetaan muuttumattomana.

G-toiminnot:

- Ohjaus ei tue seuraavia **G**-toimintoja: **G98, G204, G710, G906, G907, G915, G918, G975**
- Yksikanavaiset ohjaukset eivät tue seuraavia **G**-toimintoja: **G62, G63, G162**
- Seuraavat **G**-toiminnot antavat varoituksen, kun niitä käytetään muodon kuvauksessa: **G10, G38, G39, G52, G95, G149**. Nämä toiminnot ovat nyt modaalisia.
- Kierretoiminnoissa **G31, G32, G33** annetaan tarvittaessa varoituksia ja suositellaan näiden toimintojen tarkastamista.
- Toiminto **Muodon peilaus/siirto G121** muunnetaan toiminnoksi **G99**, toimintatapa on kuitenkin yhteensopiva.
- Toiminto **G48** saa aikaa varoituksen muuttuneen toimintatavan vuoksi.
- Toiminnot **G916, G917** ja **G930** saavat aikaan varoituksen muuttuneen toimintatavan vuoksi. PLC:n täytyy tukea toimintoja.

Ulkoisten ohjelmien nimet:

- Konvertteri täydentää ulkoisten aliohjelmien kutsun yhteydessä nimetuliitteen **CONV_...**

Monikanavaiset ohjelmat yksikanavaisissa ohjauksissa:

- Yksikanavaisissa ohjauksissa kaksiluistiohjelmat muunnetaan yhdelle luistille, jolloin toisen luistin Z-liikkeet muunnetaan toiminnoksi **G1 W...** tai **G701 W...**
 - Ohjelmaotsikossa **#LUISTI \$1\$2** korvataan muodolla **#LUISTI \$1**
 - \$-viittaukset lauseen numeron edestä poistetaan.
 - **\$2 G1 Z...** muunnetaan muotoon **G1 W...**, vastaavasti myös **G701 Z...** muotoon **G701 W...**
 - Sana **LUISTIJÄRJESTELY** poistetaan (mutta merkitään sisäisesti seuraavien lauseiden muuntamista varten)
 - Synkronointikäskyt **\$1\$2 M97** poistetaan.
 - Luistin 2 nollapistesiirrot kommentoidaan, siirtoliikkeet varustetaan varoituksella.

Elementit, joita ei muunneta:

- Jos DIN-ohjelma ei sisällä muunnettavia elementtejä, vastaava NC-lause tallennetaan kommenttina. Tälle kommentille määritellään etukäteen määrite **Varoitus**. Tilanteen mukaan muuntamaton käsky vastaanotetaan kommenttiriville tai muuntamattoman NC-lauseen perässä on kommentti.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- ▶ Tarkasta NC-ohjelma alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

11.5 Ohjauksen syntaksielementit

Taulukossa käytettävien symbolien merkitys:

- ✓ Yhteensopivat menettelyt ja toiminnot muunnetaan tarvittaessa ohjelmakonvertterin avulla ohjaukselle yhteensopivaan muotoon.
- X Muuttunut menettely, yksittäistapauksissa on ohjelmointi tarkastettava.
- Toiminto ei ole käytettävissä tai se korvataan toisella toiminnolla.
- ★ Toiminto on käytettävissä monikanavaisille ohjauksille.
- ◆ Toiminto on suunnitteilla tulevia ohjelmistoversioita varten ja sitä tarvitaan ensin monikanavaisille ohjauksille.

Jaksotunnukset

Ohjelman alkuosa	OHJELMAN OTSIKKO	✓
	KIEKKOMAKASIINI	✓
	REVOLEVRI	✓
	MAKASIINI	✓
	KIINNITYSLAITE	X
Muodon kuvaus	MUOTO / Muotoryhmä	X
	AIHIO	✓
	VALMISOSA	✓
	APUMUOTO	✓
C-akselimuodot	OTSAPINTA	✓
	TAKAPINTA	✓
	VAIPPAPINTA	✓
Työkappaleen koneistus	KONEISTUS	✓
	LUISTIJÄRJESTELY	★
	LOPPU	✓
Aliohjelmat	ALIOHJELMA	✓
	Paluu	✓
Muuta	CONST (VAKIO)	✓
Yakselikmuodot	OTSAPINTA_Y	✓
	TAKAPINTA_Y	✓
	VAIPPAPINTA_Y	✓

Sorvausmuotojen G-käskyt

Aihion kuvaus	G20-Geo Istukka lieriö/putki	✓
	G21-Geo Valuosa	✓
Pyörähdysmuodon peruselementit	G0-Geo Muodon alkupiste	✓
	G1-Geo Suora	✓
	G2-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitointus	✓
	G3-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitointus	✓
	G12-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitointus	✓
	G13-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitointus	✓
Pyörähdysmuodon kuvioelementit	G22-Geo Uranpisto (standardi)	✓
	G23-Geo Uranpisto / Vapaasorvaus	✓
	G24-Geo Kierre vapaapistolla	✓
	G25-Geo Vapaapistomuoto	✓
	G34-Geo Kierre (standardi)	✓
	G37-Geo Kierre (yleinen)	✓
	G49-Geo Poraus pyörähdyskeskipisteessä	✓
Muotokuvauksen apukäsky	G7-Geo Tarkka pysäytys päälle	✓
	G8-Geo Tarkka pysäytys pois	✓
	G9-Geo Tarkka pysäytys lauseittain	✓
	G10-Geo Profilisyyvyys	X
	G38-Geo Syöttöarvon pienennys	X
	G39-Geo Päällekkäiselementtien määrittelyt	–
	G52-Geo Työvara lausekohtaisesti	X
	G95-Geo Syöttö per kierros	X
	G149-Geo Lisäkorjaus	X

C-akselimuotojen G-käskyt

Päällekkäiset muodot	G308-Geo Taskun/saarekkeen alku	✓
	G309-Geo Taskun/saarekkeen loppu	✓
Otsa-/takapintamuoto	G100-Geo Otsapintamuodon alkupiste	✓
	G101-Geo Suora otsapinnalla	✓
	G102-Geo Kaari otsapinnalla	✓
	G103-Geo Kaari otsapinnalla	✓
	G300-Geo Reikä otsapinnalla	✓
	G301-Geo Lineaarinen ura otsapinnalla	✓
	G302-Geo Ympyrämäinen ura otsapinnalla	✓
	G303-Geo Ympyrämäinen ura otsapinnalla	✓
	G304-Geo Täysiympyrä otsapinnalla	✓
	G305-Geo Suorakulmio otsapinnalla	✓
	G307-Geo Säännöllinen monikulmio otsapinnalla	✓
	G401-Geo Lineaarinen paikkakuvio otsapinnalla	✓
	G402-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio otsapinnalla	✓
Vaippapintamuoto	G110-Geo Vaippapintamuodon alkupiste	✓
	G111-Geo Suora vaippapinnalla	✓
	G112-Geo Kaari vaippapinnalla	✓
	G113-Geo Kaari vaippapinnalla	✓
	G310-Geo Reikä vaippapinnalla	✓
	G311-Geo Lineaarinen ura vaippapinnalla	✓
	G312-Geo Ympyrämäinen ura vaippapinnalla	✓
	G313-Geo Ympyrämäinen ura vaippapinnalla	✓
	G314-Geo Täysiympyrä vaippapinnalla	✓
	G315-Geo Suorakulmio vaippapinnalla	✓
	G317-Geo Säännöllinen monikulmio vaippapinnalla	✓
	G411-Geo Lineaarinen paikkakuvio vaippapinnalla	✓
	G412-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio vaippapinnalla	✓

Y-akselimuotojen G-käskyt

XY-taso	G170-Geo Muodon alkupiste	✓
	G171-Geo Suora	✓
	G172-Geo Ympyränkaari	✓
	G173-Geo Ympyränkaari	✓
	G370-Geo Reikä	✓
	G371-Geo Lineaarinen ura	✓
	G372-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G373-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G374-Geo Täysiympyrä	✓
	G375-Geo Suorakulmio	✓
	G376-Geo Yksittäispinta	✓
	G377-Geo Säännöllinen monikulmio	✓
	G471-Geo Lineaarinen paikkakuvio	✓
	G472-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio	✓
	G377-Geo Monikulmiopinta	✓
YZ-taso	G180-Geo Muodon alkupiste	✓
	G181-Geo Suora	✓
	G182-Geo Ympyränkaari	✓
	G183-Geo Ympyränkaari	✓
	G380-Geo Reikä	✓
	G381-Geo Lineaarinen ura	✓
	G382-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G383-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G384-Geo Täysiympyrä	✓
	G385-Geo Suorakulmio	✓
	G387-Geo Säännöllinen monikulmio vaippapinnalla	✓
	G481-Geo Lineaarinen paikkakuvio	✓
	G482-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio	✓
	G386-Geo Yksittäispinta	✓
	G487-Geo Monikulmiopinta	✓

Koneistuksen G-käskyt

Työkalun liike ilman koneistusta	G0 Paikoitus pikaliikkeellä	✓
	G14 Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen	✓
	G701 Pikaliike konekoordinaateissa	✓
Yksinkertaiset lineaariset ja ympyrämäiset liikkeet	G1 Lineaarinen liike	✓
	G2 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipisteen mitoitus	✓
	G3 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipisteen mitoitus	✓
	G12 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipisteen mitoitus	✓
	G13 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipisteen mitoitus	✓
Syöttöarvo, kierrosluku	Gx26 Kierroslukurajoitus	✓
	G48 Pikaliikkeen vähennys	X
	G64 Katkonainen syöttö	✓
	G192 Kiertoakselin minuuttisyöttöarvo	–
	Gx93 Syöttö per hammas	✓
	G94 Minuuttisyöttöarvo	✓
	Gx95 Kierrossyöttöarvo	✓
	Gx96 Vakio lastuamisnopeus	✓
	Gx97 Kierrosluku	✓
Nirkon sädekorjaus	G40 Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus pois päältä	✓
	G41 Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus vasemmalle	✓
	G42 Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus oikealle	✓
Nollapistesiirrot	G51 Suhteellinen nollapistesiirto	✓
	G53 Parametrikohmainen nollapistesiirto	✓
	G54 Parametrikohmainen nollapistesiirto	✓
	G55 Parametrikohmainen nollapistesiirto	✓
	G56 Lisänollapistesiirto	✓
	G56 Absoluuttinen nollapistesiirto	✓
	G121 Muodon peilaus/siirto	✓
	G152 C-akselin nollapistesiirto	✓
	G920 Nollapistesiirron aktivoinnin peruutus	✓
	G921 Nollapistesiirto, työkalumittojen aktivoinnin peruutus	✓
	G980 Nollapistesiirron aktivointi	✓
	G921 Nollapistesiirto, työkalumittojen aktivointi	✓

Koneistuksen G-käskyt

Työvarat	G50 Työvara pois päältä	✓
	G52 Työvara pois päältä	✓
	G57 Akselin suuntainen työvara	✓
	G58 Muodon mukainen työvara	✓
Varmuusetäisyydet	G47 Varmuusetäisyyksien asetus	✓
	G147 Varmuusetäisyys (jyrsintäkoneistus)	✓
Työkalu, korjaukset	T Työkalun vaihto paikalleen	✓
	G148 Nirkon sädekorjauksen vaihto	✓
	G149 Lisäkorjaus	✓
	G150 Oikean työkalun kärjen laskenta	✓
	G151 Vasemman työkalun kärjen laskenta	✓
	G710 Työkalumittojen ketju	◆

Sorvauskoneistuksen työkierrot

Yksinkertaiset sorvaustyökierrot	G80 Työkierron loppu	✓
	G81 Yksinkertainen rouhinta pitkittäin	✓
	G82 Yksinkertainen rouhinta poikittain	✓
	G83 Muodontoistotyökierto	✓
	G85 Vapaapisto	✓
	G86 Yksinkertainen pistotyökierto	✓
	G87 Liityntäkaaret	✓
	G88 Viisteet	✓
Poraustyökierrot	G36 Kierteen poraus	✓
	G71 Yksinkertainen poraustyökierto	✓
	G72 Avarrus, upotus, jne.	✓
	G73 Kierteenporauksen työkierto	✓
	G74 Syvänreiänporauksen työkierto	✓
Muotoperusteiset sorvaustyökierrot	G810 Rouhintatyökierto pitkittäin	✓
	G820 Rouhintatyökierto poikittain	✓
	G830 Rouhintatyökierto muodonmukaisesti	✓
	G835 Muodonmukainen neutraalilla työkalulla	✓
	G860 Yleinen uranpistotyökierto	✓
	G866 Yksinkertainen pistotyökierto	✓
	G869 Pistosorvaustyökierto	✓
	G890 Silitystyökierto	✓
Kierteitystyökierrot	G31 Kierteitystyökierto	✓
	G32 Yksinkertainen kiertetystyökierto	✓
	G33 Yksittäinen kierrelastu	✓
	G933 Kierrekytkin	–
	G799 Kierteen jysintä aksiaalisesti	✓
	G800 XY-tason kierteen jysintä	✓
	G806 YZ-tason kierteen jysintä	✓

Synkronointikäskyt

Muodon ja koneistuksen osoitus	G98 Karan ja työkappaleen osoitus	–
	G99 Työkappaleryhmä	X
Luistin synkronointi	G62 Yksipuolinen synkronointi	★
	G63 Liikkeiden synkronoinnin aloitus	★
	G162 Synkronointimerkkien asetus	★
Muodon seuranta	G702 Muodon seuranta tallennus/lataus	✓
	G702 Muodon seuranta päälle/pois	✓
	G706 K-Default-haarautuminen	–
Karan synkronointi, työkappaleen luovutus	G30 Muunnos ja peilaus	✓
	G121 Muodon peilaus/siirto	✓
	G720 Karan synkronointi	✓
	G905 C-kulmasiirron mittaus	–
	G906 Kulmasiirto karan synkronointiajon määrittämisessä	–
	G916 Ajo kiintovasteeseen	✓
	G917 Katkaisun tarkastus jättövirheen valvonnalla	✓
	G991 Katkaisun tarkastus jättövirheen valvonnalla	–
	G992 Katkaisupiston tarkastusarvot	–

C-akselikoneistus

C-akseli	G119 C-akselin valinta	✓
	G120 Referenssihalkaisija, vaippapinnan koneistus	✓
	G152 C-akselin nollapistesiirto	✓
	G153 C-akselin normitus	✓
Otsa-/takapinnan koneistus	G100 Otsapinnan pikaliike	✓
	G101 Liikkeiden synkronoinnin aloitus	✓
	G102 Ympyränkaari otsapinnalla	✓
	G103 Ympyränkaari otsapinnalla	✓
Jyrsintätyökierrot	G799 Kierteen jyrsintä aksiaalisesti	✓
	G801 Kaiverrus otsapinnalla	✓
	G801 Kaiverrus vaippapinnalla	✓
	G840 Muotojyrsintä	✓
	G845 Taskun rouhintajyrsintä	✓
	G846 Taskun silitysjyrsintä	✓
Vaippapinnan koneistus	G110 Pikaliike vaippapinnalla	✓
	G111 Lineaarinen liike vaippapinnalla	✓
	G112 Ympyränkaari vaippapinnalla	✓
	G113 Ympyränkaari vaippapinnalla	✓

Muuttujaohjelmointi, ohjelman haarautuminen

Muuttujaohjelmointi	#-muuttuja Arviointi ohjelman muunnoksessa	✓
	V-muuttuja Arviointi ohjelman suorituksessa	✓
Ohjelman haarautuminen, ohjelmanosatoisto	IF..THEN.. Ohjelman haarautuminen	✓
	WHILE.. Ohjelmatoisto	✓
	SWITCH.. Ohjelman haarautuminen	✓
Erikoistoiminnot	\$ Luistin tunnistus	✓
	/ Piilotustaso	✓
Tiedonsyötöt, tulostukset	INPUT Sisäänsyöttö(#-muuttuja)	✓
	WINDOW Tulostusikkunan avaus (#-muuttuja)	✓
	PRINT Tulostus(#-muuttuja)	✓
	INPUTA Sisäänsyöttö (V-muuttuja)	✓
	WINDOWA Tulostusikkunan avaus (V-muuttuja)	✓
	PRINTA Tulostus (V-muuttuja)	✓
Aliohjelmat	L Aliohjelman kutsu	✓

Mittaustoiminnot, kuormitusvalvonta

Prosessissamittaus	G910 Prosessissamittaus päälle	✓
	G912 Oloarvon vastaanotto Prosessissamittaus	✓
	G910 Prosessissamittaus pois päältä	✓
	G914 Mittapään valvonta pois päältä	✓
Jälkiprosessimittaus	G915 Jälkiprosessimittaus	◆
Kuormitusvalvonta	G995 Valvontavyöhykkeen asetus	✓
	G996 Kuormitusvalvonnan tyyppi	✓

Muut G-toiminnot

Muut G-toiminnot	G4 Odotusaika	✓
	G7 Tarkka pysäytys päälle	✓
	G8 Tarkka pysäytys pois	✓
	G9 Tarkka pysäytys lauseittain	✓
	G15 Sorvausakselin ajo	–
	G60 Suojavyöhykkeen aktivoinnin peruutus	✓
	G65 Kiinnittimen näyttö	✓
	G66 Aggregaatin asema	◆
	G204 Odotus ajankohtaan	◆
	G717 Ohjearvojen päivitys	–
	G718 Jättövirheen poisto	–
	G901 Oloarvot muuttujassa	✓
	G902 Nollapistesiirto muuttujassa	✓
	G903 Jättövirhe muuttujassa	✓
	G907 Kierroslukuvalvonnan poiskytkentä lausekohtaisesti	◆
	G908 Syöttöarvon päälletallennus 100 %	✓
	G909 Tulkintapysäytys	✓
	G918 Esiohjaus	–
	G919 Karan muunnos 100 %	✓
	G920 Nollapistesiirron peruutus	✓
	G921 Nollapistesiirrot, työkalun pituuden peruutus	✓
	G922 Kierrosluku V-vakiolla	–
	G930 Pinoolin valvonta	✓
	G940 T-numero sisäisesti	–
	G941 Makasiinipaikkakorjauksen luovutus	–
	G975 Jättövirheraja	◆
	G980 Nollapistesiirron aktivointi	✓
	G981 Nollapistesiirrot, työkalun pituuden aktivointi	✓

B- ja Y-akselikoneistus

Koneistustasot	G16 Koneistustason kääntö	✓
	G17 XY-taso (otsa- tai takapinta)	✓
	G18 XZ-taso (sorvauskoneistus)	✓
	G19 YZ-taso (tasokuva/vaippa)	✓
Työkalun liike ilman koneistusta	G0 Paikointus pikaliikkeellä	✓
	G14 Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen	✓
	G600 Työkalunvalinta	✓
	G701 Pikaliike konekoordinaateissa	✓
	G714 Työkalun vaihto paikalleen	◆
	G712 Työkaluaseman määrittely	◆
Jyrsintätyökierrot	G841 Tason rouhintajyrsintä	✓
	G842 Tason silitysjyrsintä	✓
	G843 Monikulmion rouhintajyrsintä	✓
	G844 Monikulmion silitysjyrsintä	✓
	G845 Taskun rouhintajyrsintä	✓
	G846 Taskun silitysjyrsintä	✓
	G800 XY-tason kierteen jyrsintä	✓
	G806 YZ-tason kierteen jyrsintä	✓
	G803 XY-tason kaiverrus	✓
	G804 YZ-tason kaiverrus	✓
	G808 Vierintäjyrsintä	✓
Yksinkertaiset lineaariset ja ympyrämäiset liikkeet	G1 Lineaarinen liike	✓
	G2 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G3 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G12 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitoitus	✓
	G13 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitoitus	✓










12

**Työkiertojen
yleiskuvau**


12.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot

Aihiotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 181
	Standardiaihio	Sivu 181
	ICP-aihio	Sivu 182
Yksittäislastun työkierrat		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 183
	Pikaliikepaikoitus	Sivu 184
	Saapuminen Työkalunvaihtokohta	Sivu 185
	Suorav. koneistus pitkittäin: Yksittäinen pitkittäislastu	Sivu 186
	Suorav. koneistus poikittain: Yksittäinen poikittäislastu	Sivu 187
	Suorav. koneistus kulmassa: Yksittäinen vino lastu	Sivu 188
	Ympyräkoneistus: Yksittäinen kaareva lastu	Sivu 190
	Ympyräkoneistus: Yksittäinen kaareva lastu	Sivu 190
	Viiste: Viisteen luonti	Sivu 192
	Pyöristys: Pyöristyksen luonti	Sivu 194
	M-toiminto: M-toiminnon sisään-syöttö	Sivu 196

12.2 Lastunpoistotyökierrat

Lastunpoistotyökierrat	Sivu
 Yleiskuvaus	Sivu 197
 Lastuaminen pitkittäin: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 200
 Lastuaminen poikittain: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 202
 Lastuaminen sisäänpistolla pitkittäin yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 216
 Lastuaminen sisäänpistolla poikittain: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 218
 ICP-muodonmukais. pitkittäin: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 232
 ICP-muodonmukais. poikittain: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 235
 ICP-lastuaminen pitkittäin: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 242
 ICP-lastuaminen poikittain: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 244









12.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrat

Pistotyökierrat		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 254
	Uran pisto säteittäin: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrat	Sivu 256
	Uran pisto aksiaalisesti: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrat	Sivu 258
	Uran pisto säteittäin ICP: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrat	Sivu 272
	Uran pisto aksiaalisesti ICP: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrat	Sivu 274
	Vapaapisto H	Sivu 304
	Vapaapisto K	Sivu 306
	Vapaapisto U	Sivu 307
	Katkaisu: Työkierto sorvauskappaleen katkaisua varten	Sivu 309
Pistosorvaustyökierrat		Sivu
	 Yleiskuvaus	Sivu 280
	Pistosorvaus säteittäin: Yksinkertaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrat	Sivu 280
	Pistosorvaus aksiaalisesti: Yksinkertaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrat	Sivu 282
	ICP-pistosorvaus säteitt.: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrat	Sivu 296
	ICP-pistosorvaus aks.: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrat	Sivu 298










12.4 Kierteitystyökierrot

Kierteitystyökierrot	Sivu
 Yleiskuvaus	Sivu 313
 Kierteitystyökierro: Yksi- tai monikierreurainen pitkittäiskierre	Sivu 318
 Kartiokierre: Yksi- tai monikierreurainen kartiokierre	Sivu 322
 API-kierre: Yksi- tai monikierteinen API-kierre (API: American Petroleum Institut)	Sivu 325
 Kierteen jälkilast.: Yksi- tai monikierreurainen pitkittäiskierre	Sivu 327
 Kartiokierteen jälkilastuaminen: Yksi- tai monikierreuraisen kartiokierteen jälkilastuaminen	Sivu 331
 API- Kierteen jälkilastuaminen: Yksi- tai monikierreuraisen API-kierteen jälkilastuaminen	Sivu 333
 Vapaapisto DIN 76: Kierteen vapaapisto ja kierteen lastuaminen	Sivu 335
 Vapaapisto DIN 509 E: Vapaapisto ja lieriöviiste	Sivu 337
 Vapaapisto DIN 509 F: Vapaapisto ja lieriöviiste	Sivu 339

12.5 Poraustyökierrot

Poraustyökierrot	Sivu
 Yleiskuvaus	Sivu 343
 Poraus aksiaalisesti: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 343
 Poraus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 346
 Syväporaus aksiaalisesti: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 348
 Syväporaus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 351
 Kierteen poraus aksiaalis.: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 354
 Kierteen poraus säteittäin: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 356
 ThreadMill: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään	Sivu 358

12.6 Jyrsintätyökierrot

Jyrsintätyökierrot	Sivu
 Yleiskuvaus	Sivu 362
 Pikaliikepaikoitus: C-akselin päällekytkentä. Työkalun ja karan paikoitus	Sivu 363
 Ura aksiaalisesti: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion	Sivu 364
 Kuvio aksiaalisesti: Jyrsii yksittäisen kuvion	Sivu 368
 Muoto aksiaalisesti ICP: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion	Sivu 376
 Otsajyrsintä: Jyrsii tasopinnan tai monikulmion	Sivu 384
 Ura säteittäin: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion	Sivu 366
 Kuvio säteittäin: Jyrsii yksittäisen kuvion	Sivu 372
 Muoto säteittäin ICP: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion	Sivu 380
 Heiluriuran jyrsintä säteitt.: Jyrsii heiluriuran	Sivu 387
 ThreadMill: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään	Sivu 358

Hakemisto

A

Aakkosnäppäimistö.....	66
Absoluuttiset koordinaatit.....	54
Aihio	
Jälkiseuranta opetteluissa.....	174
Kuvaus ICP.....	447
Muoto ICP.....	182
tanko/putki.....	181
työkierrot.....	181
Akseliasemien tarkastus.....	99
Akselitunnukset.....	53
Alakäyttötapa	
Ohjelmankulku.....	145
Referenssi.....	94
Siirto.....	650
Simulaati.....	524
sisäänopettelu.....	143
Teknologiaeditori.....	603
Alakäyttötapa ICP-editori	
sisäänopetteluissa.....	419
smart.Turn.....	421
Aloituserähuu.....	147
API-kierre.....	325
jälkilastuaminen.....	333
Apukuvat.....	173
Asetuskulma.....	316
Automaattityö.....	151
Avainkoodi.....	609

C

C-akseli.....	46
C-akseliarvon asetus.....	129

D

Diagnoosibittit.....	574
DIN-konvertointi.....	169
DIN-ohjelmien muuntaminen.....	680
DIN-ohjelmien yhteensopivuus.....	704
Duplikointi	
Lineaarinen.....	434
Peilaus.....	436
Ympyrämainen.....	435
DXF-muodot.....	520

E

EnDat-anturi.....	93
Esimerkki	
Jyrsintätyökierrot.....	391
kierteitys- ja vapaapistotyökierrot.....	341
Kuviokoneistus.....	410
Lastunpoistotyökierrot.....	250
poraustyökierrot.....	360
Esimerkki	
Pistotyökierrot.....	311
Ethernet-liitäntä.....	652

CNC PILOT 620.....	653
CNC PILOT 640.....	655

G

Geometrialaskennat ICP.....	418
-----------------------------	-----

H

Hipaisukosketus.....	137
Huoltotiedostojen tallennus.....	74

I

ICP-aihiomuoto.....	182
Putki.....	447
Tanko.....	447
Valukappale.....	447
ICP-alkupisteen asetus	
Otsapintamuoto.....	459
Sorvausmuoto.....	448
Vaippapintamuoto.....	465
XY-taso.....	491
YZ-taso.....	507
ICP-editori	
Sisäänopettelu.....	419
smart.Turn.....	421
ICP-geometrialaskennat.....	418
ICP-koneistusmäärittäminen.....	418
ICP-kulmasyöttö.....	429
ICP-kuvioelementin päälletallennus.....	438
ICP-kuvioelementit	
lisäys.....	438
ICP-liittynyt muotoelementeillä.....	427
ICP-lineaarikuvio	
Otsapinta.....	480
ICP-lineaaripaikkakuvio	
Vaippapinta.....	488
XY-taso.....	515
ICP-lineaariura	
Otsapinta.....	477
Vaippapinta.....	485
XY-taso.....	498
YZ-taso.....	512
ICP-monikulmio	
Otsapinta.....	477
Vaippapinta.....	485
XY-taso.....	497
YZ-taso.....	512
ICP-monikulmiopinta	
XY-taso.....	504
YZ-taso.....	518
ICP-muoto	
C-akselikoneistus.....	470
editointi.....	424
ketjutettu.....	471
Mitoitus.....	427
muuttaminen.....	438
Otsapinta smart.Turn.....	474
Perusteet.....	416

Vaippapinta smart.Turn.....	482
vastaanotto.....	417
Ykselikoneistus.....	470
ICP-muotoelementit	
Otsapinta.....	458
Sorvausmuoto.....	448
Vaippapinta.....	464
ICP-muotoelementti	
muuttaminen.....	440
poistaminen.....	439
ICP-muotoesitys.....	430
ICP-muotosuunta.....	437
ICP-muototoiminnot.....	432
ICP-napakoordinaatit.....	429
ICP-nollapisteen siirto.....	433
ICP-pistosorvaus	
akseliaalisesti silittäen.....	302
säteittäin silittäen.....	300
ICP-pistotyökierrot	
akseliaalisesti.....	274
säteittäin.....	272
ICP-porausreikä	
Otsapinta.....	479
Vaippapinta.....	487
XY-taso.....	500
YZ-taso.....	514
ICP-pystysuorat	
XY-taso.....	491
YZ-taso.....	507
ICP-pystysuuntaiset suorat	
Otsapinta.....	460
Sorvausmuoto.....	449
Vaippapinta.....	466
ICP-pyöritys	
Otsapinta.....	463
Sorvausmuoto.....	452
Vaippapinta.....	469
XY-taso.....	494
YZ-taso.....	510
ICP-referenssitiedot.....	471
XY-taso.....	490
YZ-taso.....	505
ICP-sisäänpisto	
akseliaalisesti.....	298
akseliaalisesti silittäen.....	278
säteittäin silittäen.....	276
ICP-suora kulmassa	
Otsapinta.....	461
Sorvausmuoto.....	450
Vaippapinta.....	467
XY-taso.....	492
YZ-taso.....	508
ICP-suorakulmio	
Otsapinta.....	476
Vaippapinta.....	484
XY-taso.....	496
YZ-taso.....	511
ICP-vaakasuurat	

XY-taso.....	492, 501
YZ-taso.....	508
ICP-vaakasuuntainen suora	
Otsapinta.....	460
Vaippapinta.....	466
ICP-vaakasuuntaiset suorat	
Sorvausmuoto.....	449
ICP-vapaapisto	
DIN 509 E.....	454
DIN 509 F.....	455
DIN 76.....	453
Kuvio H.....	456
Kuvio K.....	457
Kuvio U.....	456
ICP-viiste	
Otsapinta.....	463
Sorvausmuoto.....	452
Vaippapinta.....	469
XY-taso.....	494
YZ-taso.....	510
ICP-yksittäispinta	
XY-taso.....	503
YZ-taso.....	517
ICP-ympyrä	
Otsapinta.....	476
Vaippapinta.....	484
XY-taso.....	495
YZ-taso.....	511
ICP-ympyräkuvio	
Otsapinta.....	481
ICP-ympyränkaari	
Otsapinta.....	462
Sorvausmuoto.....	451
Vaippapinta.....	468
XY-taso.....	493
YZ-taso.....	509
ICP-ympyräpaikkakuvio	
Vaippapinta.....	489
XY-taso.....	502
YZ-taso.....	516
ICP-ympyrära	
Otsapinta.....	478
Vaippapinta.....	486
XY-taso.....	499
YZ-taso.....	513
ICP-zoomaus.....	445
Inkrementaaliset koordinaatit....	55

J

Janamitta.....	464
Jyrsimen sädekorjaus (FRK).....	58
Jyrsintä	
Otsaysrintä.....	384
Jyrsintä aksiaalisesti	
ICP-muoto.....	376, 380
kuvio.....	368
Otsapinnan kaiverrus.....	392
ura.....	364

Jyrsintäsuunta Muodon jyrsintä....	389
Jyrsintä säteittäin	
Heiluriura.....	387
kuvio.....	372
ura.....	366
Vaippapinnan kaiverrus.....	394
Jyrsintätyökierrot.....	362
Järjestelmäajan asetus.....	135
Järjestelytoiminto.....	165

K

Kappalemäärä.....	149
Kara.....	111
Kartiokierre.....	322
jälkilastuaminen.....	331
Katkaisupisto.....	309
Kierre	
Aloitus.....	317
asema.....	314
Lopetus.....	317
Nousu.....	688
Syvyys.....	316
Kierteen jyrsintä aksiaalisesti....	358
Kierteen poraus	
akiaalisesti.....	354
säteittäin.....	356
Kierteitystyökierrot.....	313
API.....	325
API-jälkilastuaminen.....	333
Kartio.....	322
kartion jälkilastuaminen.....	331
pitkittäin.....	318
pitkittäinen jälkilastuaminen.	327
pitkittäinen jälkilastuaminen -	
Laajennettu.....	329
pitkittäin - Laajennettu.....	320
viimeinen lastu.....	317
Kirjautumiskoodi.....	609
Kone	
asetus.....	124
makasiinilla.....	114
Multifixillä.....	112
revolverilla.....	113
Koneen nollapiste.....	55
Koneistusmääritteet ICP.....	418
Konemitan asetus.....	130
Konetietojen näyttö.....	106
Konetietojen sisäänsyöttö.....	101
Koordinaattijärjestelmä.....	54
Korjaus.....	153
Kosketuseleet.....	85
Kosketusnäyttö.....	84
konfigurointi.....	89
puhdistus.....	89
Kosketuspaneeli.....	84
Kuormitusvalvonta.....	156
Kuvaruutu.....	62

Kuvioelementit ICP.....	417
Kytchentätoiminto työkiertoilla...	175
Käsieleet.....	85
Käsiopäkäyttö.....	142
Käyttöaikojen näyttö.....	131
Käyttö - Perusteet.....	63
Käyttötapa	
Kone.....	92
Organisointi.....	608
Työkalueditori.....	562, 565
Käyttötavat.....	47, 63
Kääntö.....	436

L

Lastuaminen pitkittäin.....	200
ICP.....	242
ICP-muodonmukainen silittäen....	
232,	238
ICP-silitys.....	246
laajennettu.....	204
silitys.....	208
silitys laajennettu.....	212
Sisäänpisto.....	216
Sisäänpisto laajennettu.....	220
Sisäänpisto silittäen.....	224
Sisäänpisto silittäen laajennettu..	228
Lastuaminen poikittain.....	202
ICP.....	244
ICP-muodonmukainen silittäen....	
235,	240
ICP-silitys.....	248
laajennettu.....	206
Silitys.....	210
Silitys laajenn.....	214
Sisäänpisto.....	218
Sisäänpisto laajennettu.....	222
Sisäänpisto silittäen.....	226
Sisäänpisto silittäen laajennettu..	230
Lastunjako.....	316
Lastunpoistotyökierrot.....	197
Esimerkki.....	250
Lastunrajoitukset SX, SZ.....	180
Liitännämahdollisuudet.....	655
Lineaarinen jyrsintäkuvio	
akiaalisesti.....	401
säteittäin.....	403
Lineaarinen koneistus	
kulmassa.....	188
pitkittäin.....	186
taso.....	187
Lineaarinen kuvio	
Aksiaalinen porauskuvio.....	398
paikkakuvio säteittäin.....	400
Lineaarinen paikkakuvio	
akiaalisesti.....	398
Jyrsintäkuvio aksiaalisesti....	401

Jyrsintäkuvio säteittäin.....	403
säteittäin.....	400
Listan toimenpiteet.....	66
Lisäkorjaus.....	154
Työkierto-ohjelmointi.....	180
Luistiasema.....	45
Luistitunnus.....	553

M

Makasiinilistan muokkaus.....	118
Manuaalikäyttö.....	141
Merkkitaulukko.....	395
Mittausoptiikka.....	139
Mittauspää.....	138
Mittayksiköt.....	56
Monikanavaisuus.....	549
Moniterätyökalujen muokkaus.....	571
M-toiminto.....	196
työkierroilla.....	175
Mukautusten laskenta.....	428
Muotoryhmä.....	521
Muunnokset	
Kierto.....	443
Peilaus.....	444
Siirto.....	442
Muuttuja.....	150

N

Napakoordinaatit.....	55
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista.....	677
Näppäilypöytäkirja.....	74
Näyttöruutu	
puhdistus.....	89

O

Ohjauskuvaruutu.....	62
Ohjejärjestelmä.....	75
Ohjelma	
Suoritus.....	148
toiminnankulku.....	145
tyypit.....	70
valinta.....	165
Ohjelmanäppäin.....	64
Organisointi.....	608

P

Paikkataulukon asetus.....	112
Parametri.....	610
Koneistusparametri.....	630
Peilaus	
Muotojakso peilauksella.....	436
Piilotustaso.....	149
Pikaliikepaikoitus.....	184
jyrsintä.....	363
Pistosorvaus	
säteittäin.....	296
Pistosorvaus aksiaalisesti.....	282

ICP-silitys.....	302
Laajennettu.....	286
Silittäen.....	290
Silittäen – Laajennettu.....	294
Pistosorvaus - Perusteet.....	280
Pistosorvaus säteittäin.....	280
ICP.....	296
ICP-silitys.....	300
Laajennettu.....	284
Silittäen.....	288
Silittäen – Laajennettu.....	292
Pistotyökierrot.....	254
Pituusmittauslaitteet.....	53
Poiskytkentä.....	95
Poraus	
aksaalisesti.....	343
säteittäin.....	346
Poraus- ja jyrsintäkuvio.....	398
Poraustyökierrot.....	343
Pyöritys.....	194
Pyörivät työkalut.....	121
Päällekytkentä.....	93
Pöytäkirja.....	73, 74

R

Radiokäsipyörä	
kanavan asetus.....	133
konfigurointi.....	132
käsipyörän säilytyspaikan	
osoitus.....	132
lähetystehon asetus.....	133
Tilastotiedot.....	134
Referenssiinajo.....	126
Referenssikoneistus.....	158
Referenssimerkit.....	53
Revolverilista	
muokkaus.....	116
varustaminen.....	114

S

Siirron määrittely.....	126
Siirto.....	650
Simulaatio.....	164
3D-kuvaus.....	534
Aikalaskenta.....	541
aloituslauseella.....	539
Käyttö.....	525
Liikkeen esitys.....	531
Lisätoiminnot.....	527
Monikanavaisuus.....	556
Muodon luonti simulaatiossa.....	542
Muodon mitoitus.....	543
Näkymän asetus.....	528
Radeerausesitys.....	533
Synkronipisteanalyysi.....	558
Työkaluesitys.....	532
Yleiset asetukset.....	545

Zoomaus.....	537
Simulaatioikkuna.....	528
Sisäkierteiden laskenta.....	428
Sisältöperusteiset ohjeet.....	75
Sisäänopettelu.....	143
Sisäänpisto aksiaalisesti	
ICP.....	298
ICP-silitys.....	278
Sisäänpisto säteittäin	
ICP-silitys.....	276
smart.Turn-dialogi.....	65
Suojavyöhykkeen asetus.....	127
Synkronipisteanalyysi.....	558
Synkronointi.....	555
Syväporaus	
aksaalisesti.....	348
säteittäin.....	351
Syöttö.....	110

T

Taiverruksen merkkitaulukko....	395
Taskulaskin.....	67
Tekniset ominaispiirteet.....	695
Teknologiaeditori.....	603
Teknologiaetokanta.....	602
Testiajotila.....	155
Tiedonsyötöt.....	65
Tiedostojärjestely.....	165
Tietojen varmuustallennus. 50, 650	
TNCguide.....	75
TNCremo.....	650
Työkaluasema	
lastunpoistotyökierroilla.....	199
Työkalueditori.....	565
Työkalukannatin	
Makasiini.....	114
Multifixillä.....	112
Revolveri.....	113
Työkalukorjaus	
Kone.....	140
ohjelmankulku.....	153
Opetteli.....	179
Työkalukosketusjärjestelmän	
kalibrointi.....	130
Työkalukutsu.....	120
Työkalulista.....	566
Työkalulistan vertailu.....	146
Työkalun kesto aika.....	122
muokkaus.....	573
Valvonta.....	122
Työkalun mitat.....	57
Työkalun mittaus.....	136
hipaisukosketus.....	137
mittausoptiikalla.....	139
mittauspäällä.....	138
Työkalunvaihtopiste	
asetus.....	128
G14.....	180

saapuminen.....	185
Työkalunvalvontagrafiikka.....	569
Työkalut erilaisilla neljäkkäillä....	121
Työkalutyypit.....	562
Työkappaleen nollapiste.....	56
Työkappaleen nollapiste määrittely..	125
Työkierto	
Aloituspiste.....	172
Kommentti.....	175
käytettävät osoitteet.....	180
Näppäin.....	174
Tila.....	110
Työkierto-ohjelmien muuntaminen..	679
Työkierto-ohjelmointi	
Poraus- ja jysintäkuvio.....	398
Poraustyökierrot.....	343
Työn valinta.....	151
Työskentely työkiertoilla.....	172
Täydennyskoneistus.....	46

U

Uranpisto aksiaalinen	
Silitys.....	266
Silitys – Laajennettu.....	270
Uranpisto aksiaalisesti.....	258
Laajennettu.....	262
Uranpisto säteittäin.....	256
Laajennettu.....	260
Silitys.....	264
Silitys – Laajenn.....	268
USB-liitäntä.....	652

V

Valikon valinta.....	64
Valinnainen turvallisuuskonsepti (Toiminnallinen turvallisuus FS)...	96
Vapaapisto	
kuvio H.....	304
kuvio K.....	306
kuvio U.....	307
Vapaapistoasema.....	255 , 316
Vapaapiston työkierrat.....	313
Vapaapistotyökierrat	
DIN 509 E.....	337
DIN 509 F.....	339
DIN 76.....	335
Varmuusetäisyydet SCI ja SCK.	180
Varmuusetäisyys G47.....	180
Verkkoyhteydet.....	652
Viiste.....	192
Virheilmoitus.....	71
Virhepöytäkirja.....	73

Y

Yakseli.....	46
Yksittäislausetyökierrat.....	183

Ympyräkoneistus.....	190
Ympyrämäinen jysintäkuvio	
aksiaalisesti.....	407
säteittäin.....	409
Ympyrämäinen kuvio	
Aksiaalinen porauskuvio.....	404
Jysintäkuvio aksiaalisesti....	407
Jysintäkuvio säteittäin.....	409
paikkakuvio säteittäin.....	406
Ympyrämäinen paikkakuvio	
aksiaalisesti.....	404
säteittäin.....	406

Z

Zoomaus.....	537
--------------	-----

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

