HEIDENHAIN



MANUALplus 620

Käyttäjän käsikirja

NC-ohjelmisto
548431-05

Suomi (fi)
12/2017

Näppäinten yleiskuvaus

Ohjauksen käyttöelementit

Näppäimet

Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivu 81

Käyttöelementit kuvaruudulla

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

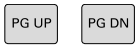
Käyttötapanäppäimet

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

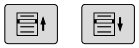
Numeronäppäimistö

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

Navigointinäppäimet

Näppäin	Toiminto
	Kursorin siirto ylöspäin ja alaspäin
	Kursorin siirto vasemmalle ja oikealle
	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

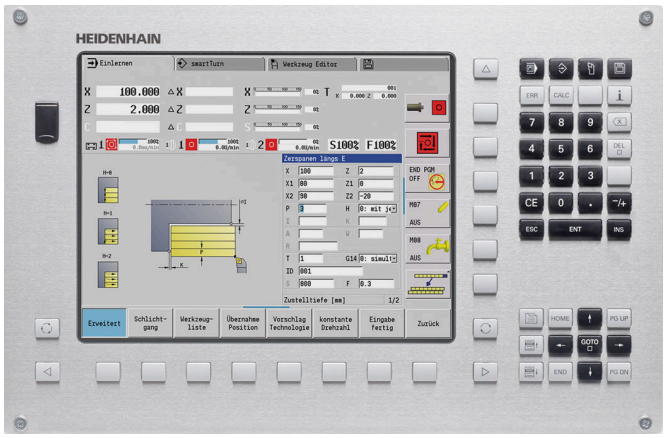
Erikoisnäppäimet

Näppäin	Toiminto
 Error	Virheikkunan avaus
 Calculator	Integroidun taskulaskimen käynnistys
 Information	■ Lisätietojen näyttö parametrieditorissa ■ TURNguide-ohjeen kutsuminen
 Go to	■ Syöttövaihtoehdon valinta ■ Aakkosnäppäimistön aktivointi
Print Screen	
DIADUR	

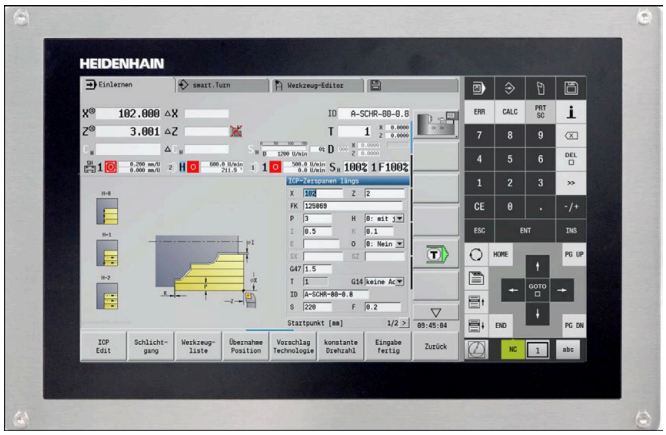
Koneen käyttöpaneeli

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)

Ohjauksen käyttöpaneeli



MC 7410T



MC 8420T

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:



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



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



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

Toivotko muutoksia tai oletko havainnut vikoja?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

Ohjelmisto ja toiminnot

Tämä käsikirja kuvaa toimintoja, jotka ovat käytettävissä NC-ohjelmistonumerolla 548431-05.

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

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 548328-04

- 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 536
- Koneissa, joissa on vastakara, voidaan **TSF**-valikolla valita työkalukara, katso "Laajennettu lomakenäkymä vastakaralla varustetuissa koneissa.", Sivu 122
- Koneissa, joissa on vastakara, voidaan toteuttaa vastakaran nollapistesiirto, katso "Laajennettu lomakenäkymä vastakaralla varustetuissa koneissa.", Sivu 122
- Käyttäjädokumentaatio on käytettävissä myös sisältöperusteisessa ohjejärjestelmässä **TURNguide**, katso "Käyttö", Sivu 73
- Projektinhallinta voidaan sijoittaa omaan projektikansioon yhteenkuuluvien tiedostojen keskitettyä hallintaa varten, katso "Projektihallinta", Sivu 161
- Käsinvaihtojärjestelmässä on mahdollista vaihtaa ohjelman suorittamisen aikana sellaisia työkaluja, jotka eivät ole revolverissa, katso "Käsivaihtojärjestelmät", Sivu 561
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on käytettävissä myös kaiverrustyökierrot, katso "Aksiaalinen kaiverrus", Sivu 386
- Työkalutietojen varmistuksessa voidaan dialogi-ikkunassa valita, mitä tietoja tallennetaan tai luetaan sisään, katso "Työkaluvarmuuskopioiden tiedot", Sivu 655
- 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 jyrsintää varten on nyt yhdessä pää- ja työkalukaran synkronointiajon **G720** kanssa käytettävissä uusi työkierto **Vierintäjyrsintä 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 548328-05 ja 54843x-01 uudet toiminnot

- Käyttötavalla **Organisointi** voidaan nyt sallia ja estää ohjauksen käyttäminen ohjelmistonäppäimellä **ULKOINEN PÄÄSY**, katso "Käyttötapa Organisointi", Sivu 590
- 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 65
- Työkalukosketusjärjestelmä voidaan kalibroida valikolla **Asetukset**, katso "Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi", Sivu 123
- Työkappaleen nollapiste voidaan asettaa myös Z-akselin suuntaisesti kosketusjärjestelmän avulla, katso "Koneen asetus", Sivu 117
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on pistotyökiertojen silitystä varten lisätty aihiotyövarat **RI** ja **RK**, katso "Pistosorvaus säteittäin silittäen – Laajenn", Sivu 286
- 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 kiinteän 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 54843x-02

- Alakäyttötavalle **ICP-editori** on sijoitettu lisätoiminto **Siirrä nolapistettä**, katso "Nollapisteen siirto", Sivu 427
- ICP-muodoissa voidaan nyt laskea sisäänsyöttölomakkeen avulla sovitusmitat ja sisäkierteet, katso "Mukautukset ja sisäkierteet", Sivu 422
- Alakäyttötavalle **ICP-editori** on sijoitettu lisätoiminto **lineaarinen, ympyrämäinen duplikointi ja peilaus**, katso "Muotojakson lineaarinen duplikointi", Sivu 428
- Järjestelmäaika voidaan asettaa sisäänsyöttölomakkeen avulla, katso "Käyttöaikojen näyttö", Sivu 124
- Katkaisupistotyökiertoa **G859** on laajennettu parametreilla **K**, **SD** ja **U**, katso "Katkaisu", Sivu 303
- ICP-pistosorvauksessa voidaan määritellä saapumis- ja poistumiskulma, katso "ICP-sisäänpisto säteittäin silittäen", Sivu 294
- Toiminnolla **TURN PLUS** voit nyt luoda myös vastakaran koneistuksen ja moniterätyökalujen ohjelmat, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Toiminnolla **G797** tason jyrsintä voidaan valita myös jyrsintämuoto, 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 54843x-03

- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on työkiertoja **Kuvio aksiaalisesti**, **Kuvio säteittäin**, **ICP-muoto aks.** Ja **ICP-muoto säteitt.** Laajennettu parametrilla **RB**, katso "Kuvio aksiaalisesti", Sivu 362
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** on kaikkia kierteen porauksen työkiertoja laajennettu parametrilla **SP** ja **SI**, katso "Poraustyökierrot", Sivu 337
- Alakäyttötavalla **Simulaatio** on laajennettu 3D-kuvausta, katso "3D-kuvaus", Sivu 528
- Alakäyttötavalle **Työkalueditori** on sijoitettu työkalun valvontagrafiikka, katso "Työkalunvalvontagrafiikka", Sivu 551
- Revolverilistaan voidaan syöttää suoraan **ID-numero**, katso "Revolverlistan muokkaus", Sivu 109
- Tykalulistaa on laajennettu suodatusmahdollisuuksilla, katso "Työkalulistan järjestely ja suodatus", Sivu 548
- Alakäyttötavalla **Lähetä** on laajennettu työkalun varmuuskopiotoimintoa, katso "Työkalutietojen siirto", Sivu 654
- Alakäyttötavalla **Lähetä** on laajennettu työkalun tuontitoimintoa, katso "CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti", Sivu 664
- Valikkokohtaa **Akseliarvon asetus** on laajennettu korjausarvojen määrittelyllä siirtoja **G53**, **G54** ja **G55** varten, katso "Siirtojen määrittely", Sivu 119
- Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** on laajennettu kuormitusvalvontaa, katso "Kuormitusvalvonta (lisävaruste)", Sivu 149
- Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** on laajennettu piilotustasojen asetusta, katso "Ohjelman suoritus", Sivu 141
- On lisätty toiminto, jolla kysytään työkalun tilaa koskevia tietoja, katso "Työkalun kestoaikavalvonta", Sivu 115, katso "Työkalun kestoaikatietojen muokkaus", Sivu 555
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla voidaan kytkeä päälle ja pois ohjelmarajakytkin alakäyttötapaa **Simulaatio** varten, katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla peruuttaa ohjelmarajakytkimen virheilmoitus, katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla voidaan suorittaa **TSF**-valikossa ohjelmoitu työkalunvaihto **NC-käyntiin**-painikkeella, katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla voidaan **TSF**-valikko osoittaa erillisessä dialogissa, katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- On lisätty käyttäjäparametri, jonka avulla voidaan **TURN PLUS** -ohjauksessa estää automaattisesti tulostettu nollapistesiirto **G59**, katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- 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 lineaariakseleiden 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 54843x-04

- Alakäyttötavalle **Simulaatio** on lisätty toiminto **Mitoitus**, katso "Mitoitus", Sivu 537
- Alakäyttötavalla **Simulaatio** on laajennettu toimintoa **Muodon tallennus**, katso "Muodon tallennus", Sivu 536
- Alakäyttötavalla **Simulaatio** tuetaan B-pään näyttöä, katso "Työkalunpitimen esitys alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 526
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** aihio jälkisuoritetaan myös keskisessä porauksessa, katso "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu", Sivu 168
- Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** voidaan kartiokierteellä ohjelmoida parametri **GK** myös negatiivisena, katso "Kierteen ja vapaapiston työkierrot", Sivu 307
- Alakäyttötavalla **ICP-editori** tuetaan muotoryhmiä. Muotoryhmän numeroa näytetään grafiikkaikkunan vasemmassa yläkulmassa, katso "Muotoryhmät", Sivu 515
- Koneparametri **recessFinishing** (nro 602414) arvioidaan nyt alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**, jotta myös tässä ovat käytettävissä mahdollisuudet **1: Pohjaelementin jakaminen** ja **2: Läpiliike nostolla**, katso "Pistotyökierrot", Sivu 248
- Uusi koneparametri **convertICP** (nro 602023) ICP-muotojen muuntamiseen, katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- Muotoon saapumisen ja poistumisen koneistusparametria on mukautettu, katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- Työkalutyyppiä Kalvain (tyyppi 43 CNC PILOT 4290 -ohjauksesta) tuetaan, katso "Työkalutyypit", Sivu 544
- Työkaluluettelossa on parannettu navigointia ja työkaluparametrin näkymää, katso "Navigointi työkalulistassa", Sivu 547
- On lisätty paikkatyypin työkaluparametri, katso "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563
- Makasiinipaikkajärjestelmää tuetaan, katso "Makasiinilistan muokkaus", Sivu 111
- Työkalukorjaukset voidaan syöttää käsipyörällä tai dalogin kautta, katso "Työkalukorjaukset", Sivu 133, katso "Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu", Sivu 173
- C-akselin asetuksessa voit nyt asettaa määritellyn arvon hetkellisessä asemassa, katso "C-akseliarvon asetus", Sivu 122
- 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 144
- Jatkuvan ajon tila pysyy voimassa myös silloin, kun ohjaus uudelleenkäynnistetään alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**, katso "Alakäyttötapa Ohjelmankulku", Sivu 138
- Ohjelmat voidaan poistaa tiedostonhallinnassa ohjelmalauseen näytön sulkemisen jälkeen, vaikka ne ovat valittuina alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**, katso "Alakäyttötapa Ohjelmankulku", Sivu 138

- 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 **Poraussyvyys** 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 parametrista **CfgUnitOfMeasure** (nro 101100) riippuen joko millimetreinä tai tuumina.

Uudet toiminnot ohjelmistossa 54843x-05

- Ohjaus näyttää eri luokan virheilmoitukset eri väreinä, katso "Virheen näyttö", Sivu 69
- Kun konetietojen näytössä ohjelmoitu kierrosluku esitetään punaisena, rajoitus on voimassa ja ohjelmoitua ohjearvoa ei enää saavuteta, katso "Konetietojen näyttö", Sivu 99
- Konetietojen näyttöä on laajennettu lisätoiminnoilla, esim. käsipyöräsymboli ja C-akselin nollapistesiirto, katso "Konetietojen näyttö", Sivu 99
- Ohjauksen uutta käynnistystä varten on lisätty ohjelmanäppäin **UUSI KÄYNNISTYS**, katso "Poiskytkentä", Sivu 93
- 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 539
- Alakäyttötavalle **Simulaatio** on lisätty toiminto **C0 - Merkintä työkappaleella/3D**, katso "C0 – Merkintä työkappaleella/3D", Sivu 540
- Alakäyttötavalle **Simulaatio** on lisätty uusi tilan näyttö, katso "Tilan näyttö", Sivu 524
- Simulaatiossa tuetaan työkalunpitimen näyttöä, katso "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 541
- Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** voidaan näyttää ohjelmajaksossa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt muuttujat, katso "Ohjelman suoritus", Sivu 141
- Käyttötavalla **Työkalueditori** ovat näytettävät dialogibitit muokattavissa avattuna olevalla työkaludialogilla, katso "Diagnoosibitit ", Sivu 556
- Käyttötavalle **Työkalueditori** on lisätty työkaluparametri **Maksimikierrosluku NMX**, katso "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563

- Käyttötavalle **Työkalueditori** on standardijyrsintätyökaluja varten lisätty työkaluparametrit **Työkalun säde 2 R2** ja **Työkalun säteen työvara 2 DR2**, katso "Standardijyrsintätyökalut", Sivu 576
- Käyttötavalle **Työkalueditori** on 3D-kosketusjärjestelmää varten lisätty työkaluparametrit (kalibrointiarvot) **CA1** ja **CA2** , katso "Mitta-anturit", Sivu 581
- Käyttötavalla **Työkalueditori** on työkalunpitimen dialogia laajennettu parametreilla **Pitimen syvyys WHT** ja **Syvyyden siirto TOF**, katso "Pitimen editori", Sivu 558
- Kohtaan **Table of the tool holder** on lisätty ohjelmanäppäin **Poista kaikki**, katso "Pitimen editori", Sivu 558
- Kohtaan **Työkalutekstilista** on lisätty ohjelmanäppäimet **Tallenna** ja **Cancel**, katso "Työkalutekstit", Sivu 551
- 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 649
- Hyödynnettävän terän pituuden automaattista tarkastusta varten on lisätty koneparametri **checkCuttingLength** (nro 602322), katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- Varoituksen **Jäännösmateriaalia jäljellä** peruuttamiseksi on lisätty koneparametri **suppressRestMatWar** (nro 201010), katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** viimeksi käytetyn ohjelman automaattiseksi lataamiseksi on lisätty koneparametri **autoPgmSelect** (nro 601814), katso "Koneparametrien lista", Sivu 594, katso "Ohjelman lataus", Sivu 138
- Koneparametria **DefaultG14** on laajennettu lisäsaapumismahdollisuuksilla työkalunvaihtopisteeseen **G14**, katso "Koneparametrien lista", Sivu 594
- 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 81
- Elektronisten käsipyörien HR 520 ja HR 550FS käyttö on tuettu, katso "Radiokäsipyörän HR 550FS konfigurointi", Sivu 125
- Koneen valmistaja voi laajentaa 19 tuuman näyttöjä viiden rivin verran, katso "Konetietojen näyttö", Sivu 99
- 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.
- 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 **Informaaatio DNC:lle G941**, Katso käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi.
- Uusi G-toiminto **LIFTOFF G977**, 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 54843x-05

- **Al.lauseen haku** ei ole käytettävissä toiminnon **Kuormitusvalvonta** (optio) edellyttämälle parametrille **Referenssikoneistus**, katso "Aloituslausehaku", Sivu 140
- Työkaluparametrin **DX**, **DY**, **DZ** ja **DS** sisäänsyöttöaluetta on laajennettu neljään pilkun jälkeiseen merkkipaikkaan (**mm**) viiteen pilkun jälkeiseen merkkipaikkaan (**tuuma**), katso "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563
- Makasiinilistassa näytetään Paikkatyyppi (sarake **PTYP/T**) ja PLC-asetukset (sarake **PTYP/M**).
- Työkiertoparametrin Päällekkäiskerroin **U** sisäänsyöttöaluetta on laajennettu jyrsintötyökiertojen yhteydess arvoon 0.99.
- Odottamattoman tietohäviön estämiseksi on kohdan **Parametttin palautus** standardiasetukseksi muutettu **Paikkataulukko Ei**.

Sisältöhakemisto

1 Johdanto ja perusteet....39
2 Käyttöohjeet....57
3 Kosketusnäytön käyttö....81
4 Konekäyttötapa....89
5 Opettelu....165
6 ICP-ohjelmointi....409
7 Graafinen simulaatio....517
8 Työkalu- ja teknologiatietopankki....543
9 Käyttötapa Organisointi....589
10 Taulukot ja yleiskuvaus....667
11 Työkiertojen yleiskuvaus....701

1 Johdanto ja perusteet 39

1.1 Ohjauksen MANUALplus 620 perusteet 40

MANUALplus työkiertosorveja varten 40
MANUALplus CNC-sorveihin 40

1.2 Konfiguraatio 41

Luistiasema 41
Työkalukannatinjärjestelmät 41
C-akseli 42
Y-akseli 42
Täydennyskoneistus 43

1.3 Ominaispiirteet 44

Konfiguraatio 44
Käyttötavat 44
Työkalujärjestelmä 46
Teknologiatietopankki 46
Interpolaatio 46

1.4 Tietojen varmuustallennus 47

1.5 Käsitteiden selitykset 48

1.6 Ohjauksen rakenne 49

1.7 Perusteet 50

Pituusmittauslaitteet ja referenssimerkit 50
Akselitunnukset 50
Koordinaattijärjestelmä 51
Absoluuttiset koordinaatit 51
Inkrementaaliset koordinaatit 52
Napakoordinaatit 52
Koneen nollapiste 52
Työkappaleen nollapiste 53
Mittayksiköt 53

1.8 Työkalun mitat 54

Työkalun pituusmitta 54
Työkalukorjaukset 54
Nirkon sädekorjaus (SRK) 55
Jyrsimen sädekorjaus (FRK) 55

2 Käyttöohjeet 57

2.1 Yleisiä käyttöohjeita 58

Käyttö 58
asetus 58
Ohjelmointi käyttötavalla Sisäänopettelu 59
Ohjelmointi käyttötavalla smart.Turn 59

2.2 Ohjauskuvaruutu 60

2.3 Käyttö, tietojen sisäänsyöttö 61

Käyttötavat 61
Valikon valinta 62
Ohjelmanäppäimet 62
Tiedonsyötöt 63
smart.Turn-dialogit 63
Listan toimenpiteet 64
Aakkosnäppäimistö 64

2.4 Taskulaskin 65

Taskulaskimen toiminnot 65
Taskulaskimen käyttö 66
Laskimen paikan asetus 67

2.5 Ohjelmatyypit 68

2.6 Virheilmoitukset 69

Virheen näyttö 69
Virheikkunan avaus 69
Virheikkunan sulku 69
Yksityiskohtaiset virheilmoitukset 70
Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO 70
Virheen poisto 71
Virhepöytäkirja 71
Näppäilypöytäkirja 72
Huoltotiedostojen tallennus 72

2.7 Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide 73

Käyttö 73
Työskentely TURNguide-ohjeella 74
Nykyisen ohjetiedostojen lataus 78

2.8 DataPilot-ohjelmointiasema 79

Käyttö 79
Käyttö 79

3 Kosketusnäytön käyttö 81

3.1 Kuvaruutu ja käyttö 82

Kosketusnäyttö 82
Käyttöpaneeli 82

3.2 Käsieleet 83

Yleiskuvaus mahdollisista käsieleistä 83
Navigointi taulukoissa ja NC-ohjelmissa 84
Simulaation käyttö 85
HEROS-valikon käyttö 86

3.3 Toiminnot tehtäväpalkissa 87

Kosketusnäytön kalibrointi 87
Kosketusnäytön kalibrointi 87

4 Konekäyttötapa....89

4.1 Konekäyttötapa....90

4.2 Päälle- ja poiskytkentä....91

Päällekytkentä....91
EnDat-anturin valvonta....91
AlakäyttötapaReferenssi....92
Poiskytkentä....93

4.3 Konetiedot....94

Konetietojen sisäänsyöttö....94
TSF-dialogin konekohtaiset muuttujat....95
Konetietojen näyttö....99
Työkiertojen tilat....103
Akselisyöttö....103
Kara....104

4.4 Paikkataulukon asetus....105

Kone yhdellä työkalukiinnittimellä (Multifix)....105
Kone revolverilla....106
Kone makasiinilla....107
Revolverilistan varustaminen työkalulistasta....107
Revolverlistan muokkaus....109
Makasiinilistan muokkaus....111
Työkalukutsu....113
Pyörivät työkalut....114
Työkalut erilaisilla neljäkkäillä....114
Työkalun kestoaikavalvonta....115

4.5 Koneen asetus....117

Työkappaleen nollapiste määrittely....118
Siirtojen määrittely....119
Akseleiden referenssiinajo....119
Suojavyöhykkeen asetus....120
Työkalunvaihtopisteen asetus....121
C-akseliarvon asetus....122
Konemitan asetus....123
Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi....123
Käyttöaikojen näyttö....124
Radiokäsipyörän HR 550FS konfigurointi....125
Järjestelmäajan asetus....128

4.6 Työkalujen mittaus....129

Hipaisukosketus....130
Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä)....131

Mittausoptiikka ... 132
Työkalukorjaukset ... 133

4.7 Manuaalikäyttö ... 134

Vaihda työkalu ... 134
Kara ... 134
Käsipyöräkäyttö ... 135
Käsisuuntapainikkeet ... 135
Opettelutyökierrot käyttötavalla Kone ... 135

4.8 Alakäyttötapa Sisäänopettelu ... 136

Sisäänopettelun alakäyttötapa ... 136
Opettelutyökiertojen ohjelmointi ... 137

4.9 Alakäyttötapa Ohjelmankulku ... 138

Ohjelman lataus ... 138
Työkalulistan vertailu ... 139
Ennen ohjelman suoritusta ... 139
Aloituslausehaku ... 140
Ohjelman suoritus ... 141
Automaattityö ... 144
Korjaukset ohjelman suorituksen aikana ... 146
Ohjelmaajo testiajotilassa ... 148

4.10 Kuormitusvalvonta (lisävaruste) ... 149

Referenssikoneistus ... 151
perusarvojen tarkastus ... 153
Raja-arvojen mukautus ... 155
Valmistus kuormitusvalvonnalla ... 156

4.11 Graafinen simulaatio ... 157

4.12 Ohjelmanhallinta ... 158

Ohjelmanvalinta ... 158
Tiedostonhallinta ... 160
Projektihallinta ... 161

4.13 DIN-konvertointi ... 162

Konvertoinnin suoritus ... 162

4.14 Mittayksiköt ... 163

5 Opettelu ... 165

5.1 Työskentely työkierroilla ... 166

Työkierto Aloituspiste ... 166
Apukuvat ... 167
DIN-makrot ... 167
Graafinen testaus (simulaatio) ... 167
Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu ... 168
Työkiertonäppäimet ... 168
Kytkentätoiminnot (M-toiminnot) ... 169
Kommentit ... 169
Työkiertovalikko ... 170
Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu ... 173
Useissa työkierroissa käytettävät osoitteet ... 174

5.2 Aihiotyökierrot ... 175

Aihiotanko/putki ... 175
ICP-aihiomuoto ... 176

5.3 Yksittäislausetyökierrot ... 177

Pikaliikepaikoitus ... 178
Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen ... 179
Lineaa. koneistus pitkittäin ... 180
Suorav. koneistus poikittain ... 181
Lineaa. koneistus kulmassa ... 182
Ympyräkoneistus ... 184
Viiste ... 186
Pyöristys ... 188
M-toiminto ... 190

5.4 Lastunpoistotyökierrot ... 191

Työkaluasema ... 193
Lastuam. pitkittäin ... 194
Lastuam. poikittain ... 196
Lastuam. pitkittäin – Laajenn ... 198
Lastuam. poikittain – Laajenn ... 200
Lastuam. silittäen pitkitt ... 202
Lastuam. silittäen poikitt ... 204
Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn ... 206
Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn ... 208
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin ... 210
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain ... 212
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn ... 214
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn ... 216
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin ... 218
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain ... 220
Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn ... 222

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn....224
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen pitkittäin....226
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain....229
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen silittäen pitkittäin....232
Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain....234
ICP-lastuam. pitkittäin....236
ICP-lastuaminen poikittain....238
ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin....240
ICP-lastuaminen silittäen poikittain....242
Lastunpoistotyökiertojen esimerkki....244

5.5 Pistotyökierrot....248

Vapaapistoasema....249
Uran pisto säteittäin....250
Uran pisto aksiaalisesti....252
Uran pisto säteittäin – Laajenn....254
Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn....256
Uran pisto säteitt. silitt....258
Uran pisto aks. silittäen....260
Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn....262
Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu....264
ICP-pistotyökierrot säteittäin....266
ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti....268
ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin....270
ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti....272
Pistosorvaus....274
Pistotyökiertojen esimerkit....305

5.6 Kierteen ja vapaapiston työkierrot....307

Kierteen asema....308
Parametri GV: Asetussyöttötapa....308
Vapaapistoasema....310
Käsipyöräpaikoitus....310
Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako....310
Kierteen aloitus ja kierteen lopetus....311
Viimeinen lastu....311
Kierteitystyökierto (pitkittäin)....312
Kierteitystyökierto (pitkittäin) – Laajennettu....314
Kartiokierre....316
API-kierre....319
Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin)....321
Kierteen jälkilastuaminen laajennettu (pitkittäin)....323
Kartiokierteen jälkilastuaminen....325
API-kierteen jälkilastuaminen....327
Vapaapisto DIN 76....329
Vapaapisto DIN 509 E....331

Vapaapisto DIN 509 F ... 333
Kierteitys- ja vapaapistotyökiertojen esimerkit ... 335

5.7 Poraustyökierrot ... 337

Poraus aks ... 337
Poraus säteittäin ... 340
Syväporaus aksiaalisesti ... 342
Syväporaus säteittäin ... 345
Kierteen poraus aksiaalis ... 348
Kierteen poraus säteittäin ... 350
Kierteen jyrsintä aksiaalis ... 352
Poraustyökiertojen esimerkit ... 354

5.8 Jyrsintätyökierrot ... 356

PikaliikepaikoitusJyrsintä ... 357
Ura aksiaalisesti ... 358
Ura säteittäin ... 360
Kuvio aksiaalisesti ... 362
Kuvio säteittäin ... 366
ICP-muoto aks ... 370
ICP-muoto säteitt ... 374
Otsajyrsintä ... 378
Heiluriuran jyrsintä säteitt ... 381
Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä ... 383
Jyrsintätyökiertojen esimerkit ... 385
Aksiaalinen kaiverrus ... 386
Säteittäinen kaiverrus ... 388
Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin ... 389

5.9 Poraus- ja jyrsintäkuvio ... 392

Lineaarinen paikkakuvio aksiaalisesti ... 392
Lineaarinen paikkakuvio säteittäin ... 394
Lineaarinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti ... 395
Lineaarinen jyrsintäkuvio säteittäin ... 397
Ympyrämäinen paikkakuvio aksiaalisesti ... 398
Ympyrämäinen paikkakuvio säteittäin ... 400
Ympyrämäinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti ... 401
Ympyrämäinen jyrsintäkuvio säteittäin ... 403
Kuviokoneistuksen esimerkit ... 404

5.10 DIN-työkierrot ... 407

DIN-työkierto ... 407

6 ICP-ohjelmointi 409

6.1 ICP-muodot 410

Muotojen vastaanotto 411
Kuvioelementit 411
Koneistusmääritteet 412
Geometrialaskennat 412

6.2 Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopettelussa 413

Muotojen muokkaus työkiertoja varten 414
Tiedostojärjestely alakäyttötavalla ICP-editori 414

6.3 Alakäyttötapa ICP-editori käyttötavalla smart.Turn 415

Muotojen muokkaus työkiertoja varten 417

6.4 ICP-muodot laadinta 418

ICP-muodon sisäänsyöttö 419
Absoluuttinen tai inkrementaalinen mitoitus 421
Liitynnät muotoelementeillä 421
Mukautukset ja sisäkierteet 422
Napakoordinaatit 423
Kulmasyötöt 423
Muotoesitys 424
Ratkaisun valinta 425
Muodon esityksessä käytettävät värit 425
Valintatoiminnot 426
Nollapisteen siirto 427
Muotojakson lineaarinen duplikointi 428
Muotojakson ympyrämäinen duplikointi 429
Muotojakson duplikointi peilauksella 430
Kääntö 430
Muotosuunta (työkierto-ohjelmointi) 431

6.5 ICP-muotojen muuttaminen 432

Kuvioelementin päälletallennus 432
Muotoelementtien lisäys 432
Viimeisen muotoelementin muuttaminen tai poistaminen 433
Muotoelementin poistaminen 433
Muotoelementin muuttaminen 434

6.6 Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori 439

Kuvaleikkeen muuttaminen 439

6.7 Aihion kuvaus 441

Aihiomuoto tanko 441
Aihiomuoto putki 441
AihiomuotoValuosa 441

6.8 Sorvausmuodon muotoelementti ... 442
Sorvausmuodon peruselementit ... 442
Sorvausmuodon kuvioelementit ... 446

6.9 Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit ... 452
Otsapinnan peruselementit ... 453
Otsapinnan kuvioelementit ... 457

6.10 Vaippapinnan muotoelementit ... 458
Vaippapinnan peruselementit ... 459
Vaippapinnan kuvioelementit ... 463

6.11 C- ja Y-akselikoneistus käyttötavalla smart.Turn ... 464
Referenssitiedot, ketjutetut muodot ... 465
ICP-elementtien esitys smart.Turn-ohjelmassa ... 466

6.12 Otsapintamuodot käyttötavalla smart.Turn ... 468
Referenssitiedot monimutkaisilla otsapintamuodoilla ... 468
TURN PLUS -määrite ... 469
Ympyrä otsapinnalla ... 470
Suorakulmio otsapinnalla ... 470
Monikulmio otsapinnalla ... 471
Lineaariura otsapinnalla ... 471
Ympyräura otsapinnalla ... 472
Porausreikä otsapinnalla ... 473
Lineaarikuvio otsapinnalla ... 474
Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla ... 475

6.13 Vaippapintamuodot käyttötavalla smart.Turn ... 476
Vaippapinnan referenssitiedot ... 476
TURN PLUS -määrite ... 477
Ympyrä vaippapinnalla ... 478
Suorakulmio vaippapinnalla ... 478
Monikulmio vaippapinnalla ... 479
Lineaariura vaippapinnalla ... 479
Ympyräura vaippapinnalla ... 480
Porausreikä vaippapinnalla ... 481
Lineaaripaikkakuvio vaippapinnalla ... 482
Ympyräpaikka vaippaapinnalla ... 483

6.14 XY-tason muodot ... 484
XY-tason referenssitiedot ... 484
Peruselementti XY-tasolla ... 485
Muotoelementti XY-tasolla ... 488
Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta) ... 489

6.15 YZ-tason muodot ... 499
YZ-tason referenssitiedot ... 499
TURN PLUS -määrite ... 500
Peruselementti YZ-tasolla ... 501
Muotoelementti YZ-tasolla ... 504
Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta) ... 505

6.16 Olemassa olevan muodon vastaanotto ... 513
Työkiertomuotojen integrointi käyttötavalla smart.Turn ... 513
DXF-muodot (optio) ... 514

6.17 Muotoryhmät ... 515
Muotoryhmätt käyttötavalla smart.Turn ... 515

7 Graafinen simulaatio 517

7.1 Alakäyttötapa Simulaatio 518

Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio 519
Lisätoiminnot 521

7.2 Simulaatioikkuna 522

Näkymän asetus 522
Yksi-ikkunaesitys 523
Moni-ikkunaesitys 523
Tilan näyttö 524

7.3 Näkymät 525

Liikkeen esitys 525
Työkaluesitys 526
Radeerausesitys 527
3D-kuvaus 528

7.4 Zoomaus simulaatiossa 531

Kuvaleikkeen mukautus 531

7.5 Simulaatio aloituslauseella 533

Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla 533
Aloituslause työkierto-ohjelmoinnilla 534

7.6 Aikalaskenta 535

Koneistusaikojen näyttö 535

7.7 Muodon tallennus 536

Luodun muodon tallennus alakäyttötavalla Simulaatio 536

7.8 Mitoitus 537

Luodun muodon mitoitus alakäyttötavalla Simulaatio 537

7.9 Asetukset 539

Yleiset Asetukset 539

7.10 3D-simulaatio 541

3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio 541

8 Työkalu- ja teknologiatietopankki....543

8.1 Työkalutietopankki....544

Työkalutyypit....544
Moniterätyökalu....546
Työkalun kestoaikavalvonta....546

8.2 Käyttötapa Työkalueditori....547

Navigointi työkalulistassa....547
Työkalulistan järjestely ja suodatus....548
Työkalutietojen muokkaus....549
Työkalunvalvontagrafiikka....551
Työkalutekstit....551
Moniterätyökalujen muokkaus....553
Työkalun kestoaikatietojen muokkaus....555
Pitimen editori....558

8.3 Työkalutiedot....563

Yleinen työkaluparametri....563
Standardisorvaustyökalut....566
Pistotyökalut....567
Kierretyökalut....568
Kierukka ja kääntöteräporat....569
NC-esipora....570
Keskiöpora....571
Tasopotuspora....572
Kartioupotuspora....573
Kalvain....574
Kierrepora....575
Standardijyrsintätyökalut....576
Kierteenjyrsintätyökalut....577
Kulmajyrsintätyökalut....578
Jyrsintapit....579
Pyällystyökalu....580
Mitta-anturit....581
Vastetyökalut....582
Tarttuja....583

8.4 Teknologiatietokanta....584

Alakäyttötapa Teknologiaeditori....585
Muokkaa materiaali- tai teräainelistaa....586
Lastuamisarvojen näyttö ja muokkaus....587

9 Käyttötapa Organisointi....589

9.1 Käyttötapa Organisointi....590

9.2 Parametri....592

Parametrieditori....592

9.3 Alakäyttötapa Siirto....632

Tietojen varmuustallennus....632
Tiedonvaihto TNCremon kanssa....632
Ulkoinen käyttöoikeus....633
Yhteydet....634
Ethernet-liitäntä (ohjelmistolla 548328-xx)....635
Ethernet-liitäntä (ohjelmistolla 548431-05)....637
USB-liitäntä....646
Tiedonsiirron mahdollisuudet....647
Ohjelmien (tiedostojen) siirto....649
Parametrien siirto....652
Työkalutietojen siirto....654
Huoltotiedostojen luonti....656
Tietovarmuuskopion laadinta....658
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista....659
CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti....664

9.4 Palvelupaketti....665

Palvelupaketin asennus....666

10 Taulukot ja yleiskuvaus 667

10.1 Kierre 668

Kierreparametri 668
Kierteen nousu 670

10.2 Vapaapistoparametrit 675

DIN 76 – Vapaapistoparametrit 675
DIN 509 E – Vapaapistoparametrit 676
DIN 509 F – Vapaapistoparametrit 676

10.3 Tekniset tiedot 677

10.4 DIN-ohjelmien yhteensopivuus 686

10.5 Ohjauksen syntaksielementit 689

11 Työkiertojen yleiskuvaus 701

11.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot 702

11.2 Lastunpoistotyökierrot 703

11.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot 704

11.4 Kierteitystyökierrot 705

11.5 Poraustyökierrot 706

11.6 Jyrsintätyökierrot 707

1

Johdanto ja perusteet

1.1 Ohjauksen MANUALplus 620 perusteet



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

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

MANUALplus työkiertosorveja varten

Korjaukset ja yksinkertaiset työt tehdään MANUALplus 620 -ohjauksen avulla samalla tavoin kuin perinteisillä sorveilla. Tällöin akseleita liikutetaan totuttuun tapaan käsipyörien avulla. Vaikeat työstöjaksot, kuten kartiot, vapaapistot tai kierteet, toteutetaan MANUALplus 620 -työkiertojen avulla. Pienet ja keskisuuret tuotantosarjat voidaan tehdä edullisesti työkierto-ohjelmoinnilla. Kun koneistat ensimmäistä työkappaletta, tallenna koneistustyökierrot ja säästä näin aikaa toisen työkappaleen yhteydessä. Kun vaatimukset kasvavat ja koneistat sorvillasi monimutkaisia tehtäviä, voit käyttää ohjelmointikäyttötapaa **smart.Turn**.

MANUALplus CNC-sorveihin

MANUALplus 620 -ohjauksella voit syöttää interpoloimalla enintään neljää akselia.

Niin monimutkaisilla työkappaleilla kuin myös yksikertaisilla sorvausosilla MANUALplus 620 antaa selviä etuja graafisen muodonmäärittelyn ja kätevän ohjelmointiperiaatteen avulla käyttötavalla **smart.Turn**. Ja kun käytät muuttujaohjelmointia, ohjaat koneessa erikoislaitteita, käytät ulkoisesti laadittuja ohjelmia tai muita vastaavia toimintoja, voit vaihtaa DINplus-ohjaukseen. Tällä ohjelmointitavalla löydät aina ratkaisut erikoistehtäviisi. MANUALplus 620 tukee C-akselikoneistuksia työkierto-ohjelmoinnissa, smart.Turn-ohjelmoinnissa ja DIN-ohjelmoinnissa. Y-akselilla koneistuksia MANUALplus 620 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 peilatusti työkappaleen vastakkaisella puolella olevan standardityökalukannattimen suhteen.
- Kaksi monikiinnitintä, kumpikin **yhdellä** kiinnityspaikalla. Työkalukannattimet on kiinnitetty vastakkain. Tällöin toinen työkalukannatin on peilattu.
- Makasiini, jossa **n** kiinnityspaikkaa ja yksi työkalukannatin yhdellä kiinnityspaikalla.

C-akseli

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

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

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa C-akselill:

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



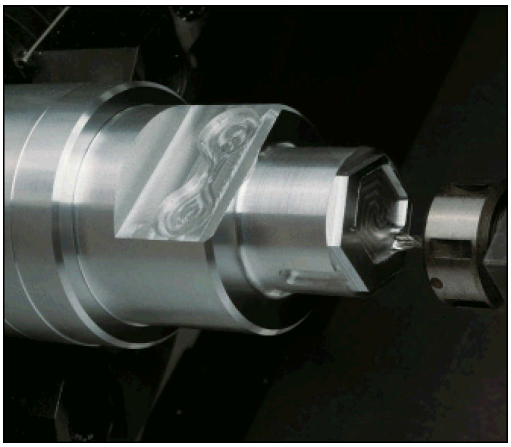
Y-akseli

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

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

Ohjaus tukee ohjelmien laadintaa Y-akselilla:

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

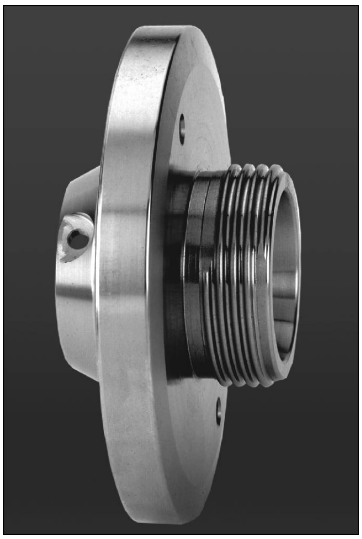


Täydennyskoneistus

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



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 yksittäislausekäytöllä 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 opettelutyökierron tai opetteluohjelman graafinen esitys
- Työkalujen simulointi ääriviivagrafiikalla tai teräratаesityksenä 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 työkierroissa 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 tarvitset 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 valintanäppäimet**: Näppäimet ohjelmanäppäintoimintojen valintaa varten.
- **Lomake**: Dialogin yksittäiset sivut
- **UNITS**: Yhden toiminnon kootut dialogit käyttötavalla **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. MANUALplus 620 toimitetaan ilman aakkosnumeerista näppäimistöä. Kun syötät työkalutunnuksia, ohjelmakuvauksia tai kommentteja NC-ohjelmaan, aakkosnumeerinen näppäimistö tulee kuvaruutuun. Koneen käyttöpaneeli sisältää kaikki käyttöelementit, jotka vaaditaan sorvin manuaalista käyttöä varten.

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

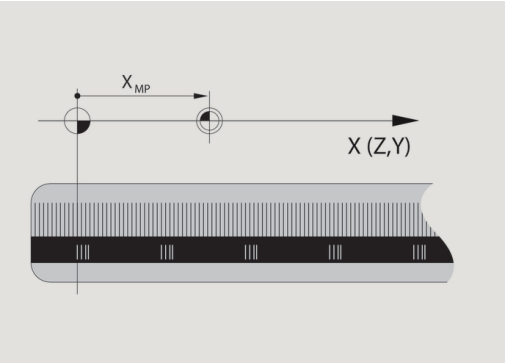
Tiedonsiirtoa ja tietojen varmistusta varten on käytettävissä **Ethernet-liitäntä** tai **USB-liitäntä**.

Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivu 81

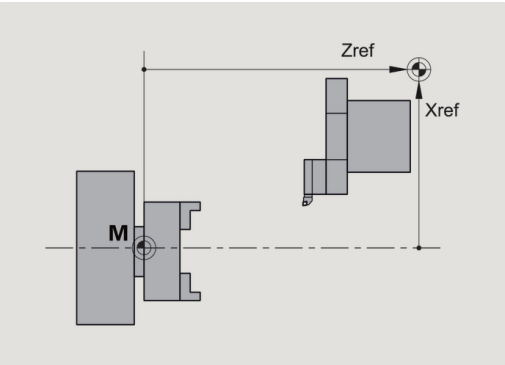
1.7 Perusteet

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.

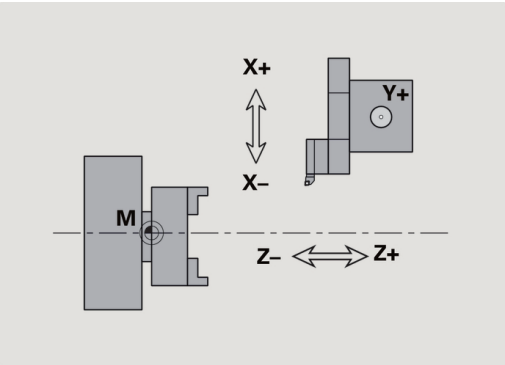
Virtakatkoksen sattuessa järjestelmä menettää koneen luistin todellisen aseman ja lasketun hetkellisaseman välisen yhteyden. Tämän yhteyden perustamiseksi uudelleen inkrementaalisissa pituusmittauslaitteissa on referenssimerkkejä. Kun luisti ajetaan referenssimerkin yli, ohjaus saa sitä koskevan signaalin 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 nollapisteeseen (katso kuva).

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

Akselitunnukset



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

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

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

Syöttöliikkeille pätee:

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

Koordinaattijärjestelmä

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

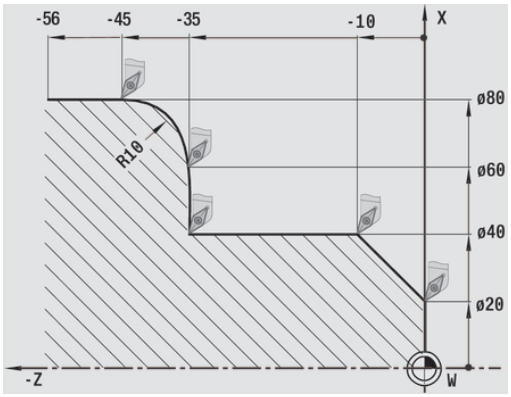
Pääakseleiden X, Y ja Z koordinaattimäärittelyt perustuvat työkappaleen nollapisteeseen. C-akselin kulmamäärittelyt perustuvat C-akselin nollapisteeseen.

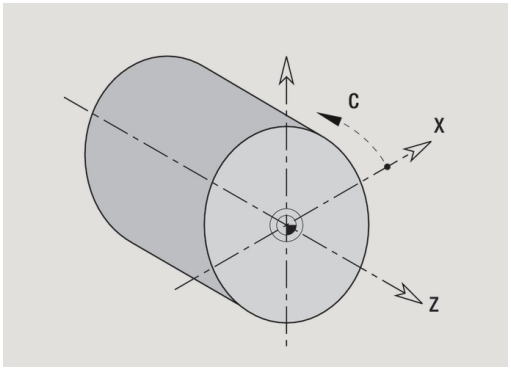
Tunnusten X ja Z avulla voidaan asemat näyttää kaksiulotteidessa koordinaatistossa. Kuten kuvasta näkyy, työkalun kärjen piste voidaan esittää yksiselitteisesti X- ja Y-koordinaattien avulla.

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

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

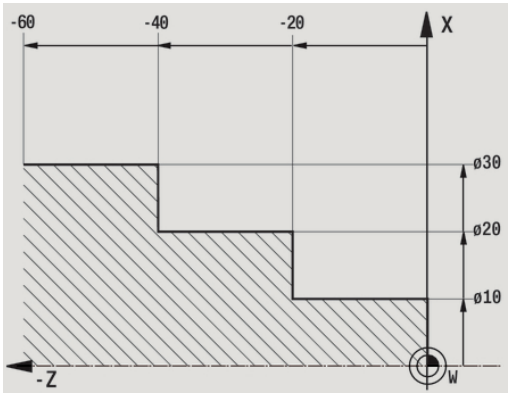
Voit määritellä asemia tarkkuudella 1 µm (0,001 mm). Ne myös näytetään samalla tarkkuudella.





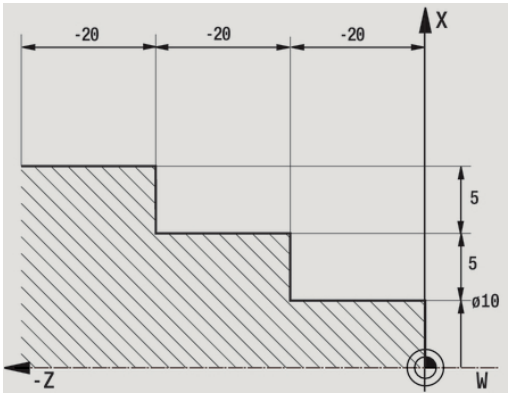
Absoluuttiset koordinaatit

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



Inkrementaaliset koordinaatit

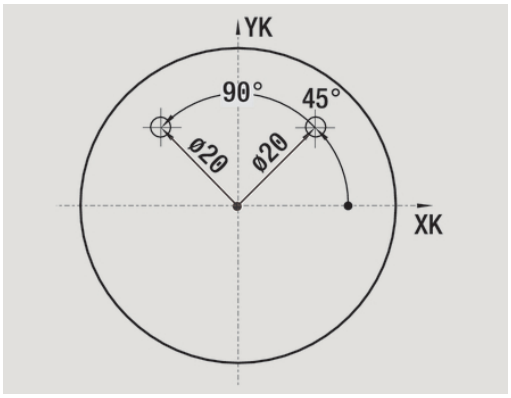
Inkrementaaliset koordinaatit perustuvat työkalun viimeksi ohjelmoituun asemaan. Inkrementaaliset koordinaatit määräävät edellisen ja sitä seuraavan asetusaseman välisen etäisyyden. Jokainen työkappaleen asema määräytyy yksiselitteisesti inkrementaalisten koordinaattien avulla.



Napakoordinaatit

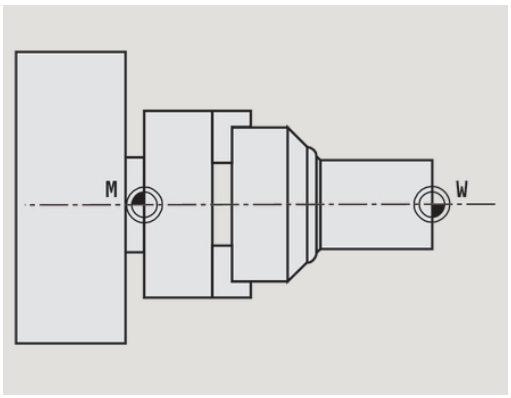
Otsa- tai vaippapinnan asemamäärittelyt voidaan syöttää sisään joko karteesisessa koordinaatistossa tai polaarikoordinaatistossa.

Mitoitettaessa polaarikoordinaateilla työkappaleella oleva asema määritellään halkaisijan ja kulman avulla.



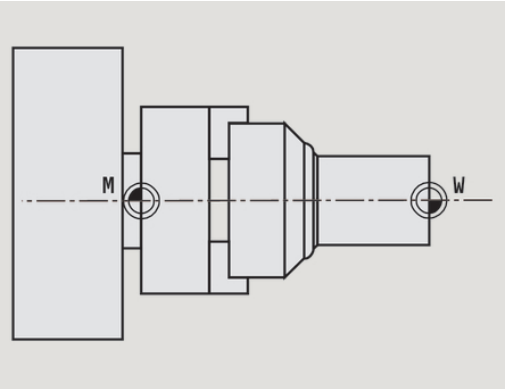
Koneen nollapiste

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



Työkappaleen nollapiste

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



Mittayksiköt

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

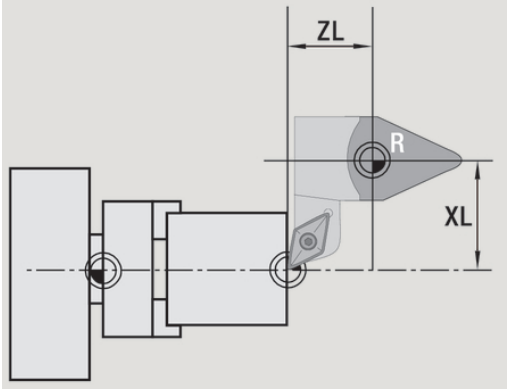
Mitat	**metrijärjestelmä**	**tuuma**
Koordinaatit	mm	tuuma
Pituudet	mm	tuuma
Kulma	Aste	Aste
Pyörimisnopeus	r/min	r/min
Lastuamisnopeus	m/min	jalkaa/min
Kierrossyöttöarvo	mm/r	tuumaa/r
Syöttöarvo per minuutti	mm/min	tuumaa/min
Kiihdytys	m/s^2	$jalkaa/s^2$

1.8 Työkalun mitat

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

Työkalun pituusmitta

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



Työkalukorjaukset

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

Nirkon sädekorjaus (SRK)

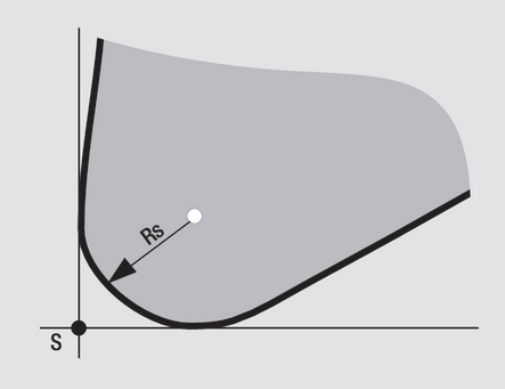
Sorvaustyökalujen terän kärjesssä on pyöristyssäde. Näin kartioiden, viisteiden ja pyöristysten sorvauksessa syntyy epätarkkuuksia, jotka ohjaus kompensoi nirkon sädekorjauksella.

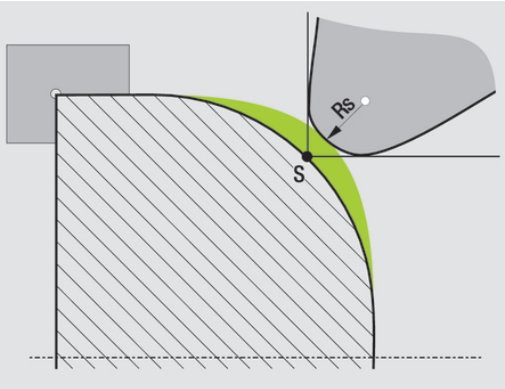
Ohjelmoidut liikepituudet perustuvat teoreettiseen terän kärkipisteeseen **S**. Jos muodot eivät ole akselin suuntaisia, se aiheuttaa epätarkkuutta.

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

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

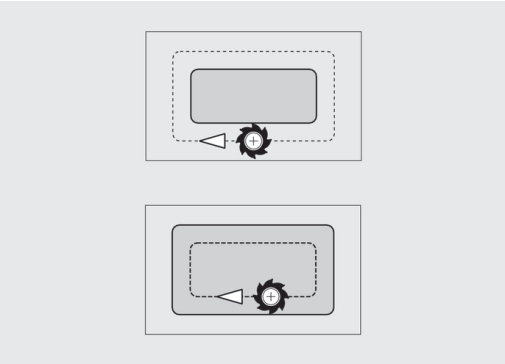
Jos on jäänyt jäännösmateriaalia, ohjaus antaa varoituksen. Koneparametrilla 201000 voidaan kumota varoitus.





Jyrsimen sädekorjaus (FRK)

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



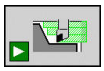
- Avaa uusi työkierto-ohjelma



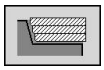
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisää työkierto** työkiertovalikoiden aktivoimiseksi.
- Valitse ja määrittele koneistus

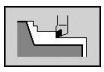


- Paina ohjelmanäppäintö **Määritt. valmis**.



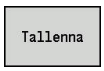
- Käynnistä simulaatio ja tarkasta työnkulku.
- Tarvittaessa valitse grafiikkaoptiot.







- Paina **NC-käynnistyspainiketta** koneistuksen aloittamiseksi



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

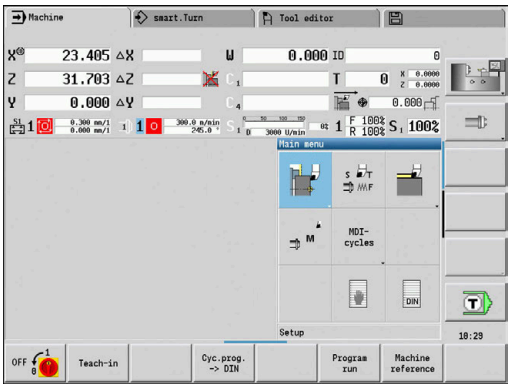
Ohjelmointi käyttötavalla smart.Turn

- 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**. Ohjelmannäppäinten näyttökentät vastaavat näyttöruudun alla olevia ohjelmanäppäimiä.



> Kun ohjaus toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.
>
> **Lisätietoja:** "Kosketusnäytön käyttö", Sivu 81

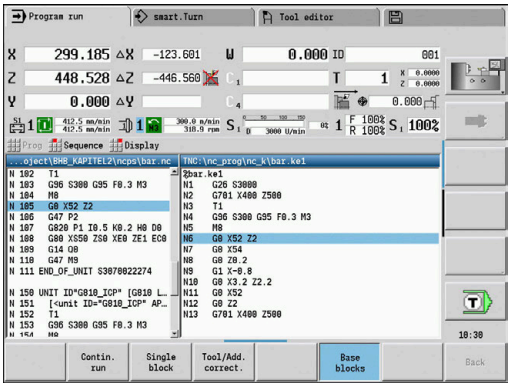
Käyttötaparivit

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.

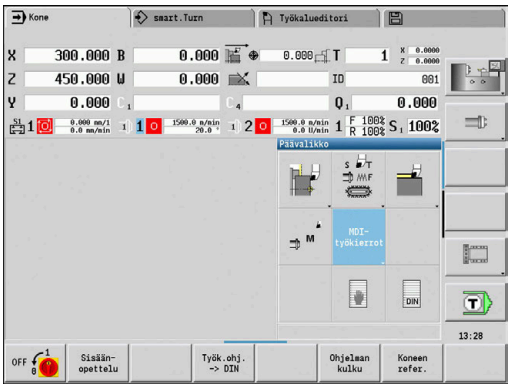
  Olemassa olevia tietoja tarkastellaan, poistetaan tai muutetaan dialogi-ikkunassa.
- **Apukuva**: Apukuva selventää tietojen sisäänsyöttöä (työkiertoparametria, työkalutietoja, jne.).

  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.

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

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

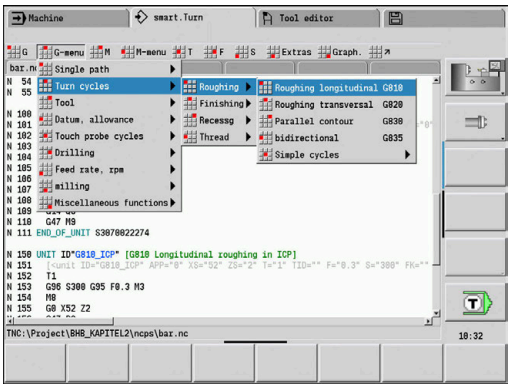
Valikon valinta

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

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

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

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



Ohjelmanäppäimet

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

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

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

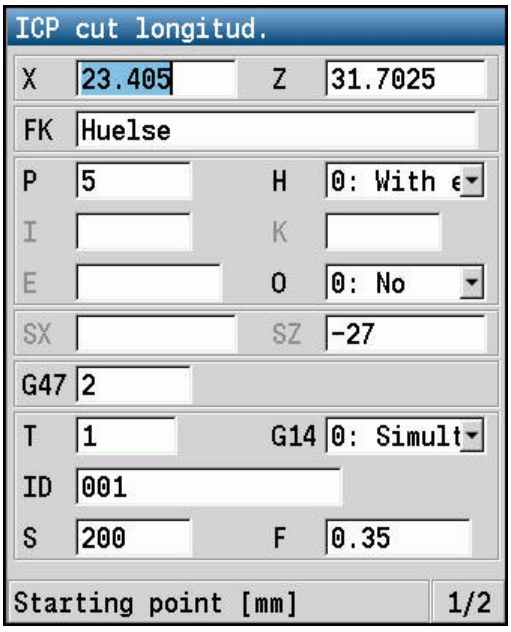
Tiedonsyötöt

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

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

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

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

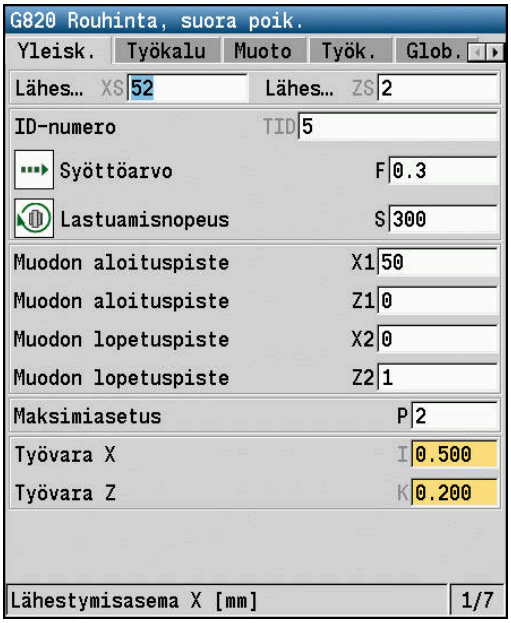


> Painettaessa **OK**, **Määritt. valmis** tai **Tallenna** sisäänsyöttötiedot tai muutokset tallennetaan muistiin. Ohjelmanäppäin **Takaisin** tai **Peruuta** hylkää sisäänsyötöt ja muutokset.

smart.Turn-dialogit

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

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



Listan toimenpiteet

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

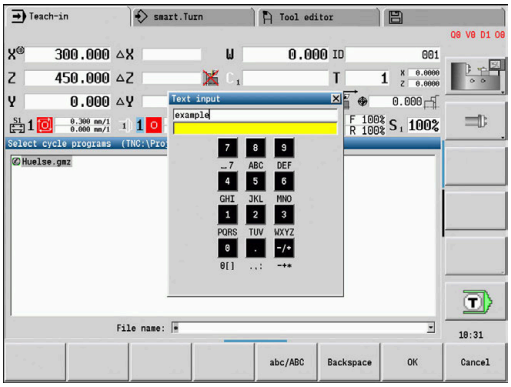
Voit syöttää kirjaimia ja erikoismerkkejä näyttönäppäimistöllä (jos varusteena) tai USB-liitännän kautta yhdistetyllä PC-näppäimistöllä.

Tekstin syöttäminen näyttöruudun näppäimistöllä

- Paina ohjelmanäppäintä **Aakkosnäppäimistö** tai näppäintä **GOTO** tekstin syöttämiseksi.

> Ohjaus avaa ikkunan **Tekstin sisäänsyöttö**.

- Syötä sisään haluamasi kirjain tai erikoismerkki painamalla useita kertoja numeronäppäintä.
- Tarvittaesa ohjelmanäppäimellä **abc/ABC** valitaan isot tai pienet kirjaimet.
- Odota valitun merkin vastaanottamista sisäänsyöttökenttään.
- Syötä sen jälkeen seuraava merkki.
- Teksti vastaanotetaan avoimena olevaan dialogikenttään ohjelmanäppäimellä **OK**.



Yksittäinen merkki täytyy poistaa ohjelmanäppäimellä **Backspace**.

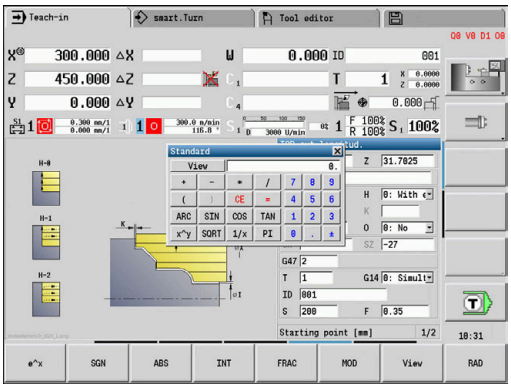
2.4 Taskulaskin

Taskulaskimen toiminnot

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

Voit käyttää taskulaskinta seuraavissa kolmessa **näkymässä**:

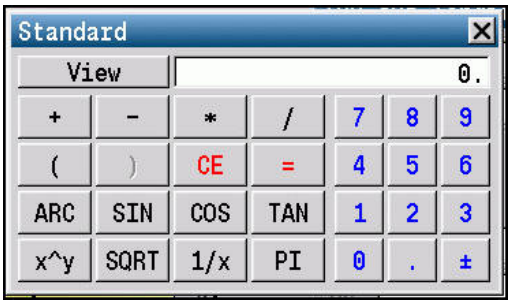
- Tieteellinen
- Standardi
- Kaavaeditori: Tässä voit syöttää useampia laskelmia suoraan peräjälkeen (esimerkki: 17 * 3 + 5 / 9)

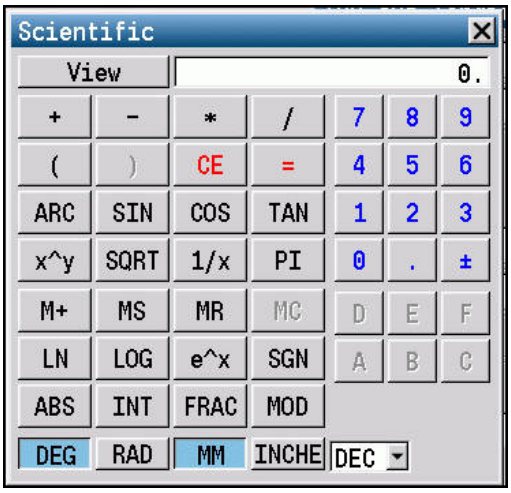


Taskulaskin pysyy aktiivisena myös käyttötavan vaihdon jälkeen. Sulje taskulaskin painamalla ohjelmanäppäintä **LOPPUUN**.

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

Taskulaskimen käyttö







▶ Sisäänsyöttökentän valinta nuolinäppäinten avulla

CALC

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

▷

▶ Vaihda ohjelmannäppäinpalkkia, kunnes haluttu toiminto tulee esiin.

Laskennan suoritus:

VAHVISTA ARVO

▶ Paina ohjelmanäppäintä **VAHVISTA ARVO**.

> Ohjaus vastaanottaa arvon aktiiviseen sisäänsyöttökenttään ja sulkee taskulaskimen.

Laskimen näkymän vaihto:

Kuvaus

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

Tietokonetoiminto	Pikakäsky tai ohjelmanäppäin
Lisäys	**+**
Vähennys	**-**
Kertolasku	*****
Jakolasku	**/**
Sulkumerkkilaskenta	**()**
Arcus	**ARC**
Sini	**SIN**
Kosini	**COS**
Tangentti	**TAN**
Arvon potenssi	**x^y**
Neliöjuuri	**SQRT**
Käänteisluku	**1/x**
Pii (3.14159265359)	**PI**
Arvon lisäys välimuistin arvoon	**M+**
Arvon tallennus välimuistiin	**MS**
Välimuistin kutsu	**MR**
Välimuistin tyhjennys	**MC**
Luonnollinen logaritmi	**LN**
Logaritmi	**LOG**
Eksponenttitoiminto	**e^x**
Etumerkin testaus	**SGN**
Absoluuttiarvon muodostus	**ABS**
Pilkun jälkeisten merkkien mitätöinti	**INT**

Tietokonetoiminto	Pikakäsky tai ohjelmanäppäin
Pilkkua edeltävien merkkien mitätöinti	**FRAC**
Moduliarvo	**MOD**
Näytön valinta	**Kuvaus**
Arvon poisto	**DEL**
Mittayksikkö	**MM** tai **TUUMA**
Kulman arvojen esitys	**DEG** (astetta) tai **RAD** (kaarimitta eli radiaani)
Lukuarvon esitystapa	**DEC** (desimaali) tai **HEX** (heksadesimaali)

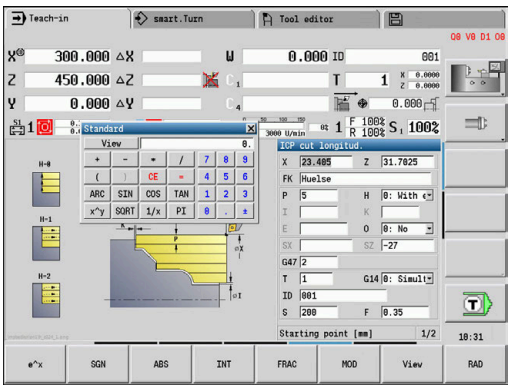
Laskutoiminnolla Arcus on vain laskuihin **SIN**, **COS** tai **TAN** liittyvä toiminto.

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

Laskimen paikan asetus

Voit siirää taskulaskimen paikkaa seuraavasti:

- Valitse taskulaskin nuolinäppäinten avulla.



Voit siirtää taskulaskinta myös liitetyn hiiren avulla.

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 alakäyttötavala **Sisäänopettelu** tai käyttötavalla **Kone**.

  Tiedostopääte riippuu kuvatusta muodosta.

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

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

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 korkeampiarvoisella virheellä.

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

Virheikkunan avaus

ERR

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

Virheikkunan sulku

LOPP

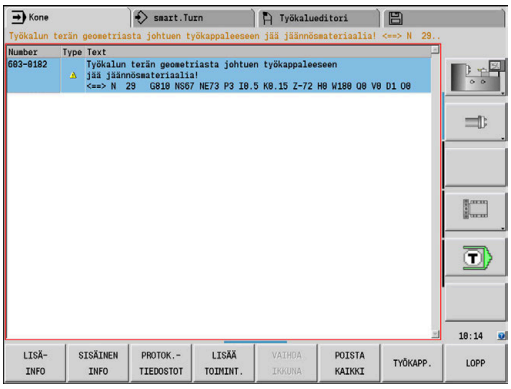
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU**.

ERR

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

Yksityiskohtaiset virheilmoitukset

Ohjaus näyttää mahdollisia virheen syitä ja ohjeita virheiden poistamiseksi.



Virheen syytä ja virheen poistoa koskevat tiedot:

ERR

- ▶ Virheikkunan avaus

↓

- ▶ Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.

LISÄ-INFO

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

LISÄ-INFO

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

Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO

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

ERR

- ▶ Virheikkunan avaus

↓

- ▶ Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.

Yks.kohd.

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

Yks.kohd.

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

Virheen poisto

Virheen poistaminen virheikkunan ulkopuolella:

ERR

- Virheikkunan avaus

CE

- 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:

ERR

- Virheikkunan avaus

TYÖKAPP.

- Paikoita kursori virheilmoituksen kohdalle.
- Paina ohjelmanäppäintä **POISTA** yksittäisen virheen poistamiseksi.

POISTA KAIKKI

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

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

Virhepöytäkirja

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

ERR

- Virheikkunan avaus

PROTOK.-TIEDOSTOT

- Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK.TIEDOSTOT**.

VIRHE-PROTOKOLLA

- Pöytäkirjan avaus

EDELLINEN TIEDOSTO

- Tarvittaessa ota esiin edellinen pöytäkirja

NYKYINEN TIEDOSTO

- Tarvittaessa ota esiin nykyinen pöytäkirja

Vanhin merkintä näytetään pöytäkirjan alussa – uusin merkintä tiedoston lopussa.

Näppäilypöytäkirja

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

ERR

- Virheikkunan avaus

PROTOK.-TIEDOSTOT

- Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK.TIEDOSTOT**.

VIRHE-PROTOKOLLA

- Pöytäkirjan avaus

EDELLINEN TIEDOSTO

- Tarvittaessa ota esiin edellinen pöytäkirja

NYKYINEN TIEDOSTO

- Tarvittaessa ota esiin nykyinen pöytäkirja

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 656

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:

ERR

- Virheikkunan avaus

PROTOK.-TIEDOSTOT

- Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK.TIEDOSTOT**.

TALLENNA HUOLTO-TIEDOSTOT

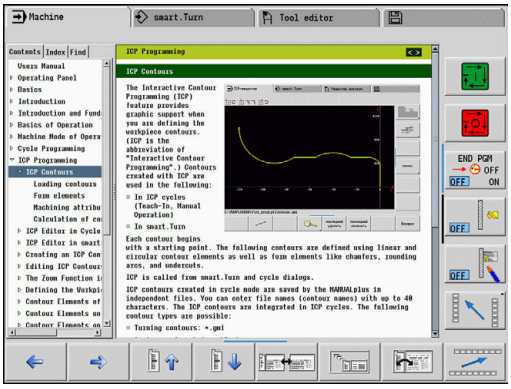
- Paina ohjelmanäppäintä **TALLENNA HUOLTOTIEDOSTOT**.

2.7 Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide

Käyttö

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

Lisätietoja: "Nykyisen ohjetiedostojen lataus", Sivu 78



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

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

TURNguide sisältää seuraavat käyttäjälle tarkoitetut asiakirjat:

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

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

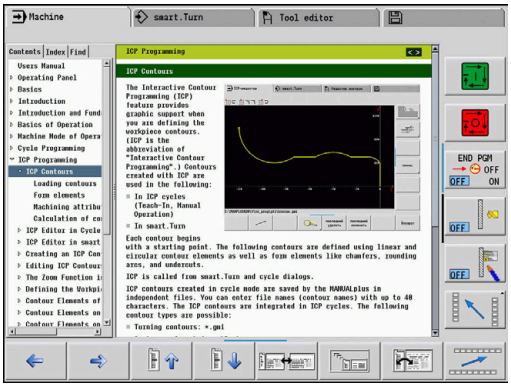
Valinnaisesti koneen valmistaja voi vielä tarjota konekohtaisia asiakirjoja TURNguide-järjestelmässä. Nämä asiakirjat ovat tällöin saatavilla erillisinä kirjoina tiedostossa **main.chm**.

Työskentely TURNguide-ohjeella

TURNguide-ohjeen kutsuminen

TURNguide voidaan käynnistää useilla eri vaihtoehdoilla:

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



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

Kun ohjejärjestelmä kutsutaan, ohjaus käynnistää ohjelmointiasemassa järjestelmän sisäisen standardiselaimen (yleensä Internet Explorer), muussa tapauksessa käynnistetään 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 kysymysmerkiksi.

- Napsauta kysymysmerkillä sitä ohjelmanäppäintä, jonka toiminnosta haluat selvityksen.

> Ohjaus avaa TURNguide-järjestelmän.

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

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

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

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

Navigointi TURNguide-järjestelmässä

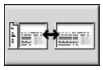
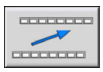
Kaikkein yksinkertaisimmin voit navigoida TURNguidessa hiiren avulla. Vasemmalla puolella näkyy sisältöhakemisto. Kun napsautat oikealle osoittavaa kolmiota, näytetään sen alla olevaa kappaletta tai kun napsautat suoraan kyseistä merkintää, näytetään vastaavaa sivua. Käyttöperiaatteet ovat samat kuin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

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

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

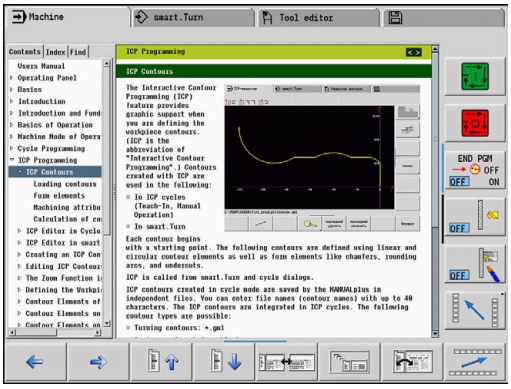
Esitetyt näppäintoiminnot ovat käytettävissä vain ohjauksessa, ei ohjelmointiasemassa.

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

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

Hakusanahakemisto

Tärkeimmät hakusanat ovat hakusanahakemistossa (symboli Indeksi) 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 haravoi hakusanahakemiston syötetyn tekstin perusteella, jotta voisit löytää hakusanan nopeammin laaditusta listasta.
- ▶ Vaihtoehtoisesti vaihda haluamasi hakusanan tausta kirkkaaksi **nuolinäppäimellä**.
- ▶ Avaa valittua hakusanaa koskevat tiedot näppäimellä **ENT**.

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

Täystekstihaku

Välilehdessä Haku voit etsiä koko TURNguide-järjestelmästä tietyn sanan.

Vasen puoli on aktiivinen:

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

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

Nykyisen ohjetiedostojen lataus

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

Löydät ohjetiedostot useimmille dialogikielille kohdassa:

- Dokumentaatio
- Käyttäjädokumentaatio
- Tuote, esim. 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 liitäntäkonfiguraatiossa valita lomaketilan kolmas asetus binäärimuotoisen siirron alueella.

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

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.

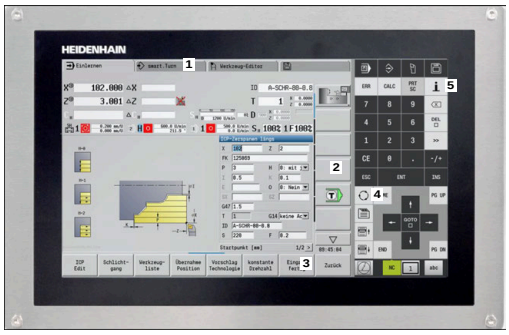
3

Kosketusnäytön käyttö

3.1 Kuvaruutu ja käyttö

Kosketusnäyttö

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



15,6" kosketusnäyttö

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

Käyttöpaneeli

Yleinen käyttö

Seuraavat näppäimet voidaan korvata esim. käytännöllisten käsieleiden avulla:

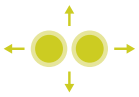
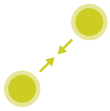
Näppäin	Toiminto	Käsiele
▷	Vaihda ohjelmanäppäinpalkki	Vaakasuora pyyhkäisy ohjelmanäppäinpalkin yli
	Ohjelmanäppäinten valintapainikkeet	Napautus kosketusnäytöllä olevaan toimintoon

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
	Sormiloitonnus	Kahden sormen liikuttaminen kauemmas toisistaan
	Sormilähennys	Kahden sormen liikuttaminen lähemmäs toisiaan

Navigointi taulukoissa ja NC-ohjelmissa

Voit siirtyä C-ohjelmassa tai taulukossa seuraavasti:

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

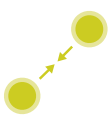
Simulaation käyttö

Ohjaus mahdollistaa kosketuskäytön seuraavilla grafiikoilla:

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

Grafiikan kierto, zoomaus ja siirto

Ohjaus mahdollistaa seuraava käsieleet:

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

HEROS-valikon käyttö

Voit käyttää HEROS-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 jäädyttää 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 jäädyttää 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
- **Käsikäyttö**
  Työkappaleen valmistus käsikäytöllä (manuaalisesti) tai puoliautomaattisesti
- **Alakäyttötapa Sisäänopettelu**: Uuden työkierto-ohjelman (sisään)opettelu, olemassa olevan ohjelman muutos, työkierron graafinen testaus
- **Alakäyttötapa Ohjelmankulku**: Olemassa olevien työkierto- tai smart.Turn-ohjelmien graafinen testaaminen ja käyttäminen työkappaleen valmistamiseen

Kuten konventionaalisissa sorveissa, voit ohjata akseliliikkeitä käsipyörillä tai nykäyssyöttöliikeillä ja valmistaa näin työkappaleen. Yleisesti on edullista käyttää MANUALplus-työkiertoja.

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

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

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

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 410

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

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

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

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 69

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.

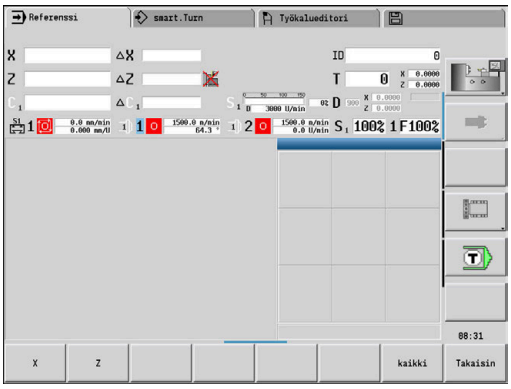
Jos niissä havaitaan eroja, ilmestyy seuraavat viestit:

- **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 referenssiajoa tarvitaan, koneessa suoritettavan referenssiinajon tarpeellisuus riippuu mittauslaitteen tyypistä.

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

Referenssiinajo:

Z

- Paina ohjelmanäppäintä **Z**-referenssi.

X

- Paina ohjelmanäppäintä **X**-referenssi.

kaikki

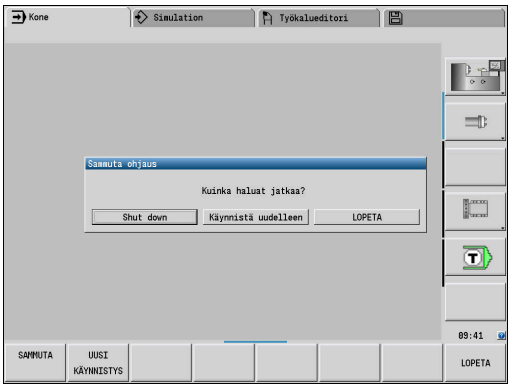
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.

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

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

Poiskytkentä

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Poiskytkentä ja uudelleenkäynnistys ovat konekohtaisia toimintoja.



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



- Valitse käyttötapa **Kone**.

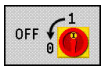
Päällä olevalla virheilmoituksella:



- Vaihtoehtoisesti aktivoi virheikkuna.



- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**.



- Paina ohjelmanäppäintä **POIS**



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

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

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

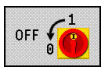
- Sammuta ohjaus aina hallitusti.
- Käytä pääkytkintä vasta näytöllä annetun ilmoituksen jälkeen.

- Käynnistä ohjaus uudelleen.

Pakota uudelleenkäynnistys seuraavalla tavalla:



- Valitse käyttötapa **Kone**.



- Paina ohjelmanäppäintä **POIS**



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

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 suuntauskulma sekä ainesmateriaali.

Työkiertoparametrit:

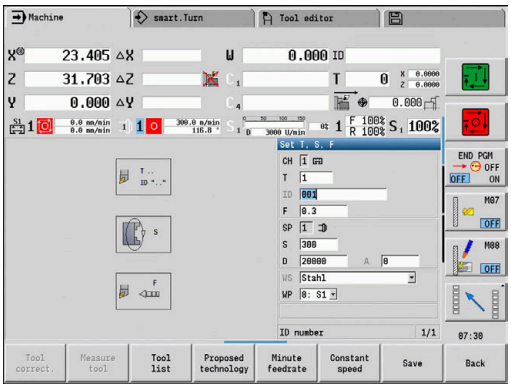
- **T**: **Työkalun numero** tai **Työkalupaikka**
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo** tai **Minuuttisyöttö**
- **SP**: **Spindle**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio pyörintänopeus**
- **D**: **Maksimi kierrosluku**
- **A**: **Pysäytyskulma**
- **WS**: **Materiaali**

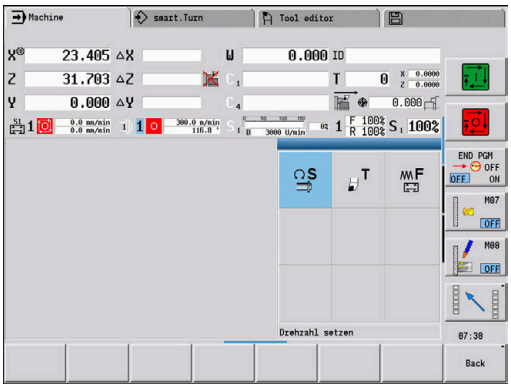
Lastuamisarvot (lastuamisnopeus, syöttöarvo) voidaan tallentaa teknologiatietopankkiin ainesmateriaalista, työkalun materiaalista ja koneistustavasta riippuen. Ohjelmanäppäimellä **Ehdotettu tekniikka** voit vastaanottaa tiedot dialogiin.

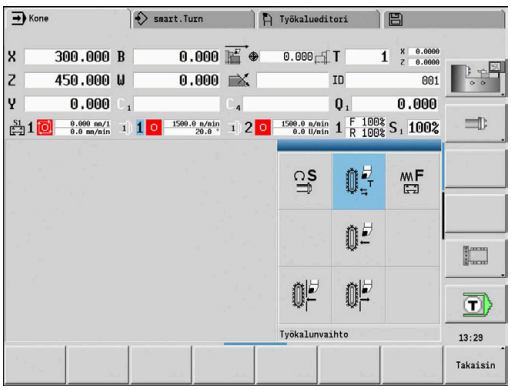
Aktiivisella ohjelmanäppäimellä **Minuuttisyöttö** osoitteen **F** arvo määräytyy yksikössä **[mm/min]**.

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

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







Ohjelmanäppäimet toiminnolla Aseta T, S, F

Työkalu-korjaus	**Lisätietoja:** "Työkalukorjaukset", Sivu 133
Työkalun mittaus	**Lisätietoja:** "Hipaisukosketus", Sivu 130
Työkalu-lista Revolveri-luettelo	Työkalulistan tai revolverilistan kutsuminen **Lisätietoja:** "Paikkataulukon asetus", Sivu 105
Ehdotettu tekniikka	Lastuamisnopeuden ja syöttöarvon siirto työkalutiedoista.
Minuutti-syöttö	■ **Päällä:** Minuuttisyöttöarvo (mm/min) ■ **Pois:** Kierrossyöttöarvo (mm/r)
Vakio kier.luku	■ **Päällä:** vakiosuuruinen pyörimisnopeus (r/min) ■ **Pois:** vakiosuuruinen lastuamisnopeus (m/min)

TSF-dialogin konekohtaiset muuttujat

Koneen käyttöpaneeli karanvaihtopainikkeella

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

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

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

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

Koneen käyttöpaneeli ilman karanvaihtopainiketta

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

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

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

Kone vastakaralla ja/tai B-akselilla

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

Lisätyökiertoparametri vastakaralla:

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

Lisätyökiertoparametri B-akselilla:

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

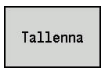
TSF-sisääsyöttö lomakkeella

Työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa on automaattisesti käytössä erillinen dialogi.

Työkalu- ja teknologiatietojen sisäänsyöttö:



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



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

TSF-sisääsyöttö erillisellä lomakkeella

Työkalu- ja teknologiatietojen sisäänsyöttö:



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



- Valitse **T** työkalunvaihtoa varten.



- Valitse vaihtoehtoisesti **S** kierroslukua varten.



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



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

Kone vastakaralla

Koneesta riippuen on valittava työkappalekara.

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

Työkiertoparametrit:

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

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

Valitse työkappalekara parametrilla **WP** koneistamista varten:

- Pääkäyttö
- Vastakara takapuolista koneistusta varten

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

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

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

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

Kone B-akselilla

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

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

Työkiertoparametrit:

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

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Aja turvalliseen asemaan ennen työkalun tai työkalukannattimen sisäänsyöttöä.

Konetietojen näyttö

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

Jos useampia näyttöjä on konfiguroitu, ne vaihdetaan seuraavalla tavalla:

- Paina **kolminuolinäppäintä**.

Konetietojen näytön elementit



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

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



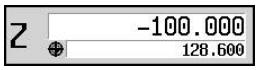
Käsipyörä aktiivinen (kiinteä käsipyörä)



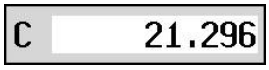
Käsipyörä aktiivinen (kannettava käsipyörä)



Lukitus aktiivinen

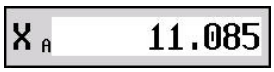


Paikoitusnäyttö nykyisellä nollapistesiirrolla



Paikoitusnäyttö C: C-akselin asema

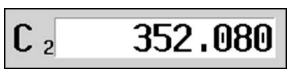
- Tyhjä kenttä: C-akseli ei ole aktiivinen
- Akselikirjain:
  - Musta = Akselivapautus annettu
  - Valkoinen = Ei akselivapautusta



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

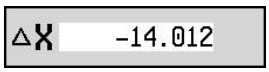
Asetus näyttää kirjainta asemanäytön vieressä.

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

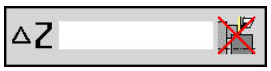


C-akselin näyttö asiaankuuluvalla karan numerolla: Akselikirjaimen C indeksi esittää karan numeroa.

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

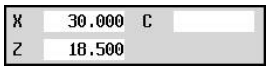
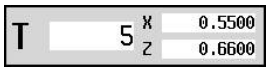
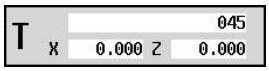
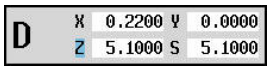
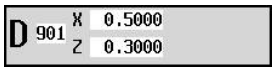


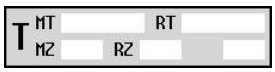
Loppumatkanäyttö X, Y, Z, W: Hetkellisaseman ja toteutettavana olevan liikekäskyn loppuaseman välinen ero



Loppumatkanäyttö ja suojavyöhyketila: Loppumatkan näyttö ja suojavyöhykevalvonnan tilan näyttö

Konetietojen näytön elementit

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

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

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

Konetietojen näytön elementit



Luistin näyttö ja työkiertotila:

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



Luistin näyttö takapuolisessa koneistuksessa:

- Takapuolisessa koneistuksessa luistin symboli 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 104
- 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

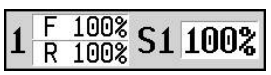
Kun ohjelmoitu kierrosluku esitetään punaisena, rajoitus on voimassa ja ohjelmoitua ohjearvoa ei enää saavuteta.



Karanäyttö karanumerolla, vaihdeportaalla ja karan tilalla:

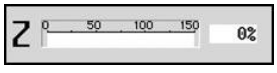
- Yläkenttä: Muunnossäätimen asetus
- Keskikenttä: Ohjelmoitu kierrosluku
- Alakenttä: Olokierrosluku tai karan asema

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

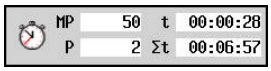
- Digitaalinen akseli- ja karakäyttö
- Analoginen akseli- ja karakäyttö, jos koneen valmistaja asettanut

Konetietojen näytön elementit



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

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



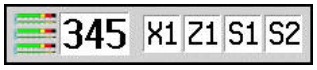
Kappalemäärän ja kappaleajan näyttö: Kappalemäärän lukema kasvaa jokaisella koodin **M30**, **M99** tai ohjelmoidun laskentaimpulssin **M18** toteutuksella.

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



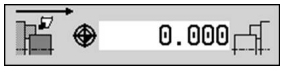
Piilotustasojen M01 ja ehdollisten pysäytysten näyttö:

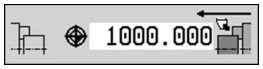
- Määritellyt (yläpalkki) ja asetetut tai aktivoidut piilotustasot (alapalkki)
- Asetus koodille **M01**: **Jatkuvan ohjelmanajon** tilassa (keltainen näyttö) ei suoriteta koodia M01.



Kuormitusvalvonnan näyttö:

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





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

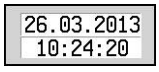
- RSM-tila
- Konfiguroidun RSM-akselin aktiivinen nollapistesiirto





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

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



Nollapisteen ja ajan näyttö



Liitettyjen logojen näyttö

Työkiertojen tilat

Ohjaus näyttää hetkellistä työkierron tilaa työkierron symbolilla.

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

Akselisyöttö

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

Ohjelmanäppäimen **Minuuttisyöttö** asetuksesta riippuen sisäänsyöttö tapahtuu:

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

Näytöllä mittayksikön yhteydessä esitetään, minkä syöttöarvoasetuksen mukaan työskentely tapahtuu.

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

Kara

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

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

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

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

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

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

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

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

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**:

Revolveri-luettelo

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

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

Työkalu-lista

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

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

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Monikiinnitinpaikan (Multifix-paikan) numeron määrittelee koneen valmistaja.

Kone makasiinilla

Ohjelmanäppäimellä **Magasiiniluettelo** avataan työkalukannattimen nykyisen järjestelyn lista. Jokaista 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.

Magasiini-luettelo

- Paina ohjelmanäppäintä **Magasiiniluettelo**.

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

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

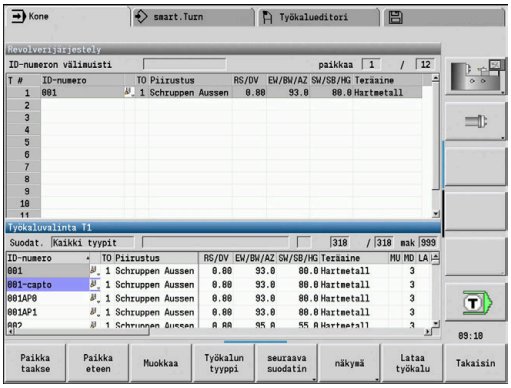
Työkalujärjestelmiä Revolveri, Makasiini ja Multifix voidaan käyttää koneessa myös samanaikaisesti.

Monikiinnitinpaikan (Multifix-paikan) numeron määrittelee koneen valmistaja.

Revolverilistan varustaminen työkalulistasta

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

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



Revolverilistan avaus:

S T F

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

Työkalu-lista

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

Työkalujen vastaanottaminen tietokannasta:

Paikka eteen

- Valitse paikka revolverijärjestelyssä.

- Valitse ja järjestele työkalutietokannan syötteet.

↓

- Valitse kursorinäppäimillä työkalutietokannan syöte.

Lataa työkalu

- Vastaanota valittu työkalu revolverijärjestelyyn.

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

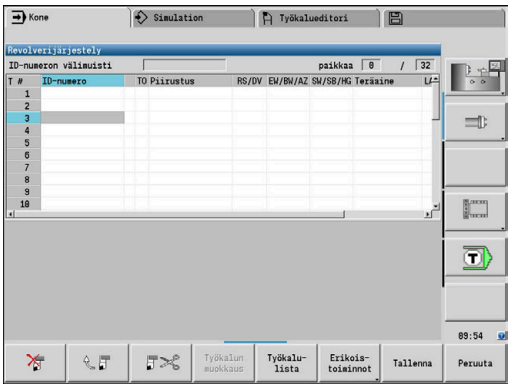
Revolverlistan muokkaus

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

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

Voit tallentaa revolverijärjestelyyn myös käsinvaihtojärjestelmiä.

Lisätietoja: "Aseta pidin käsivaihtojärjestelmiä varten.", Sivu 561



Revolveriluettelon asetus:



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

Revolveri-luettelo

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

↓

- Valitse kursorinäppäimillä revolveripaikka.

- Mukauta revolverijärjestely ohjelmanäppäinten avulla.
- Syötä suoraan sisään vaihtoehtoinen työkalutunnusnumero.

Syötä suoraan sisään työkalutunnusnumero:

ENT

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

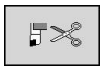
- Syötä suoraan sisään työkalutunnusnumero.

INS

- Päätä sisäänsyöttö **INS**-näppäimellä.

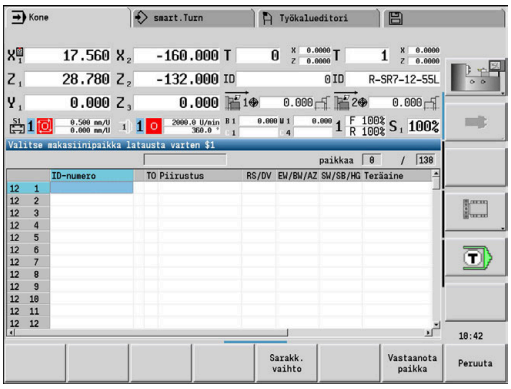
ESC

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

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

Makasiinilistan muokkaus

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



Makasiinin lataus:



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



- Valitse **Lataa makasiini**.

Vastaanota paikka

- Aktivoi työkalulista ohjelmanäppäimellä **Vastaanota paikka**.
- Valitse työkalu.

Lataa työkalu

- Valitse työkalu ohjelmanäppäimellä **Lataa työkalu**.

Tallenna

- Vastaanota työkalu makasiiniluetteloon ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

Työkalun vaihto:



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



- Valitse **Työkalunvaihto**.

Magasiini-luettelo

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

Tallenna

- Vaihda työkalu ohjelmanäppäimellä **Tallenna**.

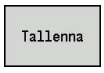
Työkalu takaisin makasiiniin:



- 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.

Moniterätyökalut näytetään kaikilla revolverilistassa olevilla terillä.

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

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

Pyörivät työkalut

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

Työkalut erilaisilla neljäkkäillä

Esimerkki

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

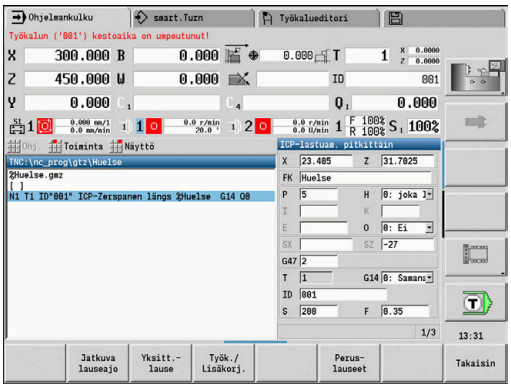
Ohjauksen konfiguroinnissa jokaiselle työkalunpitimelle määritellään erikseen, tuleeko X-mitta ja kaarevien muotojen kiertosuunta peilata vai ei. Tässä esimerkissä lisätyökalunpitimen määreenä on **peilaus**.

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

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

Peilaus huomoidaan vasta työkappaleen koneistuksessa, jos todellakin käytetään lisätyökalunpidintä.

Työkalun kestoaikavalvonta



Ohjaus valvoo haluttaessa työkalujen kestoaikoja tai työkappaleella valmistettujen kappaleiden lukumääriä.

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

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

- Opetteluohjelmaa varten on käytettävissä yksinkertainen kestoaikavalvonta.

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

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

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

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

Lisätietoja: "Työkalun kestoaikatietojen muokkaus", Sivu 555

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

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

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

Työkalun kestoajan uudelleenasetus revolverilistassa

Työkalunkestoajan uudelleenasetus:



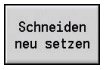
- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.



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



- Vahvista ohjelmanäppäimellä **KYLL**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

Työkalun maksimikestoajan uudelleenasetus

Työkalunkestoajan uudelleenasetus:



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



- Valitse **Työkalunvaihto**.



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



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun muokkaus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

4.5 Koneen asetus

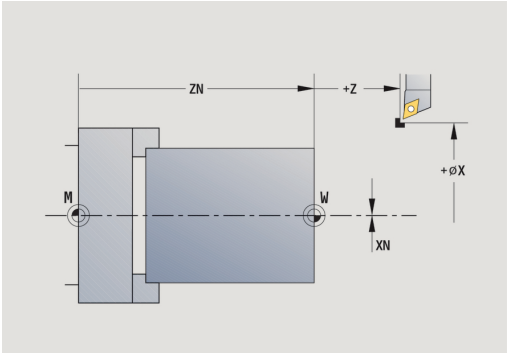
Riippumatta siitä, koneistetaanko työkappale käsin vai automaattisesti, kone on valmisteltava.

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

- **Akseliarvon asetus** (työkappaleen nollapisteen määrittely)
  - **Koneen refer.** (Akseleiden referenssiinajo)
- **Suojavyöh. asetus**
- **Työk.vaihtoaseman asetus**
- **C-akseliarvon asetus**
- **Set machine dimensions**
- **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 sovittaa sisäänsyöttölomakkeen automaattisesti. Paina **NC-KÄYNTIIN** mittauksen uudelleenkäynnistämistä varten.

Työkappaleen nollapisteen asetus:



- Valitse **Asetukset**.



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

Z=0

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

Poista Z korjaus

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

Absol. siirto

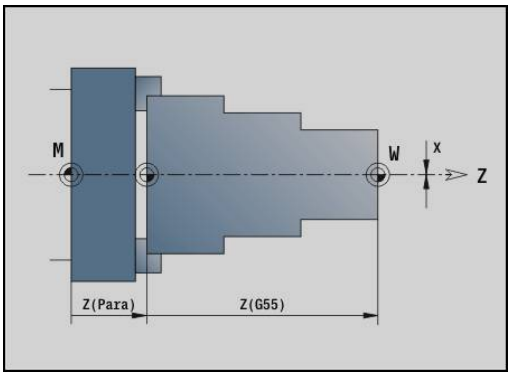
- Vaihtoehtoisesti se mahdollistaa nollapistesiirron suoran sisäänsyötön kohdassa **ZN**.

Tallenna

- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Siirtojen määrittely

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



Siirron asetus:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Akseliarvon asetus**.



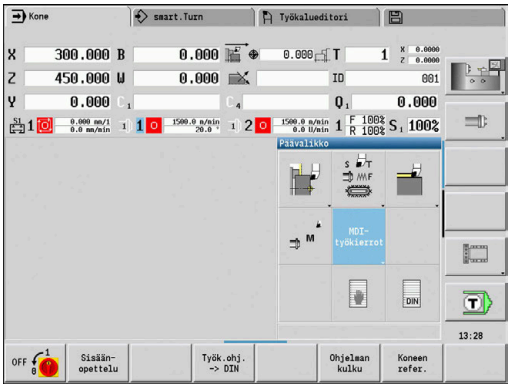
- Paina ohjelmanäppäintä **Siirtymä**.
- Paina ohjelmanäppäintä **G53**, **G54** tai **G55**.



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

Akseleiden referenssiinajo

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



Referenssiinajo:



- Paina ohjelmanäppäintä **Koneen refer.**.



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

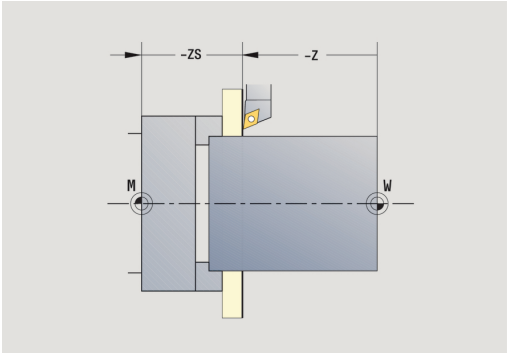


- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **kaikki**.



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

Suojavyöhykkeen asetus



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

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

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

Aseta suojavyöhyke. Kytke pois valvonta:



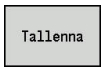
- Valitse **Asetukset**.



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



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



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

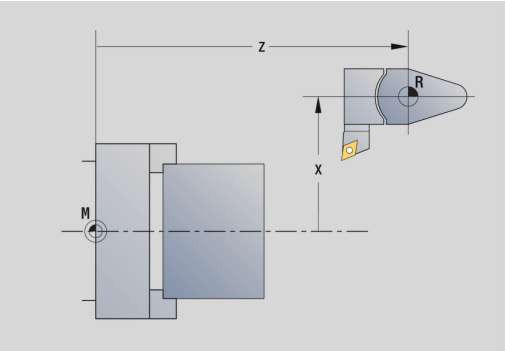


- Vaihtoehtoisesti kytke suojavyöhykevalvonta pois päältä.

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

Suojavyöhyketila	
	Suojavyöhykkeen valvonta aktiivinen
	Suojavyöhykkeen valvonta ei aktiivinen

Työkalunvaihtopisteen asetus



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

Työkalunvaihtoaseman asetus:



- Valitse **Asetukset**.



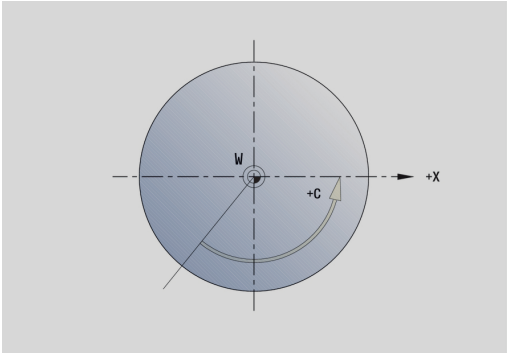
- Valitse **Työkalunvaihtokohta**.

Vast.otto asema

- Ajo työkalunvaihtopisteeseen
- Aja työkalunvaihtoasemaan nykäyssyöttöpainikkeilla 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 määritellä työkappalekaran nollapistesiirto:

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

C-akselin nollapisteen asetus:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **C-akseliarvon asetus**.

C=0

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

Absol. siirto

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

Tallenna

> Ohjaus laskee C-akselin nollapisteen.

Poista C korjaus

- Vaihtoehtoisesti poista C-akselin nollapistesiirto.

Laajennettu lomakenäkymä vastakaralla varustetuissa koneissa.

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

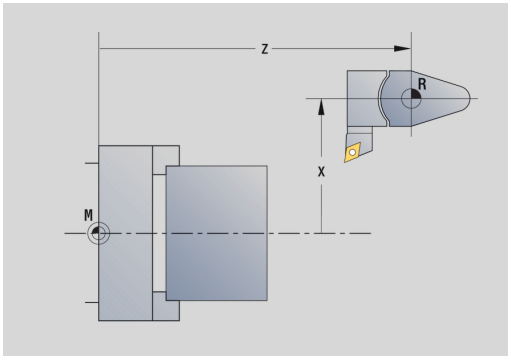
CV-parametrissa näytetään aktiivista kulmasiirtoa. Kulmasiirto aktivoidaan toiminnolla **G905** pää- ja vastakaran asetuksen sovittamiseksi keskenään. Tämä voi olla tarpeen, kun molemmat karat tulee synkronoida kappaleen luovutusta varten. Voit edelleen uudelleenasettaa aktiivisen kulmasiirron ohjelmanäppäimellä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

Lisäparametri vastakaralla varustetuissa koneissa:

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

Konemitan asetus

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



Konemitan asetus:



- Valitse **Asetukset**.



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

Vast.otto X

- Vastaanota yksittäisen akselin asema koneen mitaksi.

Vast.otto asema

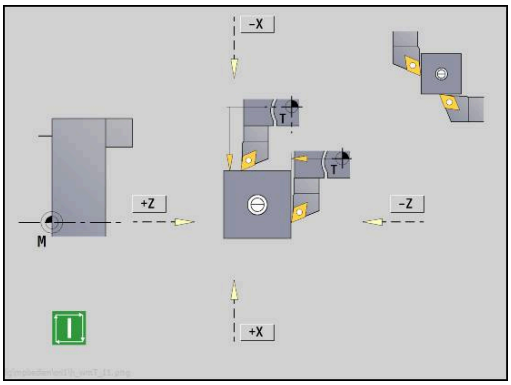
- Vaihtoehtoisesti vastaanota kaikkien akseleiden asemat koneen mitaksi.

Tallenna

- Konemitan tallennus

Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi

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



Kosketusjärjestelmän aseman määritys:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Touch Probe**.



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

+/-

- Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.

-Z

- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -Z).



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

Takaisin

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

Käyttöaikojen näyttö

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

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

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

Käyttötietojen näyttö:



- Valitse **Asetukset**.



- Valitse **Huolto**.



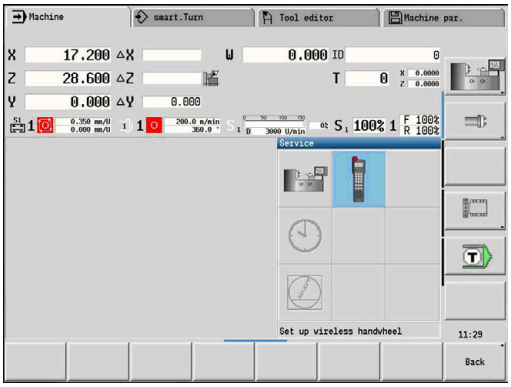
- Valitse **Käyttötietojen näyttö**.

Radiokäsipyörän HR 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**.



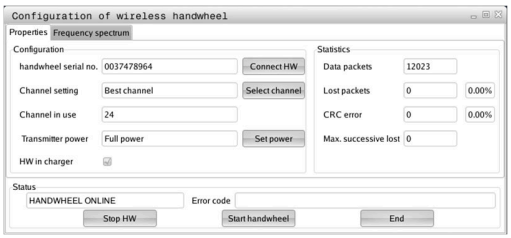
- Valitse **Huolto**.



- Valitse **Radiokäsipyörän asetus**.

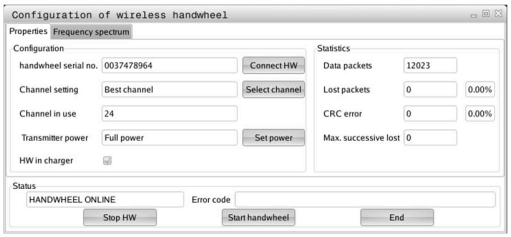
Käsipyörän säilytyspaikan osoitus käsipyörälle

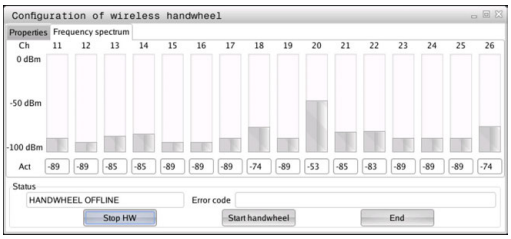
- Varmista, että käsipyörän säilytyspaikka on liitetty ohjauslaitteistoon
- Aseta radiokäsipyörä siihen käsipyörän säilytyspaikkaan, johon haluat käsipyörän osoittaa
- Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- Napsauta näyttöpainiketta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





- Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- Valitse välilehti **Taajuusspektri** hiiren napsautuksella.
- Napsauta näyttöpainiketta **Pysäytä HW**.**Pysäytä HW**

> Ohjaus lopettaa radiokäsipyörän yhteyden ja määrittää todellisen taajuusspektrin kaikkia 16 kanavaa varten.

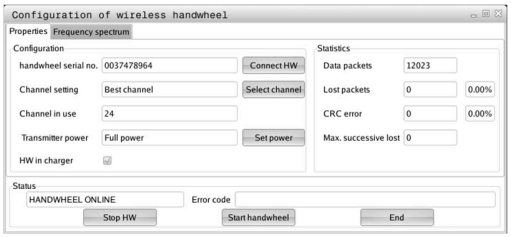
- Pane merkille sen kanavan numero, joka osoittaa vähäisintä radioliikennettä (pienin palkki)
- Näyttöpainikkeen **Käynnistä käsipyörä** avulla radiokäsipyörä aktivoidaan uudelleen.
- Valitse välilehti **Ominaisuudet** hiiren napsautuksella.
- Napsauta näyttöpainiketta **Valitse kanava**.**Valitse kanava**

> Ohjaus antaa esille kaikki käytettävissä olevat kanavan numerot.

- Valitse hiiren avulla sen kanavan numero, jolle ohjaus on määritellyt vähäisimmän määrän radioliikennettä.
- Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina näyttöpainiketta **LOPPU** drücken

Lähetystehon asetus

Lähetystehon pienentyessä radiokäsipyörän peittoalue pienenee.



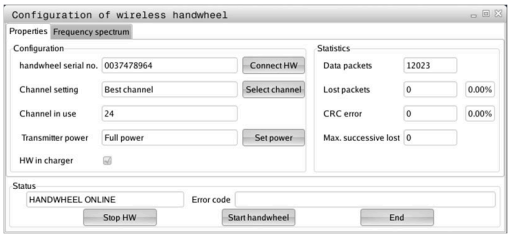
- Paina valikkokohtaa **Asetukset**.
- Paina valikkokohtaa **Huolto**.
- Paina valikkokohtaa **Radiokäsipyörän asetus**.
- Napsauta näyttöpainiketta **Aseta virta**.**Aseta virta**

> Ohjaus antaa näytölle kaikki käytettävissä olevat tehoasetukset. Valitse hiiren avulla haluamasi asetus.

- Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina näyttöpainiketta **LOPPU** drücken

Tilastot

Tilastotiedot voidaan ottaa näytölle seuraavasti:



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

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

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

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

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

Lisätietoja: "Radiokanavan asetus", Sivu 126

Lisätietoja: "Lähetystehon asetus", Sivu 126

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 mittaus

Ohjaus tukee työkalujen mittausta:

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

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

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

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

Hipaisukosketus

Hipaisukosketuksella määritetään mitat mitattavan työkalun suhteen.

Työkalumittojen määritys hipaisukosketuksella:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



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



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



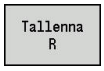
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.
- Hipaise tasopintaa.



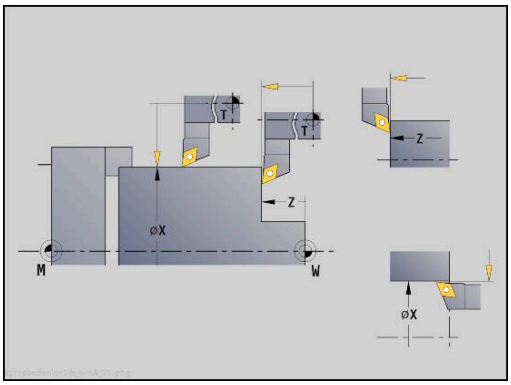
- Syötä sisään **0** kohtaan **Mittauspist. koordinaatti Z** (työkappaleen nollapiste) ja tallenna.
- Sorvaa mittaushalkaisijaan.

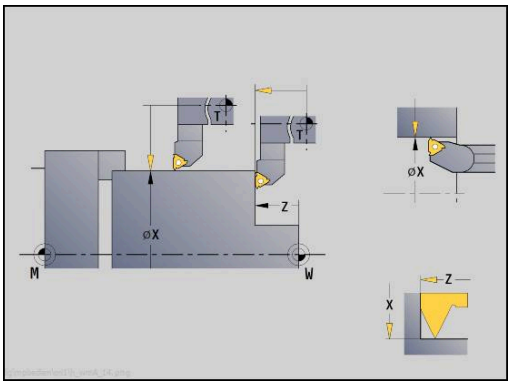


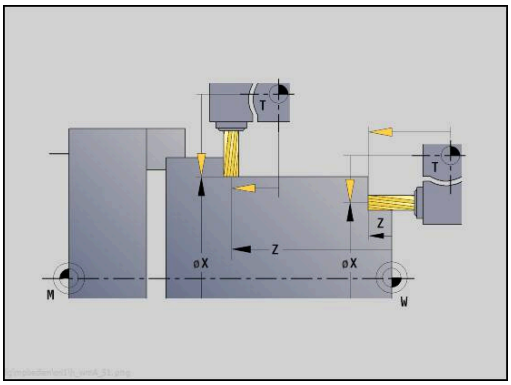
- Syötä sisään halkaisijan mitta kohtaan **Mittauspist. koordinaatti X** ja tallenna.



- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.







Kosketusjärjestelmä (työkalukosketusjärjestelmä)

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määritys kosketusjärjestelmän avulla:

- Syötä mitattavan työkalun tiedot työkalutaulukkoon.



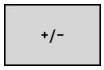
- Aseta työkalu karaan ja syötä sisään työkalun numero **TSF**-dialogiin.



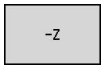
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalun mittaus**.



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



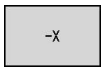
- Aseta positiivinen tai negatiivinen liikesuunta.



- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -Z).



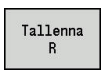
- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
- > Työkalu ajaa mittaussuuntaan.
- > Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.
- > Työkalu ajaa takaisin lähtöpisteeseen.
- Esipaikoita työkalu toista mittaussuuntaa varten.



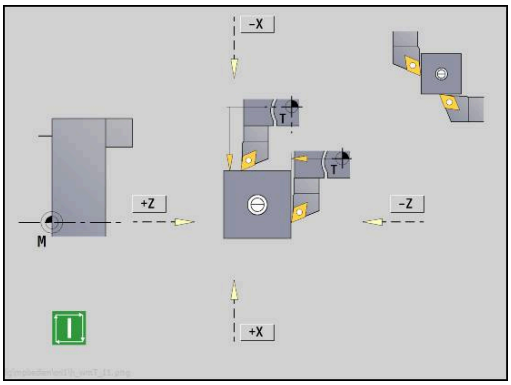
- Paina mittaussuuntaa vastaavaa ohjelmanäppäintä (esimerkiksi -X).

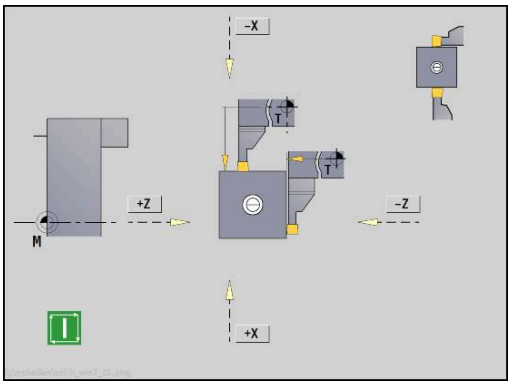


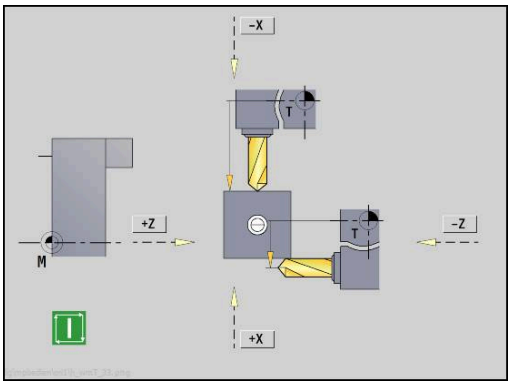
- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
- > Työkalu ajaa mittaussuuntaan.
- > Kun mittauspää vapautetaan, asetusmitta määritetään ja tallennetaan.



- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.







Mittausoptiikka

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Työkalun mittojen määritys 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

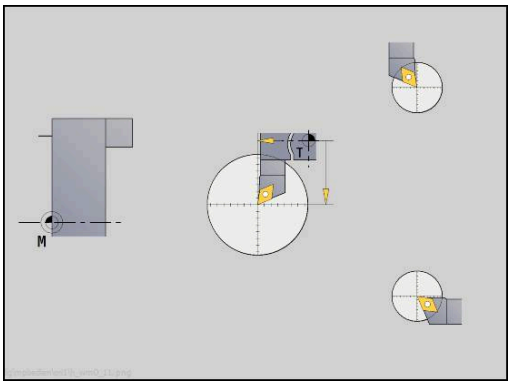
- Paikoita työkalu akselinäppäinten tai käsipyörän avulla mittausoptiikan hiusristikkoon.
- Työkalumitan Z tallennus

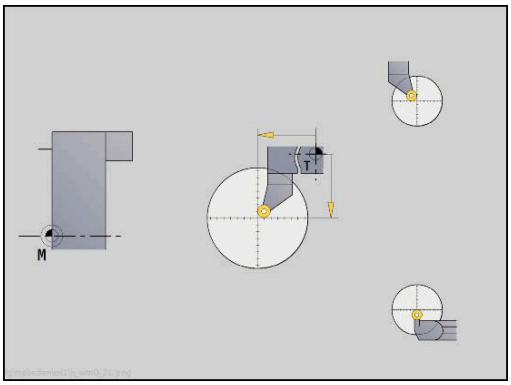
Vast.otto X

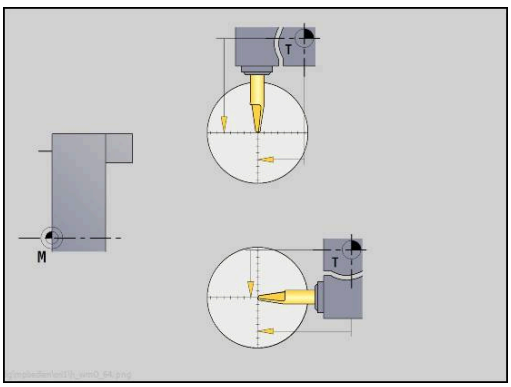
- Työkalumitan X tallennus

Tallenna R

- Sorvaustyökaluilla syötä sisään terän säde ja vastaanota työkalutaulukkoon.







Työkalukorjaukset

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

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

Voit asettaa työkalukorjaukset joko käsipyörän avulla tai dialogikentässä.

Työkalukorjauksen asetus käsipyörän avulla:



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



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Käsipyörän korjaus**.



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

> Näyttö toteutuu loppumatkan näytöllä.



- Vastaanota korjausarvo työkalutaulukkoon

> T-näyttö esittää uutta korjausarvoa.
> Loppumatkan näyttö poistuu.

Työkalukorjauksen määrittely:



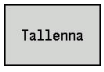
- Valitse **Aseta T, S, F** (on valittavissa vain käyttötavalla **Kone**).



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **Aseta korjaus**.



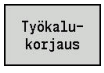
- Vastaanota korjausarvo työkalutaulukkoon

> T-näyttö esittää uutta korjausarvoa.
> Loppumatkan näyttö poistuu.

Työkalukorjauksen poisto:



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



- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalukorjaus**



- Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.



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

4.7 Manuaalikäyttö

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

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

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

Vaihda työkalu

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

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

Kara

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

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Koneen valmistaja määrittelee suurimman ohjelmoitavissa olevan kierrosluvun kiinteästi koneparametriin.

Käsipyöräkäyttö

Lisätietoja: Koneen käsikirja

Käsisuuntapainikkeet

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

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

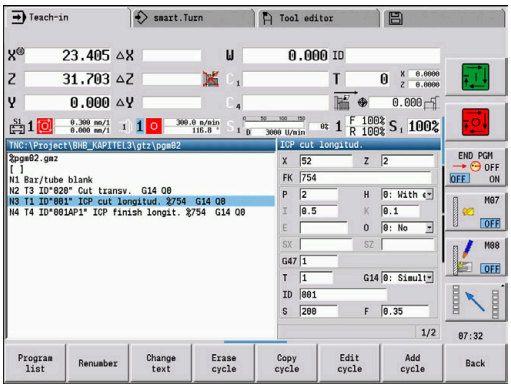
Opettelutyökierrot käyttötavalla Kone

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

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

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

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

Työkiertolause sisältää seuraavaa:

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

Opettelutyökiertojen ohjelmointi

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

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

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

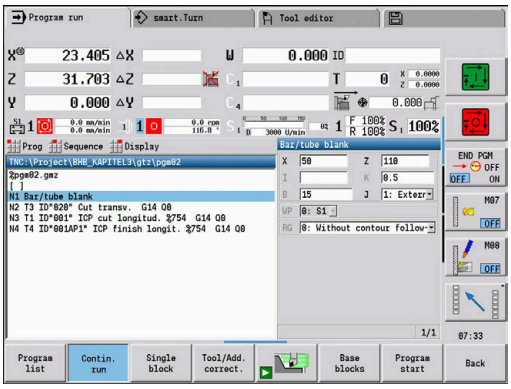
Lisätietoja: "Alakäyttötapa ICP-editori sisäänopettelussa", Sivu 413

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

4.9 Alakäyttötapa Ohjelmankulku

Ohjelman lataus



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

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

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

Muu ohjelma ladataan seuraavalla tavalla:

Ohjelma-lista

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

DIN

- ▶ Vaihtoehtoinen **DIN**-ohjelman näyttö

- ▶ Opettelu- tai DIN-ohjelman valinta

Avaa

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.

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

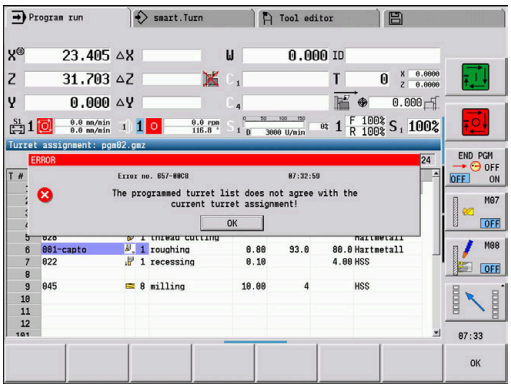
Alakäyttötapa **Ohjelmankulku** kytketään päälle ohjelmanäppäimellä ja sitä näytetään otsikkorivillä.

Lisätietoja: "Ohjelmanhallinta", Sivu 158

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

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

Työkalulistan vertailu



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

Kun virheilmoitus on kuitattu, tulee ohjauksen alaiseksi ohjelman työkalulista.

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Revolverijärjestely manuaalinen tarkastus korvaamisen jälkeen

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

Ennen ohjelman suoritusta

Virheelliset ohjelmat

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

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

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

Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 518

Aloituslausehaku

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

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

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

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

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

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

Ohjaus palauttaa aiemman konetilan seuraavassa järjestyksessä:

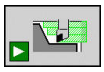
- Työkalun vaihto paikalleen
- Akselien paikoitus konfiguroidussa tai valitussa järjestyksessä:
- Karan kytkentä päälle

Ohjelman suoritus

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

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

Ohjelmankulkuun vaikutetaan taulukossa esitetyillä ohjelmanäppäimillä.

Ohjelmanäppäimet	
Ohjelma-lista	Opettelu- tai smart.Turn-ohjelman valinta
Jatkuva lauseajo	Opetteluohjelmointi: ■ **Päällä:** Työkiertojen toteutus seuraavaan kuitattavaan työkalun vaihtoPäällä saakka ■ **Pois:** Pysäytys jokaisen työkierron jälkeen. Jatkotyökierron aloitus **NC-käynnistyspainikkeella** smart.Turn-ohjelmointi: ■ **Päällä:** Ohjelman suoritus ilman keskeytystä ■ **Pois:** Pysäytys **M01**-käskyn eteen
Yksitt.-lause	■ **Päällä:** Pysäytys jokaisen liikekäskyn jälkeen (peruslause). Seuraavan liikkeen käynnistys **NC-käynnistyksellä** (Suositus: Yksittäislauseajon käyttö yhdessä peruslausenäytön kanssa. ■ **Pois:** Työkiertojen ja DIN-käskyjen suoritus ilman keskeytystä
Työk./ Lisäkorj.	Työkalukorjausten tai lisäkorjausten näyttö **Lisätietoja:** "Korjaukset ohjelman suorituksen aikana", Sivu 146
	Valitse alakäyttötapa **Simulaatio**.
Perus-lauseet	■ **Päällä:** Liike- ja kytkentäkäskyjen näyttö **DIN-formaatissa** (peruslauseet) ■ **Pois:** Opettelu- tai DIN-ohjelman näyttö
Ohjelman alkuun	DIN-ohjelmien yhteydessä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Al.lauseen haku** painalluksen jälkeen. Kursori siirtyy ensimmäiseen opettelu- tai DIN-ohjelman lauseeseen.
Al.lauseen haku	Mahdollistaa siirtymisen NC-ohjelman valittuun kohtaan.

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 99

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

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

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

Muuttujat

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

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

Muuttujat näyttö tai piilotus:



- Valitse valikkokohta **Ajo**.



- Valitse valikkokohta **Muuttujat**.



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



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

Muuttujat muuttaminen:



- Valitse valikkokohta **Ajo**.



- Valitse valikkokohta **Muuttujat**.



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

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

Automaattityö

Automaattityö

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

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

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

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

Ohjelmointiohjeet:

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

Työn valinta:



- Valitse valikkokohta **Ohj.**.



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



- Paina ohjelmanäppäintä **Avaa**.



- Tarvittaessa valitse aloitusohjelma kursorilla.



- Vahvista ohjelmanäppäimellä **Vastaanota työ**.

Työn suoritus keskeytyksen jälkeen:

- Keskeytetyn työn valinta



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



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

Työn näytön muuttaminen:

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



- Valitse valikkokohta **Näyttö**.



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

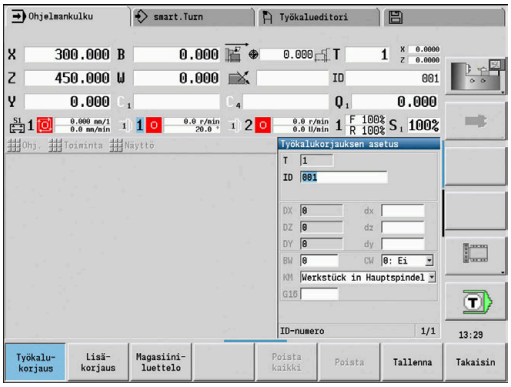


- Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Työlista päälle**.
- > Ohjaus vaihtaa työnäyttöön.

Korjaukset ohjelman suorituksen aikana

Työkalukorjaukset

Työkalukorjauksen sisäänsyöttö:



Työk./ Lisäkorj.

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

Työkalu-korjaus

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

Tallenna

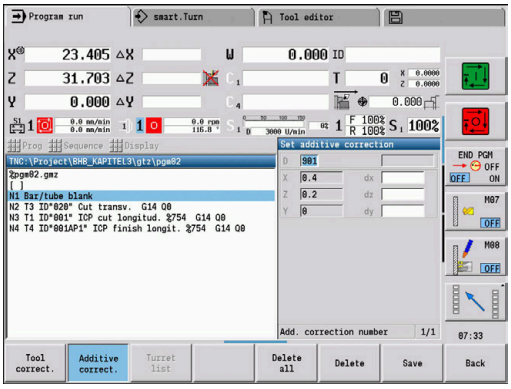
- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

> Näytöllä sisäänsyöttöikkunassa esitetään voimassa olevia korjausarvoja ja ne vahvistetaan.

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

Lisäkorjaus

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



Lisäkorjausten sisäänsyöttö:

Työk./ Lisäkorj.

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

Lisä- korjaus

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

Tallenna

- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

> Näytöllä sisäänsyöttöikkunassa esitetään voimassa olevia korjausarvoja ja ne vahvistetaan.

Lisäkorjausten lukeminen:

Työk./ Lisäkorj.

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

Lisä- korjaus

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

↓

- Paikoita kursori seuraavaan sisäänsyöttökenttään.

> Ohjaus näyttää voimassa olevat korjausarvot.

Lisäkorjausten poistaminen:

Työk./ Lisäkorj.

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

Lisä- korjaus

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

TYÖKAPP.

- Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.

> Näiden korjausten arvot poistetaan.

Poista kaikki

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Poista kaikki**.

> Kaikki korjausarvot poistetaan.

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

Ohjelmaajo testiajotilassa

Testiajotilaa käytetään silloin, kun ohjelmanajossa halutaan siirtyä nopeasti jatkokäynnistysasemaan.

Edellytyksenä testiajolle ovat:

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

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

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

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 594
- käyttötavalla **smart.Turn** ohjelmassa kuormitusvalvontatyypin määrittely koodilla **G996** ja valvontavyöhykkeen määrittely koodilla **G995**
  Lisätietoja: käyttäjän käsikirja smart.Turn ja DIN-ohjelmointi

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

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

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

Käyttötavalla **Työkalueditori** voidaan hallita diagnoosibittejä.

Lisätietoja: "Diagnoosibitit ", Sivu 556

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

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

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

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

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

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

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

Referenssikoneistus

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

Aloituslausehaku ei ole käytettävissä referenssikoneistuksen aikana.

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

Referenssikoneistuksen suoritus:



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



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



- Valitse valikkokohta **Kuormitusvalvonta päällä**.



- Valitse referenssikoneistus: valikko **Toiminta**



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



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



- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

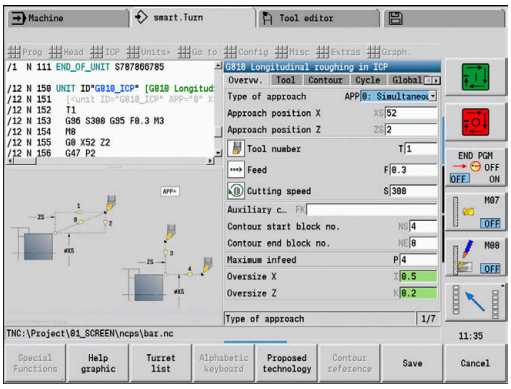
Referenssikoneistus lopetetaan koodilla **M30** tai **M99**. Jos ohjelma on lopetettu koneistuksen aikana, referenssitietoja ei tallenneta. Tässä tapauksessa täytyy referenssikoneistus suorittaa uudelleen.

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

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

perusarvojen tarkastus

Onnistuneen referenssikoneistuksen jälkeen tulee tarkastaa määritetyt perusarvot.



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

Arvot merkitys:

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

Perusarvojen avaus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Näyttö**.



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

Työkiertoparametrit:

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

Diagrammi:

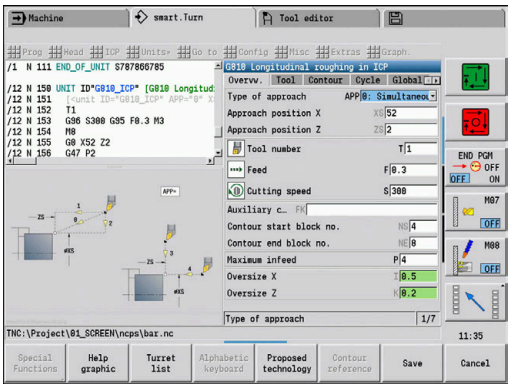
- Leveämpi yläpalkki (näyttö yksikössä %):
  - **Vihreä**: Alue **Kuormitus** maksimiarvoon saakka referenssikoneistuksen **P** aikana
  - **Keltainen**: Alue kuormituksen **PG1** raja-arvoon-1 saakka
  - **Punainen**: Alue kuormituksen **PG2** raja-arvoon-2 saakka
  - **Violetti**: Viimeisen koneistuksen 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**.



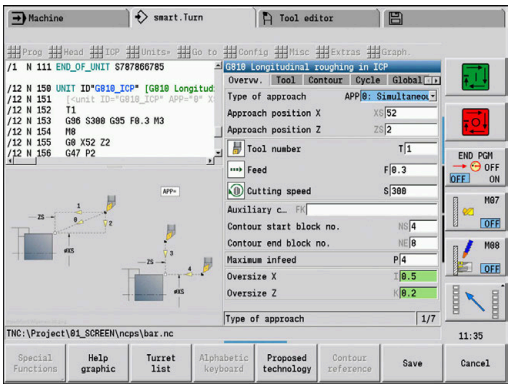
- Valitse valikkokohta **Muokkaa kuormitustietoja**.
- Ohjaus avaa lomakkeen **Kuormitustietojen asetus**.**Kuormitustietojen asetus**
- Raja-arvojen tarkastus
- Tarvittaessa mukauta parametrit **PG1**, **PG2** tai **WGF**.

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

Diagrammin avaus koneistuksen aikana:



Kuormitusarvojen näyttö:

- ▶ Valitse valikkokohta **Näyttö**.



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



Hetkellisten kuormitusarvojen näyttö:

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

Diagrammi:

- Leveämpi yläpalkki (näyttö yksikössä %):
  - **Vihreä**: Nykyinen kuormitus **PA**
- Kapea alapalkki (näyttö asettuu referenssiarvoon 1):
  - **Vihreä**: Nykyinen huippuarvo arvon 0 ja raja-arvon-1 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 **Ohjelmanajo** tarkastetaan koko opettelu- tai DIN-ohjelma.

Ohjelmoitu aihio esitetään alakäyttötavalla **Simulaatio**. Ohjaus simuloi myös koneistukset otsa- ja vaippapinnalla (paikoitettavissa oleva kara ja C-akseli). Näin voidaan tarkastaa koko lastuamisprosessi.

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

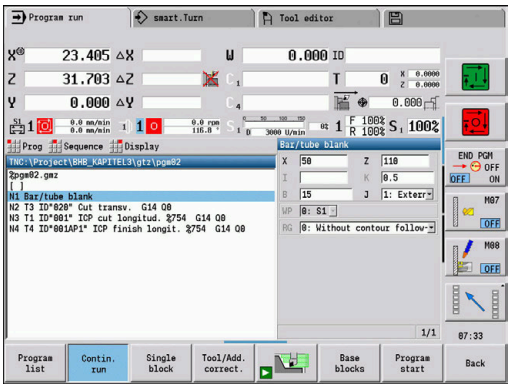
Lisätietoja: "Alakäyttötapa Simulaatio", Sivu 518

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	Tiedostomääritteeen näyttö: ■ Koko ■ Paivays ■ Aika
DIN	Vaihto opettelu- ja DIN-/smart.Turn-ohjelmien välillä
Tiedoston-hallinta	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Tiedostonhallinta **Lisätietoja:** "Tiedostonhallinta", Sivu 160
Järjestely	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Järjestelytoiminnot
Projekti	Avaa ohjelmanäppäinvalikon Projektinhallinta **Lisätietoja:** "Projektihallinta", Sivu 161
Aakkosnäp-päimistö	Avaa aakkosnäppäimistön **Lisätietoja:** "Aakkosnäppäimistö", Sivu 64
Avaa	Avaa ohjelman automaattista käynnistystä varten
Peruuta	Sulkee ohjelmanvalintadialogin. Alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** aktiivinen ohjelma pysyy esillä.

Lajittelutoimintojen ohjelmanäppäimet	
TIEDOT	Tiedostomääritteeen näyttö: ■ Koko ■ Paivays ■ Aika
Järjestä tied.nimet	Ohjelmien lajittelu tiedoston nimen mukaan
Järjestä koottain	Ohjelmien lajittelu tiedoston koon mukaan
Lajittelu Päiväys	Ohjelmien lajittelu tiedoston muokkauspäivän mukaan
Päivitys	Päivittää merkityn ohjelman
Lajittelu toisinpäin	Lajittelujärjestyksen vaihto toisinpäin
Avaa	Avaa ohjelman automaattista käynnistystä varten
Takaisin	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Tiedostonhallinta

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

Tiedostonhallinnan ohjelmanäppäimet	
Polut/ tiedostot	Vaihto hakemisto- ja tiedostoikkunan välillä
Leik- kaa	Merkityn tiedoston leikkaus
Kopioi	Merkityn tiedoston kopiointi
Sijoita	Lisäys muistissa olevaan tiedostoon
Uusi nimi	Merkityn tiedoston uusi nimi
TYÖKAPP.	Merkityn tiedoston poisto varmistuskyselyn jälkeen, ohjelmalauseen näyttö ei saa tässä yhteydessä olla auki millään käyttötavalla.
Takaisin	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Muut ohjelmanäppäimet	
TIEDOT	Yksityiskohtien näyttö
Merkitse kaikki	Kaikkien tiedostojen merkintä
Päivitys	Päivittää merkityn ohjelman
Kirjoitus- suojaus	Merkityn ohjelman kirjoitussuojaus päälle tai pois
Aakkosnäp- päimistö	Avaa aakkosnäppäimistön
Takaisin	Takaisin ohjelmanvalintadialogiin

Projektihallinta

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

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

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

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

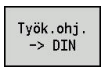
Projektinhallinnassa näytetään kaikki olemassa oleva projektikansiot. Käytä tiedostonhallintaa vaihtaaksesi kuhunkin alakansioon.

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



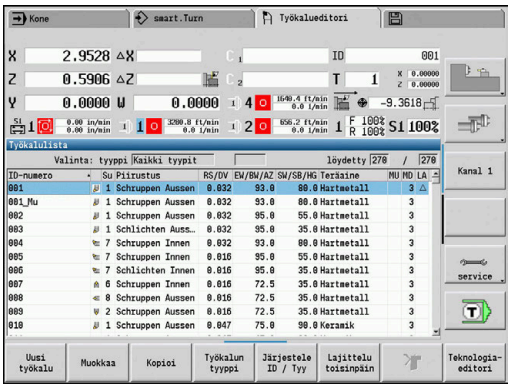
- Paina ohjelmanäppäintä
  Työkierto-ohjelma -- > DIN(**ohjelmanvalintavalikko**)

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 työkierroilla

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

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

Yksittäiset työkierrot määritellään seuraavasti:

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

Työkierto Aloituspiste

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

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Tarvittaessa ohjelmoi lisäpikaliike turvalliseen väliasemaan.

Apukuvat

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



- Kolminuolinäppäimellä vaihdetaan apukuvia ulko- ja sisäpuolisen koneistuksen välillä.

Apukuvien esitykset:

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

DIN-makrot

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

Lisätietoja: "DIN-työkierrot", Sivu 407

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 518

Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu

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

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

Lisätietoja: "Aihiotyökierrot", Sivu 175

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

Aihion jälkiseuranata on mahdollinen vain sorvauskoneistuksissa ja keskisissä porauksissa.

Työkierron kutsu aktiivisella aihion jälkiseurannalla (**RG**: 1):

- Ensimmäinen **NC-käynnistys** aloittaa valitun työkierron aloituslausehaun.
- Seuraava **NC-käynnistys** toteuttaa **M**-käskyt (esim. pyörintäsuunta).
- Seuraava **NC-käynnistys** paikoittaa työkalun viimeksi ohjelmoituihin koordinaatteihin (esim. työkalunvaihtopisteeseen).
- Seuraavalla **NC-käynnistyksellä** toteutetaan valittu työkierto.

Työkiertonäppäimet

Ohjelmoitu opettelutyökierto suoritetaan painamalla **NC-KÄYNTIIN**-painiketta. **NC-pysäytys** keskeyttää käynnissä olevan työkierron. Kierteen lastuamisessa **NC-pysäytys** saa aikaan työkalun noston ja sen jälkeen pysäytyksen. Työkierto täytyy käynnistää uudelleen.

Työkierron keskeytyksen aikana voit:

- Jatka työkierron koneistusta **NC-KÄYNTIIN**-painikkeella. Tällöin työkierron koneistusta jatketaan aina keskeytyskohdasta myös silloin, kun olet ajanut akseleita väliaikaisesti.
- Liikuta akseleita käsisuuntanäppäimillä tai käsipyörällä.
- Lopeta koneistus ohjelmanäppäimellä **TAKAISIN**.

Kytkentätoiminnot (M-toiminnot)

Ohjaus muodostaa työkierron toteuttamiseen tarvittavat kytkentätoiminnot.

Karan pyörintäsuunta annetaan työkaluparametreissa. Työkierrot muodostavat työkaluparametreihin liittyvät karan kytkentätoiminnot (**M3** tai **M4**).



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Sorvissasi on mahdollisesti muitakin täydentävä M-käskyjä suoritettaville kytkentätoiminnoille.

Kommentit

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

Kommentin lisääminen tai muuttaminen:

- Työkierron laadinta ja valinta

Muuta tekstiä

- Paina ohjelmanäppäintä **Muuta tekstiä**.

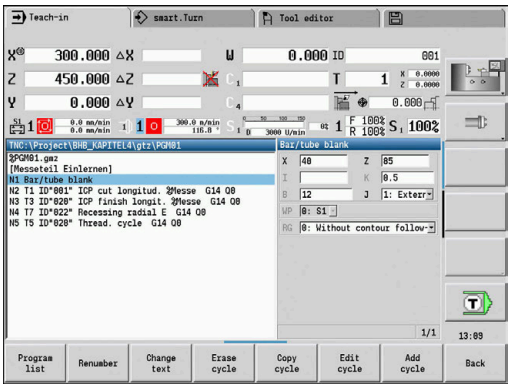
GOTO □

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

Tallenna

- Vastaanota kommentti

Työkiertovalikko



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

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

Joilla työkierroilla on valinnaisia parametreja. Vasta kun ne asetetaan, tulee vastaava muotoelementti valmiiksi. Valinnaisten tai esivarattujen parametrien tunnuskirjaimet näkyvät harmaalla tekstillä.

Seuraavia parametreja käytetään alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**:

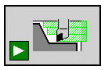
- Alkupiste **X**, **Z**
- Konetiedot **S**, **F**, **T** ja **ID**

Valikkokohta	Työkiertoryhmät
	**Aihion määrittely** Standardi- tai ICP-aihion määrittely
	**Yksittäislastut** Paikoitus pikaliikkeellä, lineaarinen tai ympyrämäinen yksittäislastu, viiste tai pyöristys
	**Lastunpoistotyök. pitk./poik.** Rouhinta- ja silitystyökierrot pituus- ja poikittaiskoneistusta varten
	**Uranpistotyökierrot** Työkierrot sisäänpisto, muotopistoa, vapaapistoa ja katkaisupistoa varten
	**Kierteen lastuaminen** Kierteitystyökierrot, vapaasorvaus ja kierteen jälkilastuaminen
	**Poraus** Poraustyökierrot ja paikkakuviokoneistukset otsa- ja vaippapinnalla
	**Jyrs.** Jyrsintätyökierrot ja paikkakuviokoneistukset otsa- ja vaippapinnalla
	**DIN-työkierto** DIN-makron yhdistäminen

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

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet	
ICP Muokkaus	Vuorovaikutteisen muodon sisäänsyötön kutsu
Ajo työk. vaihtoas.	Ajo työkalunvaihtopisteeseen
Kara seis M19	Karan asemoinnin (**M19**) aktivointi
Palautuk-sella	■ **Päällä**: Työkalu palaa takaisin alkupisteeseen ■ **Aus**: Työkalu jää työkierron loppupisteeseen
Silitys-ajo	Vaihtaa silityskoneistukseen
Laajenn.	Vaihtaa laajennetulle tavalle
Työkalu-lista	Virhelistan ja virheiden kuvauksen avaus. Voit vastaanottaa työkalun listasta.
Vast.otto asema	Oloasemien X ja Z vastaanotto alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**
Ehdotettu tekniikka	Syötön ja lastuamisnopeuden ehdotusarvojen vastaanotto tietopankista
Vakio kier.luku	■ **Päällä**: vakiosuuruinen kierrosluku [1/min] ■ **Pois:** vakiosuuruinen lastuamisnopeus [m/min]
Lineaar. kuvio	Lineaarinen poraus- ja jyrsintäkuvio otsa- tai vaippapinnalla
Ympyränk. kuvio	Ympyrämäinen poraus- ja jyrsintäkuvio otsa- tai vaippapinnalla
Määritt. valmis	Sisäänsyötetyn tai muutetun arvon vastaanotto
Takaisin	Meneillään olevan dialogin lopetus

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

Työkierto-ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet	
Työkalu-korjaus	Työkalukorjaus **Lisätietoja:** "Työkalukorjaukset alakäyttötavalla Opettelu", Sivu 173
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



- 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 työkierroissa käytettävät osoitteet

Varmuusetäisyys G47

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

Ehdotusarvo:

Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 594

Varmuusetäisyydet SCI ja SCK

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

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

Ehdotusarvo:

Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 594

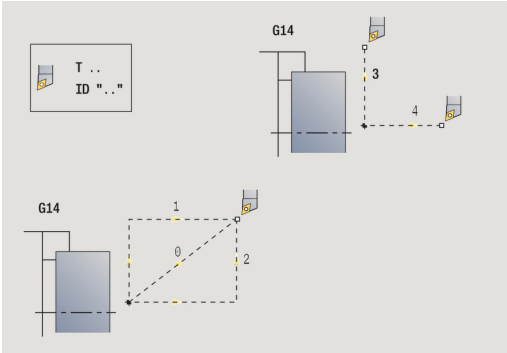
Työkalunvaihtopiste G14

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

Lisätietoja: "Työkalunvaihtopisteen asetus", Sivu 121

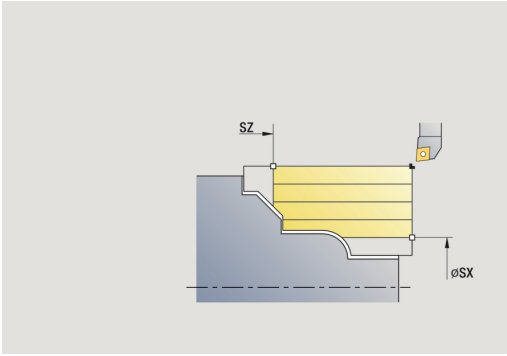
Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen toimii seuraavalla tavalla:

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



Lastunrajoitukset SX, SZ

Osoitteilla **SX** ja **SZ** voidaan tehdä rajauksia koneistettavan muodon alueeseen X- ja Z-suunnassa. Katsottuna työkaluasemasta työkierron alussa koneistettava muoto katkaistaan näissä asemissa.



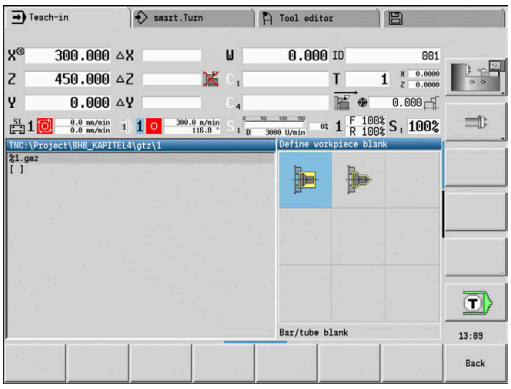
Lisäkorjaus Dxx

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

5.2 Aihiotyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Aihiotyökierroilla kuvataan aihio ja kiinnitystilanne. Niillä ei ole vaikutusta lastuamiseen kulkuun. Aihion muotoja näytetään koneistuksen simuloinnissa.

Valikkokohta	Aihiotyökierrot
	**Aihiotanko/Putki** Standardiaihion määrittely
	**ICP-aihiomuoto** Vapaa aihion kuvaus ICP:lläICP



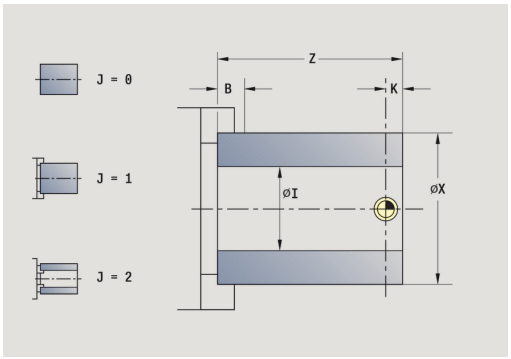
Aihiotanko/putki



- Valitse **Aihion määrittely**



- Valitse **Aihiotanko/Putki**.



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

Työkiertoparametrit:

- **X**: **Ulkop. halkaisija**
- **Z**: **Pituus** – sisältää tasotyövaran ja kiinnitysalueen
- **I**: **Sisähalkaisija**
- **K**: **Vasen reuna** – tasomitta
- **B**: **Kiinnitysalue**
- **J**: **Kiinnitystapa**
  - **0: ei kiinnitetty**
  - **1: ulkoisesti kiinnitetty**
  - **2: sisäisesti kiinnitetty**
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **RG**: **Muodon seurannan aktivointi** – Muodon jälkiseuranta alakäyttötavalle **Sisäänopettelu**
  Lisätietoja: "Aihion jälkiseuranta alakäyttötavalla Sisäänopettelu", Sivu 168
  - **0: Ilman muodon seurantaa**
  - **1: Muodon seurannalla**

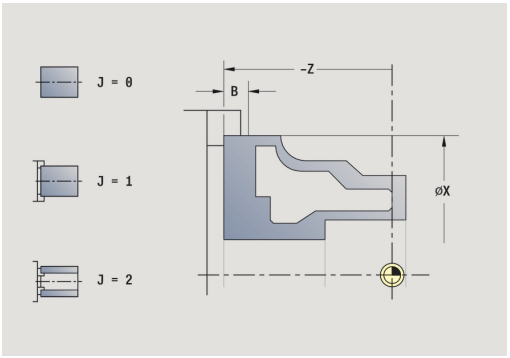
ICP-aihiomuoto



- Valitse **Aihion määrittely**



- Valitse **ICP-aihiomuoto**.



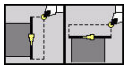
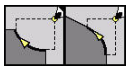
Tämä työkierto kuvaa aihion ja kiinnitystilanteen. Nämä tiedot käsitellään alakäyttötavalla **Simulaatio**.

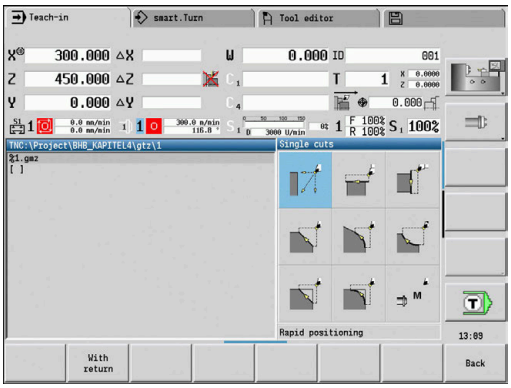
Työkiertoparametrit:

- **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 168
  - **0: Ilman muodon seurantaa**
  - **1: Muodon seurannalla**

5.3 Yksittäislausetyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Yksittäislastun työkierroissa tehdään paikoitus pikaliikkeellä, toteutetaan lineaarinen tai ympyrämäinen lastunpoistoliike ja tehdään viisteitä tai pyöristyksiä ja määritellään M-toimintoja.

Valikkokohta	Yksittäislastun työkierrot
	**Pikaliikepaikoitus**
	**Työkalunvaihtopiste**
	**Lineaa. koneistus pitkittäin/Lineaa. koneistus poikittain** Yksittäinen pituus-/poikittaislastu
	**Lineaa. koneistus kulmassa** Yksittäinen vino lastu
	**Ympyr. koneistus** Yksittäinen ympyrämäinen lastu (katso lastuamissuunta valikkokohdasta)
	Luo **Viiste**.
	Luo **Pyöristys**.
	Kutsu **M-toiminto**.



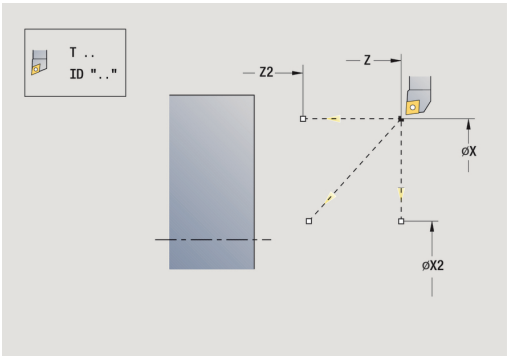
Pikaliikepaikoitus



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



Työkalu ajaa pikaliikkeellä **AlkupisteTavoitepiste**.

Työkiertoparametrit:

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

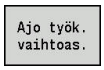
Työkalunvaihtopisteeseen saapuminen



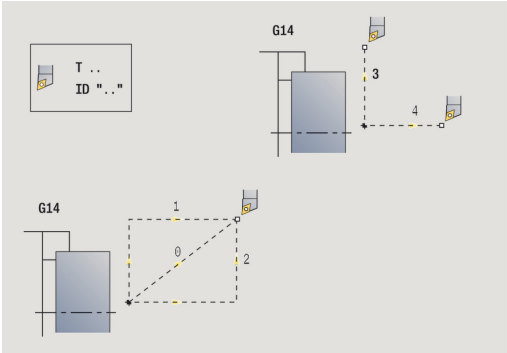
- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



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



Työkalu ajaa pikaliikkeellä hetkellisasemasta **Työkalunvaihtopiste**.

Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174

Työkalunvaihtopisteeseen saapumisen jälkeen vaihtuu **T**.

Työkiertoparametrit:

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

Lineaa. koneistus pitkittäin



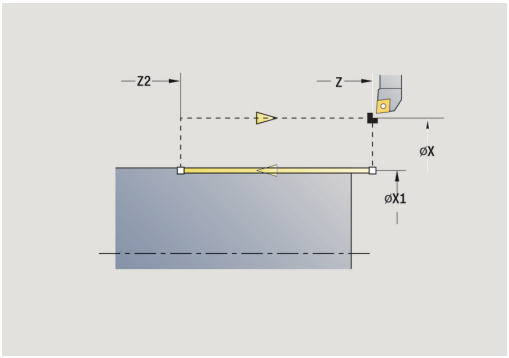
- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **Lineaa. koneistus pitkittäin**.

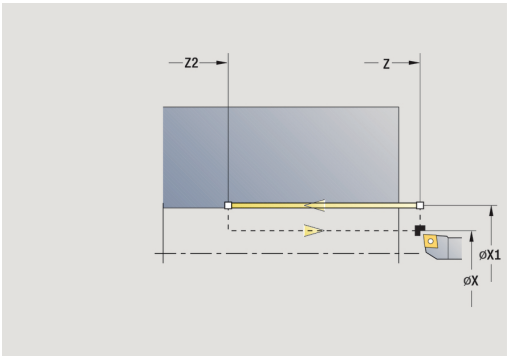
Palautuk-
sella

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



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

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



Työkiertoparametrit:

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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

Suorav. koneistus poikittain



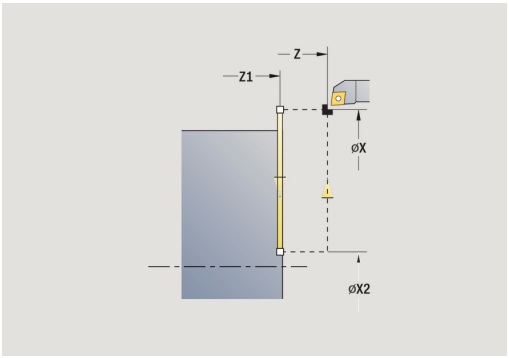
▶ Valitse **Yksittäislastut**.

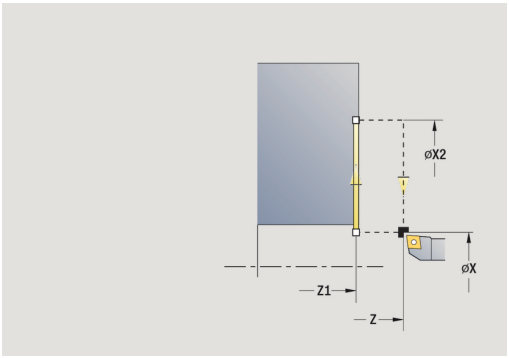


▶ Valitse **Suorav. koneistus poikittain**.

Palautuk-
sella

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





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

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

Työkiertoparametrit:

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

Lineaa. koneistus kulmassa



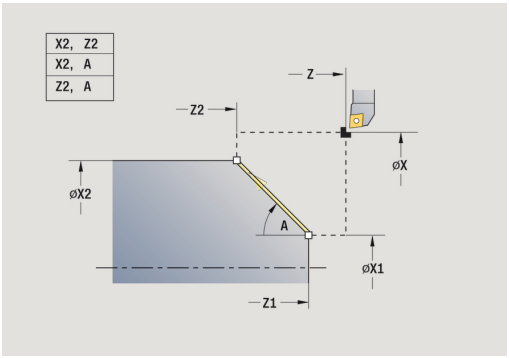
- Valitse **Yksittäislastut**.

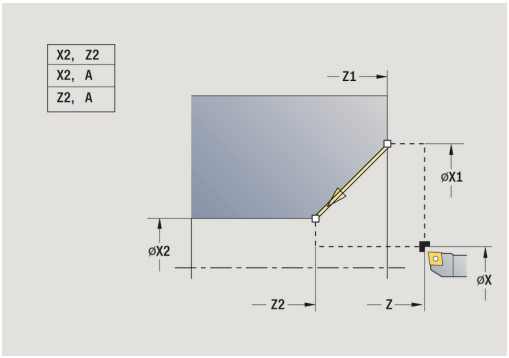


- Valitse **Lineaa. koneistus kulmassa**.

Palautuk-
sella

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





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

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

Työkiertoparametrit:

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Parametriyhdistelmä tavoitepisteelle: katso apukuvaa

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

Ympyräkoneistus



- Valitse **Yksittäislastut**.



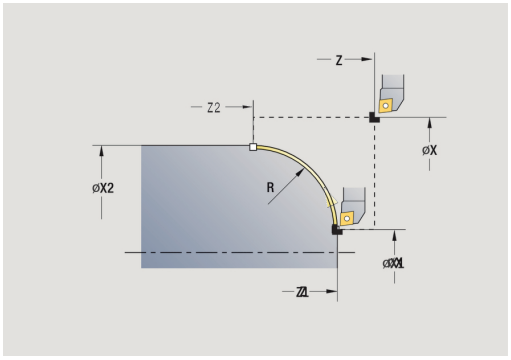
- Valitse **Ympyräkoneistus** (kierto vastapäivään).

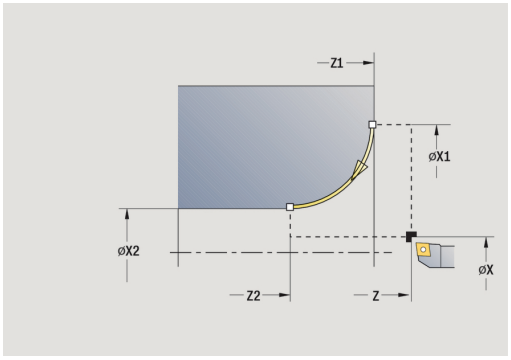


- Vaihtoehtoisesti valitse **Ympyräkoneistus** (kierto myötäpäivään).



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





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

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

Työkiertoparametrit:

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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

Viiste



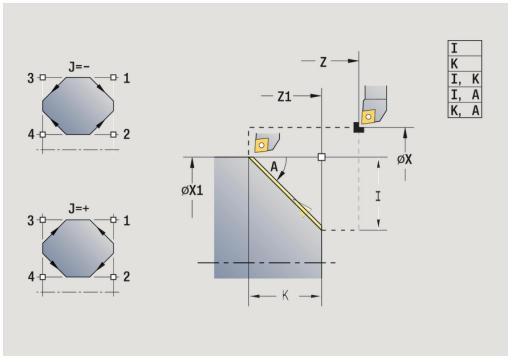
- Valitse **Yksittäislastut**.

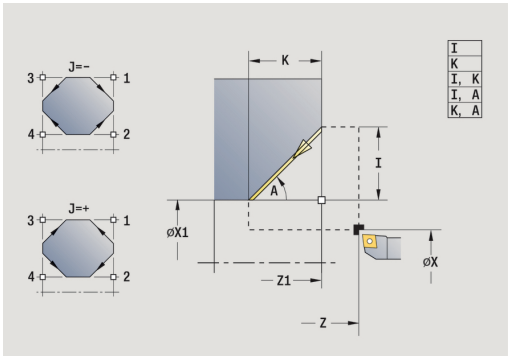


- Valitse **Viiste**.

Palautuk-
sella

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





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

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

Työkiertoparametrit:

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Parametriyhdistelmät viisteelle:

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

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

Pyöristys



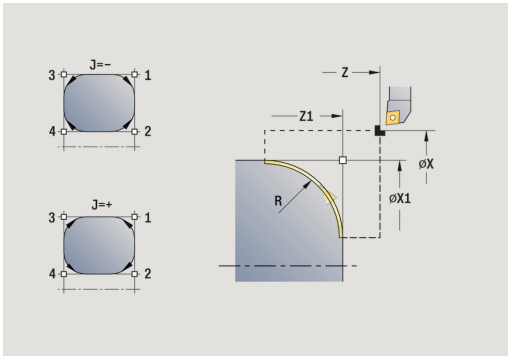
- Valitse **Yksittäislastut**.

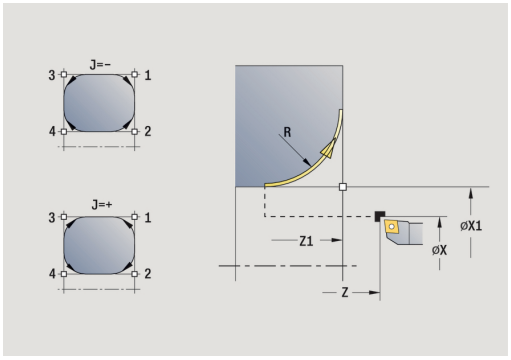


- Valitse **Pyöristys**.



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





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

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

Työkiertoparametrit:

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



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus **Palautuksella**:

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

M-toiminto

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

M-toiminto:



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **M-toiminto**.
- Syötä sisään **M**-toiminnon numero.



- Lopeta tietojen sisäänsyöttö



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

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



- Valitse **Yksittäislastut**.



- Valitse **M-toiminto**.



- Kytke **M19** päälle.
- Syötä sisään pysäytyskulma.



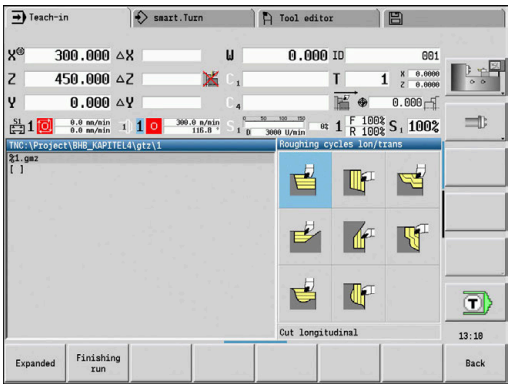
- Päätä tietojen sisäänsyöttö.



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.

5.4 Lastunpoistotyökierrot

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



Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 410

- **Lastujako**: Ohjaus laskee asetusarvon, joka on pienempi tai yhtäsuuri kuin **Asetussyvyys P**. Yksi **hiontalastu** jätetään jäljelle.
- **Työvarat**: huomioidaan **laajennetulla tavalla**
- **Nirkon sädekorjaus**: ei toteuteta
- **Turvaetäisyys** yhden lastun jälkeen:
  - Normaalitila: 1 mm
  - Laajennettu tila: erikseen sisä- ja ulkokoneistukselle
    Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 594

Lastuamis- ja asetussuunnat lastunpoistotyökierroissa:
Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella..

Merkitseviä ovat:

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

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

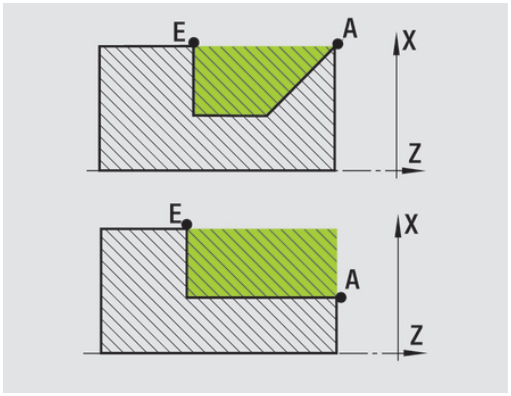
Työkaluasema

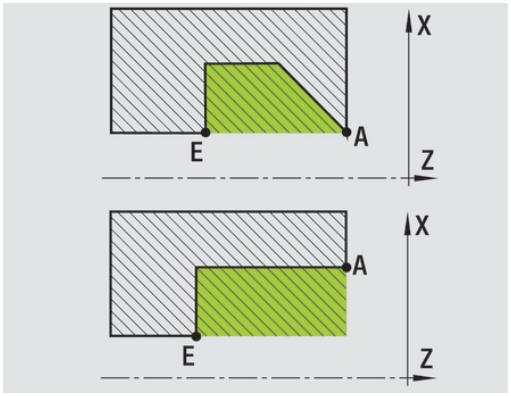
Huomioi työkaluasemat **Alkupiste X**, **Z** ennen työkierron toteutusta laajennetuilla lastunpoistotyökierroilla.

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

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

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





Muotokuviot

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

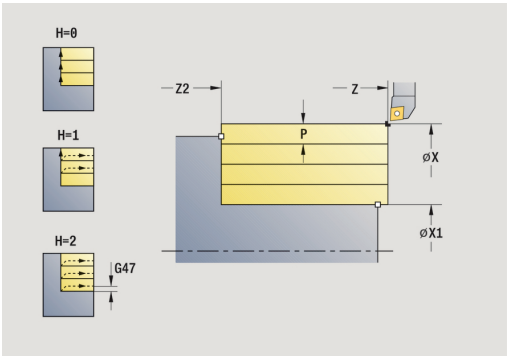
Lastuam. pitkittäin

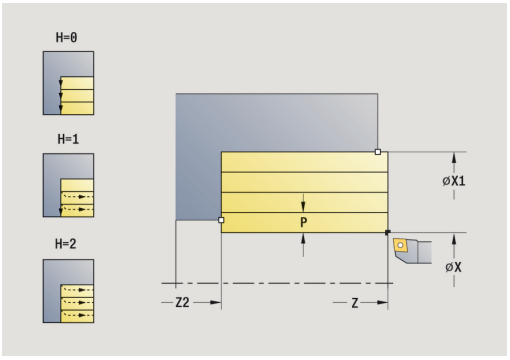


- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Lastuam. pitkittäin**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Muodon aloituspiste**
- **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

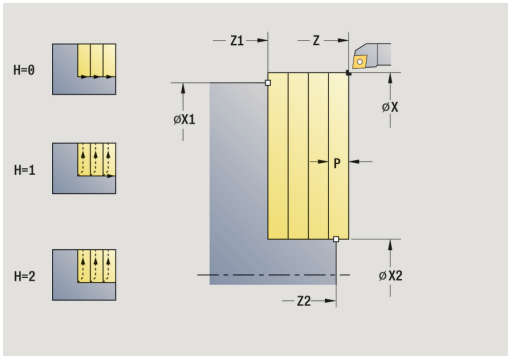
Lastuam. poikittain

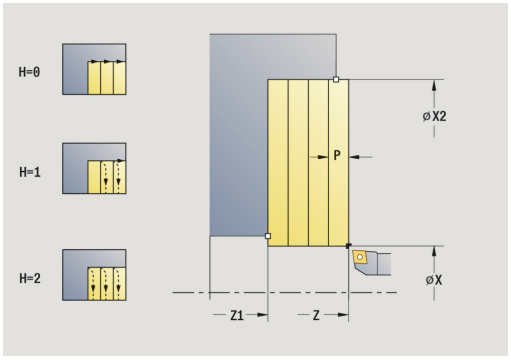


- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Lastuam. poikittain**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

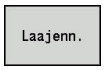
Lastuam. pitkittäin – Laajenn.



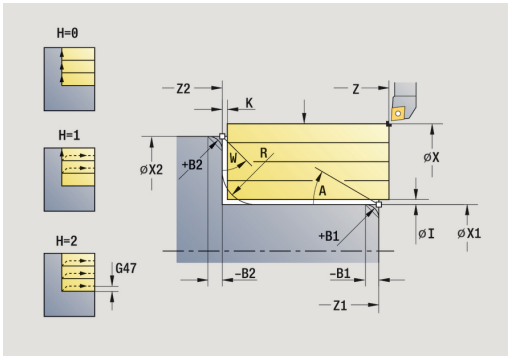
▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

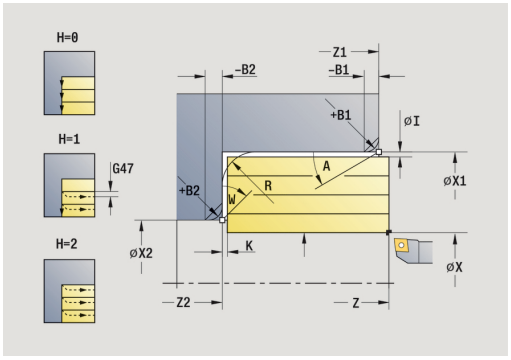


▶ Valitse **Lastuam. pitkittäin**



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





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

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

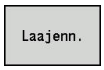
Lastuam. poikittain – Laajenn.



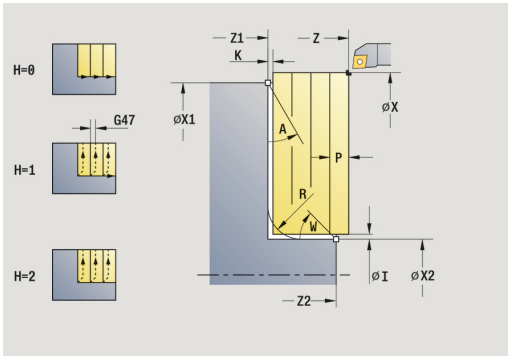
▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

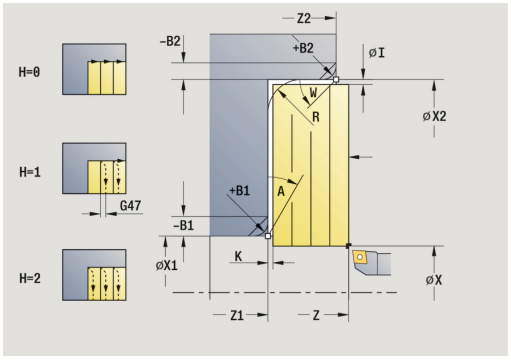


▶ Valitse **Lastuam. poikittain**



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





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

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

Lastuam. silittäen pitkitt.



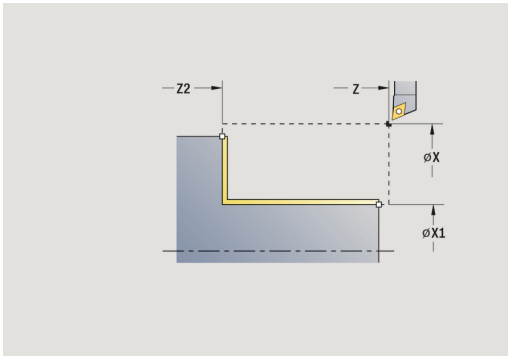
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

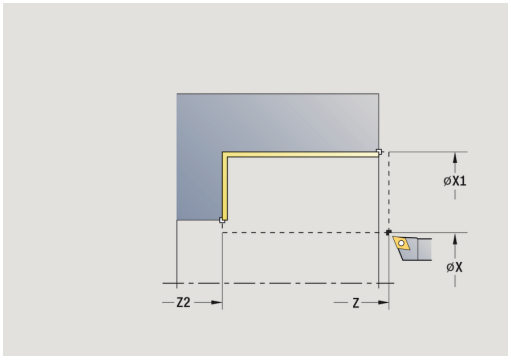


- Valitse **Lastuam. pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste X1Muodon lopetuspiste Z2**.

Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Muodon aloituspiste**
- **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Työkierron suoritus:

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

Lastuam. silittäen poikitt.



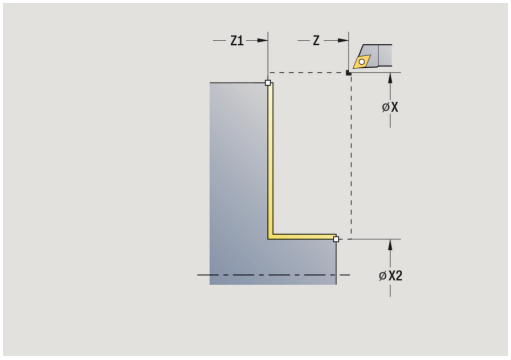
▶ Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

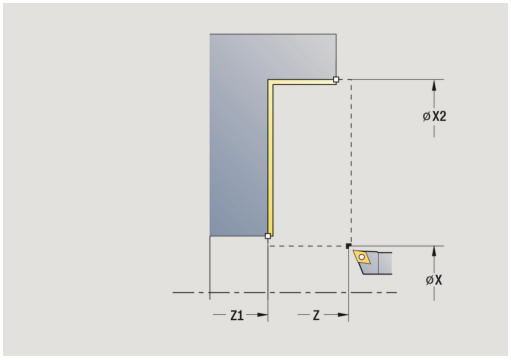


▶ Valitse **Lastuam. poikittain**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





Tämä työkierto silittää muotojakson **Muodon aloituspiste Z1Muodon lopetuspiste X2**.

Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**: **Muodon lopetuspiste**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

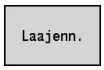
Lastuam. silittäen pitkitt. – Laajenn.



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



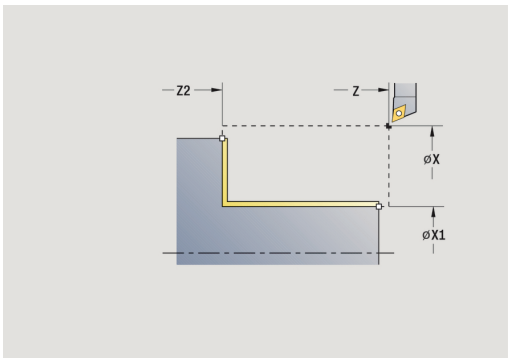
- Valitse **Lastuam. pitkittäin**

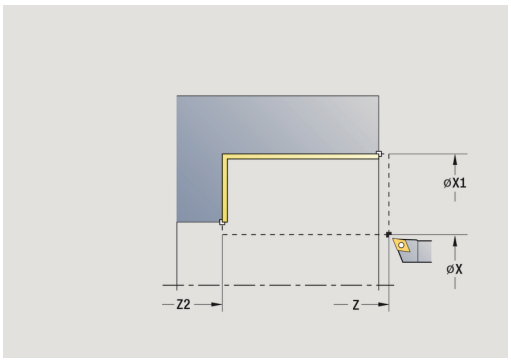


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 174
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

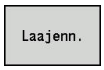
Lastuam. silittäen poikitt. – Laajenn.



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



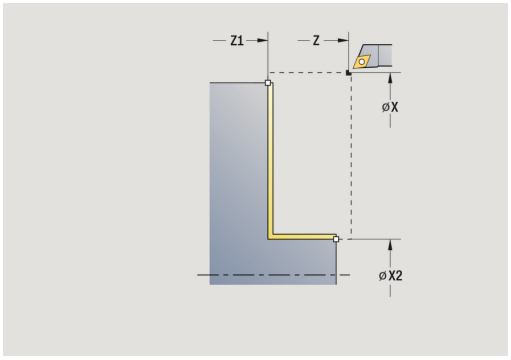
- Valitse **Lastuam. poikittain**

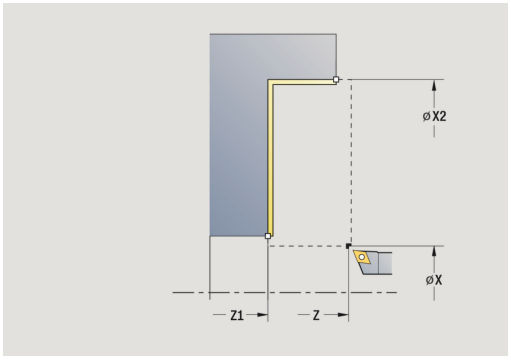


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkalu jää työkierron lopussa paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 174
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin

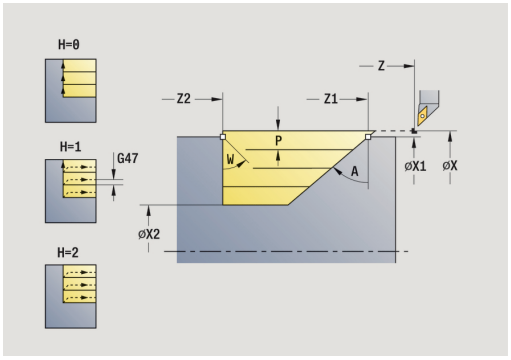


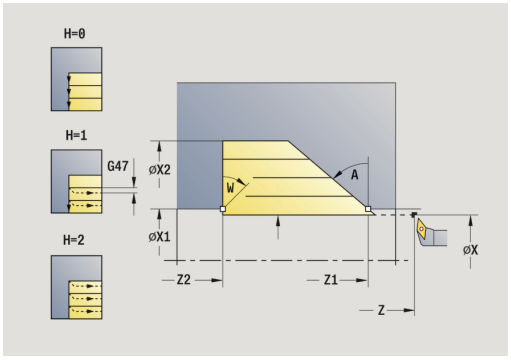
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**



- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**

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





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, sisäänpisto poikittain



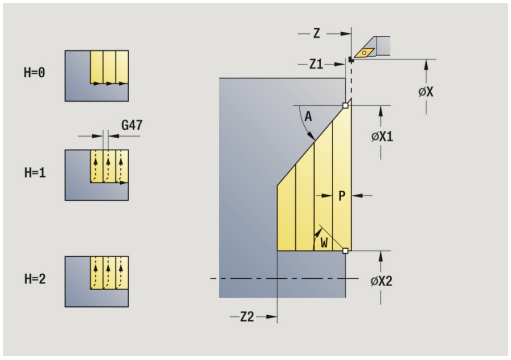
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

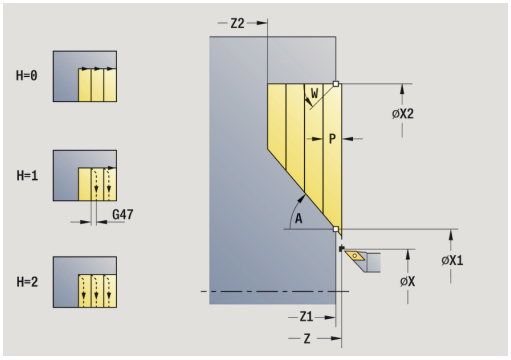


- Valitse **Sisäänpisto poikittain**

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

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





Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

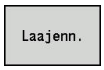
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



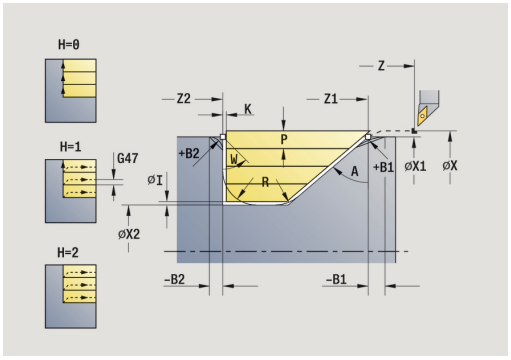
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

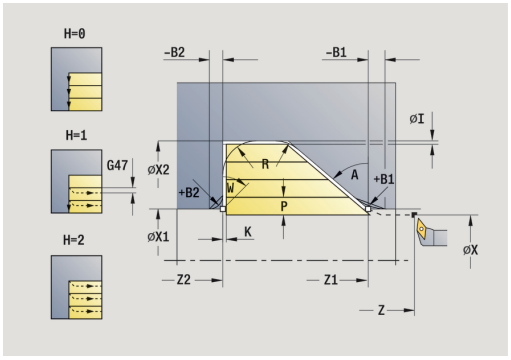


- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



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





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

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

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

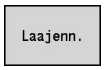
Lastuaminen, sisäänpisto poikittain – Laajenn



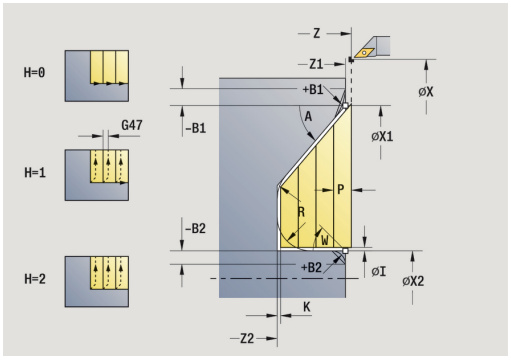
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

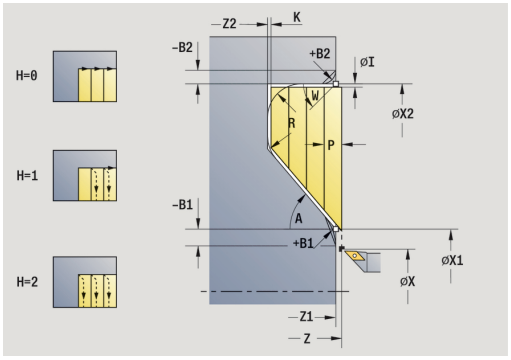


- Valitse **Sisäänpisto poikittain**



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





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

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin



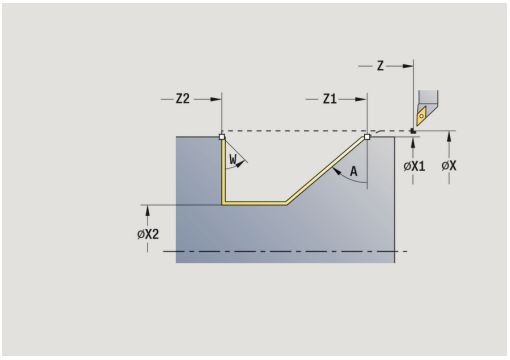
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

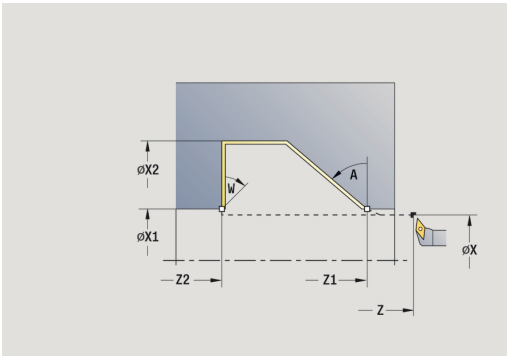


- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, sisäänpisto silittäen poikittain



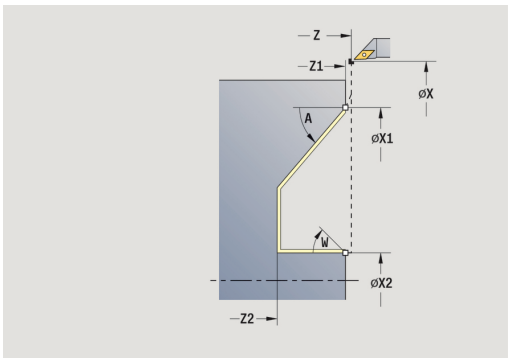
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

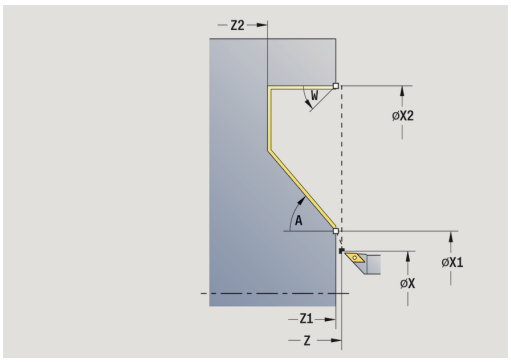


- Valitse **Sisäänpisto poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, sisäänpisto silittäen pitkittäin – Laajenn



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



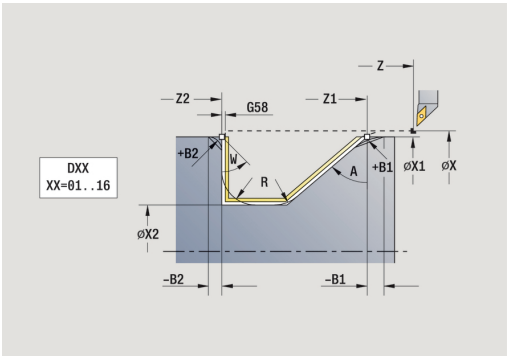
- Valitse **Sisäänpisto pitkittäin**

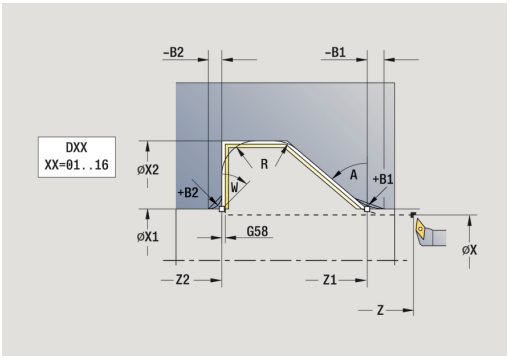
Laajenn.

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

Silitys-
ajo

- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 174
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

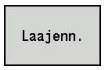
Lastuaminen, sisäänpisto pitkittäin – Laajenn



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



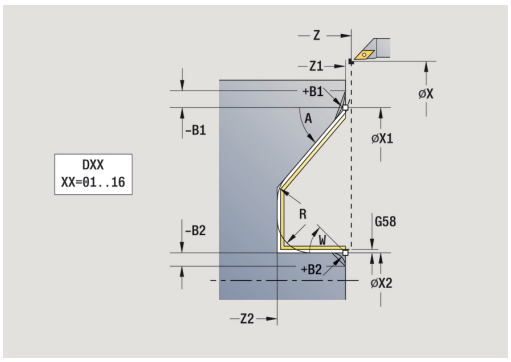
- Valitse **Sisäänpisto poikittain**

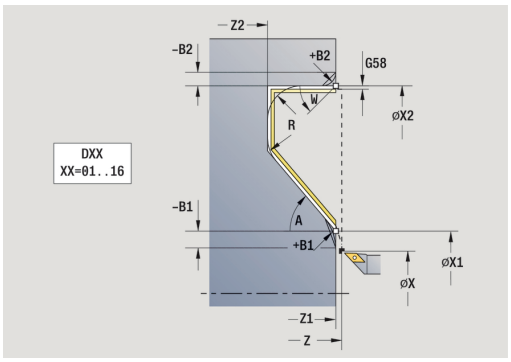


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 174
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **A**: **Sisäänpistokulma** (alue: 0° <= **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen pitkittäin



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



- Valitse **ICP-muodonmuk. pitkittäin**

Työkierto rouhii määritellyn alueen muodon suuntaisesti.

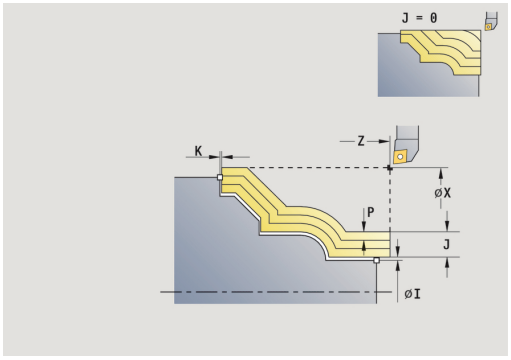
- Työkierto rouhii muodon suuntaisesti **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H** riippuen:
  - **J** = 0: osoitteiden **X**, **Z** ja ICP-muodon määräämän alueen työvarat huomioiden
  - **J** > 0: ICP-muodon (ja työvarojen) sekä **Aihion ylimitta J** määräämän alueen
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla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

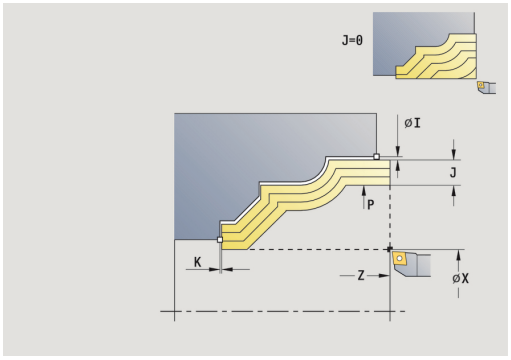
OHJE

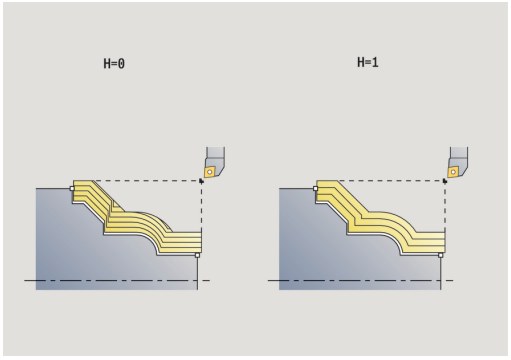
Huomaa törmäysvaara!

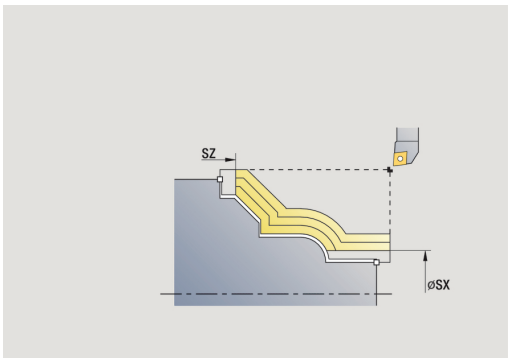
Kun **Aihion ylimitta J** > 0, ohjaus ei tarkista, onko ohjelmoitu **Asetussyvyys P** mahdollinen nykyisellä terän geometrialla poikittais- ja pitkittäissuuntaan. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

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









Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** (määräytyy arvon **J** mukaan)
  - **J** = 0: **P** on maksimiasetussyvyys.
    Työkierto pienentää lastamissyvyyttä, jos ohjelmoitu asetusliike ei ole mahdollinen johtuen pituus- tai poikittaissuuntaisesta terän geometriasta.
  - **J** > 0: **P** on asetussyvyys.
    Tätä asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
- **H**: **Last.linjojen tyyppi** – Työkierto lastuaa
  - **0: vakio last.syvyys**
  - **1: samaetäis. last.linjat**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **J**: **Aihion ylimitta**
  - **J** = 0: Aloittaa lastuaa työkaluasemasta
  - **J** > 0: Työkierto lastuaa aihiotyövaran määräämän alueen
- **HR**: **Pääkoneistussuunta**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero

- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A**: **Saapumiskulma** (Peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W**: **Lähtökulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)
- **XA**, **ZA**: **Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
  - **XA**, **ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
  - **XA**, **ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain



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



▶ Valitse **ICP-muodonmukais. poikittain**

Työkierto rouhii määritellyn alueen muodon suuntaisesti.

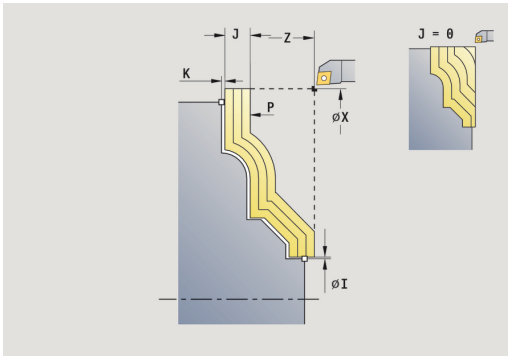
- Työkierto rouhii muodon suuntaisesti **Aihion ylimitta J** ja **Last.linjojen tyyppi H** riippuen:
  - **J** = 0: osoitteiden **X**, **Z** ja ICP-muodon määräämän alueen työvarat huomioiden
  - **J** > 0: ICP-muodon (ja työvarojen) sekä **Aihion ylimitta J** määräämän alueen
- Työkalu tunkeutuu suurimmalla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

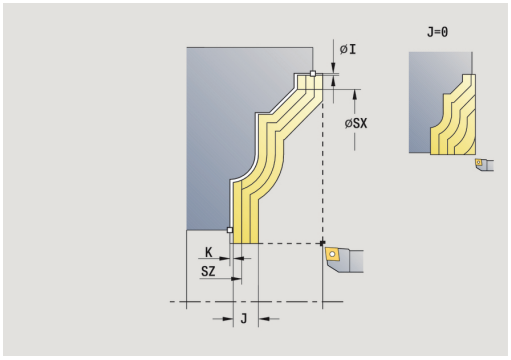
OHJE

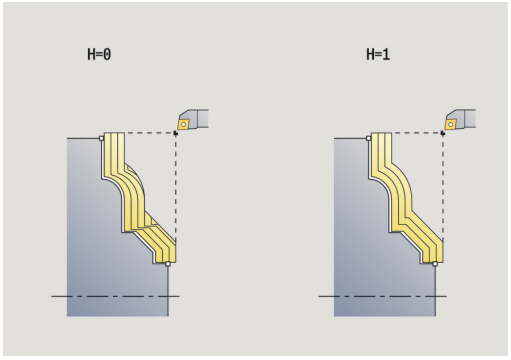
Huomaa törmäysvaara!

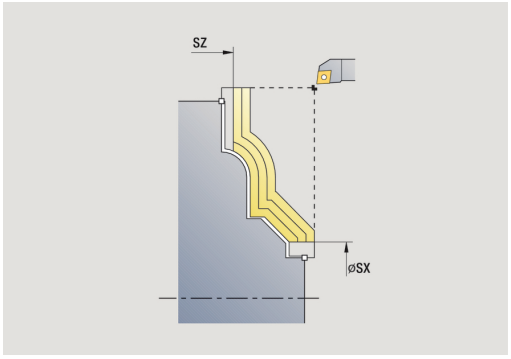
Kun **Aihion ylimitta J** > 0, ohjaus ei tarkista, onko ohjelmoitu **Asetussyvyys P** mahdollinen nykyisellä terän geometrialla poikittais- ja pitkittäissuuntaan. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

▶ Valitse nykyiseen terän gemetriaan soveltuva **Asetussyvyys P**.









Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** (määräytyy arvon **J** mukaan)
  - **J** = 0: **P** on maksimiasetussyvyys.
    Työkierto pienentää lastamissyvyyttä, jos ohjelmoitu asetusliike ei ole mahdollinen johtuen pituus- tai poikittaissuuntaisesta terän geometriasta.
  - **J** > 0: **P** on asetussyvyys.
    Tätä asetusta käytetään pituus- ja poikittaissuunnassa.
- **H**: **Last.linjojen tyyppi** – Työkierto lastuaa
  - **0: vakio last.syvyys**
  - **1: samaetäis. last.linjat**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **J**: **Aihion ylimitta**
  - **J** = 0: Aloittaa lastuaa työkaluasemasta
  - **J** > 0: Työkierto lastuaa aihiotyövaran määräämän alueen
- **HR**: **Pääkoneistussuunta**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero

- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A**: **Saapumiskulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)
- **W**: **Lähtökulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Zakselin suuntainen akseli)
- **XA**, **ZA**: **Aihion aloituspiste** (Aihion muodon nurkkapisteen määritelmä – Arviointi vain, kun mitään aihiota ei ole määritelty)
  - **XA**, **ZA** ei ole ohjelmoitu: Aihion muoto lasketaan työkaluasemasta ja ICP-muodosta
  - **XA**, **ZA** ohjelmoitu: Aihion muodon nurkkapisteen määrittely
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Rouhinta

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen silittäen pitkittäin



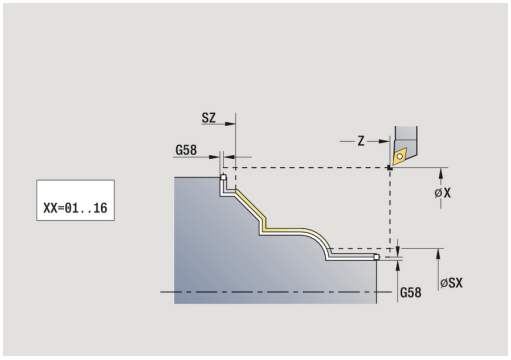
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

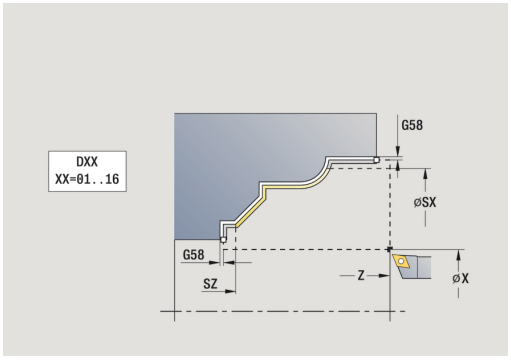


- Valitse **ICP-muodonmuk. pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 174
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **DI**, **DK**: **Työvara X** ja **Z** akselinsuuntainen
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Lastuaminen, ICP-muodonmukainen poikittain poikittain



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



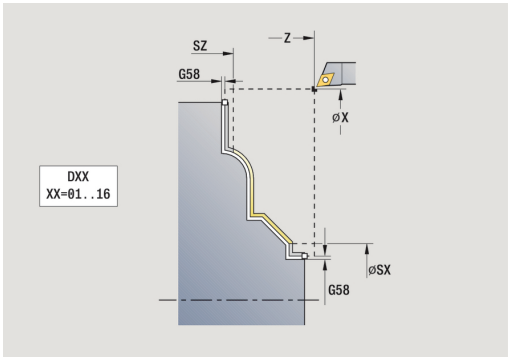
▶ Valitse **ICP-muodonmukais. poikittain**

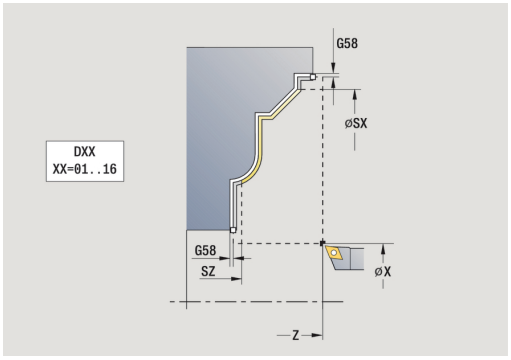


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

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

Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.





Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 174
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **DI**, **DK**: **Työvara X** ja **Z** akselinsuuntainen
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

Työkierron suoritus:

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

ICP-lastuam. pitkittäin



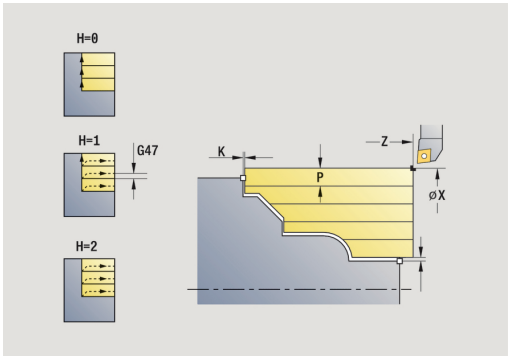
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

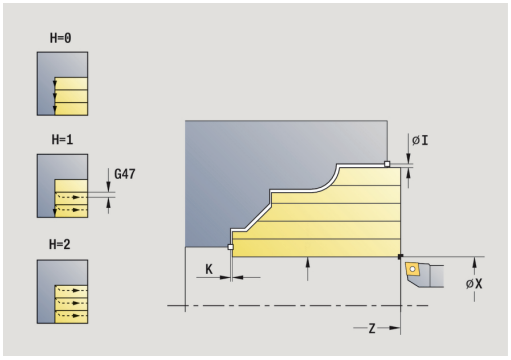


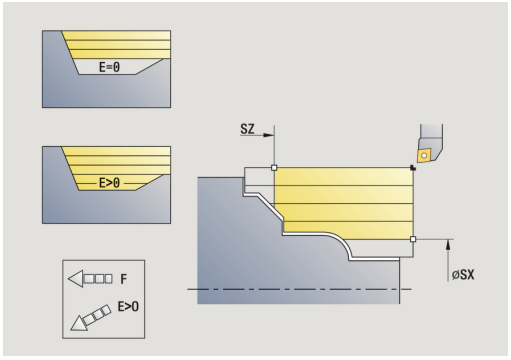
- Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**

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

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







Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **E**: **Pistokäyttäytyminen**
  - Ei sisäänsyöttö: automaattinen syöttöarvon pienennys
  - **E** = 0: ei sisäänpistoa
  - **E** > 0: käytetty sisäänpiston syöttöarvo
- **O**: **Takaleikkauksen piilotus**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A**: **Saapumiskulma** (Peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W**: **Lähtökulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

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

ICP-lastuaminen poikittain



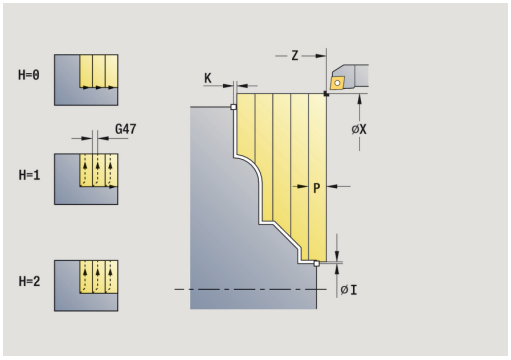
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

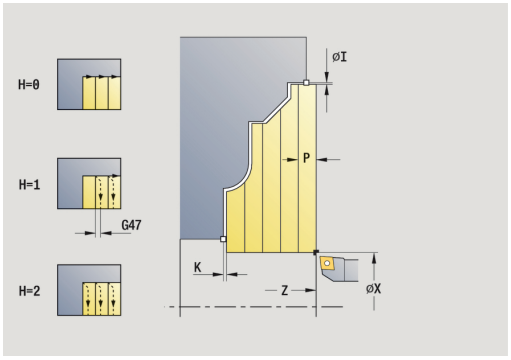


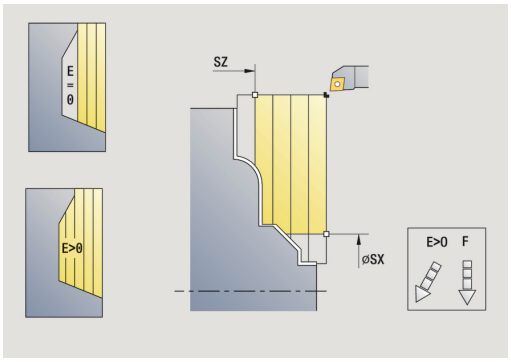
- Valitse **ICP-lastuaminen poikittain**

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

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







Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **H**: **Muodon tasaus**
  - **0: joka lastulla**
  - **1: viimisellä lastulla**
  - **2: ei tasausta**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **E**: **Pistokäyttäytyminen**
  - Ei sisäänsyöttö: automaattinen syöttöarvon pienennys
  - **E** = 0: ei sisäänpistoa
  - **E** > 0: käytetty sisäänpiston syöttöarvo
- **O**: **Takaleikkauksen piilotus**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **A**: **Saapumiskulma** (Peruste: Z-akseli; Z-akselin suuntainen akseli)
- **W**: **Lähtökulma** (Peruste: Z-akseli; Oletus: Z-akselin suhteen kohtisuora akseli)

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Rouhinta**

Työkierron suoritus:

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

ICP-lastuaminen silittäen pitkittäin



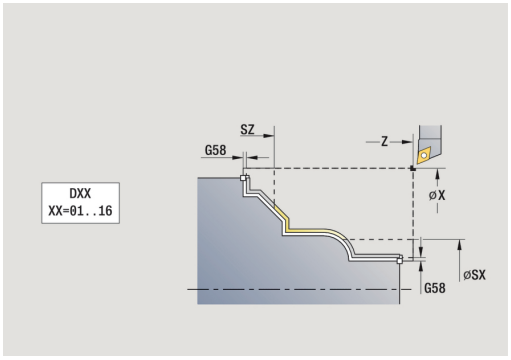
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

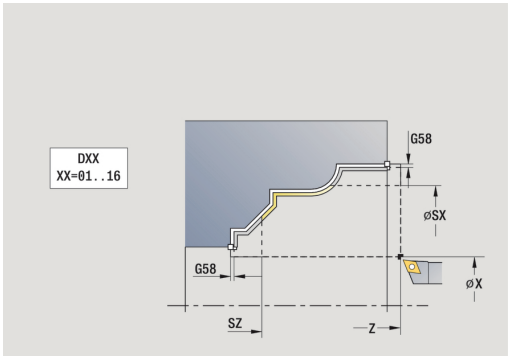


- Valitse **ICP-lastuaminen pitkittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 174
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **DI**, **DK**: **Työvara X** ja **Z** akselinsuuntainen
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

ICP-lastuaminen silittäen poikittain



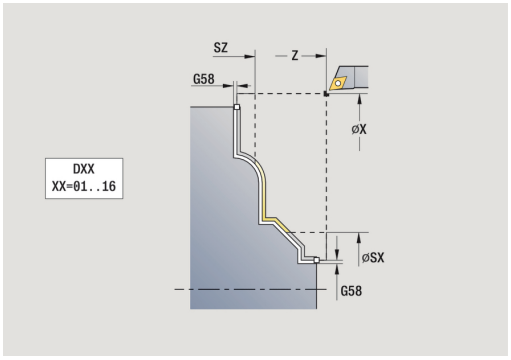
- Valitse **Lastunpoistotyök. pitk./poik.**

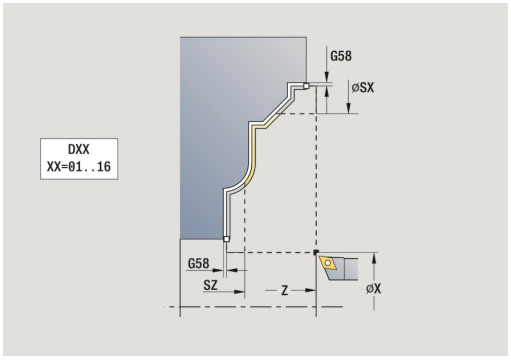


- Valitse **ICP-lastuaminen poikittain**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkalu tunkeutuu suurimmalla mahdollisella kulmalla, loppumateriaali jää paikalleen.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **DXX**: **Lisäkorjausnumero** (alue: 1–16)
  Lisätietoja: "Lisäkorjaus Dxx", Sivu 174
- **G58**: **Muodon mukainen työvara**
- **DI**, **DK**: **Työvara X** ja **Z** akselinsuuntainen
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

Lastunpoistotyökiertojen esimerkki

Ulkopuolisen muodon rouhinta ja silitys

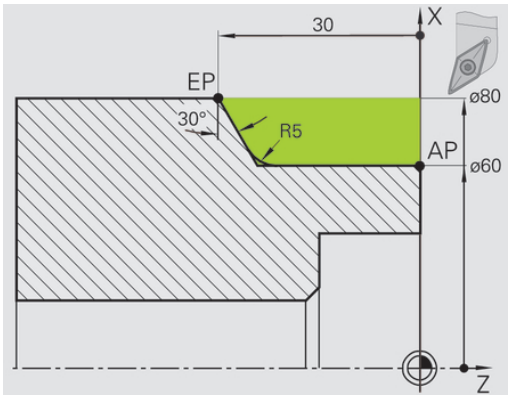
Merkitty alue pisteestä **AP** (**Muodon aloituspiste**) pisteeseen **EP** (**Muodon lopetuspiste**) rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

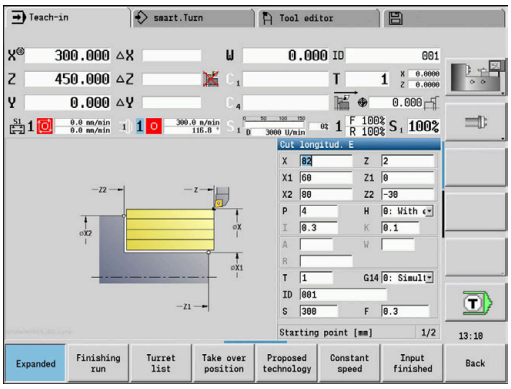
Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristyksen ja viisteen muodon lopussa.

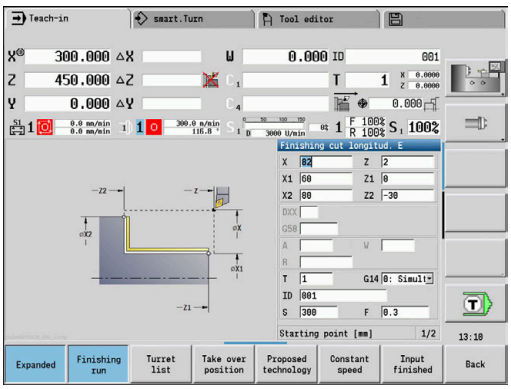
Parametrit **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –X.

Työkalutiedot:

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







Sisäpuolisen muodon rouhinta ja silitys

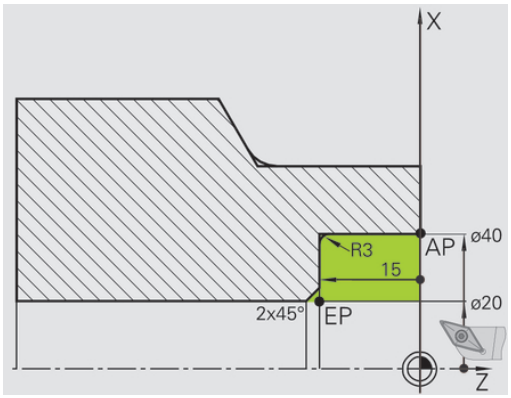
Merkitty alue pisteestä **AP** (**Muodon aloituspiste**) pisteeseen **EP** (**Muodon lopetuspiste**) rouhitaan laajennettuna pitkittäin työvara huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään lastuamalla laajennettuna pitkittäin.

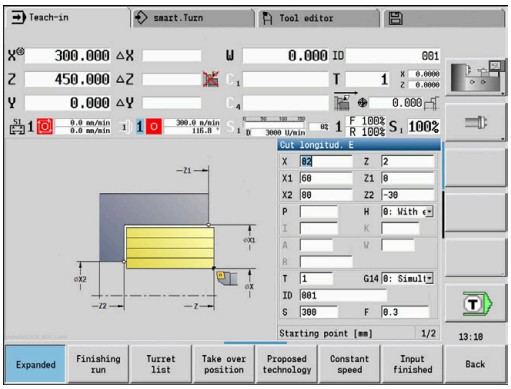
Laajennettu tapa mahdollistaa myös pyöristyksen ja viisteen muodon lopussa.

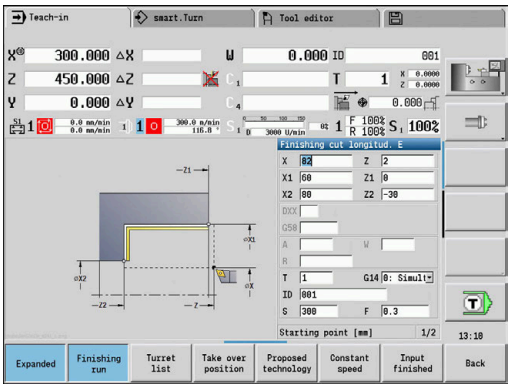
Parametrit **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä sisäpuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan +X.

Työkalutiedot:

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







Rouhinta (kaiverrus) käyttämällä työkiertoa sisäänpistolla

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

1. vaihe

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

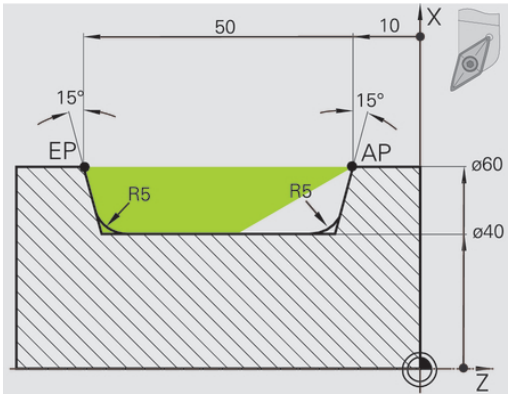
Määrittele **Aloituskulma A** arvoksi 15° piirustuksen mukaisesti. Ohjaus laskee suurimman mahdollisen sisäänpistokulman työkaluparametrien perusteella. Loppumateriaali jätetään ja lastutaan 2. vaiheessa.

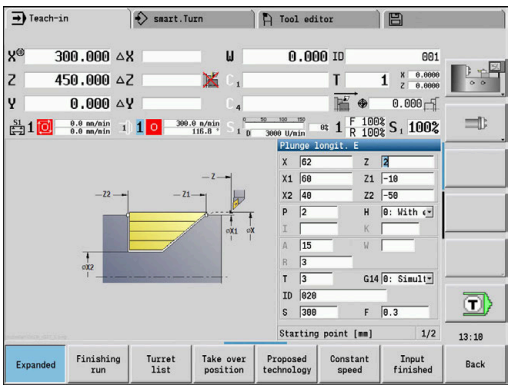
Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

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

Työkalutiedot:

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





2. vaihe

Jäljellä oleva materiaali (merkitty alue kuvassa yllä vasemmalla) rouhitaan työkierrolla **Sisäänpisto pitkittäin E**. Ennen tämän vaiheen suoritusta vaihdetaan työkalu.

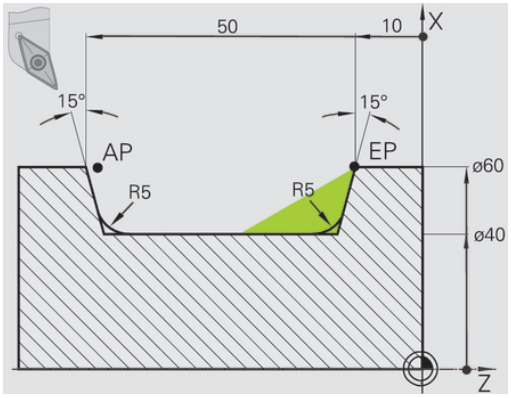
Laajennettua tapaa käytetään pyöristysten tekemiseen muotolaaksossa.

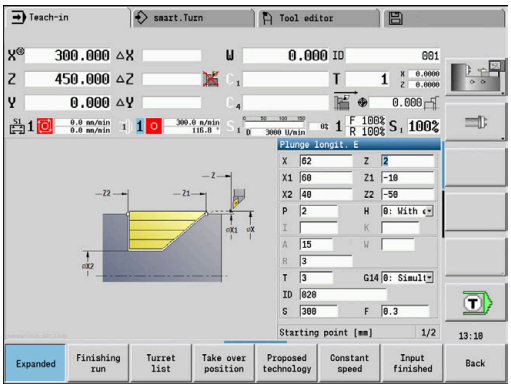
Parametrit **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –X.

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

Työkalutiedot:

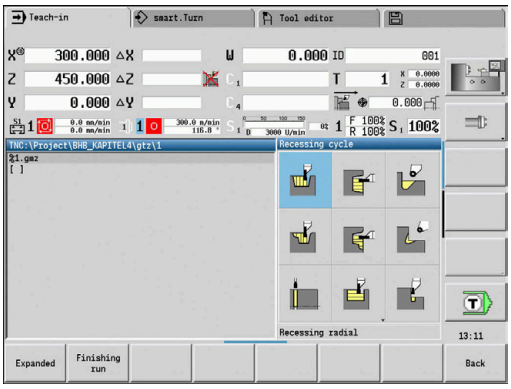
- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 3 – Työkalun suuntaus
- **A** = 93° – Asetuskulma
- **B** = 55° – Kärkikulma





5.5 Pistotyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Pistotyökiertojen ryhmä sisältää uranpiston, pistosorvauksen, vapaapiston ja katkaisupiston työkierrot. Yksinkertaiset muodot koneistetaan **normaalitavalla**, monimutkaiset muodot **laajennetulla tavalla**.



ICP-pistotyökierrot toimivat yhdessä **ICP**-muotojen kanssa.

Lisätietoja: "ICP-muodot", Sivu 410

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

Lastuamis- ja asetussuunnat pistotyökierroissa:

Ohjaus määrittää lastuamissuunnan ja asetussyöttösuunnan työkiertoparametrien perusteella.

Merkitseviä ovat:

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

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

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

Vapaapistoasema

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

Muotokuviot

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

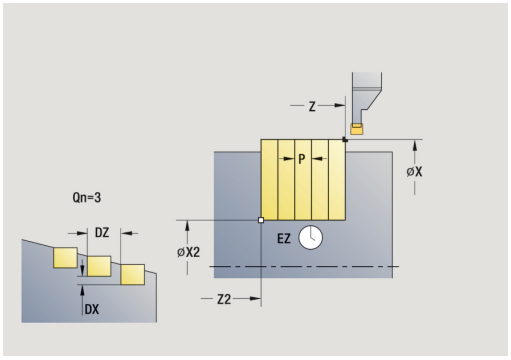
Uran pisto säteittäin

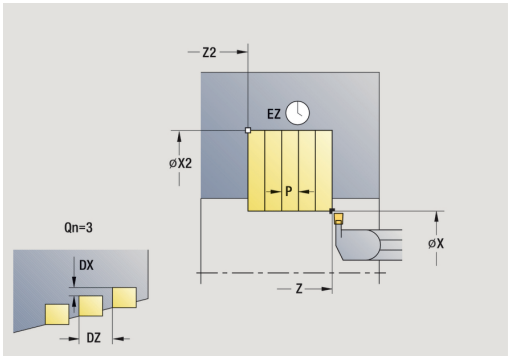


▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

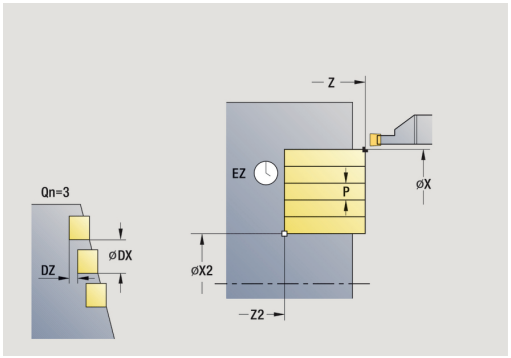
Uran pisto aksiaalisesti

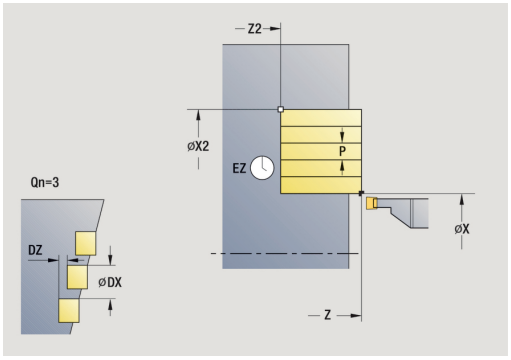


- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

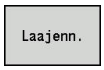
Uran pisto säteittäin – Laajenn



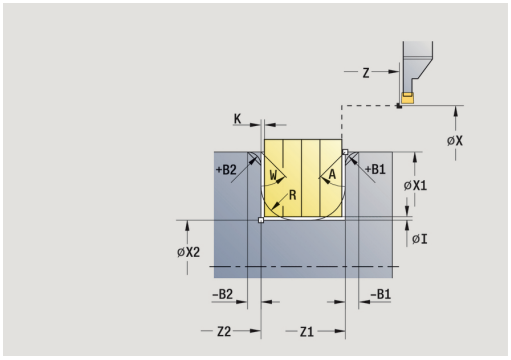
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

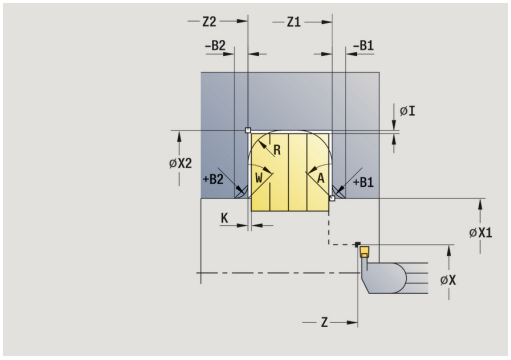


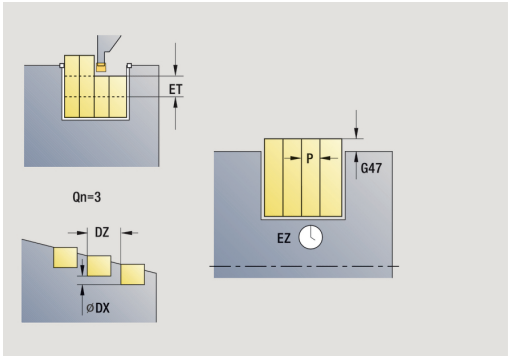
▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**



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







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **ET**: **Pistosyvyys** per asetus
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Muotopisto**

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

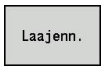
Uran pisto aksiaalisesti – Laajenn



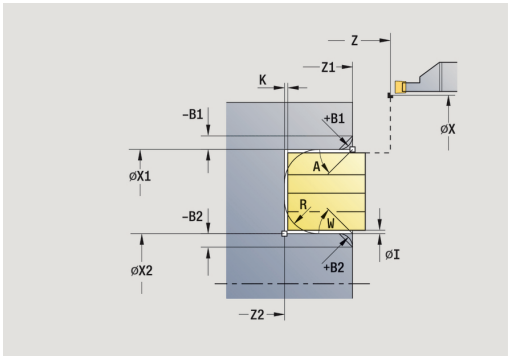
- Valitse **Uranpistotyökierrot**

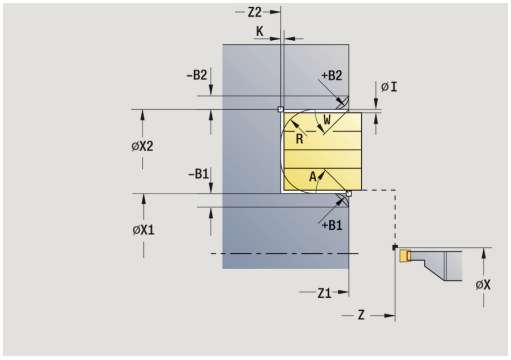


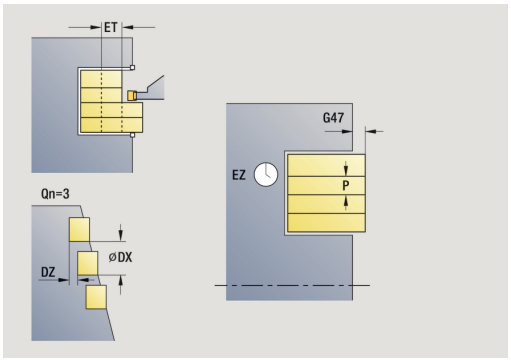
- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**



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







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **ET**: **Pistosyvyys** per asetus
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Muotopisto**

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

Uran pisto säteitt. silitt.



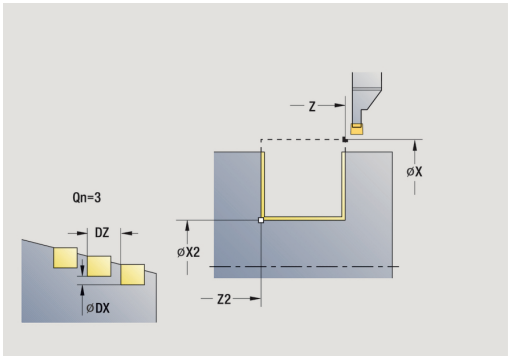
- Valitse **Uranpistotyökierrot**

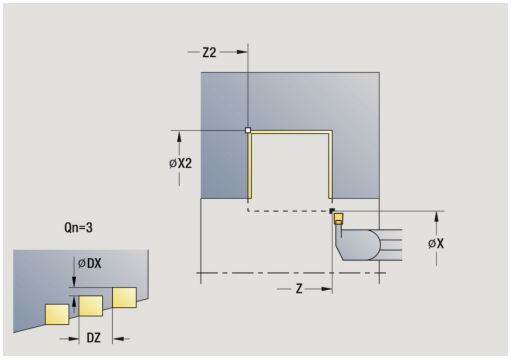


- Valitse **Uran pisto säteittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

Uran pisto aks. silittäen



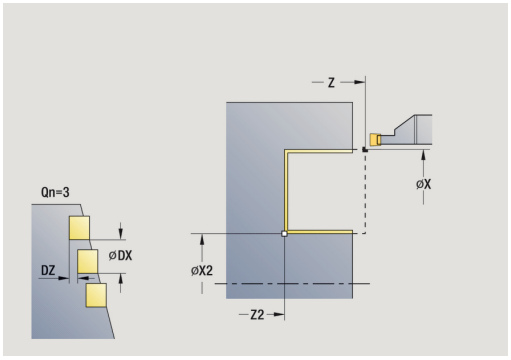
- Valitse **Uranpistotyökierrot**

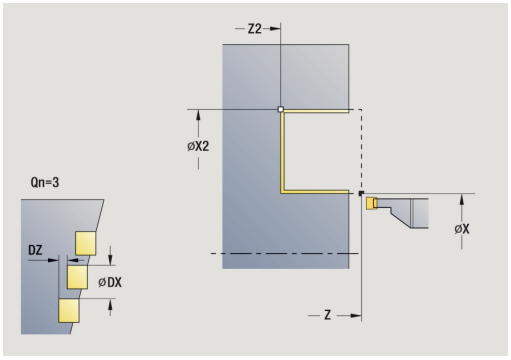


- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

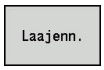
Uran pisto säteitt. silitt. – Laajenn.



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



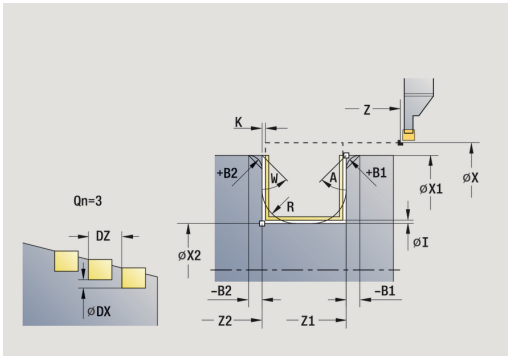
▶ Valitse **Uran pisto säteittäin**

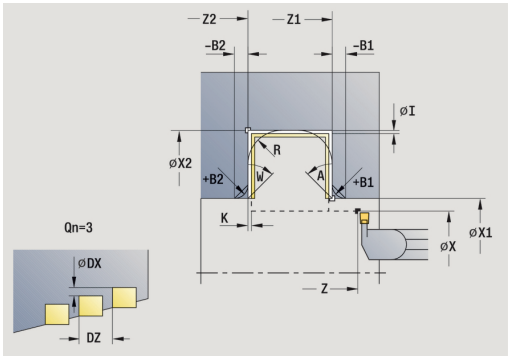


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

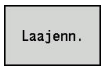
Uran pisto aks. silittäen – Laajennettu



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



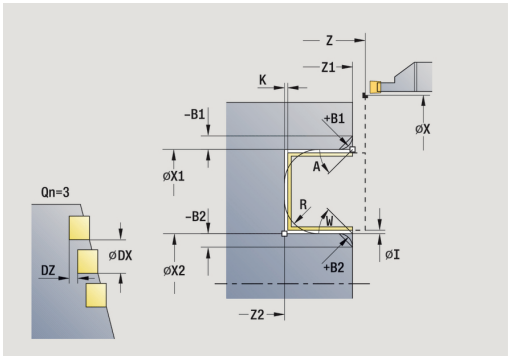
▶ Valitse **Uran pisto aksiaalisesti**

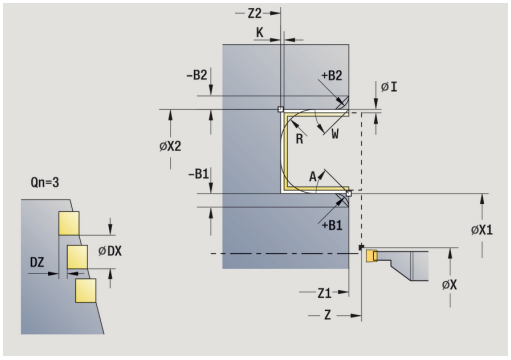


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

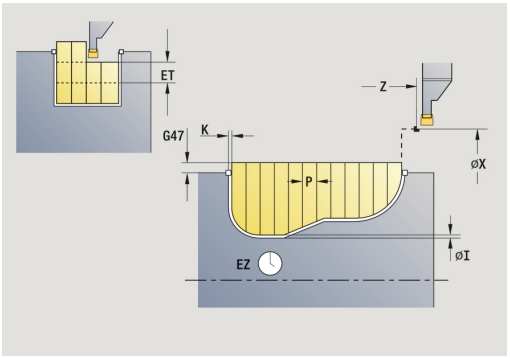
ICP-pistotyökierrot säteittäin

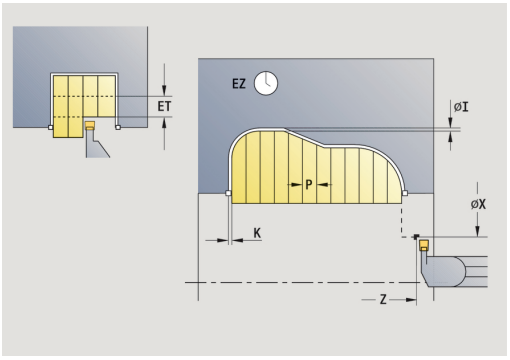


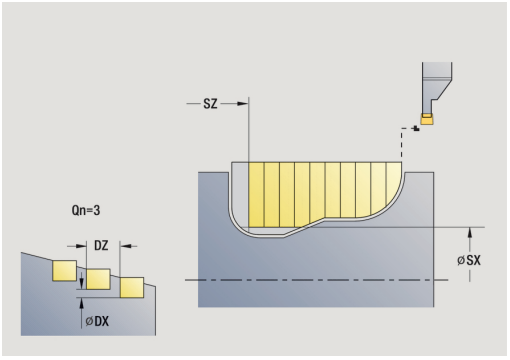
- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **ET**: **Pistosyvyys** per asetus
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **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 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

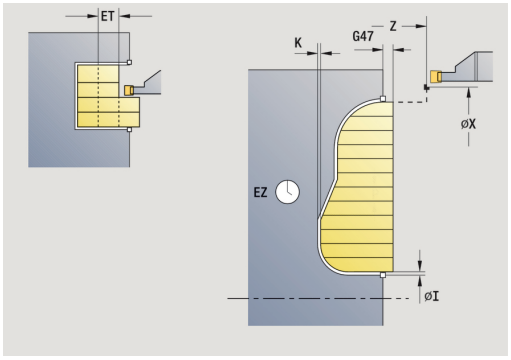
ICP-pistotyökierrot aksiaalisesti

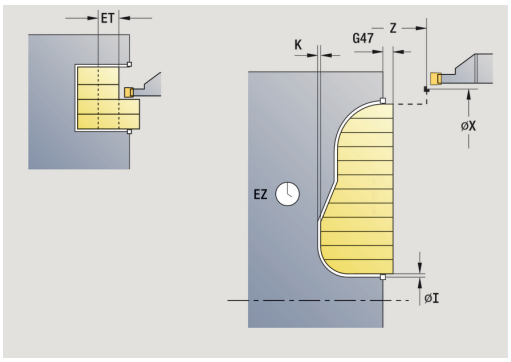


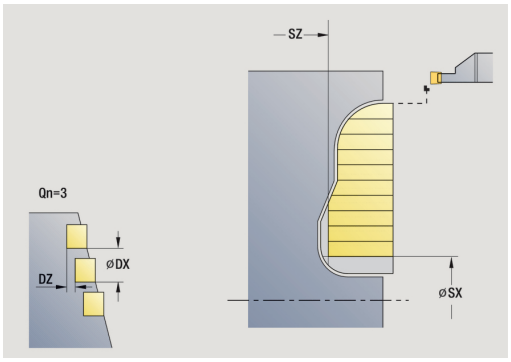
- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti ICP**







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Pistoleveys** – Asetukset <= **P** (ei sisäänsyöttöä: **P** = 0,8 * Työkalun terän leveys)
- **ET**: **Pistosyvyys** per asetus
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **EZ**: **Viiveaika** – vapaalastuamisaika (Oletusarvo: kahden kierroksen aika)
- **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 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Muotopisto

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

ICP-sisäänpisto silittäen säteittäin



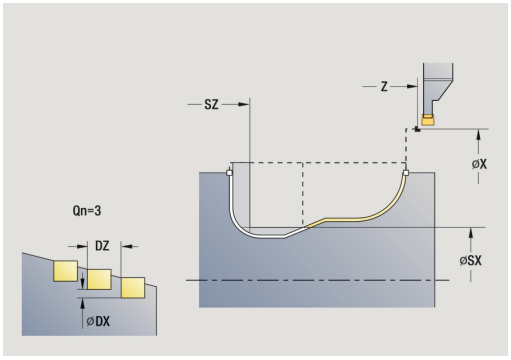
- Valitse **Uranpistotyökierrot**

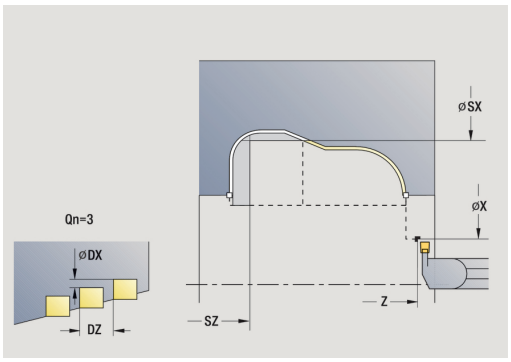


- Valitse **Uran pisto säteittäin ICP**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Muotopisto**

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

ICP-sisäänpisto silittäen aksiaalisesti



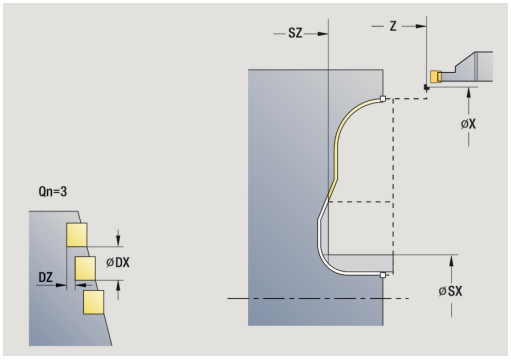
- Valitse **Uranpistotyökierrot**

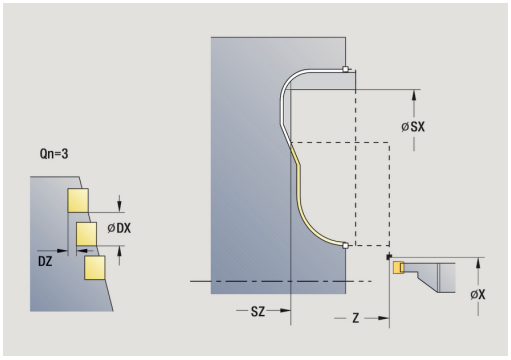


- Valitse **Uran pisto aksiaalisesti ICP**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **Qn**: **Sis.pistotyökiertojen lkm** (Oletusarvo: 1)
- **DX**, **DZ**: **Etäisyys seur.sis.pistoon** edeltävän piston suhteen
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Muotopisto**

Tässä työkierrossa voi valita, kuinka pohjaelementti koneistetaan silityslastulla.

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

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus

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

Seuraavat parametrit vaikuttavat pistosorvauksen toteutustapaan:

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

> Nämä työkierrot asettavat etukäteen **pistosorvaustyökalut**.

Pistosorvaus säteittäin



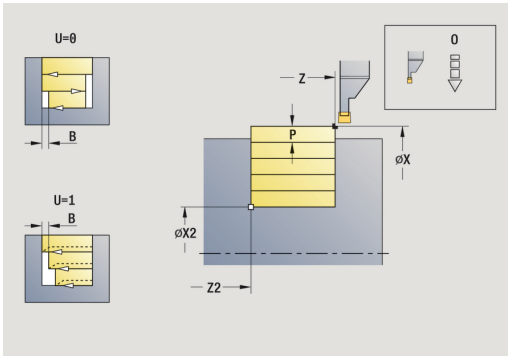
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

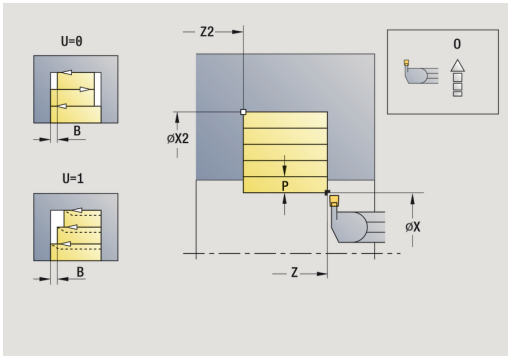


▶ Valitse **Pistosorvaus**



▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **B**: **Siirtoleveys** (Oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (Oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero

- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus aksiaalisesti



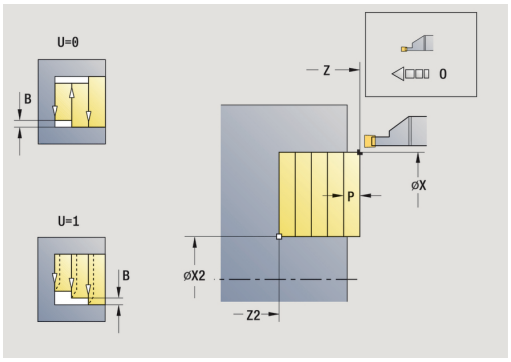
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**

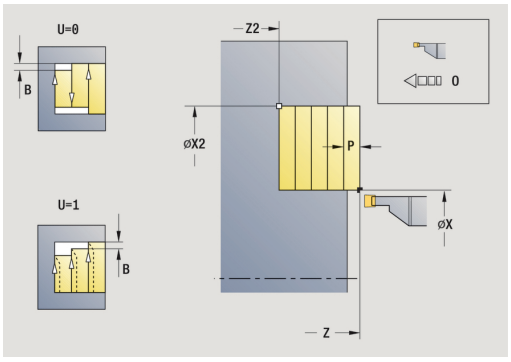


▶ Valitse **Pistosorvaus**



▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **B**: **Siirtoleveys** (Oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (Oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Pistosorvaus

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus säteittäin – Laajennettu



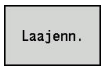
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



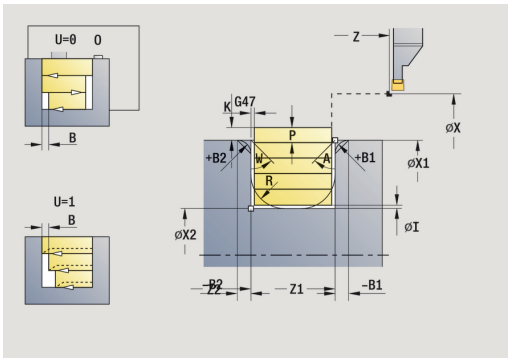
▶ Valitse **Pistosorvaus**

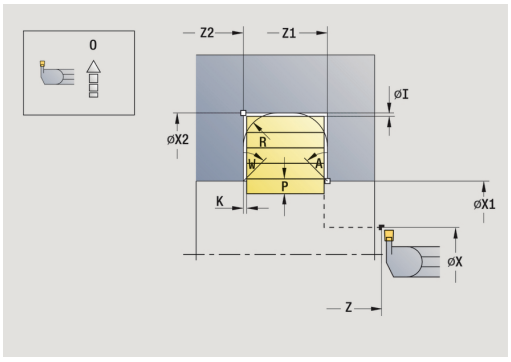


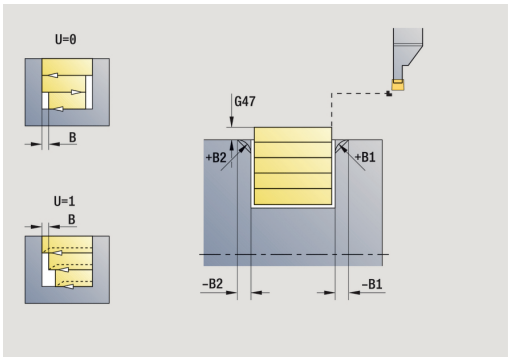
▶ Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



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







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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **B**: **Siirtoleveys** (Oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (Oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus aksiaalisesti – Laajennettu



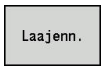
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



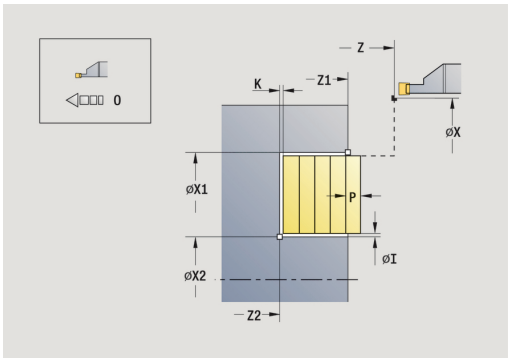
▶ Valitse **Pistosorvaus**

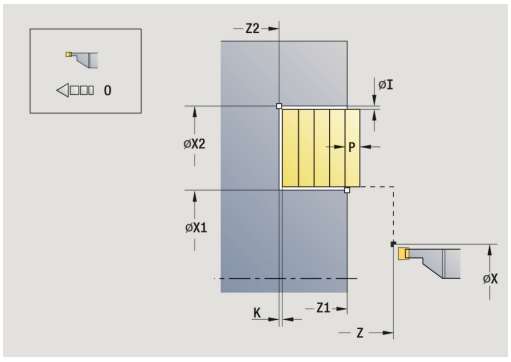


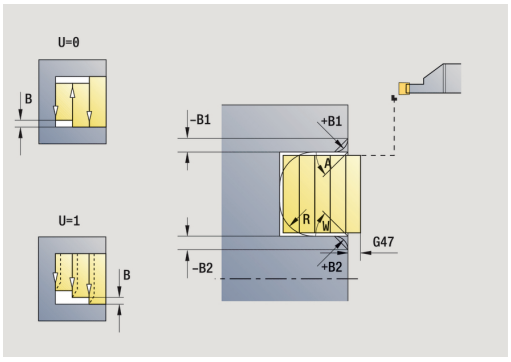
▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



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







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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **B1**, **B2**: **-B viiste/+B pyöristys** (**B1** muodon aloitus ja **B2** muodon loppu)
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **B**: **Siirtoleveys** (Oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (Oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus säteittäin silittäen



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



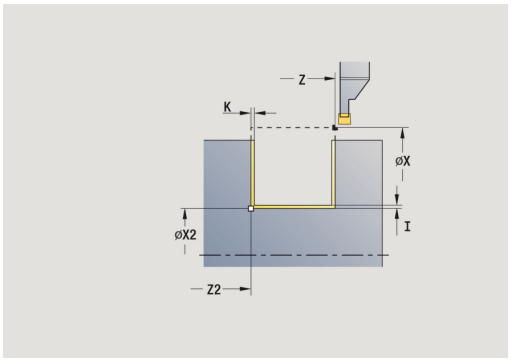
- Valitse **Pistosorvaus**

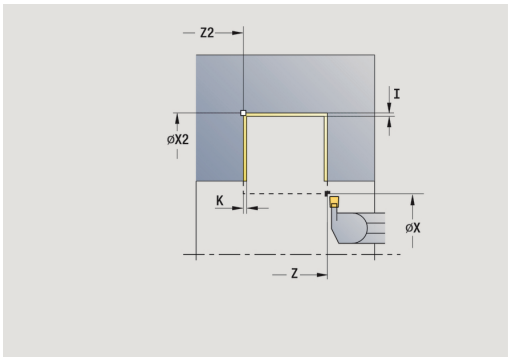


- Valitse **Pistosorvaus säteittäin**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274

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 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 tekee 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**



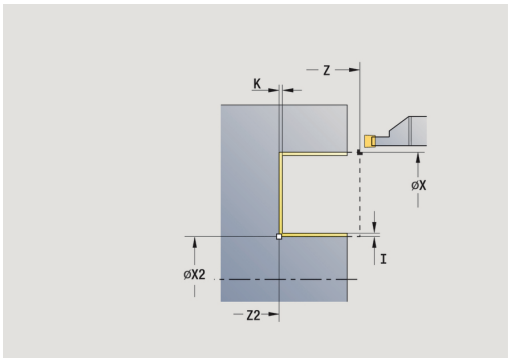
▶ Valitse **Pistosorvaus**

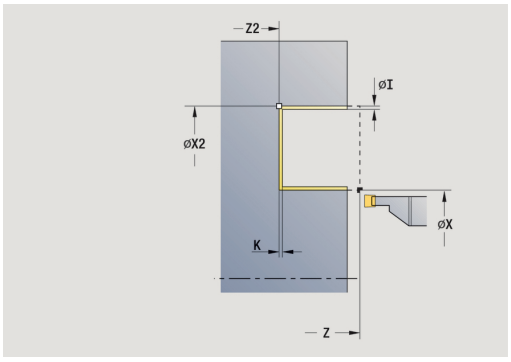


▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274

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 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

1 tekee akselin suuntaisen asetussyötön **Alkupiste**
2 silittää ensimmäisen kyljen ja muotolaakson pysähtyen juuri ennen **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2**
3 ajaa akselin suuntaisesti **Alkupiste Z**/**Muodon lopetuspiste X2**
4 silittää toisen kyljen, sitten muotolaakson
5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin **Alkupiste**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Pistosorvaus säteittäin silittäen – Laajenn



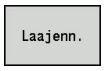
- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Pistosorvaus**



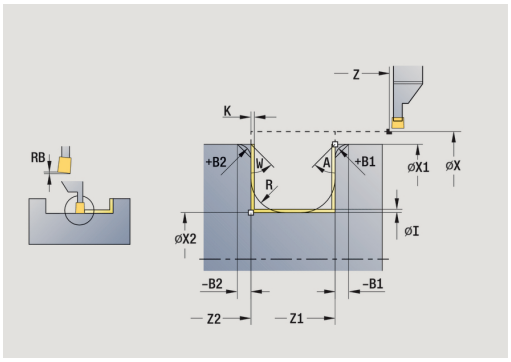
- Valitse **Pistosorvaus säteittäin**

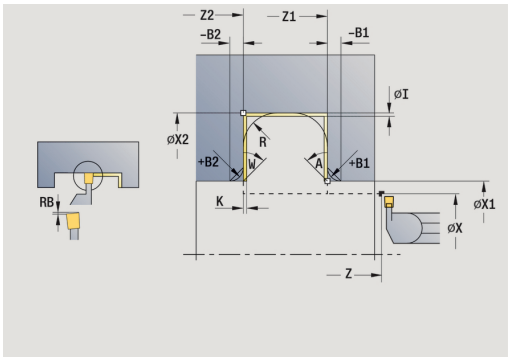


- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **RB**: **Sorvaussyvyyskorjaus**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

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

Pistosorvaus aksiaalisesti silittäen – Laajennettu



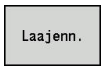
▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Pistosorvaus**



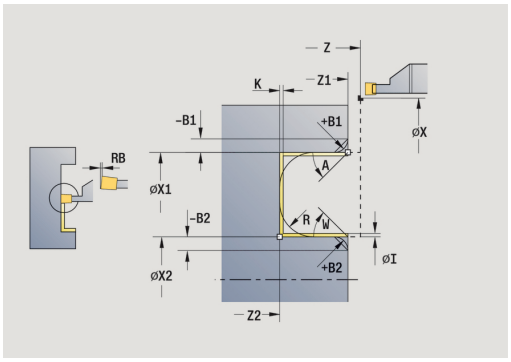
▶ Valitse **Pistosorvaus aksiaalisesti**

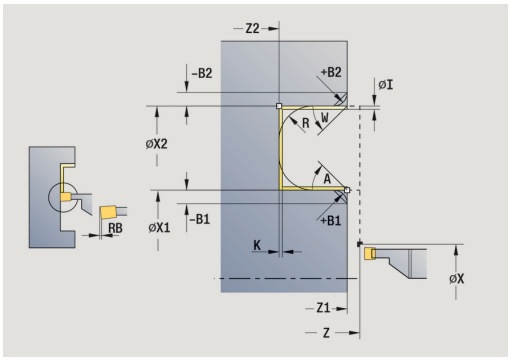


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**





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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon aloituspiste**
- **X2**, **Z2**: **Muodon lopetuspiste**
- **RB**: **Sorvaussyvyyskorjaus**
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **A**: **Aloituskulma** (alue: 0° < **A** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **W**: **Lopetuskulma** (alue: 0° <= **W** < 90°; Oletusarvo: 0°)
- **R**: **Pyöristys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

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

ICP-pistosorvaus säteitt.



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



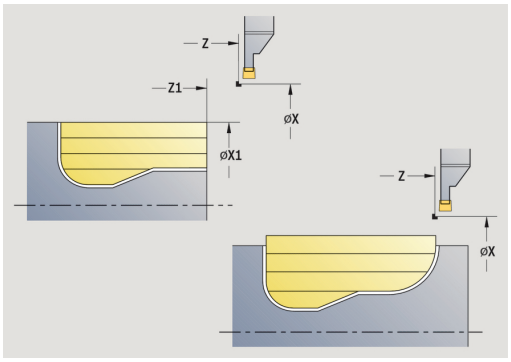
▶ Valitse **Pistosorvaus**

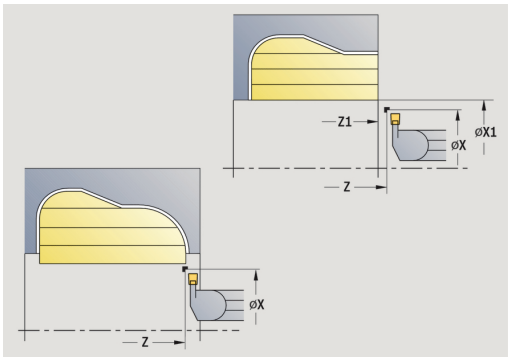


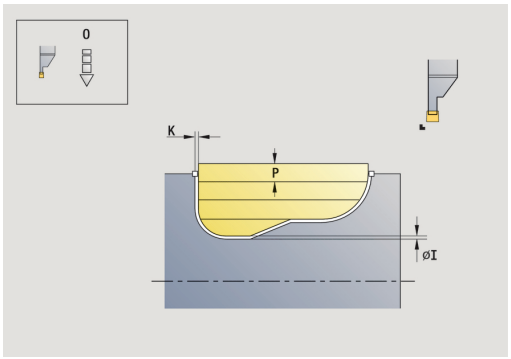
▶ Valitse **ICP-pistosorvaus säteitt.**

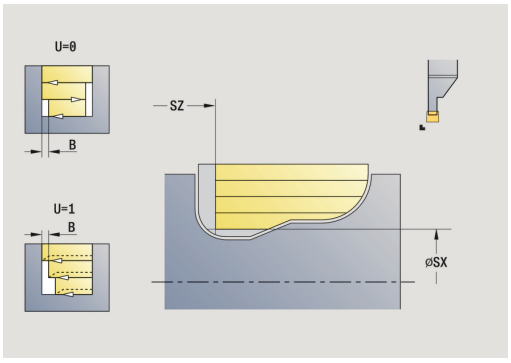
Työkierto lastuaa määritellyn alueen.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274











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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Aihion aloituspiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **B**: **Siirtoleveys** (Oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (Oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

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

ICP-pistosorvaus aks.



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



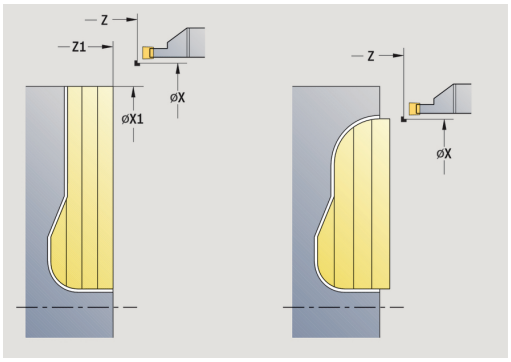
▶ Valitse **Pistosorvaus**

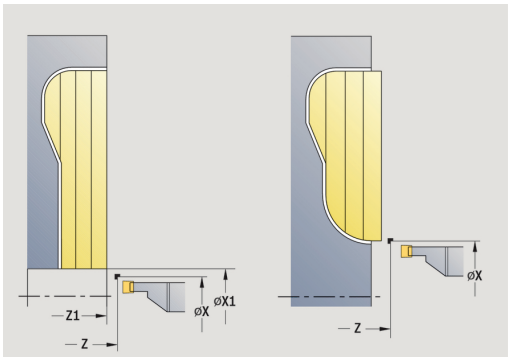


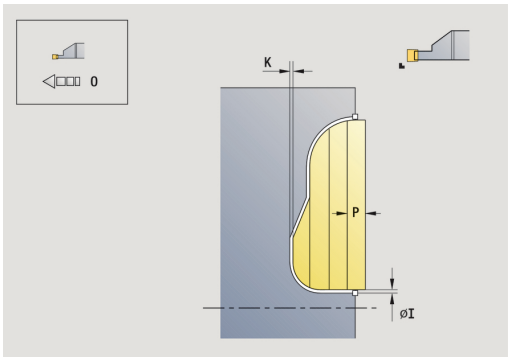
▶ Valitse **ICP-pistosorvaus aks.**

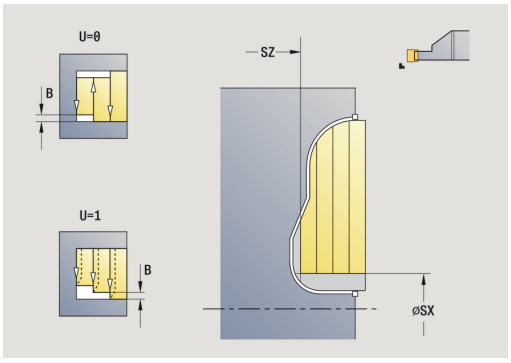
Työkierto lastuaa määritellyn alueen.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274











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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Aihion aloituspiste**
- **FK**: **ICP-valmisosien lukumäärä** – Koneistettavan muodon nimi
- **P**: **Asetussyvyys** – maksimiasetussyvyys
- **O**: **Sisäänpiston syöttöarvo** (Oletusarvo: voimassa oleva syöttöarvo)
- **I**, **K**: **Työvara X** ja **Z**
- **SX**, **SZ**: **Lastuamisraja X** ja **Z**
  Lisätietoja: "Lastunrajoitukset SX, SZ", Sivu 174
- **B**: **Siirtoleveys** (Oletusarvo: 0)
- **U**: **Yksisuunt. sorvaus** (Oletusarvo: 0)
  - **0: Kaksisuuntainen**
  - **1: Yksisuuntainen**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

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

ICP-sisäänpisto säteittäin silittäen



▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



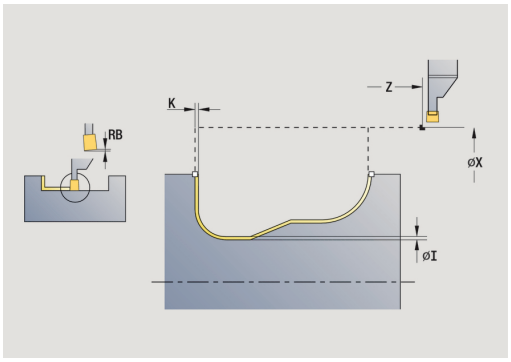
▶ Valitse **Pistosorvaus**



▶ Valitse **ICP-pistosorvaus säteitt.**

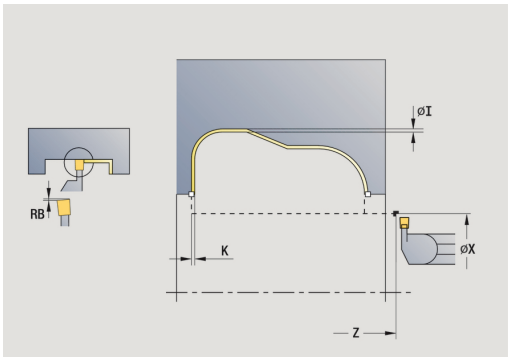


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**

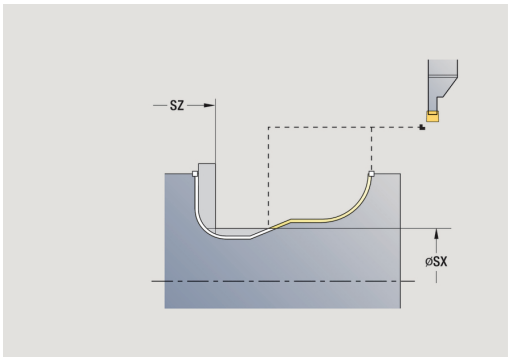


Tämä työkierto silittää ICP-muodossa kuvatun muotojakson. Työkierron lopussa työkalu ajaa takaisin **Alkupiste**.

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274



- **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 174
- **RI**, **RK**: **Aihiotyövara X** ja **Z**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

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

ICP-pistosorvas aksiaalisesti silittäen



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



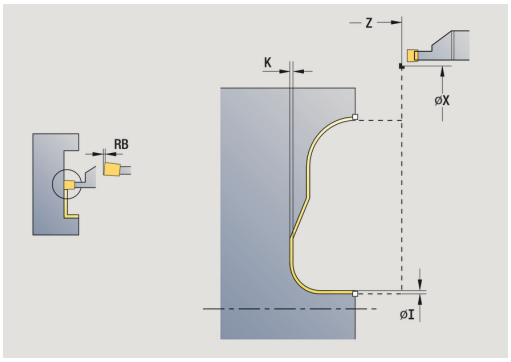
- Valitse **Pistosorvaus**

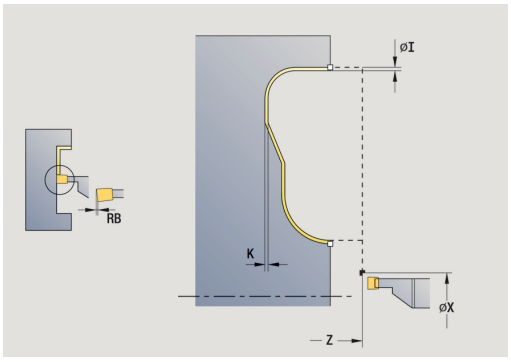


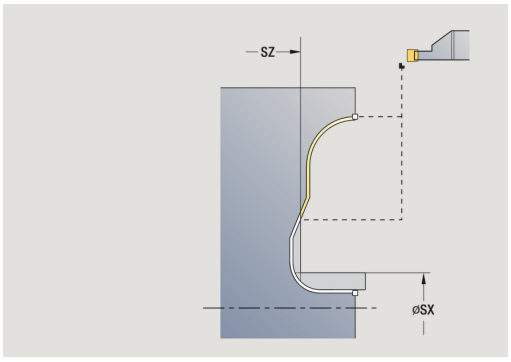
- Valitse **ICP-pistosorvaus aks.**



- Paina ohjelmanäppäintä **Silitysajo**







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

Lisätietoja: "Pistosorvaus", Sivu 274



- **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 174
- **RI**, **RK**: **Aihiotyövara X** ja **Z**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Pistosorvaus**

Työkierron suoritus:

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

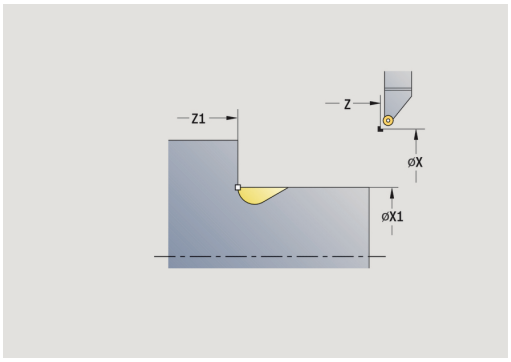
Vapaapiston muoto H

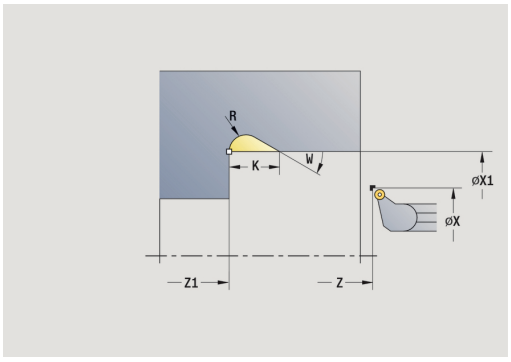


- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Vapaapisto H**





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

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

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **K**: **Vapaapistopituus**
- **R**: **Vapaapistosäde** (Oletus: ei ympyräelementtiä)
- **W**: **Sisäänpistokulma** (Oletus: **W** lasketaan)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

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

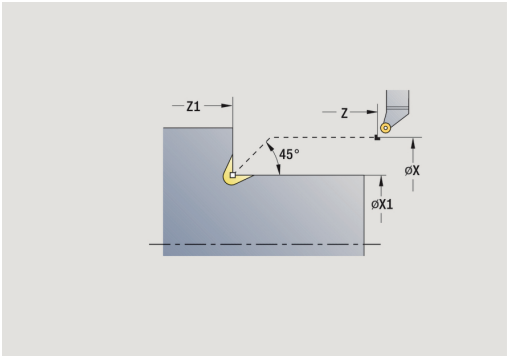
Vapaapiston muoto K

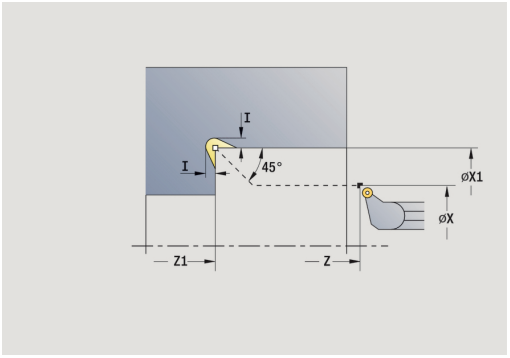


▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Vapaapisto K**.





Laadittu muotokuvio riippuu asetetusta työkalusta, koska vain lineaarinen lastu kulmassa 45° toteutetaan.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 ajaa pikaliikkeellä 45°:n kulmaan **VarmuusetäisyysMuodon nurkkap. X1**, **Z1** eteen
2 tekee sisäsyötön **Vapaapistosyv. I** verran
3 vetää työkalua saman verran takaisin **Alkupiste**
4 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

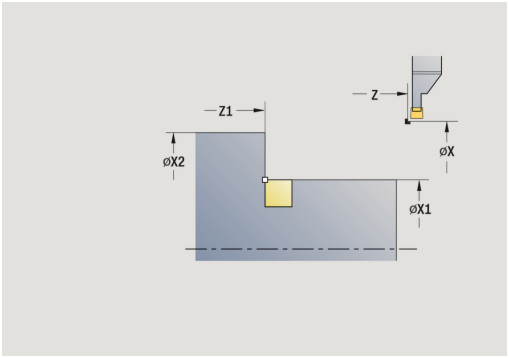
Vapaapiston muoto U

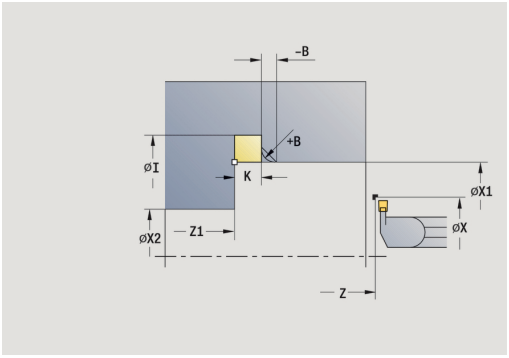


▶ Valitse **Uranpistotyökierrot**



▶ Valitse **Vapaapisto U**.





Tämä työkierto tekee **vapaapistomuodon U** ja silittää valinnaisesti rajoittavan tasopinnan. Koneistus tapahtuu useammissa lastuissa, jos **Vapaapistolev.** on suurempi kuin ty;kalun 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: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Silitys

Työkierron suoritus:

1 laskee pistojaon
2 asettaa työkalun **Alkupiste** turvaetäisyydelle
3 ajaa syöttöarvolla **Vapaapistohalkaisija I** ja odottaa tässä (kahden kierroksen ajan)
4 ajaa takaisin ja tekee uuden asetussyötön
5 toistaa kohdat 3...4, kunnes saavutetaan **Muodon nurkkap. Z1**
6 silittää rajoittavan tasopinnan viimeisellä lastulla **Tasopinnan loppupiste X2**, jos määritelty
7 tekee viisteen tai pyöristyksen, jos määritelty
8 ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

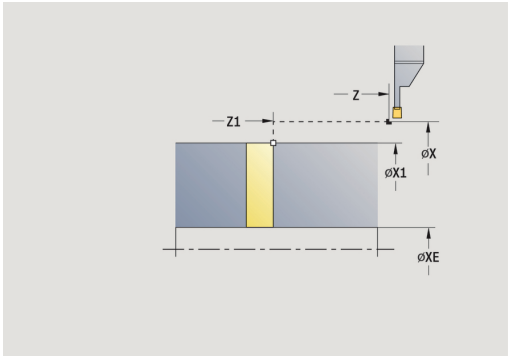
Katkaisu



- Valitse **Uranpistotyökierrot**



- Valitse **Katkaisu**.



Työkierto katkaisee sorvauskappaleen. Valinnaisesti tehdään viiste tai pyöristys ulkohalkaisijalla.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Muodon nurkkap.**
- **XE**: **Sisähalkaisija (putki)**
- **D**: **Maksimi kierrosluku**
- **I**: **Syöttöarv. pien. halk.** – rajahalkaisija, josta lähtien ajetaan pienennetyllä syöttönopeudella
- **B**: **-B viiste/+B pyöristys**
  - **B** > 0: pyöristyksen säde
  - **B** < 0: viisteen leveys
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus**
- **K**: **Vetäytymispituus** katkaisun jälkeen – Nosta työkalu ennen vetäytymistä sivuttain tasopinnasta.
- **SD**: **Kierroslukuraja alk. I**
- **U**: **Halk. kerääjä aktiivinen** (koneesta riippuva)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Katkaisu

Työkierron suoritus:

1 asettaa työkalun **AlkupisteVarmuusetäisyys**
2 tekee pistoliikkeen viisteen tai pyöristyksen syvyyteen ja toteuttaa viisteen/pyöristyksen, mikäli määritelty
3 ajaa syöttönopeudella riippuen työkiertoparametreista
   - pyörintäkeskiviivalle tai
   - **Sisähalkaisija (putki) XE**

     Jos työskennellään syöttöarvon pienennyksellä, ohjaus vaihtaa arvosta **Syöttöarv. pien. halk. I** arvoon **Vähennetty syöttönopeus E**.
4 ajaa tasopinnan korkeudelle ja takaisin **Alkupiste**
5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

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

Pistotyökiertojen esimerkit

Ulkopuolinen uranpisto

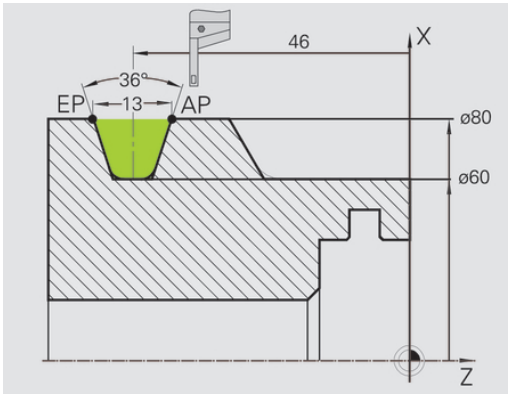
Koneistus suoritetaan **Uran pisto säteittäin E** työvarat huomioiden. Seuraavaksi tämä muodon osuus silitetään parametrin **Uran pisto säteitt. Sil.** mukaan.**Uran pisto säteitt. sil. E** silitetään.

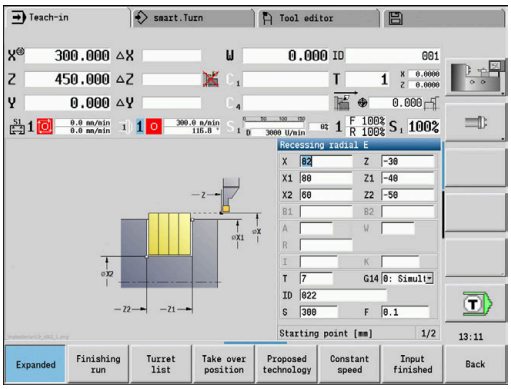
Laajennettu tapa laatii pyöristykset muotolaaksossa ja viisteet muodon alussa ja lopussa.

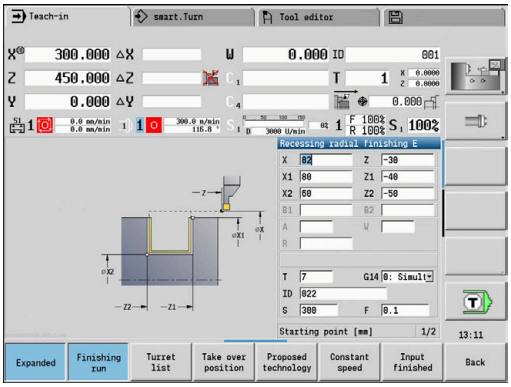
Huomioi parametri **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** Ne määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä ulkopuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –Z.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus
- **SB** = 4 – Terän leveys (4 mm)







Sisäpuolinen uranpisto

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

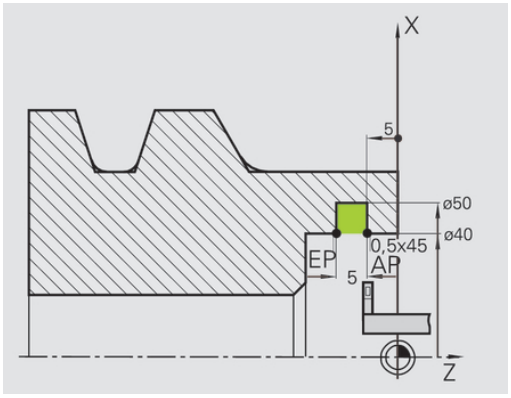
Koska **Pistoleveys P** ei syötetä sisään, ohjaus pistää työkalun pistoleveydellä 80 %.

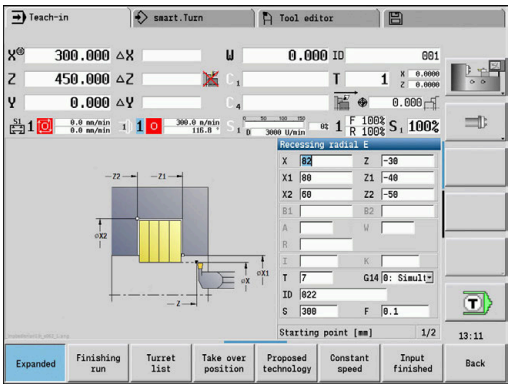
Laajennettu tapa muodostaa viisteen muodon alkuun ja loppuun.

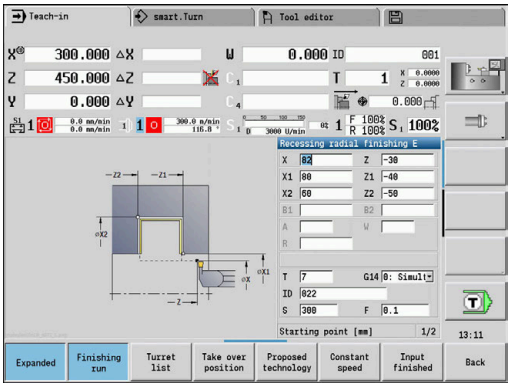
Huomioi parametri **Muodon aloituspiste X1**, **Z1** ja **Muodon lopetuspiste X2**, **Z2** Ne määräävät lastuamis- ja asetussyöttösuunnan – tässä sisäpuolinen koneistus ja asetusyöttö suuntaan –Z.

Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (sisäpuolista koneistusta varten)
- **TO** = 7 – Työkalun suuntaus
- **SB** = 2 – Terän leveys (2 mm)

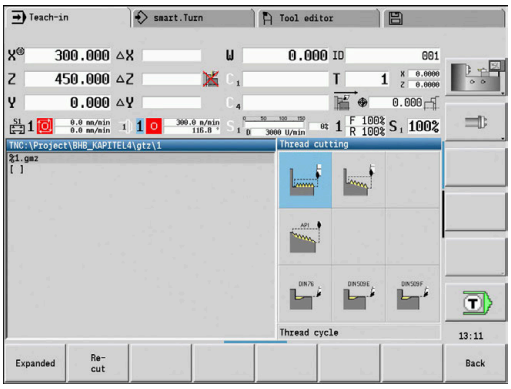






5.6 Kierteen ja vapaapiston työkierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Kierteiden ja vapaapistojen työkierroilla muodostetaan yksi- tai moniuraisia kartio-kierteitä sekä vapaapistoja.



Sisäänopettelussa voit:

- toistaa **viimeisen lastun** korjataksesi työkalun epätarkkuuksia
- korjata vahingoittuneita kierteitä optiolla **Jälkilastuam.** (vain käyttötavalla **Kone**)

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

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Valikkokohta	Kierteen ja vapaapiston työkierrot
	**Kierretyökierto** Yksi- tai monikierteinen pitkittäiskierre
	**Kartiokierre** Yksi- tai monikierteinen poikittaiskierre
	**API-kierre** Yksi- tai monikierteinen API-kierre (API: American Petroleum Institut)
	**Vapaapisto DIN 76** Kierteen vapaapisto ja kierteen lastuaminen
	**Vapaapisto DIN 509E** Vapaapisto ja lieriöviiste
	**Vapaapisto DIN 509F** Vapaapisto ja lieriöviiste

Kierteen asema

Ohjaus määrittää kierteen suunnan **Alkupiste Z** (käyttötapa **Kone**: hetkellinen työkaluasema) ja **Kierteen loppupiste Z2** perusteella. Ohjelmanäppäimellä asetetaan, onko kyseessä ulko- tai sisäpuolinen kierre.

Parametri GV: Asetussyöttötapa

Parametrilla **GV** vaikutetaan kierteen sorvaustyökiertojen asetustapaan.

Voit valita seuraavien asetustapojen välillä:

- **0: vakio lastun leikk.ala** – Ohjaus vähentää lastuamissyvyyttä jokaisella asetussyötöllä, jotta Die poikkileikkaus ja sen myötä lastuamisarvot pysyvät vakiona.
- **1: vakio as.syöttö** – Ohjaus käyttää jokaisella asetuksella samaa lastuamissyvyyttä ilman, että **Maks. asetus I** ylitetään.
- **2: EPL jälkilastuajaolla** – Ohjaus laskee lastuamissivyyden vakioasetuksella **Kierteen nousu F1** ja **Vakio pyörintänopeus S** perusteella. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen. Loppulastun jaossa ohjaus jakaa viimeisen lastuamissyvyyden neljään lastuun, jossa ensimmäinen lastu vastaa puolikasta, toinen lastu neljäsosaa, kolmas ja neljäs lastu kahdeksasosaa lasketusta lastuamissyvyydestä.
- **3: EPL ilman jälkilastujakoa** – Ohjaus laskee lastuamissivyyden vakioasetuksella **Kierteen nousu F1** ja **Vakio pyörintänopeus S** perusteella. Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus käyttää jäljellä olevaa **Jälkilast.syv.**-arvoa ensimmäiseen asetusliikkeeseen. Kaikki seuraavat asetukset pysyvät vakioina ja vastaavat laskettua lastuamissyvyyttä.
- **4: MANUALplus 4110** – Ohjaus suorittaa ensimmäisellä asetuksella **Maks. asetus I**. Seuraavat lastuamissyvyydet ohjaus määrittää kaavalla **gt** = 2 * **I** * SQRT kunkin hetken lastun numero, jossa **gt** vastaa absoluuttista syvyyttä. Koska lastun syvyys pienenee jokaisella asetussyötöllä, kun lastun numero kasvaa jokaisella asetussyötöllä arvon 1 verran, ohjaus käyttää parametrin **Jälkilast.syv. R** alittuessa sitä varten määriteltyä arvoa uutena vakiolastuamissyvyytenä! Jos lastuamissyvyyden monikerta ei vastaa **Kierteen syvyys**, ohjaus suorittaa viimeisen lastun loppusyvyyteen.

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

Vapaapistoasema

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

Vapaapisto voidaan toteuttaa vain suorakulmaisessa, akselinsuuntaisessa muotonurkassa pituusakselilla.

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

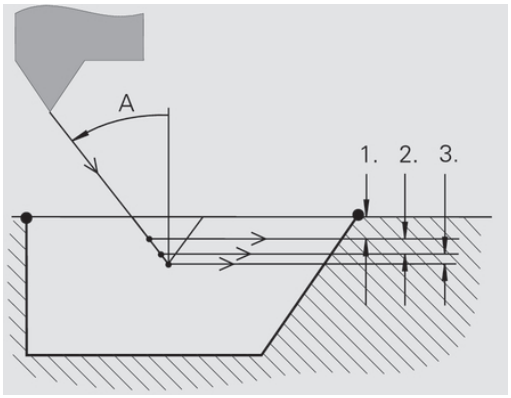
Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

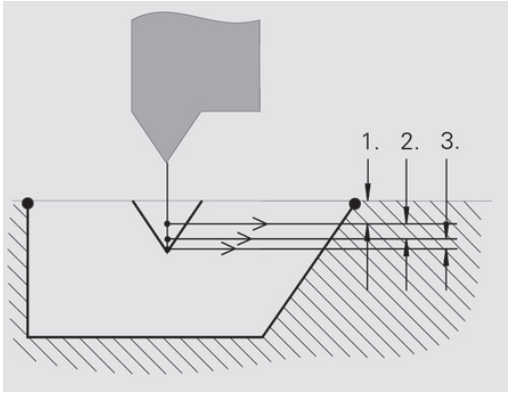
Asemanmuutokset, jotka perustuvat käsipyörän päällekkäiskäyttöön, eivät ole enää voimassa työkierron päättymisen jälkeen tai toiminnon **Viimeinen lastu** jälkeen!

Asetuskulma, kierteen syvyys, lastunjako

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

Kierteen syvyys ohjelmoidaan kaikissa kierteitystyökierroissa. Ohjaus pienentää lastuamissyvyyttä jokaisella lastulla.





Kierteen aloitus ja kierteen lopetus

Luisti tarvitsee lähtöpituuden ennen varsinaista kierteen alkua, jotta se voisi kiihdyttää kierteitykselle ohjelmoituun syöttöarvoon. Vastaavasti lopussa tarvitaan lopetuspituus, jotta luisti voisi jarruttaa kierteen päätyttyä.

Jos kierteen lähtöpituus tai lopetuspituus on liian lyhyt, voi esiintyä laatuvaihteluita. Tällöin ohjaus antaa varoituksen.

Viimeinen lastu

Työkierron toteutuksen jälkeen ohjaus voi suorittaa toiminnon **Viimeinen lastu**. Näin voit toteuttaa työkalukorjauksen ja toistaa viimeisen kierrelastun.

Toiminnon lopetus **Viimeinen lastu**:

Lähtötilanne: Kierteitystyökierto on toteutettu ja kierteen syvyys ei ole esimäärittelyn mukainen.

- Työkalukorjauksen toteutus



- Paina ohjelmanäppäintä **Viimeinen lastu**.



- Paina näppäintä **NC-KÄYNTIIN**.
- Tarkasta kierre

Työkalukorjaus ja **Viimeinen lastu** voidaan toistaa niin monta kertaa, kunnes kierre on oikein tehty.

Kierteitystyökierto (pitkittäin)



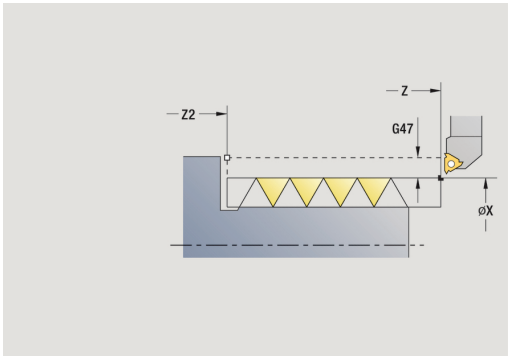
▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



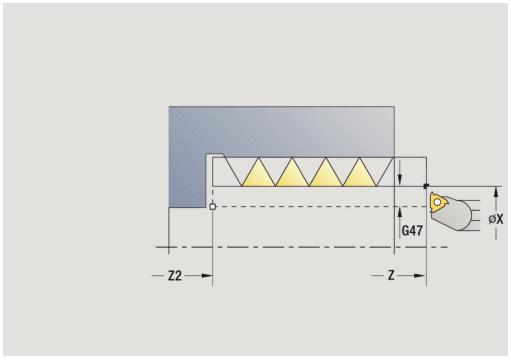
▶ Valitse **Kierteitystyökierto**



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

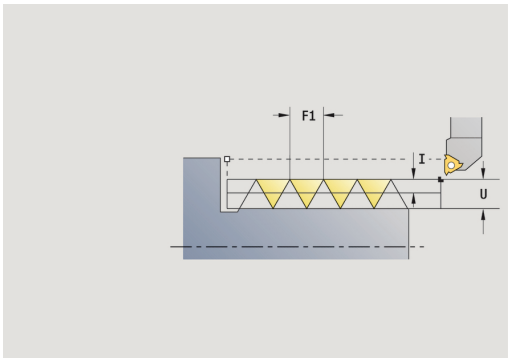


Tämä työkierto luo yksiuraisen ulko- tai sisäkierteen kylkikulmalla 30°. Asetus tapahtuu aina yksinomaan X-suunnassa.

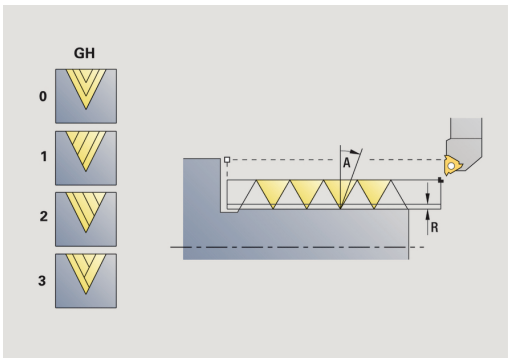


Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste** Kierre
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **U**: **Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella



- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 308
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**



- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu

- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **IC**: **Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
  Käytettävissä kun:
  - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
  - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Työkierron suoritus:

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

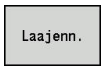
Kierteitystyökierto (pitkittäin) – Laajennettu



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



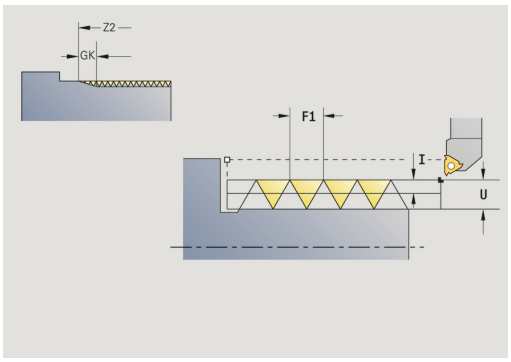
- Valitse **Kierteitystyökierto**

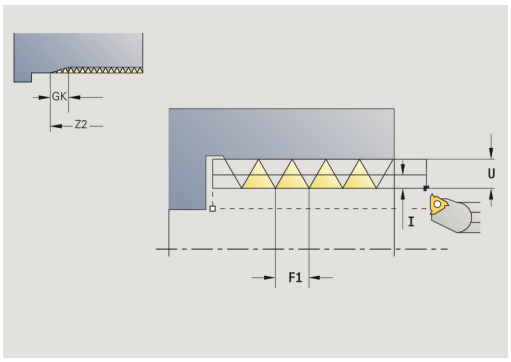


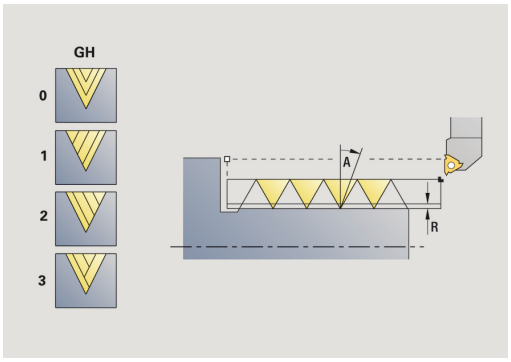
- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**



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







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste** Kierre
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **GK**: **Päästöpituus**
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 308
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**

- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E**: **Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **IC**: **Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**. Käytettävissä kun:
  - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
  - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Kierteen sorvaus**

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 aloittaa **Alkupiste Z** ensimmäistä kierrettä varten
3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreurille
6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kartiokierre



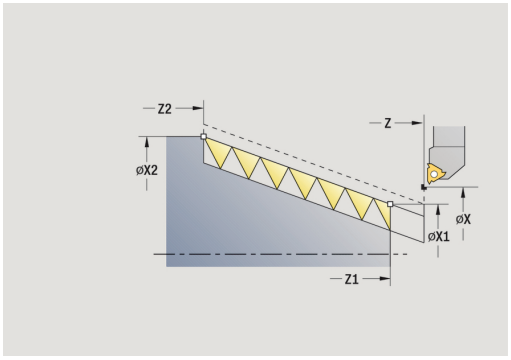
▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**

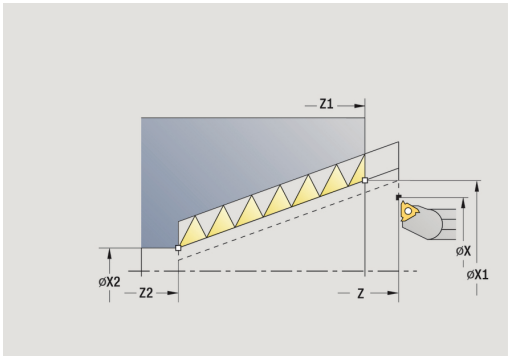


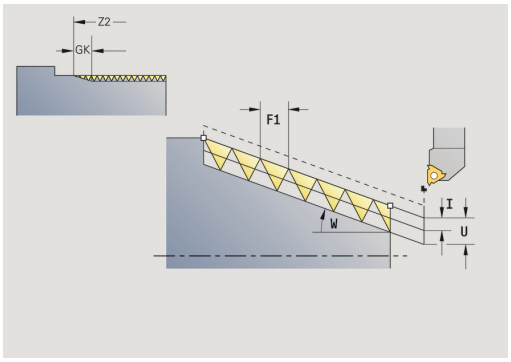
▶ Valitse **Kartiokierre**



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







Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisäkartiokierteen.

Työkiertoparametrit:
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **W**: **Kartiokulma** (Alue: –60° < **W** < 60°)
- **GK**: **Päästöpituus**
  - **GK** < 0: Lopetusliike kierteen alussa
  - **GK** > 0: Lopetusliike kierteen lopussa
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 308
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**

- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E**: **Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **IC**: **Lastujen lukumäärä** – asetus lasketaan vakioista **IC** ja **U**.
  Käytettävissä kun:
  - **GV** = 0: vakio lastun poikkipinta-ala
  - **GV** = 1: vakio asetusmäärä
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen sorvaus

Parametriyhdistelmät **Kartiokulma**:

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

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 Ajaa kierteen **Alkupiste X1**, **Z1**
3 ajaa syöttönopeudella **Kierteen loppupiste Z2**
4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreurille.
6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

API-kierre



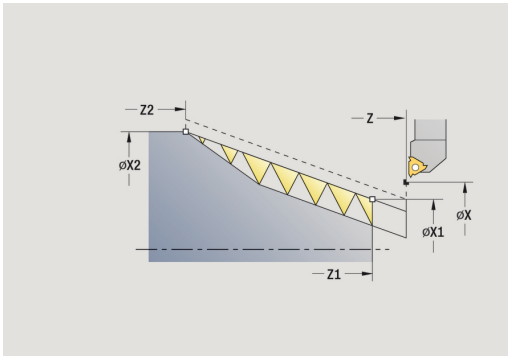
- Valitse **Kierteen lastuaminen**



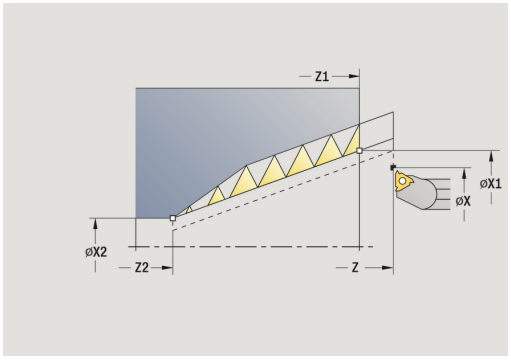
- Valitse **API-kierre**



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

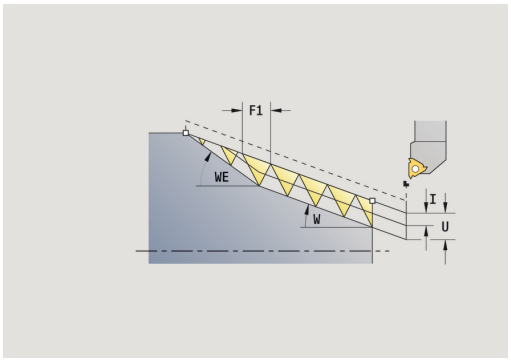


Tämä työkierto muodostaa yksi- tai moninkertaisen ulko- tai sisä-API-kierteen. Kierteen syvyys pienenee kierteen loppuosuudella.

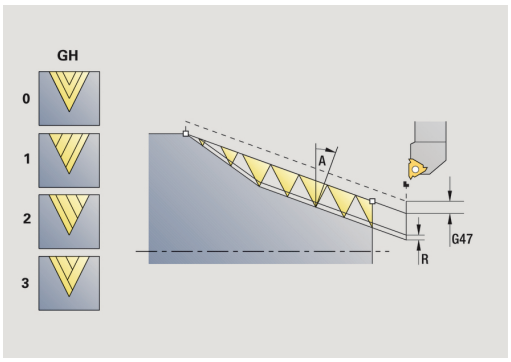


Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella



- **WE**: **Poist.kulma** (Alue: 0° < **WE** < 90°)
- **W**: **Kartiokulma** (Alue: –60° < **W** < 60°)
- **G47**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyys G47", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 308
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**



- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Kierteen sorvaus**

Parametriyhdistelmät kartiokulmalle:

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

Työkierron suoritus:

1 laskee lastunjaon
2 ajaa kierteen **Alkupiste X1**, **Z1**
3 ajaa syöttöarvolla **Kierteen loppupiste Z2** huomioimalla **Poist.kulma WE**
4 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja tekee asetussyötön seuraavaa kierrelastua varten
5 toistaa kohdat 3...4 kaikille kierreurille.
6 tekee asetussyötön huomioimalla **pienennetyn lastuamissyvyyden** ja **Asetuskulma A** seuraavaa lastua varten
7 toistaa kohdat 3...6, kunnes **Kierreluku D** ja **Kierteen syvyys U** on saavutettu
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteen jälkilastuaminen (pitkittäin)



▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



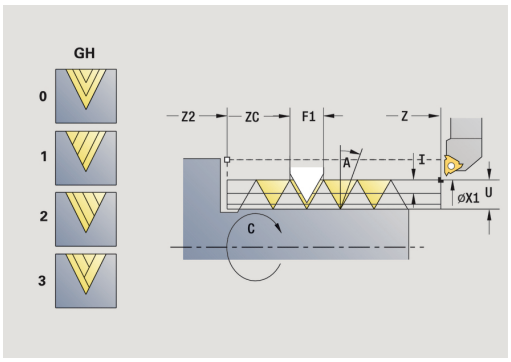
▶ Valitse **Kierteitystyökierto**

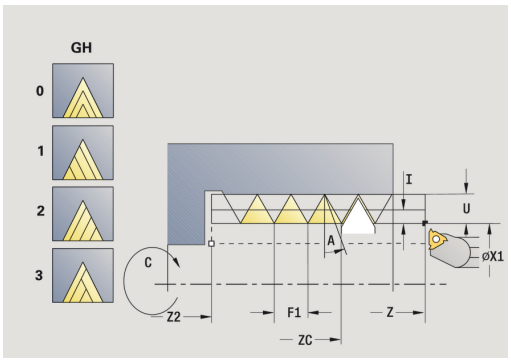


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



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





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

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Kierteen alkupiste**
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **U**: **Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **C**: **Mitattu kulma**
- **ZC**: **Mitattu asema**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**
- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 308
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**

- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

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

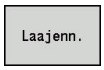
Kierteen jälkilastuaminen laajennettu (pitkittäin)



- Valitse **Kierteen lastuaminen**



- Valitse **Kierteitystyökierto**



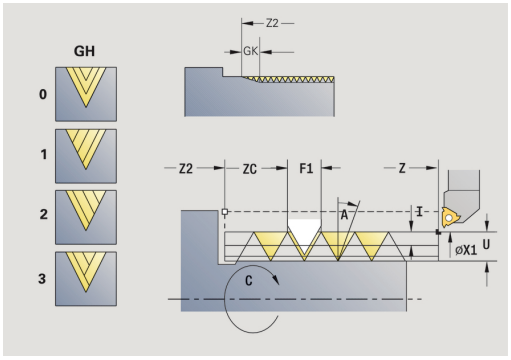
- Paina ohjelmanäppäintä **Laaj.-net.**

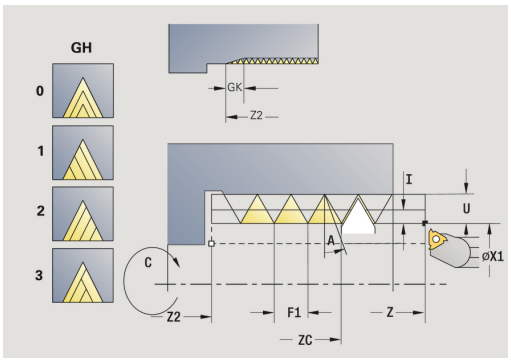


- Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



- 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 käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**: **Kierteen alkupiste**
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **GK**: **Päästöpituus**
- **C**: **Mitattu kulma**
- **ZC**: **Mitattu asema**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**

- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 308
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E**: **Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

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

Kartiokierteen jälkilastuaminen



▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



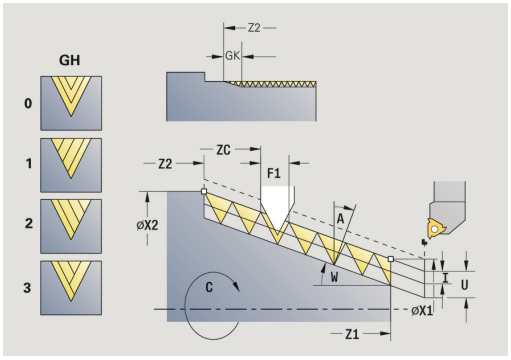
▶ Valitse **Kartiokierre**

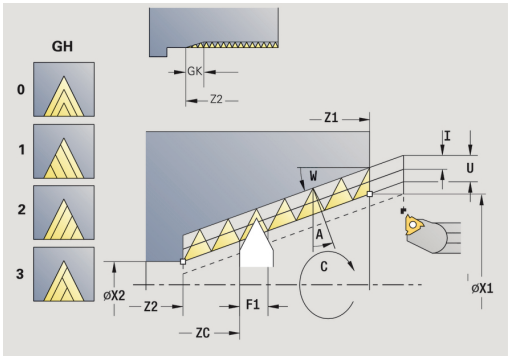


▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



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





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

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **W**: **Kartiokulma** (Alue: –60° < **W** < 60°)
- **GK**: **Päästöpituus**
  - **GK** < 0: Lopetusliike kierteen alussa
  - **GK** > 0: Lopetusliike kierteen lopussa
- **C**: **Mitattu kulma**
- **ZC**: **Mitattu asema**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**

- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 308
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **E**: **Inkrementaalinen nousu** – Muuttuva kierteen nousu (esim. syöttökierukan tai exktruuderiakselin valmistusta varten)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

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

API-kierteen jälkilastuaminen



▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**



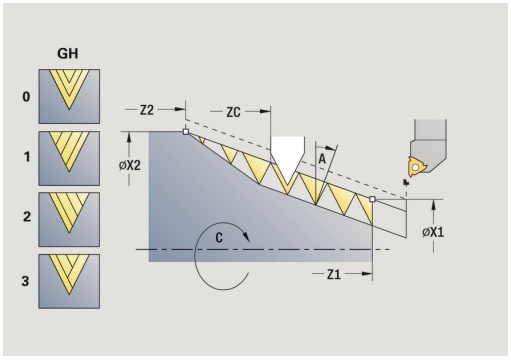
▶ Valitse **API-kierre**

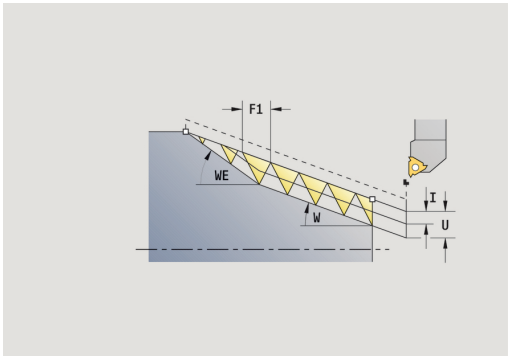


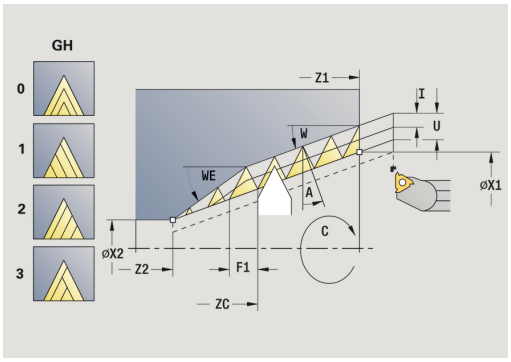
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jälkilastuam.**



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







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

Tämä toiminto on käytettävissä vain käyttötavalla **Kone**.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **D**: **Kierreluku** (Oletusarvo: 1 kierre)
- **U**: **Kierteen syvyys** (Oletus: ei sisäänsyöttöä)
  - Ulkokierre: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Sisäkierre: **U** = –0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks. asetus**
  - **I** < **U**: Ensimmäinen lastu osoitteella **I**, kaikki muut lastut lastuamissyvyyden vähennyksellä
  - **I** = **U**: Yksi lastu
  - Ei sisäänsyöttöä: **I** lasketaan arvojen **U** ja **F1** perusteella
- **WE**: **Poist.kulma** (Alue: 0° < **WE** < 90°)
- **W**: **Kartiokulma** (Alue: –60° < **W** < 60°)
- **C**: **Mitattu kulma**
- **ZC**: **Mitattu asema**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Vakiokierrosluku**

- **GV**: **Asetussyöttötapa**
  Lisätietoja: "Parametri GV: Asetussyöttötapa", Sivu 308
  - **0: vakio lastun leikk.ala**
  - **1: vakio as.syöttö**
  - **2: EPL jälkilastuajaolla**
  - **3: EPL ilman jälkilastujakoa**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: Vakio- asetus (4290)**
  - **6: Vakio jäänn.last. (4290)**
- **GH**: **Korjaustyyppi**
  - **0: ilman korjausta**
  - **1: vasemmalta**
  - **2: oikealta**
  - **3: vuorottain vasen/oikea**
- **A**: **Asetuskulma** (Alue: –60° < **A** < 60°; Oletusarvo: 30°)
  - **A** < 0: Vasemman kyljen asettelu
  - **A** > 0: Oikean kyljen asettelu
- **R**: **Jälkilast.syv.** (Vain asetuksella **GV** = 4; Oletusarvo: 1/100 mm)
- **Q**: **Vapaal. lkm**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkierron suoritus:

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

Vapaapisto DIN 76



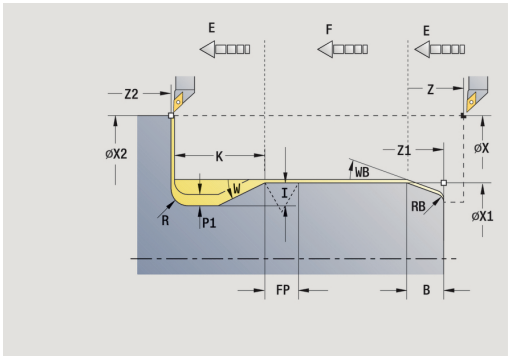
▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**

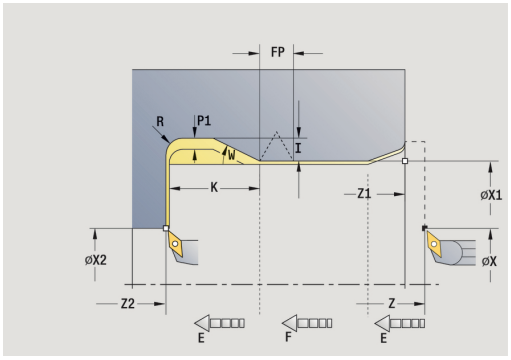


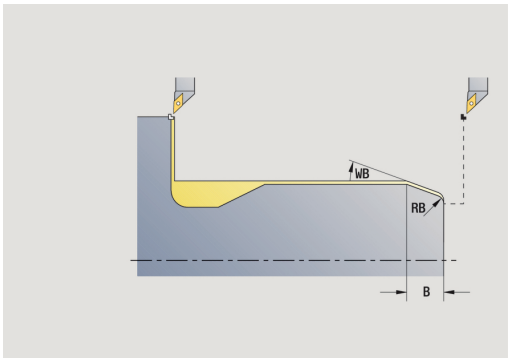
▶ **Vapaapisto DIN 76**



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







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

Työkiertoparametrit:
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Lieriön alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Tasopinnan loppupiste**
- **FP**: **Kierteen nousu** (Oletus: normitaulukko)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (Oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I**: **Vapaapistosyv.** (Oletus: Normitaulukko)
- **K**: **Vapaapistopit.** (Oletus: Normitaulukko)
- **W**: **Vapaapistokul.** (Oletus: Normitaulukko)
- **R**: **Vapaapistosäde** vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **P1**: **Vapaapistotyövara**
  - Ei sisäänsyöttöä: koneistus yhdellä lastulla
  - **P1** > 0: Jako esi- ja valmissorvaukseen. **P1** on pituustyövara, tasotyövara on aina 0,1 mm
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174 – arvioidaan vain palautuksella
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

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

Lisätietoja: "DIN 76 – Vapaapistoparametrit", Sivu 675

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



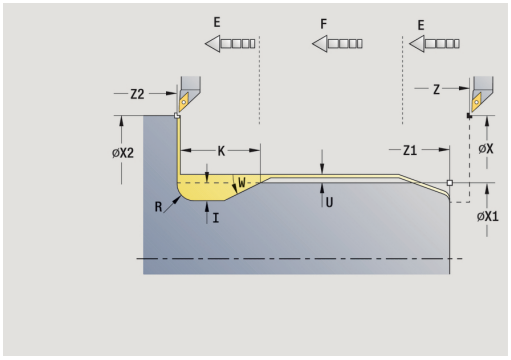
▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**

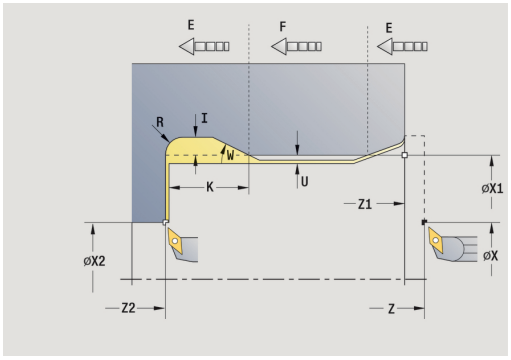


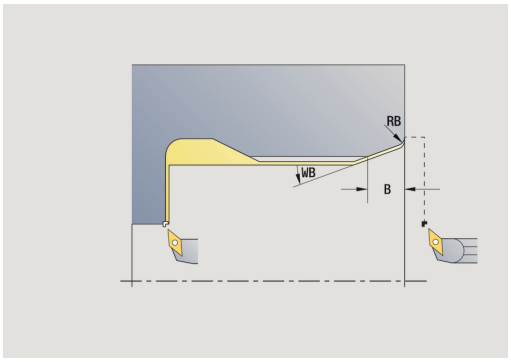
▶ **Vapaapisto DIN 509 E**



▶ 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", Sivu 174
- **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 174 – arvioidaan vain palautuksella
- **MT**: **M T:n jälkeen**: MM-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.

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

> Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

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

Lisätietoja: "DIN 509 E – Vapaapistoparametrit", Sivu 676

Työkierron suoritus:

1 tekee asetussyötön **Alkupiste**.
   - **Lieriön alkupiste X1**

     Vaihtoehto
   - **kierteen viistettä** varten
2 tekee **kierteen viisteen**, jos määritelty
3 silittää lieriön vapaapiston aloituspisteeseen saakka
4 toteuttaa vapaapiston
5 silittää **Tasopinnan loppupiste X2**
6 Palautus
   - ilman palautusta: Työkalu jää **Tasopinnan loppupiste**
   - palautuksella: nostaa ylös ja ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Vapaapisto DIN 509 F



▶ Valitse **Kierteen lastuaminen**

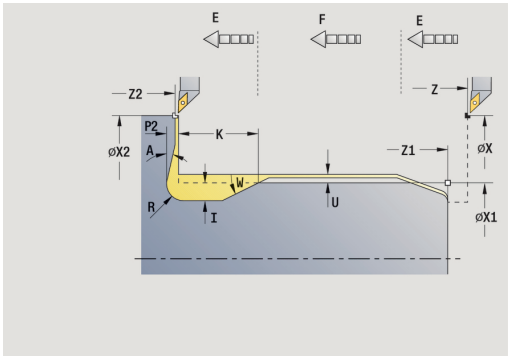


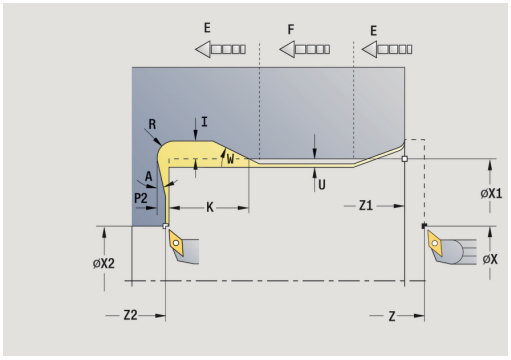
▶ **Vapaapisto DIN 509 F**

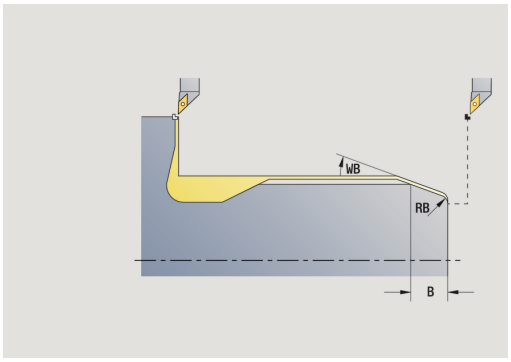


▶ Työkierron laajuuden valinta:

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







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **X1**, **Z1**: **Lieriön alkupiste**
- **X2**, **Z2**: **Tasopinnan loppupiste**
- **U**: **Hiontatyövara** lieriön aluetta varten (Oletusarvo: 0)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** sisäänpistoa ja kierteen viistettä varten (Oletus: **Kierrossyöttöarvo F**)
- **I**: **Vapaapistosyv.** (Oletus: Normitaulukko)
- **K**: **Vapaapistopit.** (Oletus: Normitaulukko)
- **W**: **Vapaapistokul.** (Oletus: Normitaulukko)
- **R**: **Vapaapistosäde** vapaapiston molemmin puolin (Oletus: Normitaulukko)
- **P2**: **Tason syvyys** (Oletus: normitaulukko)
- **A**: **Tasokulma** (Oletus: normitaulukko)
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174 – arvioidaan vain **Palautuksella**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.

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

> Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Silitys**

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

Lisätietoja: "", Sivu 676

Työkierron suoritus:

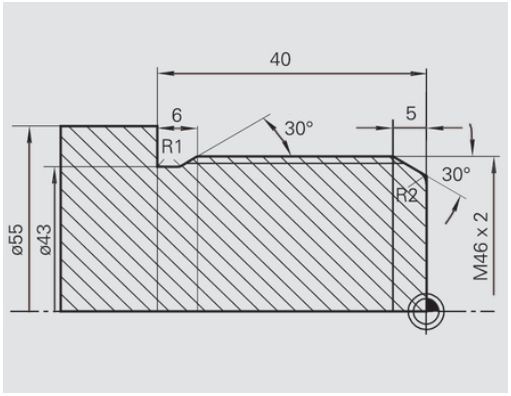
1 tekee asetussyötön **Alkupiste**.
   - **Lieriön alkupiste X1**

     Vaihtoehto
   - **kierteen viistettä** varten
2 tekee **kierteen viisteen**, jos määritelty
3 silittää lieriön vapaapiston aloituspisteeseen saakka
4 toteuttaa vapaapiston
5 silittää **Tasopinnan loppupiste X2**
6 Palautus
   - ilman palautusta: Työkalu jää **Tasopinnan loppupiste**
   - palautuksella: nostaa ylös ja ajaa diagonaalisesti takaisin **Alkupiste**
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteitys- ja vapaapistotyökiertojen esimerkit

Ulkokierre ja kierteen vaapapisto

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

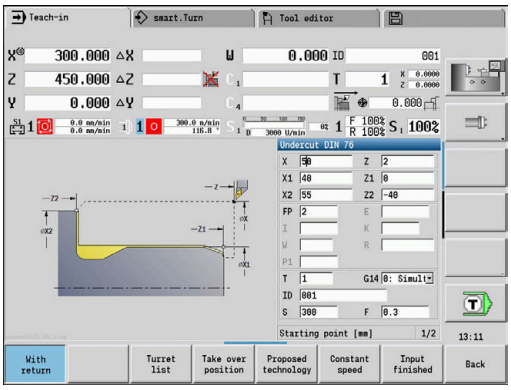


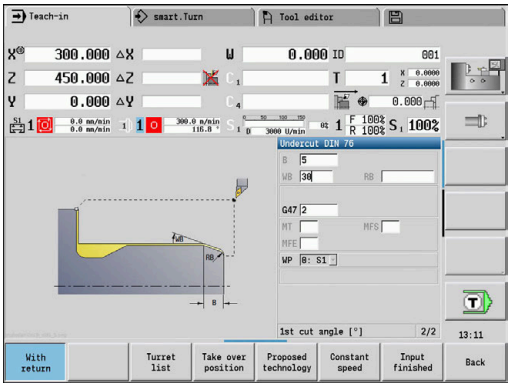
1. vaihe

Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

Työkalutiedot:

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



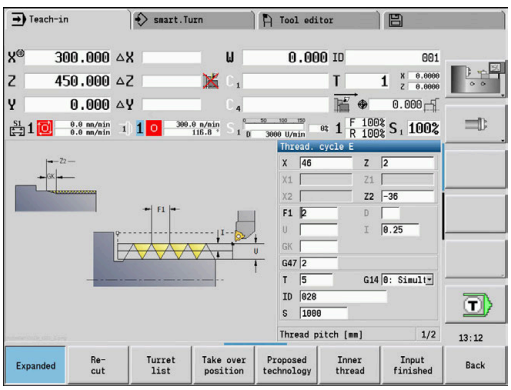


2. vaihe

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

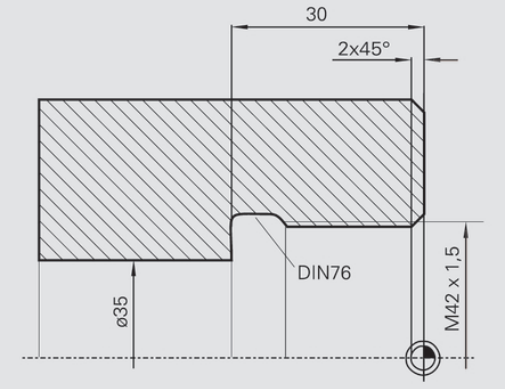
Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (ulkopuolista koneistusta varten)
- **TO** = 1 – Työkalun suuntaus



Sisäkierre ja kierteen vapaapisto

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



1. vaihe

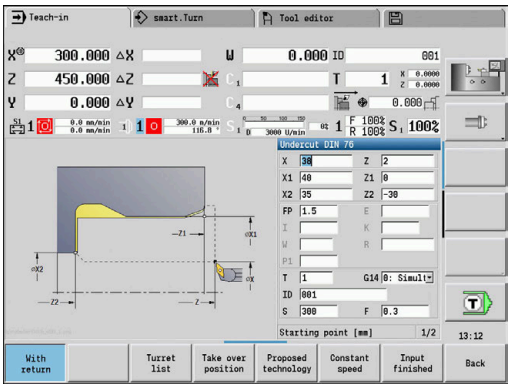
Vapaapisto- ja kierreviisteparametrien ohjelmointi kahdessa sisäänsyöttöikkunassa

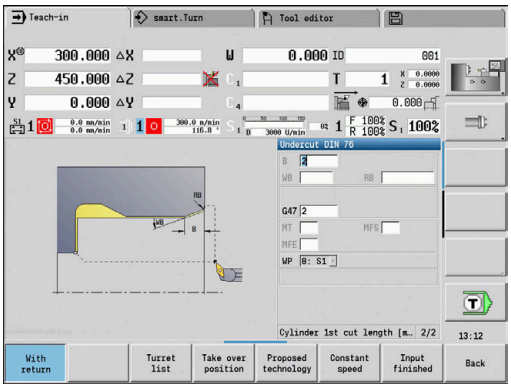
Ohjaus määrittää vapaapistoparametrit normitaulukon mukaan.

Kierreviisteelle määritellään vain viisteen leveys. Kulma 45° on oletusarvo **Viistoamiskulma WB**.

Työkalutiedot:

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





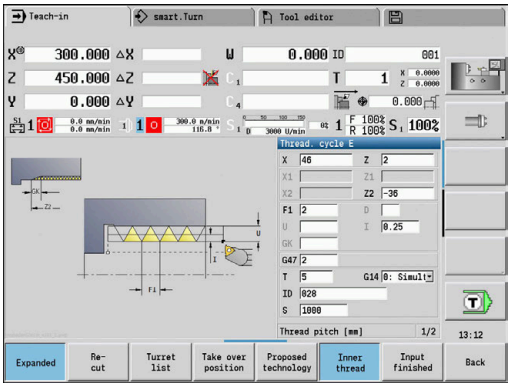
2. vaihe

Kierteitystyökierto (pitkittäin) koneistaa kierteen. Käyttäjä syöttää sisään kierteen nousun ja ohjaus määrittää muut arvot normitaulukosta.

Huomioi ohjelmanäppäimen **Sisäkierre** sijainti.

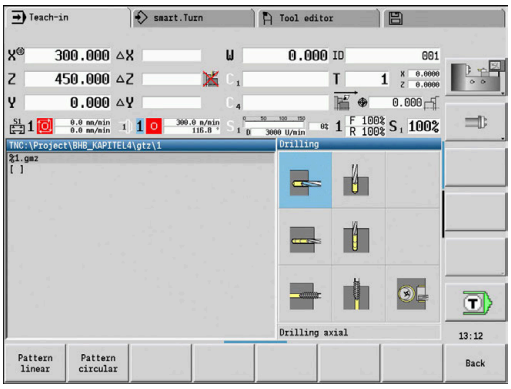
Työkalutiedot:

- Sorvaustyökalu (sisäpuolista koneistusta varten)
- **TO** = 7 – Työkalun suuntaus



5.7 Poraustyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Poraustyökierroilla muodostetaan aksiaalisia ja säteittäisiä reikiä.



Paikkakuvion koneistus:
Lisätietoja: "Poraus- ja jyrsintäkuvio", Sivu 392

Valikkokohta	Poraustyökierrot
 	**Poraus aks./Poraus säteittäin** Yksittäisille reijille ja paikkakuvioille
 	**Syväreikä aks./Syväreikä säteitt.** Yksittäisille reijille ja paikkakuvioille
 	**Kierreporaus aks./Kierreporaus säteitt.** Yksittäisille reijille ja paikkakuvioille
	**Kierteen jyyrsintä aks.** Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään.

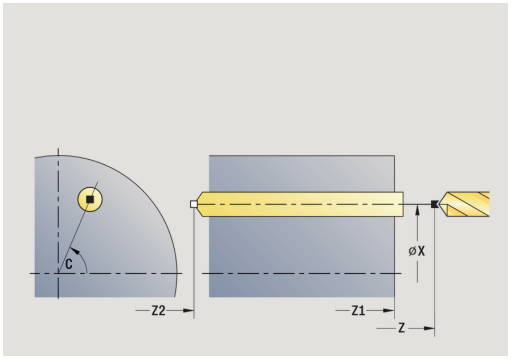
Poraus aks.

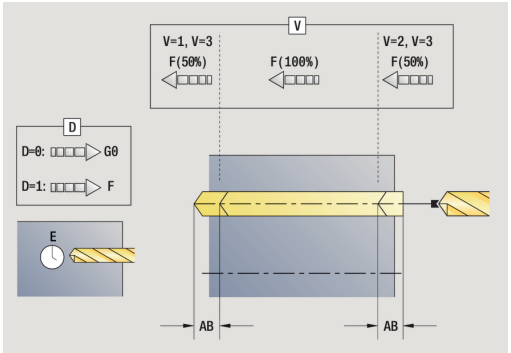


- Valitse **Poraus**



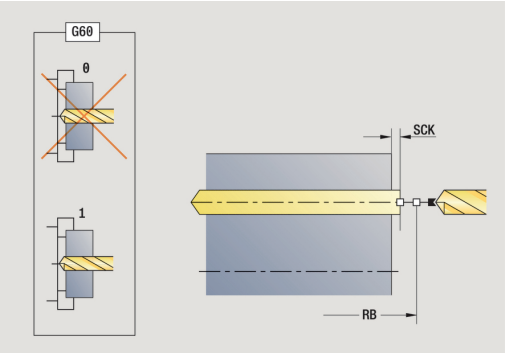
- Valitse **Poraus aksiaalisesti**





Tämä työkierto tekee reiän otsapintaan.
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2**: **Reiän loppupiste**
- **E**: **Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (Oletusarvo: 0)
- **D**: **Vetäytymistapa**
  - **0: pikaliike**
  - **1: syöttöarvo**
- **AB**: **Umpi-& läpipor.pituudet** (Oletusarvo: 0)
- **V**: **Umpi-& läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
  - **0: ilman vähennystä**
  - **1: reiän lopussa**
  - **2: reiän alussa**
  - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174



- **G60**: **Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
  - **0: Aktiivinen**
  - **1: Ei-aktiivinen**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkalutyyppiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla

- Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.
- Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetuksesta ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
3 jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
4 riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
   - Läpiporauspienennys:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **Z2** – **AB**
     - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
   - ei läpiporauspienennystä:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
     - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
5 vetää takaisin
   - jos **Z1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **Z1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste Z**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

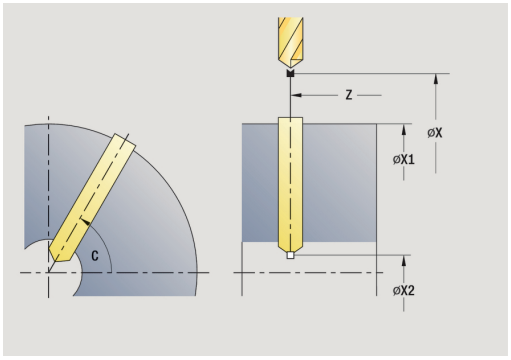
Poraus säteittäin



- Valitse **Poraus**



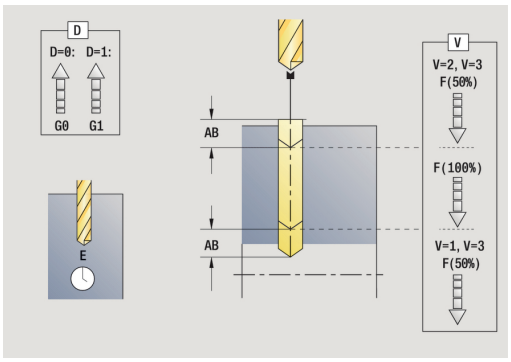
- Valitse**Poraus säteittäin**

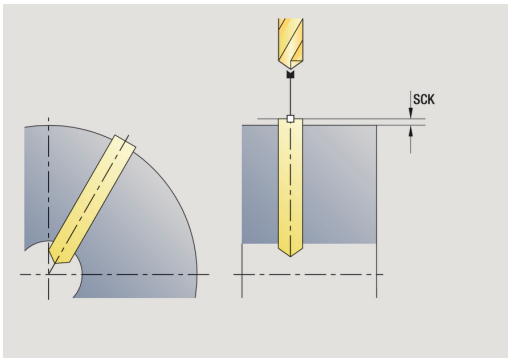


Tämä työkierto tekee reiän vaippapintaan.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **X**)
- **X2**: **Reiän loppupiste**
- **E**: **Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (Oletusarvo: 0)
- **D**: **Vetäytymistapa**
  - **0: pikaliike**
  - **1: syöttöarvo**
- **AB**: **Umpi-& läpipor.pituudet** (Oletusarvo: 0)
- **V**: **Umpi-& läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
  - **0: ilman vähennystä**
  - **1: reiän lopussa**
  - **2: reiän alussa**
  - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten
  Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon
  Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.





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

Työkalutyyppiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla

Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
3 jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
4 riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
   - Läpiporauspienennys:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **X2** – **AB**
     - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
   - ei läpiporauspienennystä:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
     - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
5 vetää takaisin
   - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
6 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

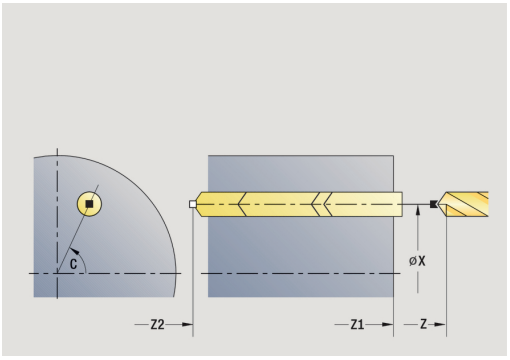
Syväporaus aksiaalisesti

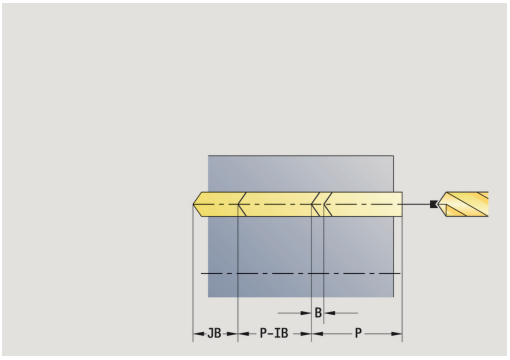


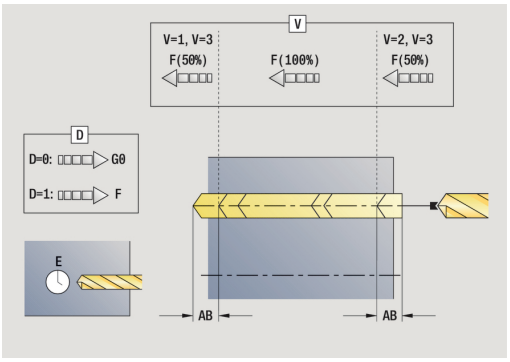
▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse **Syväporaus aksiaalisesti**



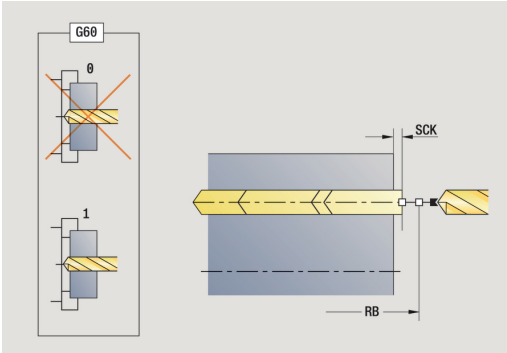




Tämä työkierto tekee useammissa vaiheissa reiän otsapintaan.
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2**: **Reiän loppupiste**
- **P**: **1. poraussyvyys** (Oletus: poraus ilman keskeytystä)
- **IB**: **Poraussyv. pien.arvo** (Oletus: 0)
- **JB**: **Minimi porausyvyys** (Oletusarvo: 1/10 pisteestä **P**)
- **B**: **Vetäytymispituus** (Oletus: vetäytyminen **Reiän alkupiste**)
- **E**: **Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (Oletusarvo: 0)
- **D**: **Vetäytymistapa** – Vetäytymisnopeus ja asetusmäärä reiän sisäpuolella (Oletusarvo: 0)
  - **0: pikaliike**
  - **1: syöttöarvo**
- **AB**: **Umpi-& läpipor.pituudet** (Oletusarvo: 0)
- **V**: **Umpi-& läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
  - **0: ilman vähennystä**
  - **1: reiän lopussa**
  - **2: reiän alussa**
  - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **G60**: **Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
  - **0: Aktiivinen**
  - **1: Ei-aktiivinen**

- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)



Työkalutyyppiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla

- Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.
- Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetuksesta ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
3 ensimmäinen porausvaihe (poraussyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
5 muut porausvaiheet (poraussyvyys: edellinen syvyys – **IB** tai **JB**)
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes saavutetaan **Reiän loppupiste Z2**
7 viimeinen porausvaihe – riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
   - Läpiporauspienennys:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **Z2** – **AB**
     - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
   - ei läpiporauspienennystä:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste Z2**
     - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
8 vetää takaisin
   - jos **Z1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **Z1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste Z**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

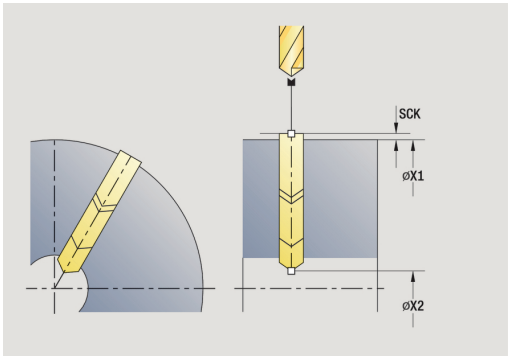
Syväporaus säteittäin

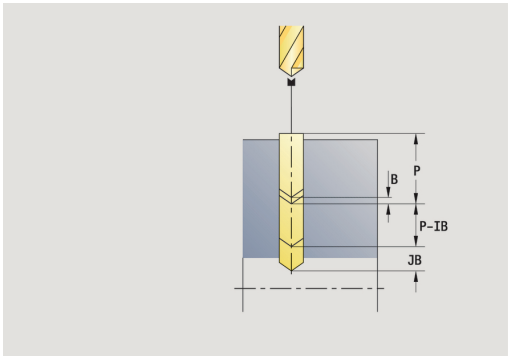


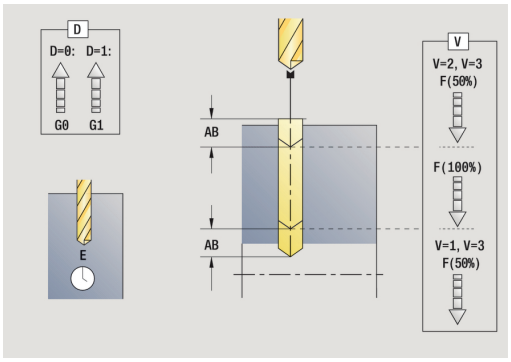
▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse **Syväporaus säteittäin**







Tämä työkierto tekee useammissa vaiheissa reiän vaippapintaan.
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **X**)
- **X2**: **Reiän loppupiste**
- **P**: **1. poraussyvyys** (Oletus: poraus ilman keskeytystä)
- **IB**: **Poraussyv. pien.arvo** (Oletus: 0)
- **JB**: **Minimi porausyvyys** (Oletusarvo: 1/10 pisteestä **P**)
- **B**: **Vetäytymispituus** (Oletus: vetäytyminen **Reiän alkupiste**)
- **E**: **Viiveaika** vapaalastulle reiän pohjassa (Oletusarvo: 0)
- **D**: **Vetäytymistapa** – Vetäytymisnopeus ja asetusmäärä reiän sisäpuolella (Oletusarvo: 0)
  - **0: pikaliike**
  - **1: syöttöarvo**
- **AB**: **Umpi-& läpipor.pituudet** (Oletusarvo: 0)
- **V**: **Umpi-& läpipor.muuttujat** (Oletusarvo: 0)
  - **0: ilman vähennystä**
  - **1: reiän lopussa**
  - **2: reiän alussa**
  - **3: reiän alussa ja lopussa**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174

- **BP**: **Tauon kesto** – Aikajänne syöttöliikkeen keskeytystä varten Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **BF**: **Syötön kesto** – Aikajänne seuraavaan taukoon Syötön keskeytyksen (katkonaisen syötön) avulla katkaistaan lastu.
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Työkalutyyppiriippuvainen koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
- **Poraus** kierukkaporalla
- **Esiporaus** kääntöteräporalla

Jos **AB** ja **V** on ohjelmoitu, umpi- ja läpiporauksessa toteutuu syöttöarvon pienneys 50 %.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
3 ensimmäinen porausvaihe (poraussyvyys: **P**) – jos määritelty: poraa pienennetyllä syöttöarvolla
4 vetää **Vetäytymispituus B** verran – tai takaisin **Reiän alkupiste** ja paikoittaa varmuusetäisyydelle reiän sisällä
5 muut porausvaiheet (poraussyvyys: edellinen syvyys – **IB** tai **JB**)
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes saavutetaan **Reiän loppupiste X2**
7 viimeinen porausvaihe – riippuen asetuksesta **Umpi-& läpipor.muuttujat V**:
   - Läpiporauspienennys:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla asemaan **X2** – **AB**
     - poraa pienennetyllä syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
   - ei läpiporauspienennystä:
     - poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Reiän loppupiste X2**
     - jos määritelty: odottaa **Viiveaika E** reiän loppupisteessä
8 vetää takaisin
   - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
9 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

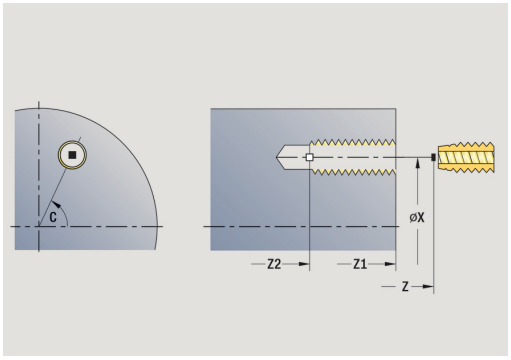
Kierteen poraus aksiaalis.

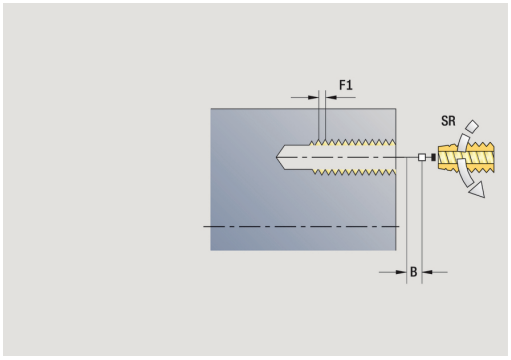


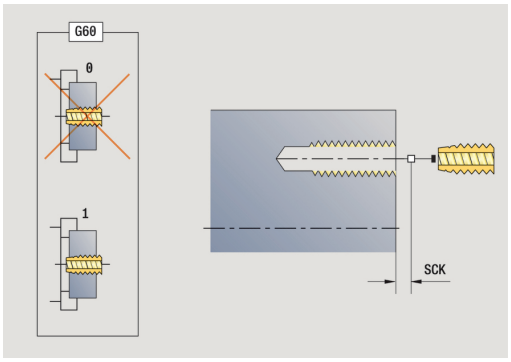
▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**







Tämä työkierto lastuaa kierteen otsapinnassa.

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2**: **Reiän loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (Oletus: syöttöarvo työkalun kuvauksesta)
- **B**: **Saap.pituus** ohjelmoidun kierrosluvun ja syöttöarvon saavuttamista varten (Oletus: 2 * **Kierteen nousu F1**)
- **SR**: **Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierrereiästä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L**: **Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (Oletusarvo: 0)
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **G60**: **Suojavyöhyke** deaktivointi porausvaiheelle
  - **0: Aktiivinen**
  - **1: Ei-aktiivinen**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP**: **Lastunkatkosyvyys**
- **SI**: **Vetäytymispituus**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen poraus

Riippuen työkaluparametrin **Pyörivä työkalu** asetuksesta ohjaus ratkaisee, koskeeko ohjelmoitu kierrosluku ja syöttöarvo pääkaraa vai pyörivää työkalua.

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste Z1**
3 lastuaa kierteen **Reiän loppupiste Z2**
4 vetäytyy takaisin **Vetäyt.kierrosluku SR** verran
   - jos **Z1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **Z1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste Z**
5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

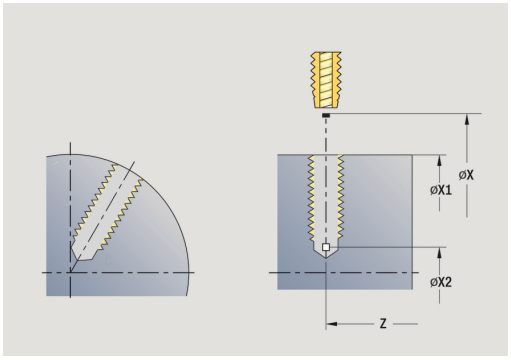
Kierteen poraus säteittäin

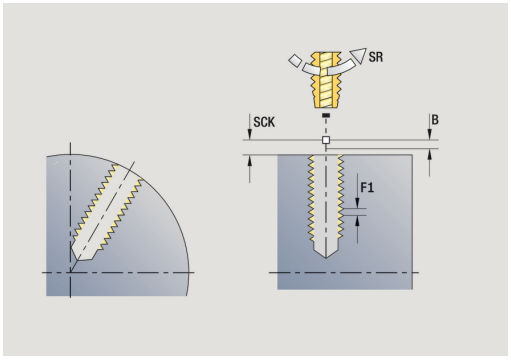


▶ Valitse **Poraus**



▶ Valitse **Kierteen poraus säteittäin**





Tämä työkierto lastuaa kierteen vaippapinnassa.

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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **X**)
- **X2**: **Reiän loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (Oletus: syöttöarvo työkalun kuvauksesta)
- **B**: **Saap.pituus** ohjelmoidun kierrosluvun ja syöttöarvon saavuttamista varten (Oletus: 2 * **Kierteen nousu F1**)
- **SR**: **Vetäyt.kierrosluku** jyrsimen nopeaa ulosvetoa varten kierrereiästä (Oletus: kierteen porauksen kierrosluku)
- **L**: **Ulosvetopituus** käytettäessä pituustasauksella varustettuja kiristysleukoja (Oletusarvo: 0)
- **CB**: **Jarru pois (1)**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **SP**: **Lastunkatkosyvyys**
- **SI**: **Vetäytymispituus**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Kierteen poraus

Työkierron suoritus:

1 paikoittaa **Karan kulma C** (käyttötavalla **Kone**: koneistus alkaen hetkellisestä karakulmasta)
2 jos määritelty: ajaa pikaliikkeellä **Reiän alkupiste X1**
3 lastuaa kierteen **Reiän loppupiste X2**
4 vetäytyy takaisin **Vetäyt.kierrosluku SR** verran
   - jos **X1** on ohjelmoitu: **Reiän alkupiste Z1**
   - jos **X1** ei ole ohjelmoitu: **Alkupiste X**
5 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kierteen jyrsintä aksiaalis.



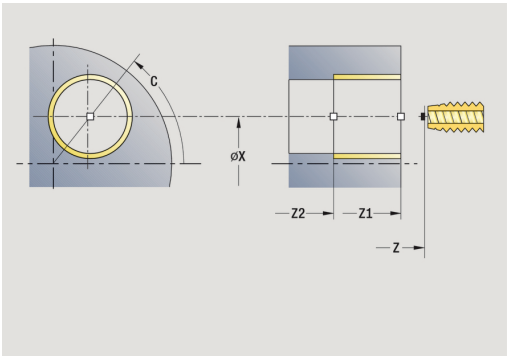
▶ Valitse **Poraus**

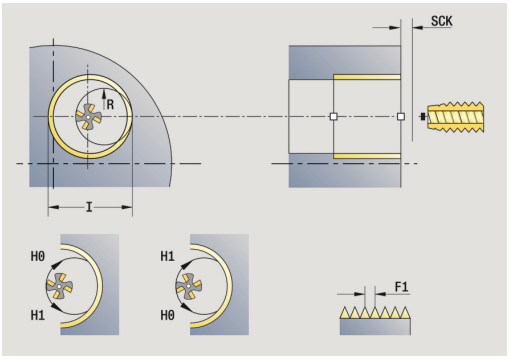


▶ Valitse **Kierteen jyrsintä aksiaalis.**

Tämä työkierto jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään.

Käytä tässä työkierrossa kierteen jyrsinnän työkalua.





Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Z1**: **Reiän alkupiste** (Oletus: reikä alkaen pisteestä **Z**)
- **Z2**: **Reiän loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu** (= Syöttöarvo)
- **J**: **Kierteen suunta:**
  - **0: Oikeakät. kierre**
  - **1: Vasenkät. kierre**
- **I**: **Kierteen halkaisija**
- **R**: **Sisääntulosäde** (Oletus: (**I** – Jyrsimen halkaisija)/2)
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **V**: **Jyrsintämenetelmä**
  - **0: Yksi kierros** – Kierre jyrsitään 360° ruuviviivalla
  - **1: Läpikulku** – Kierre jyrsitään useammalla kierukkaradalla (yksiteräinen työkalu)
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Jyrsintä**

Työkierron suoritus:

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

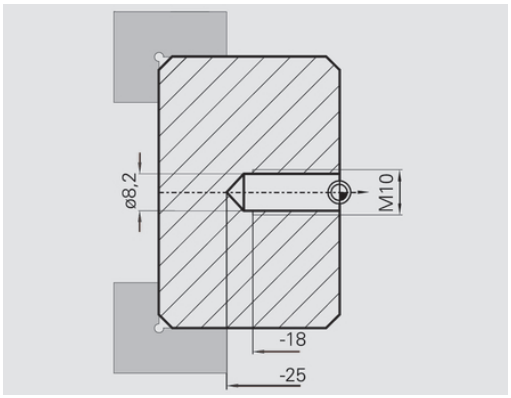
Poraustyökiertojen esimerkit

Keskiöporaus ja kierteen poraus

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

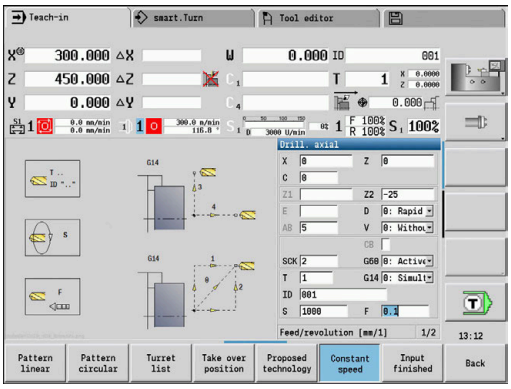
Pora paikoitetaan varmuusetäisyydelle työkappaleen eteen (**Alkupiste X**, **Z**). Sen vuoksi **Reiän alkupiste Z1** ei ohjelmoida. Umpireiän porausta varten ohjelmoidaan parametreihin **AB** ja **V** syöttöarvon pienennys.

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



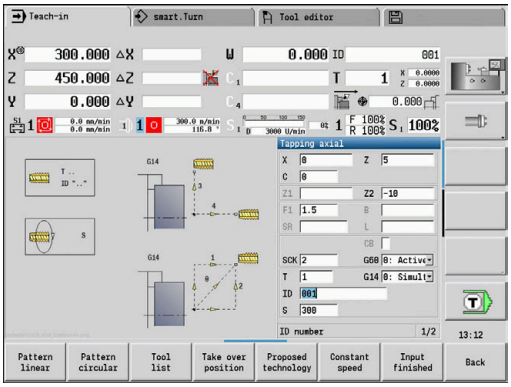
Työkalutiedot (Pora)

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



Työkalutiedot (Kierrepora)

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



Syvänreiänporaus

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

1. poraussyvyys P ja **Poraussyv. pien.arvo IB** määrittelevät yksittäiset porausvaiheet ja **Minimi porausyvyys JB** rajoittaa pienennystä.

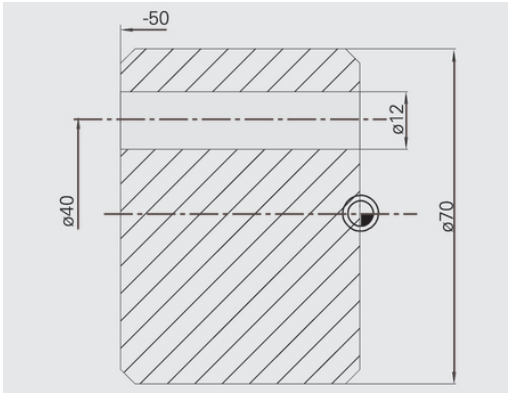
Koska **Vetäytymispituus B** ei määritellä, työkierto vetää poran takaisin **Alkupiste**, odottaa hetken ja palaa varmuusetäisyydelle seuraavaa porausvaihetta varten.

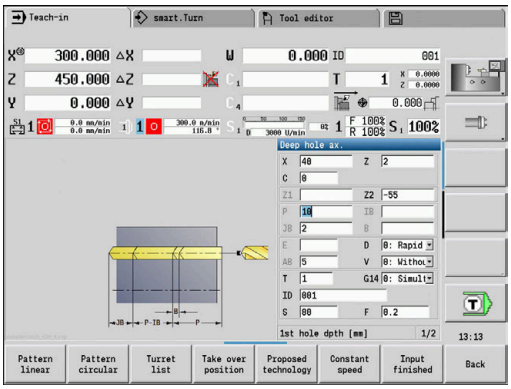
Koska tämä esimerkki esittelee läpireiän porauksen, **Reiän loppupiste Z2** asetetaan niin, että työkalu poraa materiaalin kokonaan läpi.

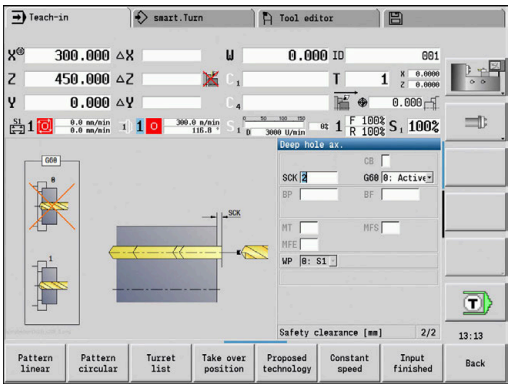
AB ja **V** määrittelevät syöttöarvon pienennyksen umpi- ja läpiporausta varten.

Työkalutiedot

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 12 – Poran halkaisija
- **B** = 118 – Kärkikulma
- **H** = 1 – Työkalu on pyörivä

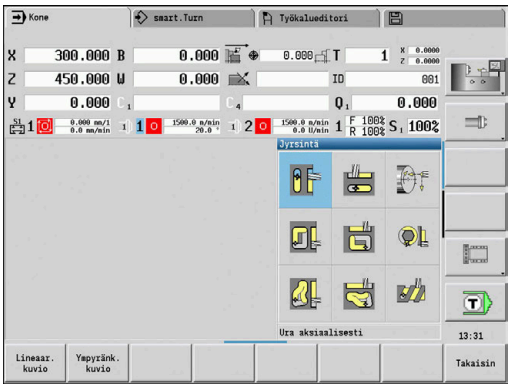






5.8 Jyrsintätyökierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Jyrsintätyökierroilla muodostetaan aksiaalisia ja säteittäisiä uria, muotoja, taskuja, pintoja ja monikulmioita.



Paikkakuvion koneistus:
Lisätietoja: "Poraus- ja jyrsintäkuvio", Sivu 392

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

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

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

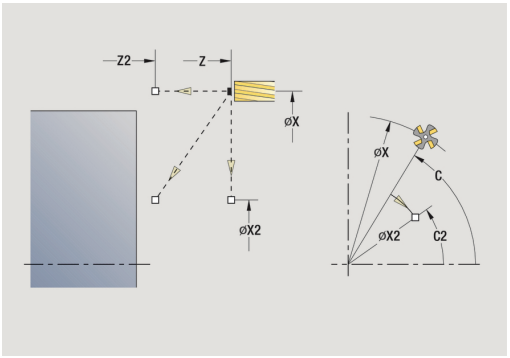
PikaliikepaikoitusJyrsintä



- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Pikaliikepaikoitus**.



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

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

Työkiertoparametrit:

- **X2**, **Z2**: **Tavoitepiste**
- **C2**: **Lopetuskulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten

Työkierron suoritus:

1 kytkee päälle C-akselin
2 vaihtaa tilalle todellisen työkalun
3 paikoittaa työkalun pikaliikkeellä samanaikaisesti **Tavoitepiste X2**, **Z2** ja **Lopetuskulma C2**

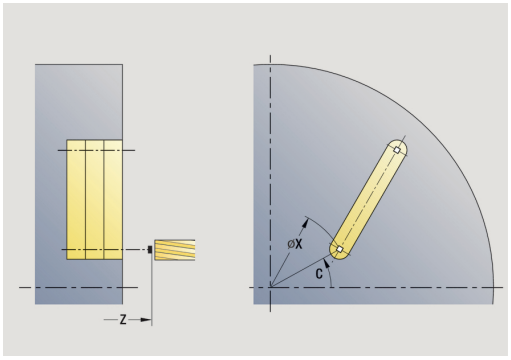
Ura aksiaalisesti

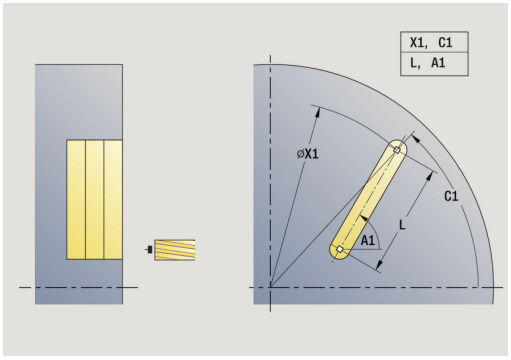


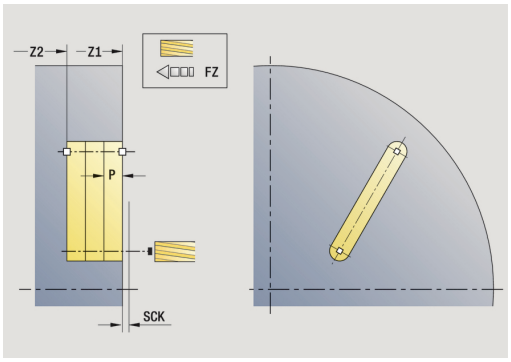
- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Ura aksiaalisesti**







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Uran tavoitepiste X** (halkaisijamitta)
- **C1**: **Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L**: **Uran pituus**
- **A1**: **Kulma X-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
- **Z1**: **Jyrsintäpinta** (Oletus: **Alkupiste Z**)
- **Z2**: **Jyrsintäpohja**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Parametriyhdistelmät uran sijaintia ja asentoa varten

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

Työkierron suoritus:

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

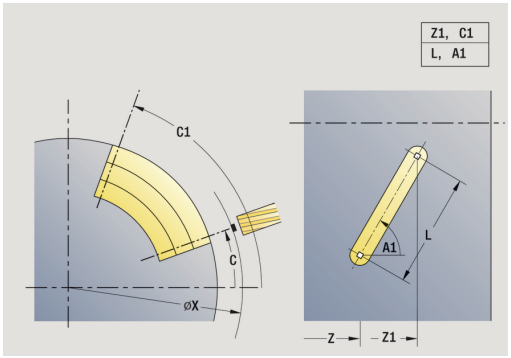
Ura säteittäin

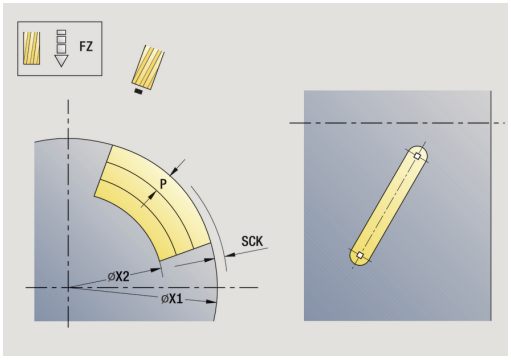


- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Ura säteittäin**





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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Uran tavoitepiste**
- **C1**: **Uran tav.pist. kulma** (Oletus: karan kulma C)
- **L**: **Uran pituus**
- **A1**: **Kulma Z-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
- **X1**: **Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **X2**: **Jyrsimen pohja**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **SCK**: **Varmuusetäisyys**
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

> Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
> **Jyrsintä**

Parametriyhdistelmät uran sijaintia ja asentoa varten

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

Työkierron suoritus:

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

Kuvio aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**



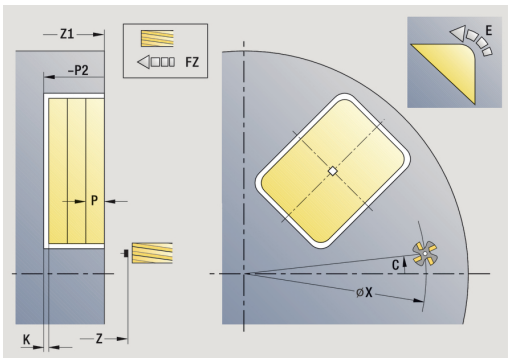
- Valtse **Kuvio aksiaalisesti**.

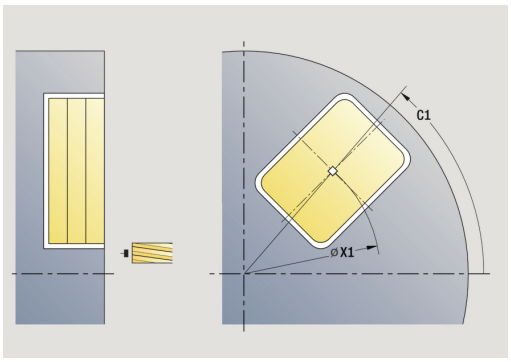
Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun otsapinnalla:

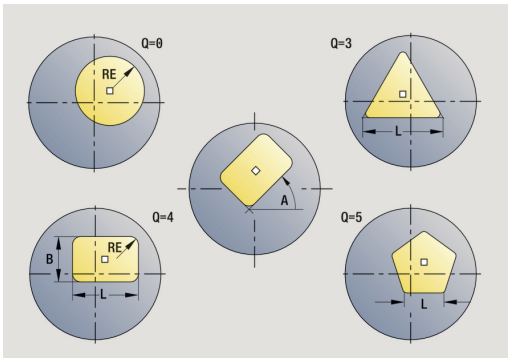
- Suorakulmio (**Q** = 4, **L** <> **B**)
- Neliö (**Q** = 4, **L** = **B**)
- Ympyrä (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** ja **B**: ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio (**Q** = 3 tai **Q** > 4, **L** <> 0)

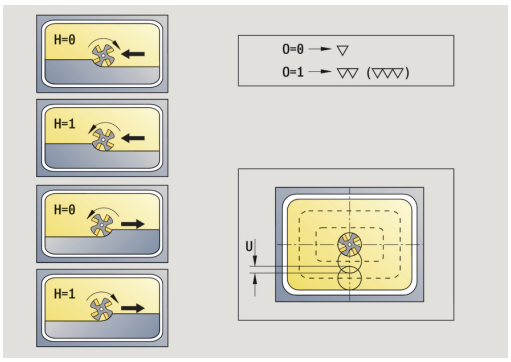
Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **X1**: **Kuvan keskipisteen halk.**
- **C1**: **Kuvan keskipisteen kulma** (Oletus: **Karan kulma C**)
- **Q**: **Särmien lkm** (Oletus: 0)
  - **Q** = 0: Ympyrä
  - **Q** = 4: Suorakulmio, nelikulmio
  - **Q** = 3: Kolmio
  - **Q** > 4: Monikulmio
- **L**: **Reunan pituus**
  - Suorakulmio: suorakulmion pituus
  - Neliö, monikulmio: särmän pituus
  - Monikulmio: **L** < 0 Sisäympyrän halkaisija
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **B**: **Suorakulman leveys**
  - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
  - Neliö: **L** = **B**
  - Monikulmio, ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE**: **Pyöristysssäde** (Oletus: 0)
  - Suorakulmio, neliö, monikulmio: pyöristyssäde
  - Ympyrä: säde ympyrälle
- **A**: **Kulma X-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
  - Suorakulmio, neliö, monikulmio: kuvion sijainti
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **Z1**: **Jyrsintäpinta** (Oletus: **Alkupiste Z**)
- **P2**: **Jyrsintäsyvyys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero

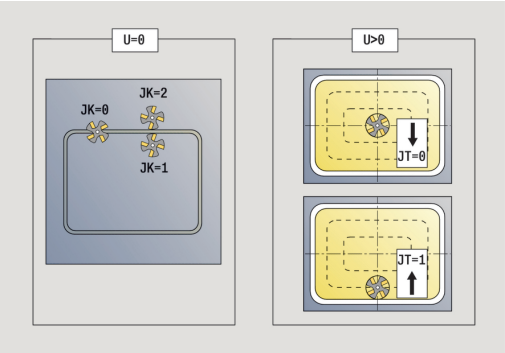


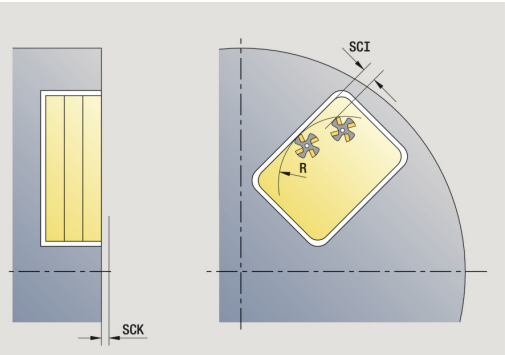






- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **I**: **Muodon mukainen työvara**
- **K**: **Työvara asetussuunnassa**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (Oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **O**: **Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
  Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
  - **U** = 0 tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
  - **U** > 0: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = **U** *Jyrsimen halkaisija
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Ohjeet parametreille ja toiminnoille:
- **Muodon tai taskun jyrsintä**: määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta**: määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
  Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 383
- **Jyrsimen sädekorjaus**: paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J**=0)
- **Saapuminen ja poistuminen**: Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0)**: Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1)**: Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 jyrsii tason

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 silittää taskun reunan – taso tasolta

5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

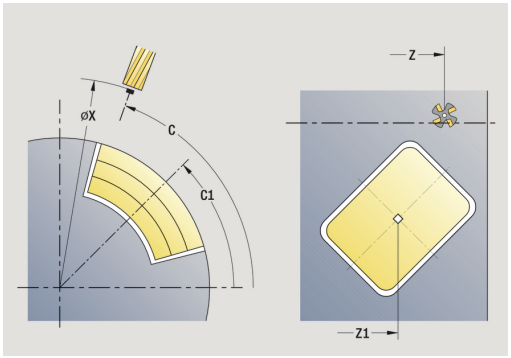
Kuvio säteittäin

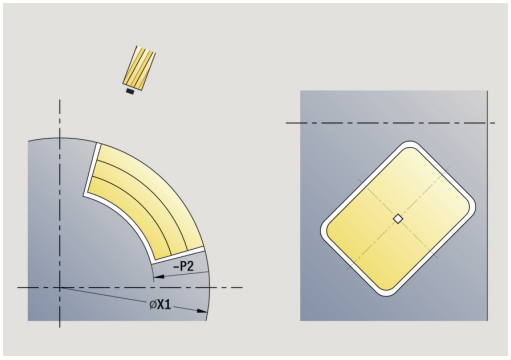


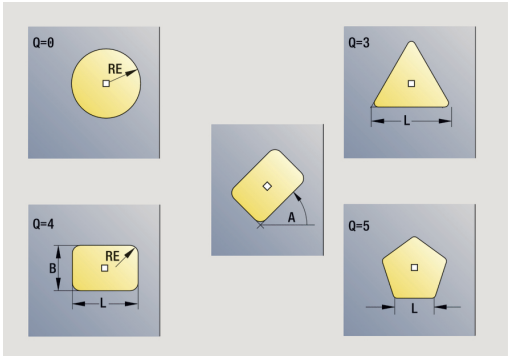
- Valitse **Jyrsintä**

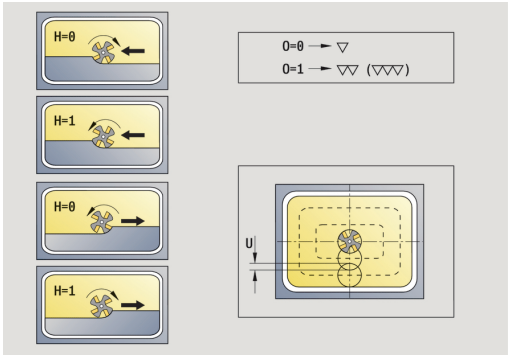


- Valitse **Kuvio säteittäin**.









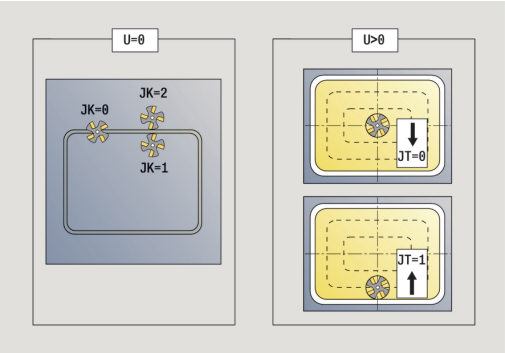
Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun vaippapinnalla:

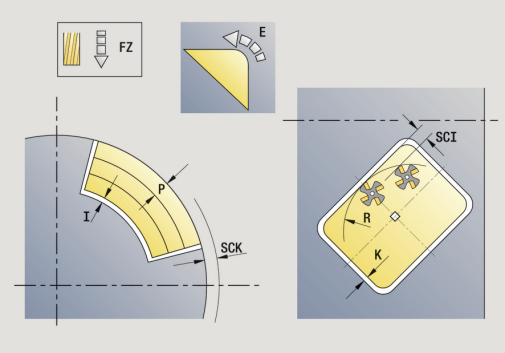
- Suorakulmio (**Q**=4, **L**<>**B**)
- Neliö (**Q**=4, **L**=**B**)
- Ympyrä (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** ja **B**: ei sisäänsyöttöä)
- Kolmio tai monikulmio (**Q**=3 tai **Q**>4, **L**<>0)

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Z1**: **Kuvion keskipiste**
- **C1**: **Kuvan keskipisteen kulma** (Oletus: **Karan kulma C**)
- **Q**: **Särmien lkm** (Oletus: 0)
  - **Q** = 0: Ympyrä
  - **Q** = 4: Suorakulmio, nelikulmio
  - **Q** = 3: Kolmio
  - **Q** > 4: Monikulmio
- **L**: **Reunan pituus**
  - Suorakulmio: suorakulmion pituus
  - Neliö, monikulmio: särmän pituus
  - Monikulmio: **L** < 0 Sisäympyrän halkaisija
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **B**: **Suorakulman leveys**
  - Suorakulmio: Suorakulmion leveys
  - Neliö: **L** = **B**
  - Monikulmio, ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE**: **Pyöristysssäde** (Oletus: 0)
  - Suorakulmio, neliö, monikulmio: pyöristyssäde
  - Ympyrä: säde ympyrälle
- **A**: **Kulma Z-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
  - Suorakulmio, neliö, monikulmio: kuvion sijainti
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **X1**: **Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **P2**: **Jyrsintäsyvyys**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **I**: **Työvara asetussuunnassa**
- **K**: **Muodon mukainen työvara**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)

- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (Oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **O**: **Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99) Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
  - **U** = 0 tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
  - **U** > 0: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = **U** *Jyrsimen halkaisija
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)





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

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä**: määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta**: määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
  Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 383
- **Jyrsimen sädekorjaus**: paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J**=0)
- **Saapuminen ja poistuminen**: Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0)**: Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1)**: Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 jyrsii tason

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 silittää taskun reunan – taso tasolta

5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

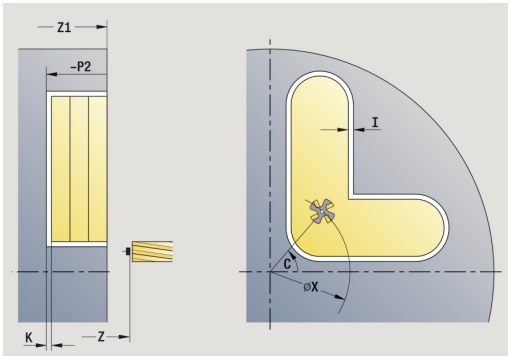
ICP-muoto aks.

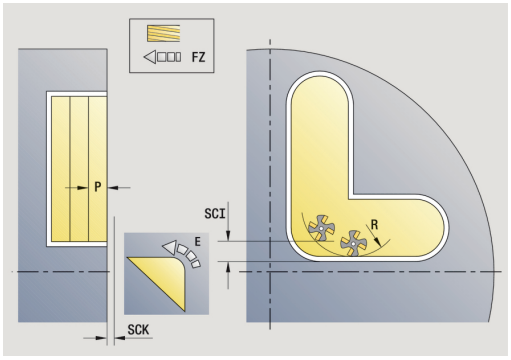


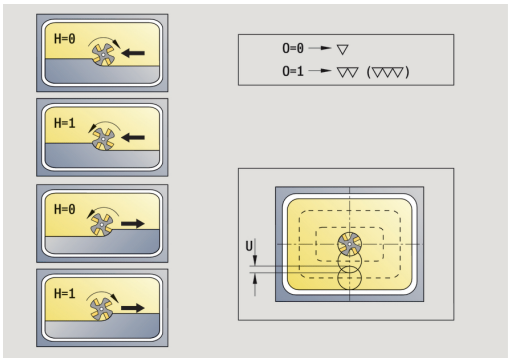
▶ Valitse **Jyrsintä**

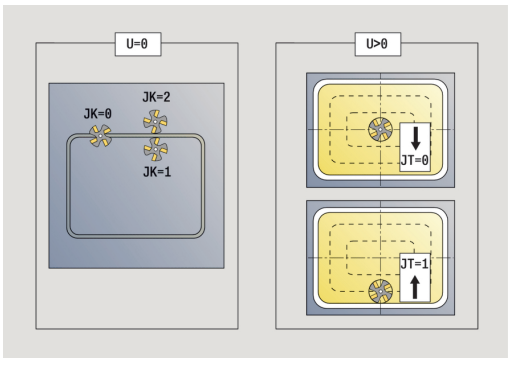


▶ Valitse **ICP-muoto aks.**.









Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii yhden seuraavista muodoista tai rouhii/silittää taskun otsapinnalla.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **Z1**: **Jyrsintäpinta** (Oletus: **Alkupiste Z**)
- **P2**: **Jyrsintäsyvyys**
- **I**: **Muodon mukainen työvara**
- **K**: **Työvara asetussuunnassa**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (Oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **FK**: **ICP-muotonumero**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **O**: **Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
  Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
  - **U** = 0 tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
  - **U** > 0: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = **U** *Jyrsimen halkaisija
- **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 174
- **BG**: **Viisteen leveys** kaiverrukselle
- **JG**: **Esikoneistushalkaisija**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä**: määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta**: määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
  Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 383
- **Jyrsimen sädekorjaus**: paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J**=0)
- **Saapuminen ja poistuminen**: Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0)**: Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1)**: Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 jyrsii tason

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 silittää taskun reunan – taso tasolta

5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

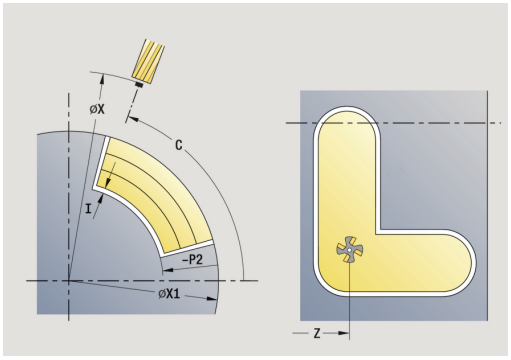
ICP-muoto säteitt.

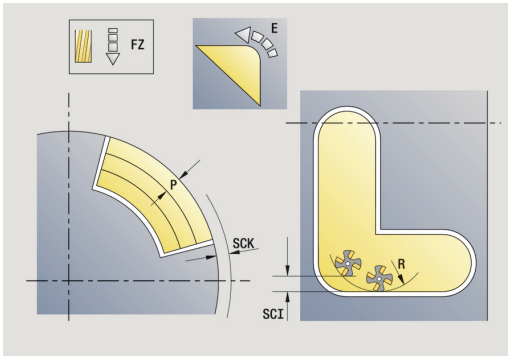


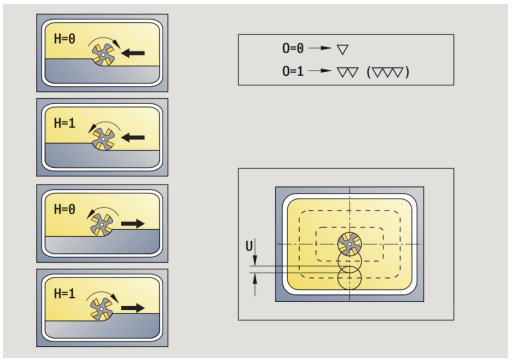
▶ Valitse **Jyrsintä**

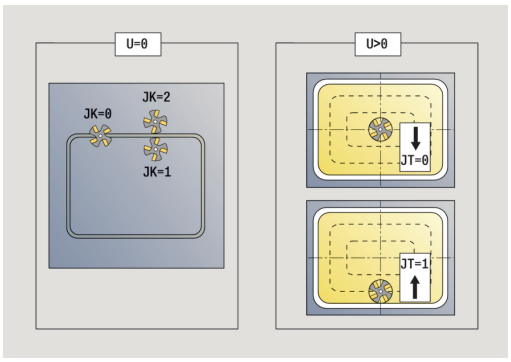


▶ Valitse **ICP-muoto säteitt.**.









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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Jyrsimen yläreuna** (halkaisijamitta; oletus: **Alkupiste X**)
- **P2**: **Jyrsintäsyvyys**
- **I**: **Työvara asetussuunnassa**
- **K**: **Muodon mukainen työvara**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (Oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **FK**: **ICP-muotonumero**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **O**: **Rouhinta/Silitys** – (vain taskun jyrsinnässä
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
  Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
  - **U** = 0 tai ei sisäänsyöttöä: muodon jyrsintä
  - **U** > 0: Taskun jyrsintä – Minimi jyrsintäratojen limitys = **U** *Jyrsimen halkaisija
- **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 174
- **BG**: **Viisteen leveys** kaiverrukselle
- **JG**: **Esikoneistushalkaisija**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Ohjeet parametreille ja toiminnoille:

- **Muodon tai taskun jyrsintä**: määritellään **Päällekkäiskerroin U**
- **Jyrsintäsuunta**: määräytyy **Jyrsinnän kulkusuunta H** ja jyrsimen pyörintäsuunnan mukaan
  Lisätietoja: "Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä", Sivu 383
- **Jyrsimen sädekorjaus**: paitsi ei muodon jyrsinnässä arvolla **J**=0)
- **Saapuminen ja poistuminen**: Suljetuilla muodoilla ensimmäisen elementin alkupiste (suorakulmioissa pidempi elementti) on lähestymis- ja poistumisasema. Suoraviivainen tai kaareva muotoon ajo määritetään **Sisääntulosäde R** avulla.
- **Muodon jyrsintä JK** määrittelee, tuleeko jyrsimen koneistaa muotoa pitkin (jyrsimen keskipiste muodolla) vain muodon sisä- tai ulkopuolella
- **Taskun jyrsintä – Rouhinta (O=0)**: Määrittele parametrilla **JT**, jyrsintäänkö tasku sisältä ulospäin vai toisinpäin
- **Taskun jyrsintä – Silitys (O=1)**: Ensin jyrsitään taskun reunat, sitten taskun pohja. Määrittele parametrilla **JT**, silitetäänkö tasku sisältä ulospäin vai päinvastoin.

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

Muodon jyrsintä:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 jyrsii tason

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Rouhinta:

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 koneistaa yhden jyrsintätason – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4...5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Taskun jyrsintä – Silitys:

3 ajaa riippuen **Sisäänajosäde R** ja ensimmäistä jyrsintätasoa varten

4 silittää taskun reunan – taso tasolta

5 koneistaa taskun pohjan – riippuen **Taskun jyrsintä JT** sisältä ulospäin tai ulkoa sisäänpäin

6 silittää taskun ohjelmoidulla syöttöarvolla

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

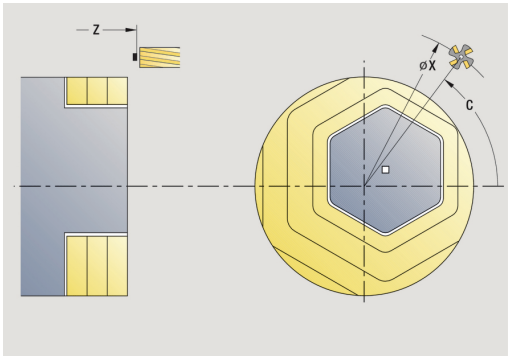
Otsajyrsintä



- Valitse **Jyrsintä**

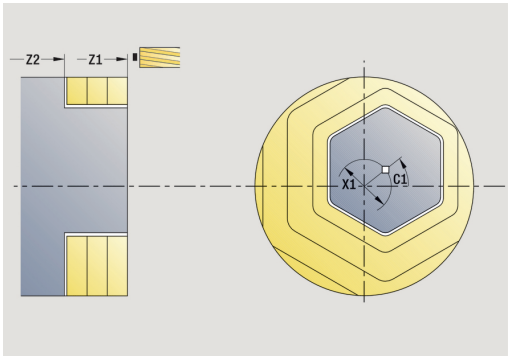


- Valitse **Otsajyrsintä**.



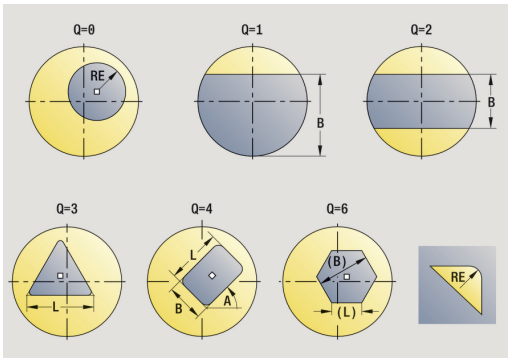
Riippuen parametreista tämä työkierto jyrsii otsapinnalla:

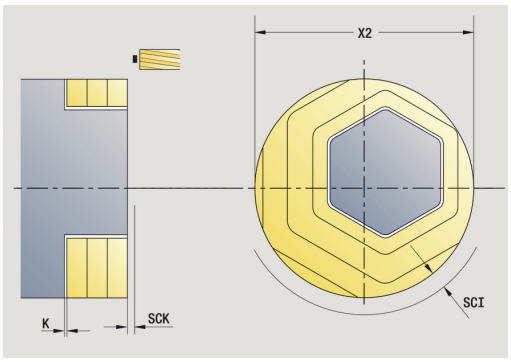
- Yksi tai kaksi tasopintaa (**Q** = 1 tai **Q** = 2, **B** > 0)
- Suorakulmio (**Q** = 4, **L** <> **B**)
- Neliö (**Q** = 4, **L** = **B**)
- Kolmio tai monikulmio (**Q** = 3 tai **Q** > 4, **L** <> 0)
- Ympyrä (**Q** = 0, **RE** > 0, **L** ja **B**: ei sisäänsyöttöä)



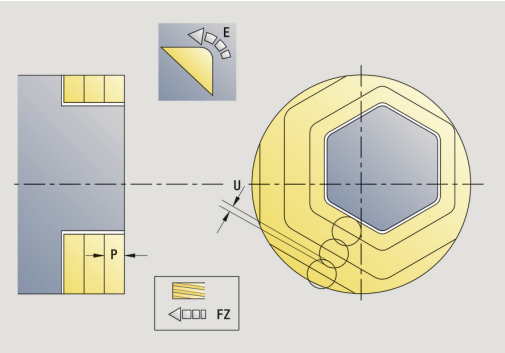
Työkiertoparametrit:

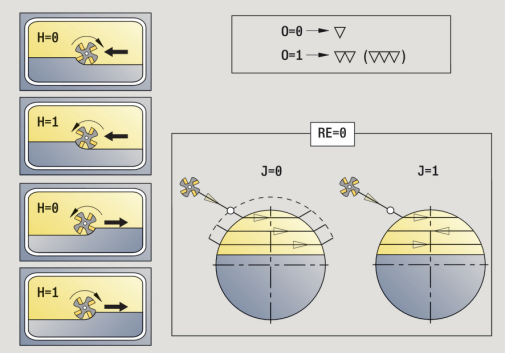
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **X1**: **Kuvan keskipisteen halk.**
- **C1**: **Kuvan keskipisteen kulma** (Oletus: **Karan kulma C**)
- **Z1**: **Jyrsintäpinta** (Oletus: **Alkupiste Z**)
- **Z2**: **Jyrsintäpohja**
- **Q**: **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** >= 4): Avainväli (käytetään vain parillisilla tasopinnan lukumäärillä; vaihtoehtoinen ohjelmointi **L**)
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **RE**: **Pyöristysssäde** (Oletus: 0)
  - Monikulmio (**Q** > 2): Pyöristyssäde
  - Ympyrä (**Q** = 0): Säde ympyrälle
- **A**: **Kulma X-akseliin nähden** (Oletus: 0°)
  - Monikulmio (**Q** > 2): Kuvion sijainti
  - Ympyrä: ei sisäänsyöttöä
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero





- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **I**: **Muodon mukainen työvara**
- **K**: **Työvara asetussuunnassa**
- **X2**: **Rajoitushalkaisija**
- **P**: **Asetussyvyys** (Oletus: kokonaissyvyys yhdellä asetussyötöllä)
- **FZ**: **Aset.syöttöarvo** (Oletus: voimassa oleva syöttöarvo)
- **E**: **Vähennetty syöttönopeus** ympyräelementeillä (Oletusarvo: hetkellinen syöttöarvo)
- **U**: **Päällekkäiskerroin** – Asettaa jyrsintäratojen päällekkäislimityksen (Oletus: 0,5) (Alue: 0 – 0,99)
  Päällekkäisasettelu = **U** * Jyrsimen halkaisija
- **O**: **Rouhinta/Silitys**
  - **0: Rouhinta**
  - **1: Silitys**
- **H**: **Jyrsinnän kulkusuunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **J**: **Jyrsintäsuunta**
- **SCI**: **Varmuusetäisyys** koneistustasossa
- **SCK**: **Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)





Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten:
Jyrsintä

Työkierron suoritus:

Kaikki muuttujat:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)

2 laskee lastunjaon (jyrsintason asetukset, jyrsintäsyvyyden asetukset)

3 ajaa **Varmuusetäisyys** ja tekee asetussyötön ensimmäistä jyrsintätasoa varten

Rouhinta:

4 koneistaa jyrsintätason – yksi- tai kaksisuuntaisesti huomioimalla **Jyrsintäsuunta J**

5 tekee asetussyötön seuraavaa jyrsintätasoa varten

6 toistaa kohdat 4..5, kunnes jyrsintäsyvyys saavutetaan

Silitys:

4 silittää saarekkeen reunan – taso tasolta

5 silittää pohjan ulkoa sisäänpäin

Kaikki muuttujat:

7 paikoittaa **Alkupiste Z** ja kytkee C-akselin pois päältä

8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

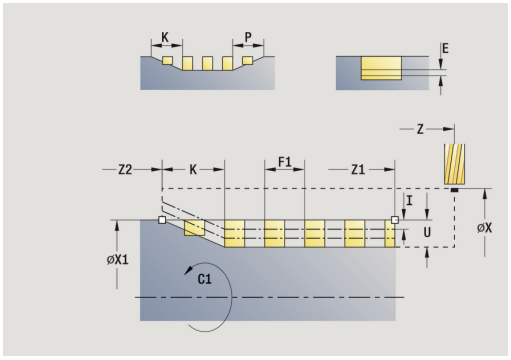
Heiluriuran jyrsintä säteitt.

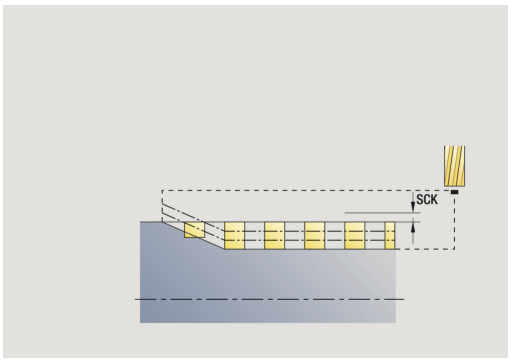


- Valitse **Jyrsintä**



- Valinta **Heiluriuran jyrsintä säteitt.**





Työkierto jyrsii heiluriuran **Kierteen alkupisteKierteen loppupiste**. **Aloituskulma** määrittelee uran aloituskohdan. Uran leveys vastaa jyrsimen halkaisijaa.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema
- **X1**: **Kierteen halkaisija**
- **C1**: **Aloituskulma**
- **Z1**: **Kierteen alkupiste**
- **Z2**: **Kierteen loppupiste**
- **F1**: **Kierteen nousu**
  - **F1** positiivinen: oikeakätinen kierre
  - **F1** negatiivinen: vasenkätinen kierre
- **U**: **Kierteen syvyys**
- **I**: **Maksimiasetus** – Asetuksia pienennetään seuraavan kaavan mukaan arvoon >= 0,5 mm saakka, sen jälkeen asetussyötöt ovat aina 0,5 mm.
  - Asetus 1: **I**
  - Asetus n: **I** * (1 – (n – 1) * **E**)
- **E**: **Last.syv. pienenn.**
- **P**: **Saap.pituus** – Ramppi uran alussa
- **K**: **Päästöpituus** – Ramppi uran lopussa
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **D**: **Kierreluku**
- **SCK**: **Varmuusetäisyys** asetussuunnassa
  Lisätietoja: "Varmuusetäisyydet SCI ja SCK", Sivu 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.

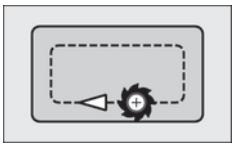
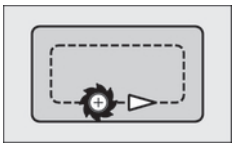
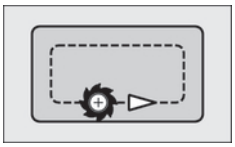
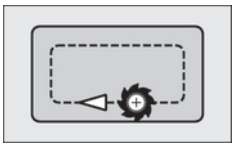
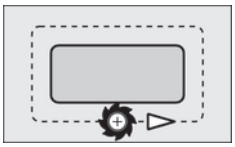
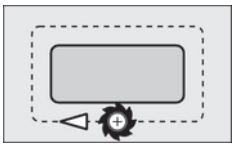
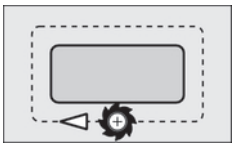
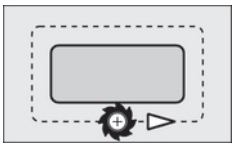
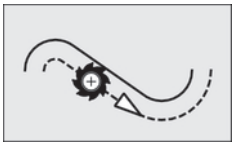
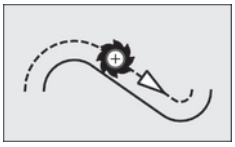
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta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

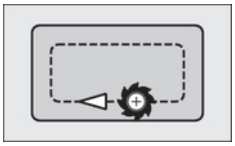
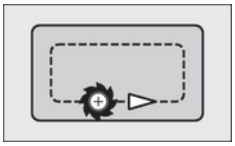
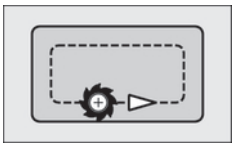
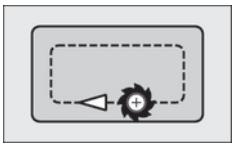
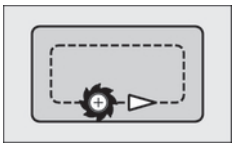
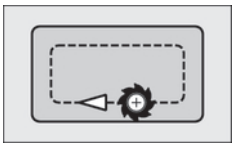
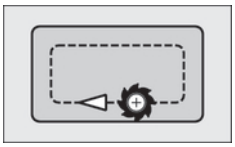
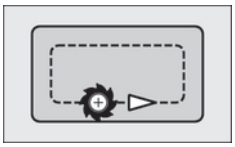
Koneistustapa teknologiatietokantaan pääsyä varten: **Jyrsintä**

Työkierron suoritus:

1 kytkee päälle C-akselin ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C** (vain alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**)
2 laskee hetkellisen asetussyötön
3 paikoittaa jyrsintälastua varten
4 jyrsii ohjelmoidulla syöttöarvolla **Kierteen loppupiste Z2** – huomioiden rampit uran alussa ja lopussa
5 ajaa akselin suuntaisesti takaisin ja paikoittaa seuraavaa jyrsintälastua varten
6 toistaa kohdat 4..5, kunnes uran syvyys saavutetaan
7 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Jyrsintäsuunta muodon jyrsinnässä

Työkierron tyyppi	Jyrsintäsuunta	Työkalun pyörintäsuunta	FRK (sädekorjaus)	Toteutus
Sisäpuolinen (**JK**=1)	Vastalastu (**H**=0)	Mx03	Oikeakätinen	
Sisäpuolinen	Vastalastu (**H**=0)	Mx04	Vasenkätinen	
Sisäpuolinen	Myötälastu (**H**=1)	Mx03	Vasenkätinen	
Sisäpuolinen	Myötälastu (**H**=1)	Mx04	Oikeakätinen	
Ulkopuolinen (**JK**=2)	Vastalastu (**H**=0)	Mx03	Oikeakätinen	
Ulkopuolinen	Vastalastu (**H**=0)	Mx04	Vasenkätinen	
Ulkopuolinen	Myötälastu (**H**=1)	Mx03	Vasenkätinen	
Ulkopuolinen	Myötälastu (**H**=1)	Mx04	Oikeakätinen	
Oikeakätinen (**JK**=2)	Avoimilla muodoilla ilman toimintoa. Koneistus muodonmäärittelysuuntaan	Ei vaikutusta	Oikeakätinen	
Vasenkätinen (**JK**=1)	Avoimilla muodoilla ilman toimintoa. Koneistus muodonmäärittelysuuntaan	Ei vaikutusta	Vasenkätinen	

Työkierron tyyppi	Jyrsintäsuunta	Työkalun pyörintäsuunta	FRK (sädekorjaus)	Toteutus
Rouhinta Silitys	Vastalastu (**H**=0)	Sisältä ulospäin (JT=0)	Mx03	
Rouhinta Silitys	Vastalastu (**H**=0)	Sisältä ulospäin (**JT**=0)	Mx04	
Rouhinta	Myötälastu (**H**=0)	Ulkoa sisäänpäin (**JT**=1)	Mx03	
Rouhinta	Vastalastu (**H**=0)	Ulkoa sisäänpäin (**JT**=1)	Mx04	
Rouhinta Silitys	Myötälastu (**H**=1)	Sisältä ulospäin (**JT**=0)	Mx03	
Rouhinta Silitys	Myötälastu (**H**=1)	Sisältä ulospäin (**JT**=0)	Mx04	
Rouhinta	Myötälastu (**H**=1)	Ulkoa sisäänpäin (**JT**=1)	Mx03	
Rouhinta	Vastalastu (**H**=1)	Ulkoa sisäänpäin (**JT**=1)	Mx04	

Jyrsintätyökiertojen esimerkit

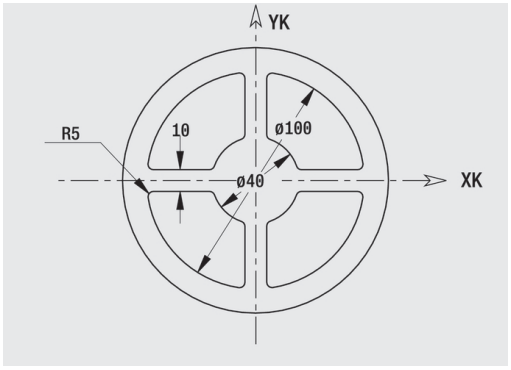
Jyrsintä otsapinnalla

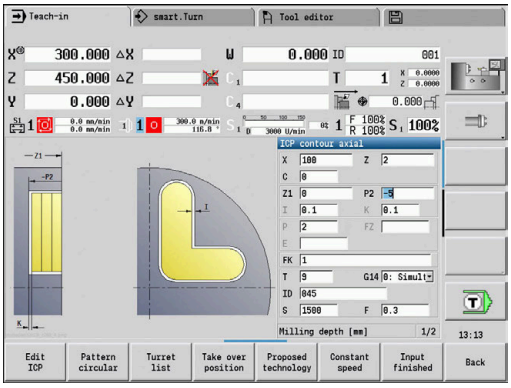
Tässä esimerkissä jyrsintään tasku. Täydellinen otsapinnan koneistus mukaanlukien muodon määrittely esitellään jyrsintäesimerkissä.

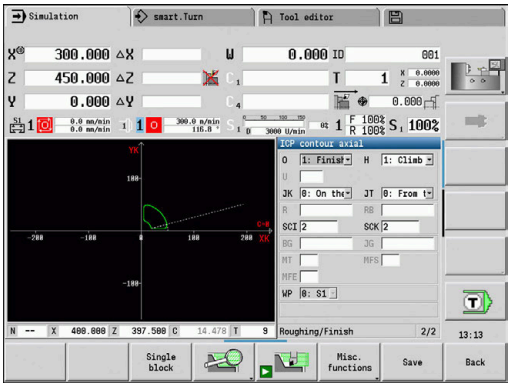
Koneistus tapahtuu työkierrolla **ICP-muoto aks.**. Muodon määrittelyssä laaditaan ensin perusmuoto ja sen jälkeen lisätään päälle pyöristykset.

Työkalutiedot (Jyrsin)

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **I** = 8 – Jyrsimen halkaisija
- **K** = 4 – Hammasluku
- **TF** = 0,025 – Syöttöarvo per hammas







Aksiaalinen kaiverrus

Aksiaalinen kaiverrus



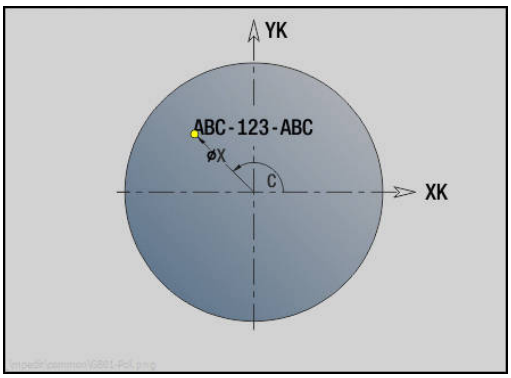
▶ Valitse **Jyrsintä**

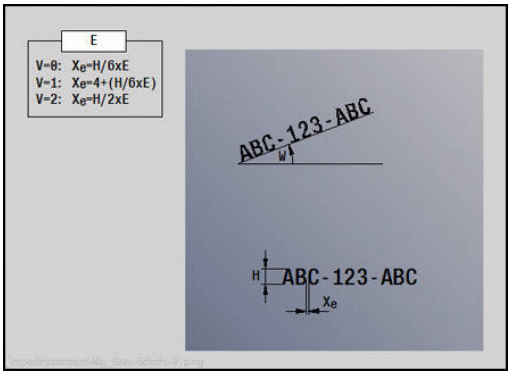


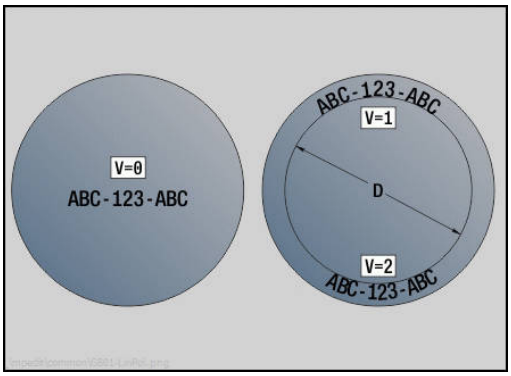
▶ Valitse **Engraving**



▶ Valitse **Aksiaalinen kaiverrus**.







Työkierto **Aksiaalinen kaiverrus** kaivertaa merkkijonon lineaarisessa tai polaarisessa järjestyksessä otsapintaan.

Merkkitaulukko ja lisätiedot:

Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 389

Merkkijonon **Aloituspiste** määritellään työkierrossa. Jos **Aloituspiste** ei ole määritelty, työkierto jyrsii alkaen hetkellisestä työkaluasemasta.

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

Työkiertoparametrit:

- **X**: **Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus (halkaisijamitta)
- **Z**: **Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus
- **C**: **Karan kulma** – Työkappalekaran esipaikoitus
- **TX**: **Text**, joka tulee kaivertaa
- **NF**: **Merkki nro.** – Kaiverrettavan merkin ASCII-koodi
- **Z2**: **Loppupiste** – Z-asema, johon tehdään asetussyöttö kaiverrusta varten
- **X1**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (polaarinen)
- **C1**: **Aloituskulma** ensimmäiselle merkille (polaarinen)
- **XK**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (karteesinen)
- **YK**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille (karteesinen)
- **H**: **Kirjasinkorkeus**
- **E**: **Etäisyyskerroin** (Laskenta: kuva)
  Merkkien välinen etäisyys lasketaan seuraavan kaavan mukaan:
  H / 6 * **E**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)

Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Työkierron suoritus:

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

Säteittäinen kaiverrus



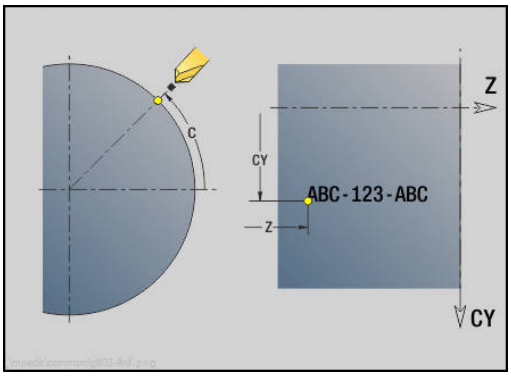
- Valitse **Jyrsintä**



- Valitse **Engraving**



- Valitse **Säteittäinen kaiverrus**.



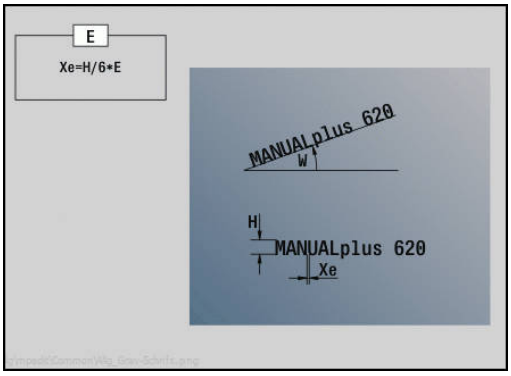
Työkierto **Säteittäinen kaiverrus** kaivertaa merkkijonon lineaarisessa järjestyksessä vaippapintaan.

Merkkitaulukko ja lisätiedot:

Lisätietoja: "Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin", Sivu 389

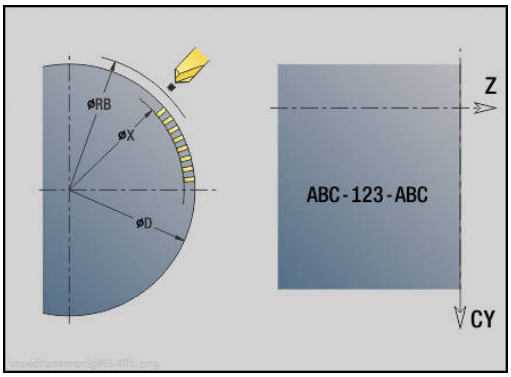
Merkkijonon **Aloituspiste** määritellään työkierrossa. Jos **Aloituspiste** ei ole määritelty, työkierto jyrsii alkaen hetkellisestä työkaluasemasta.

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



Työkiertoparametrit:

- **X**: **Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus (halkaisijamitta)
- **Z**: **Alkupiste** – Työkalun esipaikoitus
- **C**: **Karan kulma** – Työkappalekaran esipaikoitus
- **TX**: **Text**, joka tulee kaivertaa
- **NF**: **Merkki nro.** – Kaiverrettavan merkin ASCII-koodi
- **X2**: **Loppupiste** – X-asema, johon tehdään asetussyöttö kaiverrusta varten (halkaisija)
- **Z1**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille
- **C1**: **Aloituskulma** ensimmäiselle merkille
- **CY**: **Aloituspiste** ensimmäiselle merkille
- **D**: **Referenssihalkaisija**
- **H**: **Kirjasinkorkeus**
- **E**: **Etäisyyskerroin** (Laskenta: kuva)
  Merkkien välinen etäisyys lasketaan seuraavan kaavan mukaan:
  H / 6 * **E**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **G14**: **Työkalunvaihtokohta**
  Lisätietoja: "Työkalunvaihtopiste G14", Sivu 174
- **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 174
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.



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

Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Työkierron suoritus:

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

Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin

Kaiverrus aksiaalisesti ja säteittäin

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

Kaiverrustyökierrot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **Kone**.

Merkki

Pienet kirjaimet

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

Isot kirjaimet

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

Numerot

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

Umlautit

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

Erikoismerkit

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

5.9 Poraus- ja jyrsintäkuvio

Ohjeet työskentelyyn poraus- ja jyrsintäkuvioilla:

- **Porauskuvio**:MANUALplus muodostaa käskyn **M12**, **M13** (leukajarrun lukitus/irrotus) seuraavilla ehdoilla: Poraus/kierteitystyökalun on oltava pyörivä (parametri **Pyör.työkalu ei=0/ky=1 AW**, **Pyörintäsuunta M3=3, M4=4 MD**)
- **ICP-jyrsintämuodot**: Jos muodon aloituspiste on koordinaatiston nollapisteen ulkopuolella, kuvion sijaintiasemaan lisätään muodon aloituspisteen ja koordinaatiston nollapisteen välinen etäisyys
  Lisätietoja: "Kuviokoneistuksen esimerkit", Sivu 404

Lineaarinen paikkakuvio aksiaalisesti



- Valitse **Poraus**



- Valitse **Poraus aksiaalisesti**



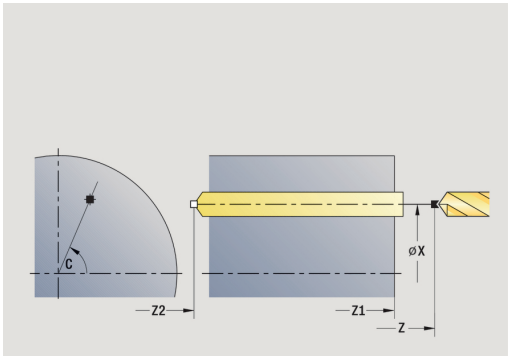
- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.

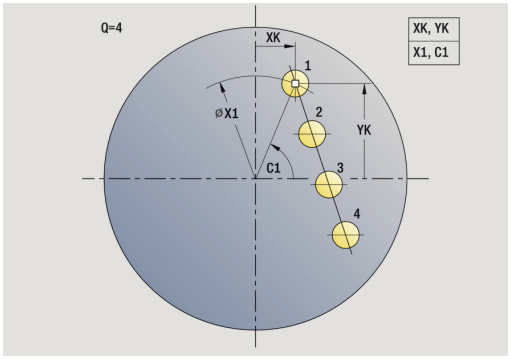


- Vaihtoehtoisest valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**





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

Työkiertoparametrit:

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

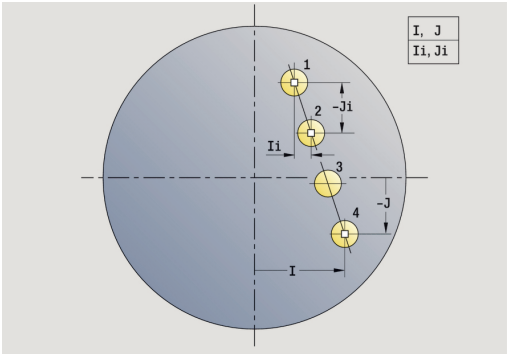
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

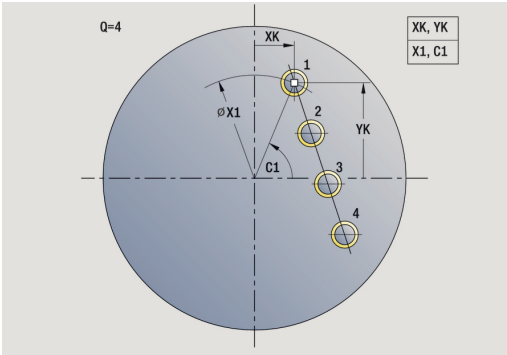
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

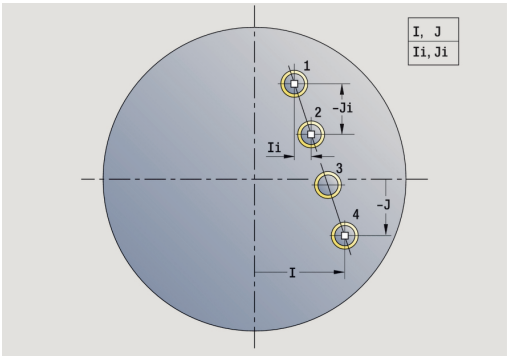
- Kuvion alkupiste:
  - **X1**, **C1**
  - **XK**, **YK**
- Kuvioasemat:
  - **Ii**, **Ji** ja **Q**
  - **I**, **J** ja **Q**

Työkierron suoritus:

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



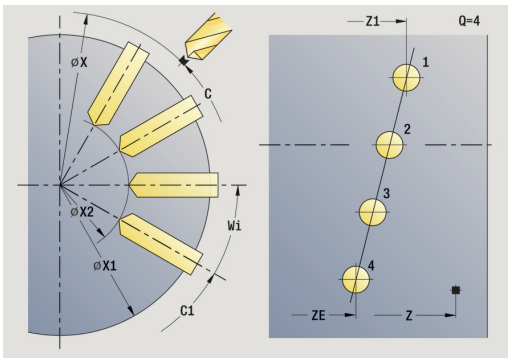
- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus säteittäin**.

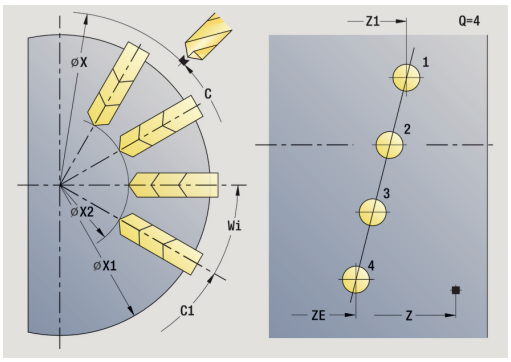


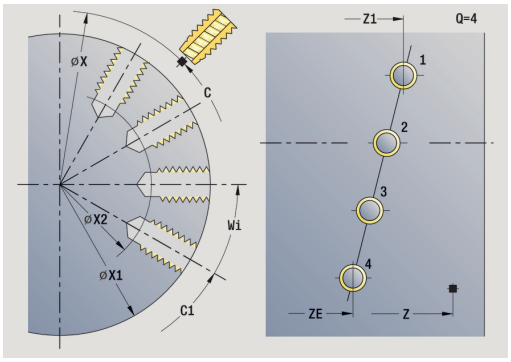
- Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus säteittäin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**







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

Työkiertoparametrit:

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

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

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa porauksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste Z**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Lineaarinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**



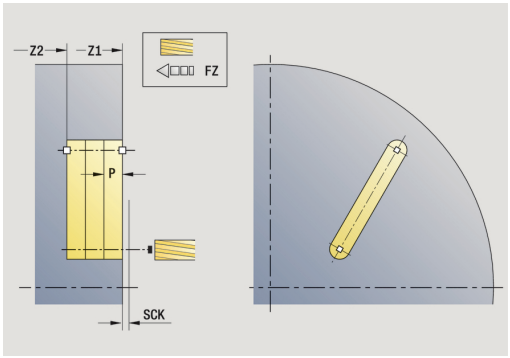
- Valitse **Ura aksiaalisesti**



- Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto aksiaalisesti ICP**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**



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

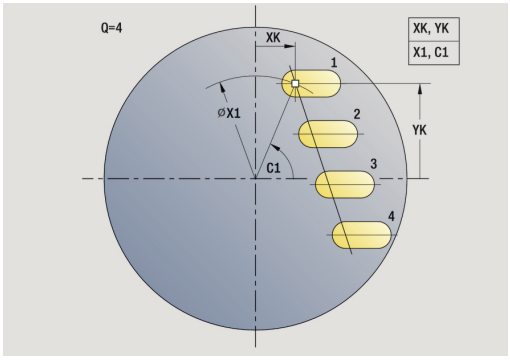
Työkiertoparametrit:

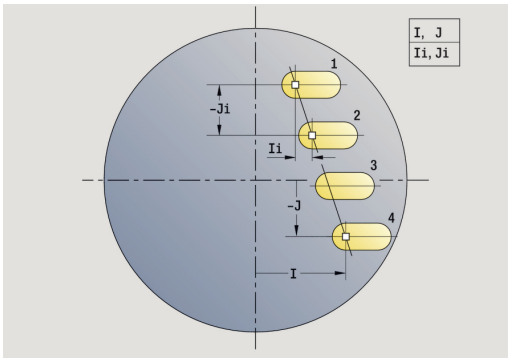
- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Urien lukumäärä**
- **X1**, **C1**: **Polaar. aloituspiste** – Kuvion aloituspiste
- **XK**, **YK**: **Kartees. aloituspiste**
- **I**, **J**: **Loppupiste (XK)** ja **(YK)** – Paikkakuvion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

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

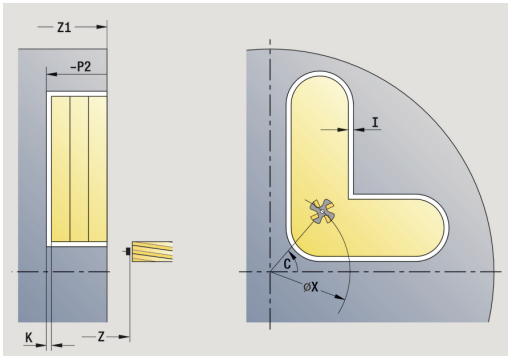
- Paikkakuvion alkupiste:
  - **X1**, **C1**
  - **XK**, **YK**
- Paikkakuvion asemat:
  - **Ii**, **Ji** ja **Q**
  - **I**, **J** ja **Q**

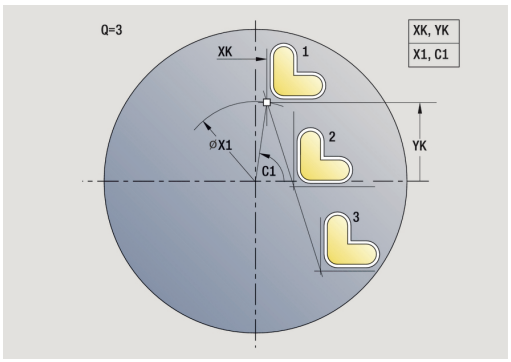


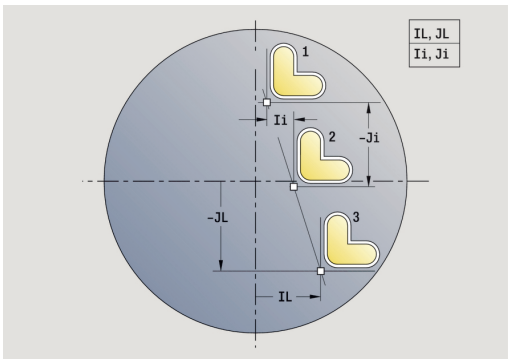


Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**







Lineaarinen jyrsintäkuvio säteittäin



▶ Valitse **Jyrsintä**



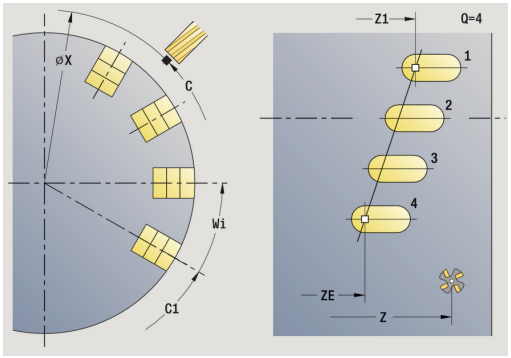
▶ Valitse **Ura säteittäin**

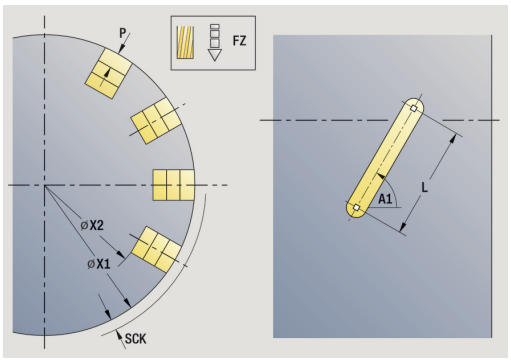


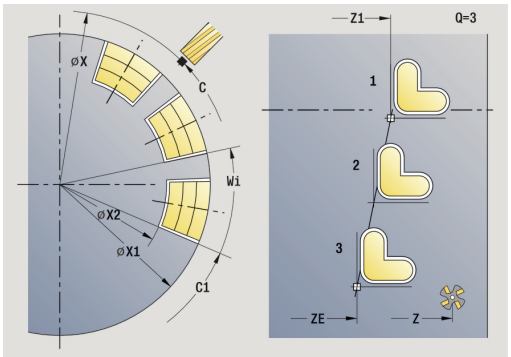
▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto säteittäin ICP**.



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lineaar. kuvio**







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Urien lukumäärä**
- **Z1**: **Kuvion alkupiste** – Ensimmäisen uran asema
- **ZE**: **Kuvion loppupiste** (Oletus: **Z1**)
- **C1**: **Aloituskulma** – 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-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee kuvioasemat
3 paikoittaa 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**



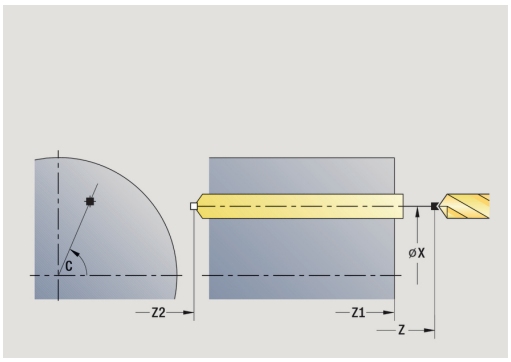
- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus aksiaalisesti**.

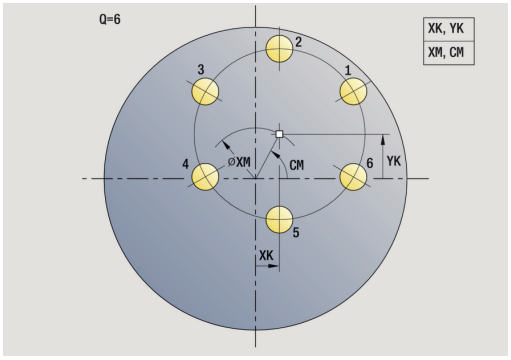


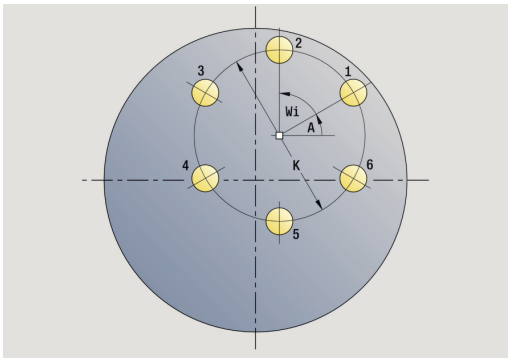
- Vaihtoehtoisest valitse **Kierteen poraus aksiaalis.**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**







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

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Reikien lukumäärä**
- **XM**, **CM**: **Polaarinen keskipiste**
- **XK**, **YK**: **Karteesinen keskipiste**
- **K**: **Kuvion halkaisija**
- **A**: **1. reiän kulma** (Oletusarvo: 0°)
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: poraukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

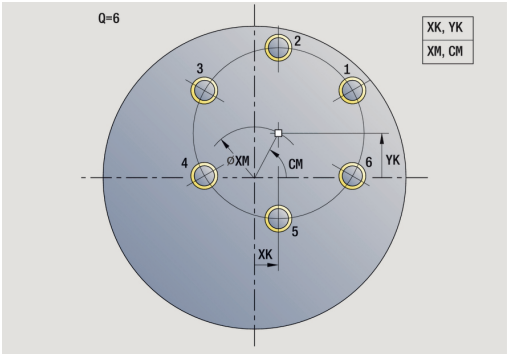
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

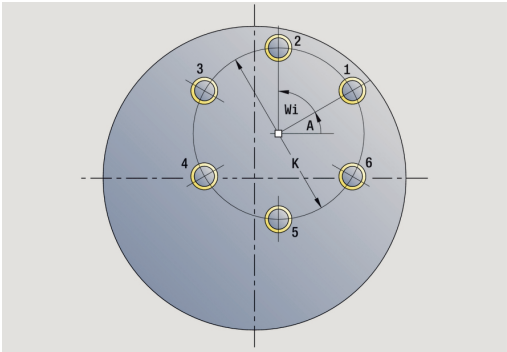
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä kuvion keskipisteelle:

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

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa porauksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**





Ympyrämäinen paikkakuvio säteittäin



- Valitse **Poraus**



- Valitse**Poraus säteittäin**



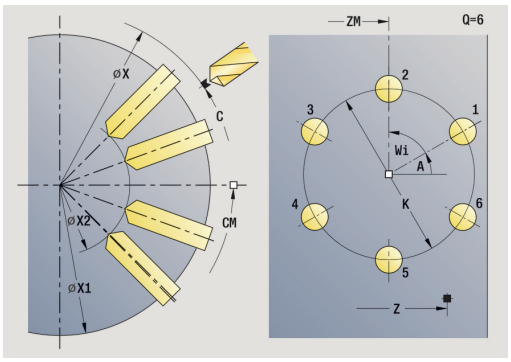
- Vaihtoehtoisesti valitse **Syväporaus säteittäin**.

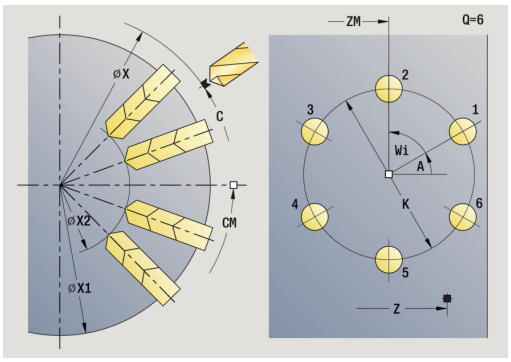


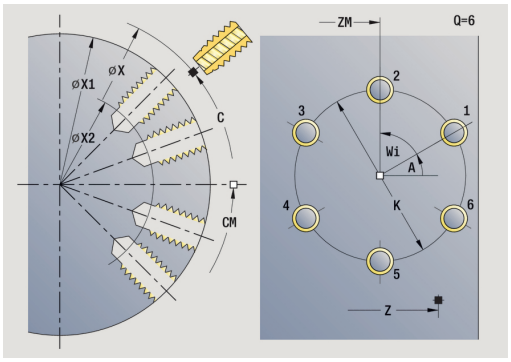
- Vaihtoehtoisesti valitse **Kierteen poraus säteittäin**.

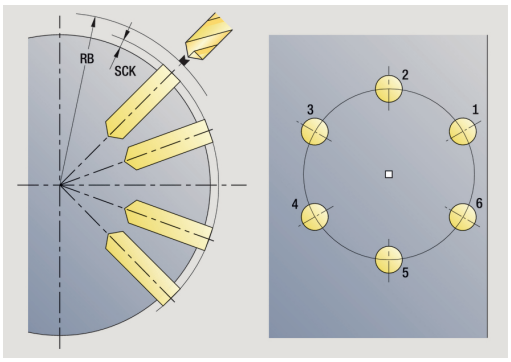


- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**









Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle poraustyökierroilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän porauskuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Reikien lukumäärä**
- **ZM**, **CM**: **Keskipiste Z**, **Kuvion keskipisteen kulma**
- **K**: **Kuvion halkaisija**
- **A**: **1. reiän kulma** (Oletusarvo: 0°)
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: poraukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan porauksen parametrit.

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa porauksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Ympyrämäinen jyrsintäkuvio aksiaalisesti



- Valitse **Jyrsintä**



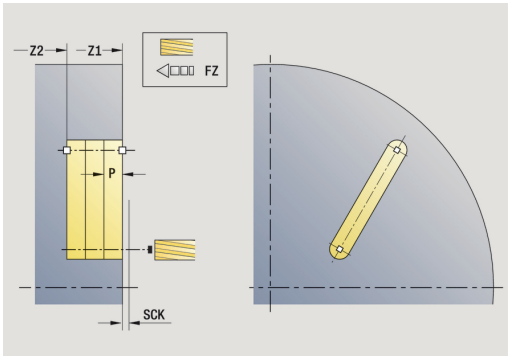
- Valitse **Ura aksiaalisesti**

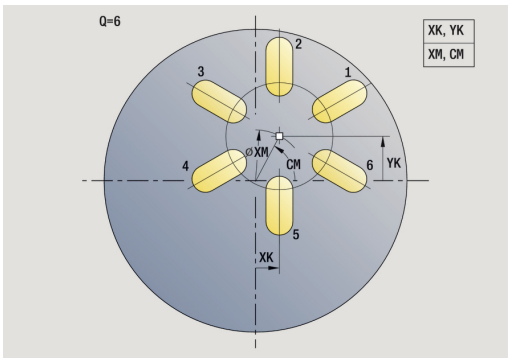


- Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto aksiaalisesti ICP**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**





Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierroilla ja otsapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän jyrsintäkuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Urien lukumäärä**
- **XM**, **CM**: **Polaarinen keskipiste**
- **XK**, **YK**: **Karteesinen keskipiste**
- **K**: **Kuvion halkaisija**
- **A**: **1. uran kulma** (Oletus: 0°)
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: jyrsintäkoneistukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

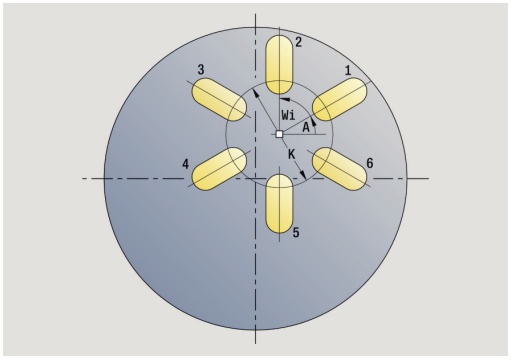
Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

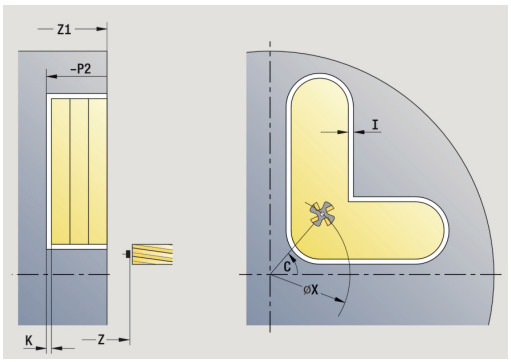
Käytä seuraavia parametriyhdistelmiä:

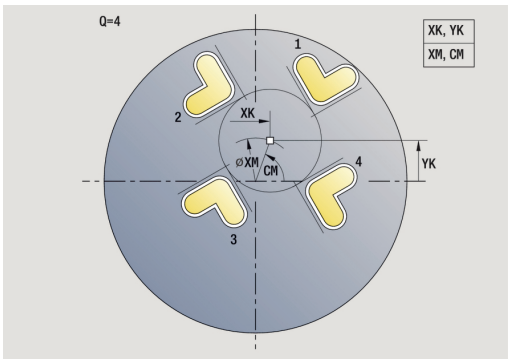
- **XM**, **CM**
- **XK**, **YK**

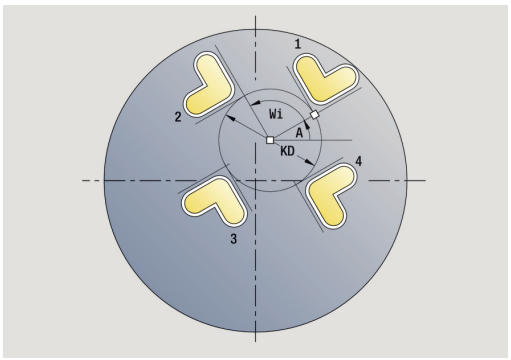
Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**









Ympyrämäinen jyrsintäkuvio säteittäin



▶ Valitse **Jyrsintä**



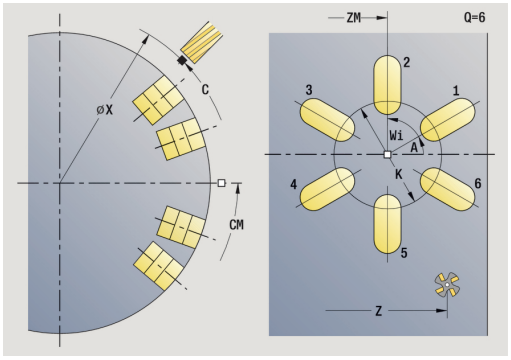
▶ Valitse **Ura säteittäin**

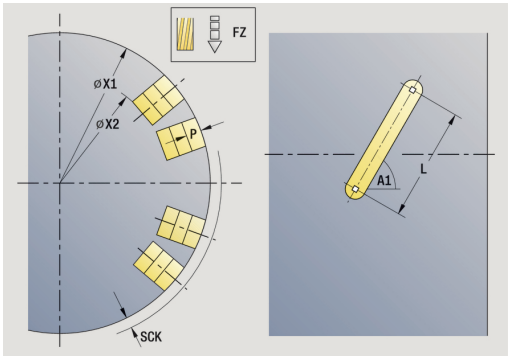


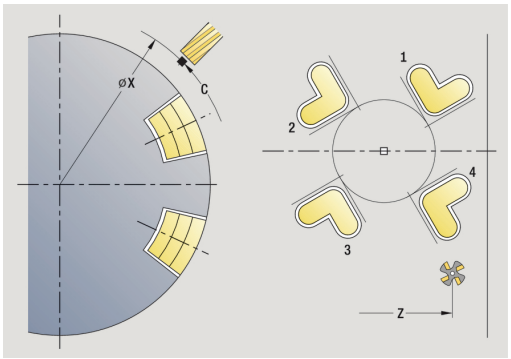
▶ Vaihtoehtoisesti valitse **Muoto säteittäin ICP**.



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Ympyränk. kuvio**







Ympyränk. kuvio kytkeytyy päälle jyrsintätyökierroilla ja vaippapinnalle luodaan tasavälein ympyrämäinen kaaren tai kokoympyrän jyrsintäkuvio.

Työkiertoparametrit:

- **X**, **Z**: **Alkupiste**
- **C**: **Karan kulma** – C-akseliasema (Oletus: hetkellinen karan kulma)
- **Q**: **Urien lukumäärä**
- **ZM**, **CM**: **Keskipiste Z**, **Kuvion keskipisteen kulma**
- **K**: **Kuvion halkaisija**
- **A**: **1. uran kulma** (Oletus: 0°)
- **Wi**: **Kulmainkrementti** – Kuvioväli (Oletus: jyrsintäkoneistukset sijoitetaan tasavälein ympyränkaarelle)

Lisäksi toteuttamiseen vaaditaan jyrsintäkoneistuksen parametrit.

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

Työkierron suoritus:

1 Paikoitus (koneesta riippuva):
   - Ilman C-akelia: paikoittaa **Karan kulma C**
   - C-akselilla: kytkee C-akselin päälle ja paikoittaa pikaliikkeellä **Karan kulma C**
   - käyttötavalla **Kone**: koneistus nykyisestä karakulmasta
2 laskee paikkakuvion asemat
3 paikoittaa paikkakuvion **Alkupiste**
4 toteuttaa jyrsintäkoneistuksen
5 paikoittaa seuraavaa koneistusta varten
6 toistaa kohdat 4...5, kunnes kaikki koneistukset on tehty
7 ajaa takaisin **Alkupiste**
8 ajaa **G14**-asetuksen mukaan **Työkalunvaihtokohta**

Kuviokoneistuksen esimerkit

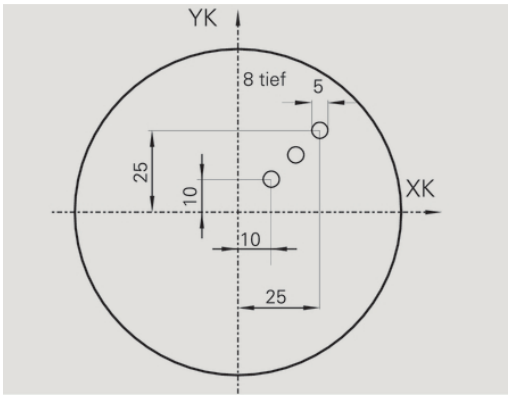
Lineaarinen porauskuvio otsapinnalla

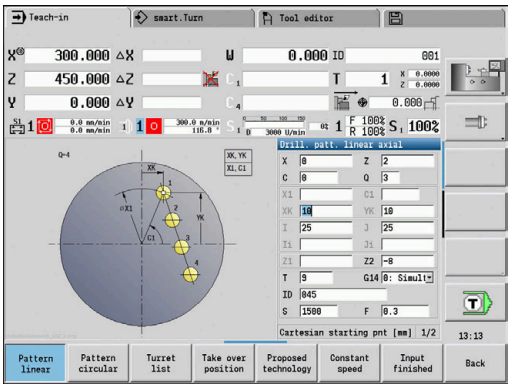
Työkierron **Poraus säteittäin** avulla koneistetaan lineaarinen paikkakuvio otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

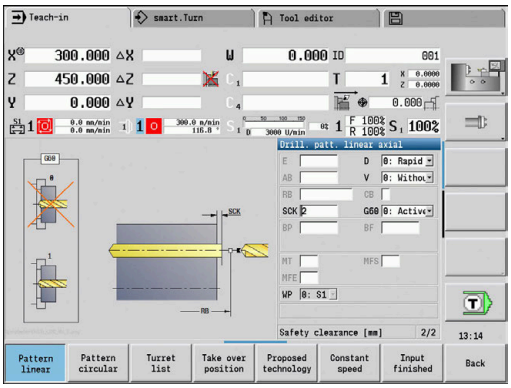
Määriteltäviä parametreja ovat ensimmäisen ja viimeisen reiän koordinaatit sekä reikien lukumäärä. Porauksen yhteydessä määritellään vain syvyys.

Työkalutiedot

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **DV** = 5 – Poran halkaisija
- **BW** = 118 – Kärkikulma
- **AW** = 1 – Työkalu on pyörivä







Ympyrämäinen porauskuvio otsapinnalla

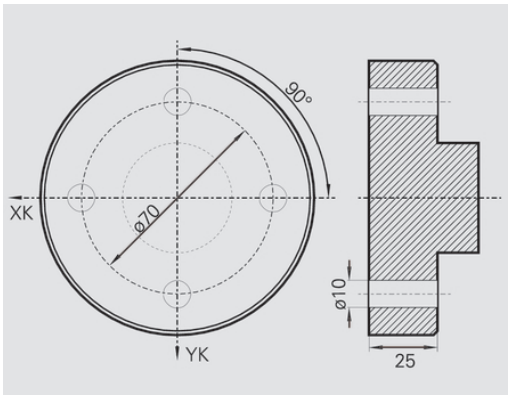
Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan ympyrämäinen porauskuvio otsapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

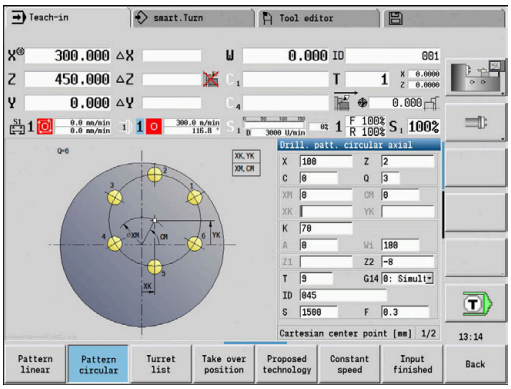
Kuvion keskipiste määritellään karteesisessa koordinaatistossa.

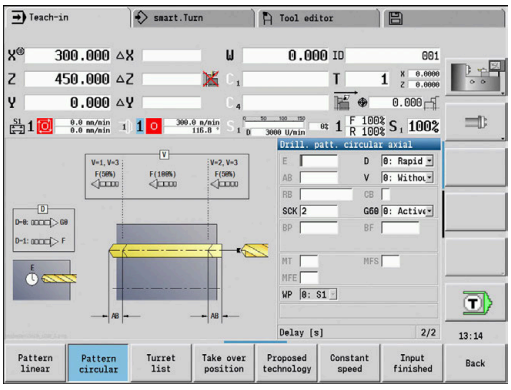
Koska tämä esimerkki esittelee läpireiän porauksen, **Reiän loppupiste Z2** asetetaan niin, että työkalu poraa materiaalin kokonaan läpi. Parametrit **AB** ja **V** määräävät syöttöarvon pienennyksen umpi- ja läpiporauksessa.

Työkalutiedot

- **TO** = 8 – Työkalun suuntaus
- **DV** = 5 – Poran halkaisija
- **BW** = 118 – Kärkikulma
- **AW** = 1 – Työkalu on pyörivä







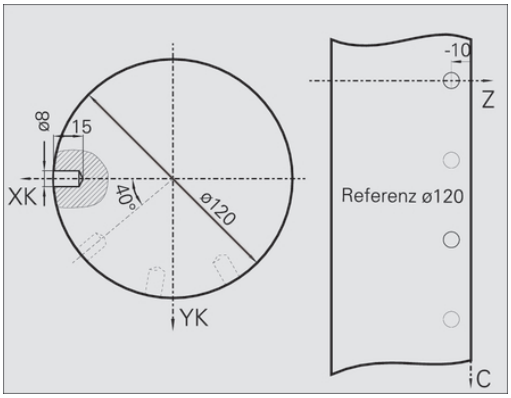
Lineaarinen paikkakuvio vaippapinnalla

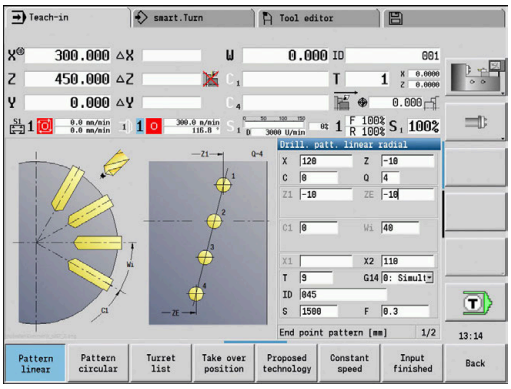
Työkierron **Poraus aksiaalisesti** avulla koneistetaan lineaarinen porauskuvio vaippapinnalla. Tämän koneistuksen edellytyksenä on paikoituskelpoinen kara ja pyörivä työkalu.

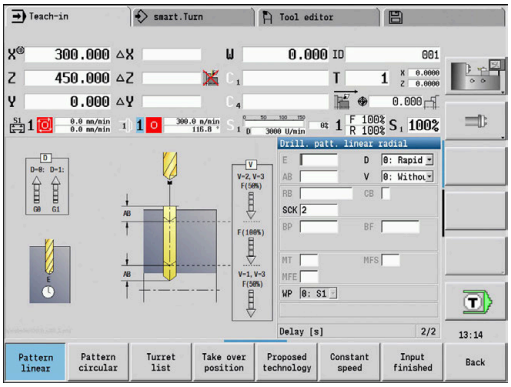
Porauskuvio määritellään ensimmäisen reiän koordinaattien, reikien lukumäärän ja reikien välisen etäisyyden avulla. Porauksen yhteydessä määritellään vain syvyys.

Työkalutiedot

- **TO** = 2 – Työkalun suuntaus
- **DV** = 8 – Poran halkaisija
- **BW** = 118 – Kärkikulma
- **AW** = 1 – Työkalu on pyörivä







5.10 DIN-työkierrot

Valikkokohta	Merkitys
	Tällä toiminnolla valitaan DIN-työkierto (DIN-aliohjelma) ja liitetään se työkierto-ohjelmaan. Aliohjelmassa määriteltyjen parametrien dialogeja näytetään silloin lomakkeessa.

DIN-aliohjelmien toteutuksen alkaessa pätevät DIN-työkierrossa ohjelmoidut teknologiatiedot (sen sijaan in käyttötavalla **Kone** pätevät voimassa olevat teknologiatiedot). Voit toki muuttaa arvoja **T, S, F** milloin tahansa DIN-aliohjelmassa.

DIN-työkierto



- Valitse **DIN-työkierto**.

Työkiertoparametrit:

- **L**: **DIN-aliohjelma** – DIN-makronumero
- **Q**: **Toistojen lukumäärä** (Oletusarvo: 1)
- **LA**-**LF**: **Siirtoarvo**
- **LH**-**LK**: **Siirtoarvo**
- **LO**-**LP**: **Siirtoarvo**
- **LR**-**LS**: **Siirtoarvo**
- **LU**: **Siirtoarvo**
- **LW**-**LZ**: **Siirtoarvo**
- **LN**: **Siirtoarvo**
- **T**: **Työkalun numero** – Revolveripaikkanumero
- **ID**: **Tunnusnumero**
- **S**: **Lastuamisnopeus** tai **Vakio kier.luku**
- **F**: **Kierrossyöttöarvo**
- **MT**: **M T:n jälkeen**: **M**M-toiminnon numero, joka suoritetaan työkalukutsun **T** jälkeen.
- **MFS**: **M aloituksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen alussa.
- **MFE**: **M lopetuksessa**: **M**-toiminnon numero, joka suoritetaan koneistusvaiheen lopussa.
- **WP**: **Karan numero** – näyttö, millä työkierron työkappalekaralla koneistus suoritetaan (koneesta riippuva)
  - Pääkäyttö
  - Vastakara takapuolista koneistusta varten
- **BW**: **B-akselin kulma** (koneesta riippuva)
- **CW**: **Työkalun kääntö** (koneesta riippuva)
- **HC**: **Kenkäjarru** (koneesta riippuva)
- **DF**: **Lisätoiminto** (koneesta riippuva)
- **ID1**, **AT1**: **ID-numero**
- **BS**, **BE**, **WS**, **AC**, **WC**, **RC**, **IC**, **KC**, **JC**: **Siirtoarvo**

Koneistustapa teknologiatietopankin hakua varten riippuu työkalutyypistä:

1 Sorvaustyökalu: **Rouhinta**
2 Nappityökalu: **Rouhinta**
3 Kierteitystyökalu: **Kierteen sorvaus**
4 Pistotyökalu: **Muodon pisto**
5 Kierukkapora: **Poraus**
6 Kääntöteräpora: **Esiporaus**
7 Kierteityspora: **Kierteen poraus**
8 Jyrsintätyökalu: **Jyrsintä**

Siirtoarvot voidaan tallentaa DIN-aliohjelmatekstiin ja ohjekuviin.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Koska DIN-työkierrot eivät sisällä aloituspistettä, ohjaus paikoittaa DIN-työkierron kutsun yhteydessä työkalun diagonaalisesti hetkellisestä asemasta ensimmäiseen sille ohjelmoituun asemaan. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- Esipaikoita työkalu ennen DIN-työkierron kutsua.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

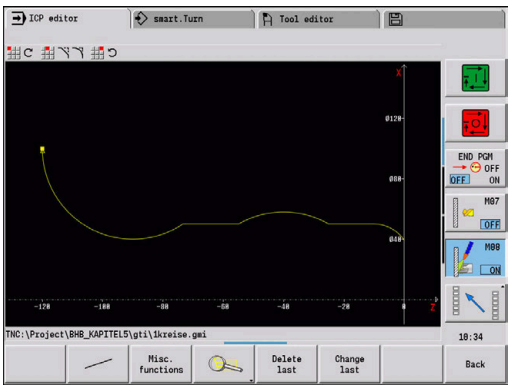
Alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** uudelleenasetetaan DIN-työkiertojen (DIN-makrojen) suorittamisen jälkeen kaikki siinä olevat nollapistesiirrot. Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara!

- Käytä DIN-työkiertoja ilman nollapistesiirtoja.

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**
- Aihiomuodot: ***.gmr**
- Jyrsintämuodot otsapinnalla: ***.gms**
- Jyrsintämuodot vaippapinnalla: ***.gmm**

ICP-muodot, jotka luodaan käyttötavalla **smart.Turn**, ohjaus integroi kuhunkin NC-ohjelmaan. Muotokuvaukset määritellään **G**-käskyinä.

- Sisäänopettelussa **ICP-muodot** hallitaan yksittäisissä tiedostoissa. Näitä muotoja muokataan vain **ICP**:n avulla.
- Käyttötavalla **smart.Turn** muodot ovat NC-ohjelmien rakenneosia. Niitä voidaan muokata ICP- tai **smart.Turn**-editorin avulla.

Koneparametrilla **convertICP** (nro 602023) määritellään, vastaanottaako ohjaus ohjelmoidut vai lasketut arvot NC-ohjelmaan.

Muotojen vastaanotto

ICP-muodot, jotka luodaan sisäänopettelussa, voidaan ladata käyttötavalla **smart.Turn**. **ICP** muuntaa nämä muodot **G**-käskyiksi ja integroi smart.Turn-ohjelmaan. Muoto on nyt smart.Turn-ohjelman rakenneosa.

DXF-formaatin mukaiset muodot voidaan tuoda alakäyttötavalla **ICP-editori**. Tuonnin yhteydessä muoto muunnetaan DXF-muodosta ICP-muotoon. DXF-muotoja voidaan käyttää sekä alakäyttötavalla **Sisäänopettelu** että myös käyttötavalla **smart.Turn**.

Kuvioelementit

- 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 432

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.

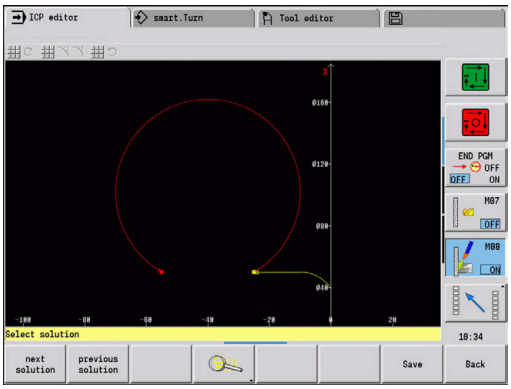
> Koneistusmääritteet ovat voimassa vain kutakin elementtiä varten, johon on syötetty määritteet **ICP**:ssä.

Geometrialaskennat

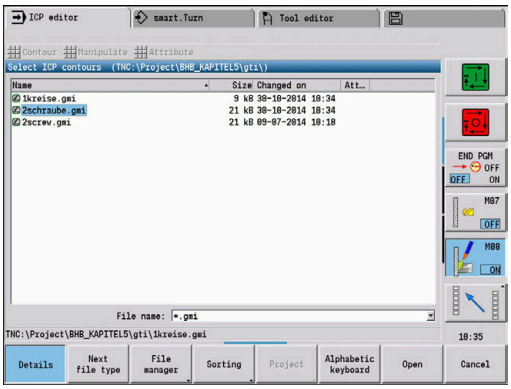
Ohjaus laskee puuttuvat koordinaatit, leikkauspisteet, keskipisteet, jne., mikäli se on matemaattisesti mahdollista.

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 sisäänopettelussa



Sisäänopettelussa laadittavat kohteet:

- monimutkaiset muodot
- sorvauskoneistuksen muodot
  - ICP-lastunpoistotyökiertoja varten
  - ICP-pistotyökiertoja varten
  - ICP-pistosorvaustyökiertoja varten
- Monimutkaiset muodot jyrsintäkoneistukseen C-akselilla
  - otsapintaa varten
  - vaippapintaa varten

Alakäyttötapa **ICP-editori** aktivoidaan ohjelmanäppäimellä **ICP Muokkaus**. Tämä on valittavissa vain editoitaessa ICP-lastuamistyökiertoja tai ICP-jyrsintätyökiertoja sekä työkierrolla ICP-aihiomuoto.

Kuvaus riippuu muodon tyypistä. **ICP** eroaa työkiertpon liittyen:

- Muoto sorvauskoneistusta tai aihion muotoa varten:
  Lisätietoja: "Sorvausmuodon muotoelementti", Sivu 442
- Muoto otsapinnalla:
  Lisätietoja: "Otsapintamuodot käyttötavalla smart.Turn", Sivu 468
- Muoto vaippapinnalla:
  Lisätietoja: "Vaippapintamuodot käyttötavalla smart.Turn", Sivu 476

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**.

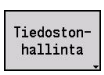
Tiedostonhallinnan avaus:



- 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 käyttötavalla smart.Turn

Käyttötavalla **smart.Turn** laaditaan:

- muotoryhmiä
- aihio- ja apuaihiomuotoja
- valmisosa- ja apumuotoja
- standardikuvioita ja monimutkaisia muotoja C-akselikoneistusta varten
  - otsapinnalla
  - vaippapinnalla
- standardikuvioita ja monimutkaisia muotoja Y-akselikoneistusta varten
  - XY-tasolla
  - YZ-tasolla

Muotoryhmät: Ohjaus tukee enintään neljää muotoryhmää (**AIHIO**, **VALMISOSA** ja **APUMUODOT**) yhdessä NC-ohjelmassa. Tunnus **Muotoryhmä** ohjaa yhden muotoryhmän kuvausta.

Lisätietoja: "Muotoryhmät", Sivu 515

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 441

Muodot ja kuviot C- ja Y-akselikoneistusta varten: monimutkaiset jyrsintämuodot kuvataan elementti kerrallaan. Seuraavat standardimuodot ovat esivalmisteltuja:

Muodot valitaan valikolla ja määritellään vain muutamilla parametreilla:

- Ympyrä
- Suorakulma
- Monikulmio C
- Suora ura
- Kaareva ura
- Reikä

Nämä muodot sekä reiät voidaan järjestellä lineaariseksi ta ympyränkaaren mukaiseksi paikkakuvioksi otsa- tai vaippapinnalle sekä XY- tai YZ-tasolle.

DXF-muodot voidaan tuoda ja integroida smart.Turn-ohjelmaan.

Työkierto-ohjelmoinnin muodot voidaan vastaanottaa ja integroida smart.Turn-ohjelmaan.

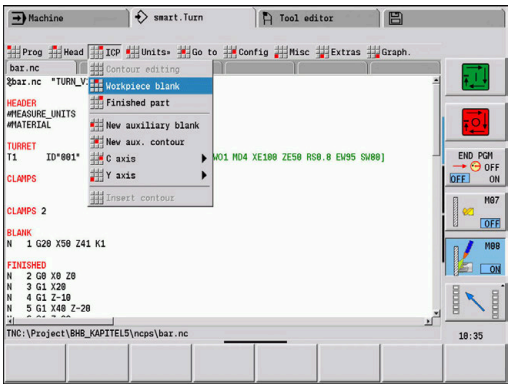
Käyttötapa **smart.Turn** tukee seuraavien muotojen vastaanottoa:

- Aihion kuvaus (pääte: ***.gmr**): vastaanotto aihiona tai apuaihion muotona
- Sorvauskoneistuksen muoto (pääte: ***.gmi**): vastaanotto valmisosa- tai apumuotona
- Otsapinnan muoto (pääte: ***.gms)**
- Vaippapinnan muoto (pääte: ***.gms)**

ICP muodostaa laaditut muodot smart.Turn-ohjelmassa yhdessä **G**-käskyjen kanssa.

Koneparametrilla **convertICP** (nro 602023) määritellään, vastaanottaako ohjaus ohjelmoidut vai lasketut arvot NC-ohjelmaan.

Muotojen muokkaus työkiertoja varten



Uuden aihiomuodon laadinta:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.
- ▶ Valitse **Aihio** tai **Uusi apuaihio**ICP-alavalikossa.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muoto**.
- > Alakäyttötapa **ICP-editori** vaihtuu monimutkaisten tietojen sisäänsyöttöön.



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Tanko**.
- > Standardiaihion **Tanko** kuvaus



- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse valikkokohta **Putki**.
- > Standardiaihion **Putki** kuvaus

Uuden muodon laadinta sorvauskoneistusta varten:



- ▶ Valitse valikkokohta **ICP**.
- ▶ Valitse muototyyppi ICP-alavalikossa.



- ▶ Valitse valikkokohta **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 **Muotolista**.
- > 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.



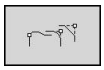
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa ICP-muotoa**.
- > Alakäyttötapa **ICP-editori** näyttää saatavilla olevia muotoja ja asettaa ne valmiiksi koneistusta varten.

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	
Muoto-lista	Tämä avaa tiedostonvalintadialogin **ICP-muodoille**.**ICP-muodot**
Muodon kierto	Tämä kääntää muodon määrittelyn päinvastoin
	Kuvioelementtien lisäys jälkikäteen
	Tämä avaa ohjelmanäppäinvalikon zoomaustoimintoja varten ja näyttää zoomauskehyksen.
Poista elementti	Tämä poistaa olemassa olevan elementin.
Muokkaa elementt.	Tämä muuttaa olemassa olevaa elementtiä.
Lisää elementti	Tämä lisää elementin olemassa olevaan muotoon.
Takaisin	Tämä siirtää käytön takaisin siihen dialogiin, josta **ICP** on kutsuttu.

ICP-muodon sisäänsyöttö

Jos muoto laaditaan uutena, ohjaus pyytää ensin **muodon alkupisteen** koordinaatteja.

Lineaariset muotoelementit: Valitse muotoelementin suunta valikkosymbolien mukaan ja mittaa se. Vaakasuuntaisilla ja pystysuuntaisilla lineaarielementeillä ei tarvita X- ja Z-koordinaattien sisäänsyöttöä, jos siinä ei ole ole yhtään ratkaisematonta elementtiä.

Ympyrämäiset muotoelementit: Valitse ympyränkaaren kiertosuunta valikkosymbolien mukaan ja mittaa se.

Kun olet valinnut muotoelementin, syötä sisään tunnetut parametrit. Ohjaus laskee määrittelemättömät parametrit annettujen tietojen ja viereisten muotoelementtien perusteella. Pääsääntöisesti voit kuvata muotoelementit niin, kuin valmistuspiirustus on mitoitettu.

Lineaaristen tai ympyränkaaren mukaisten muotoelementtien sisäänsyötössä **Alkupiste** näytetään tiedoksesi, mutta se ei ole muokattavissa. **Alkupiste** vastaa viimeisen elementin **Loppupiste**.

Vaihto **suoravalikon ja kaarivalikon** välillä tehdään ohjelmanäppäimellä. Kuvioelementit (viiste, pyöristys ja vapaapisto) valitaan valikkokohdan avulla.

ICP-muodon laadinta:



- Valitse valikkokohta **Muokkaa muotoa**.
- Aseta alkupiste.



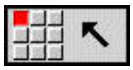
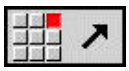
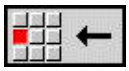
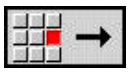
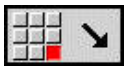
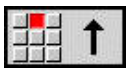
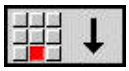
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.

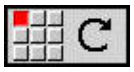


- Paina ohjelmanäppäintä **Suoravalikko**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Kaarivalikko**.
- Valitse elementtityyppi.
- Syötä muotoelementit tunnetu parametrit.

Valikkokohta Suoravalikko	
 	Suora kulmassa näytettävässä kvandrantissa
 	Vaakasuuntainen suora näytettävässä suunnassa
 	Suora kulmassa näytettävässä kvandrantissa
 	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 merkitsevää on ohjelmanäppäimen **Inkrem.** asetus. Inkrementaaliset parametrit sisältävät lisätunnisteen **i** (**Xi**, **Zi**, jne.).

Inkrementaalisen vaihdon ohjelmanäppäin

Inkrem.	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 mitoitukset minimissä ja välttää matemaattiset ristiriidat.

Ratkaisemattomien muotoelementtien laskemiseksi ohjauksen täytyy tietää muotoelementtien välisen liitynnän tyyppi. Liityntä seuraavaan muotoelementtiin määritellään ohjelmanäppäimellä.

ICP-muotojen määrittelyn yhteydessä esiintyvien hälytysten syynä on usein **unohtunut** tangentiaalinen liityntä.

Ohjelmanäppäin tangentiaalisia liityntöjä varten

	Tämä aktivoi tangentiaalikäytön muotoele-mentin loppupisteen ylimenoliityntää varten.

Mukautukset ja sisäkierteet

Ohjelmanäppäimellä **Mukautus sisäk.** avataan sisäänsyöttölomake, jonka avulla voidaan laskea mukatusten ja sisäkierteiden koneistushalkaisija. Kun vaadittavat arvot (nimellishalkaisija ja toleranssiluokat tai kierretyyppi) on syötetty, voit vastaanottaa lasketun arvon muotoelementin tavoitepisteeksi.

Voit laskea koneistushalkaisijan sopiville muotoelementeille, esim. X-suuntainen suora elementti akseliin mukauttamiseksi.

Sisäkierteiden laskennassa voit kierretyypeillä 9, 10 ja 11 valita tuumakierteen nimellishalkaisijan listasta **Nimellihalk. Lista L**.

Mukautus reiän tai akselin laskentaa varten:

Mukautus sisäk.

- Paina ohjelmanäppäintä **Mukautus sisäk.**.

- Syötä sisään nimellishalkaisija.
- Syötä sisään mukautustiedot lomakkeeseen **Mukautus**.

ENT

- Paina näppäintä **ENT** arvojen laskemiseksi.

Vastaan-ota

- Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.

> Laskettu toleranssikeskipiste vastaanotetaan avattuun dialogikenttään.

Alkureiän halkaisijan laskenta sisäkierteitä varten:

Sisä-kierre

- Paina ohjelmanäppäintä **Sisäkierre**.

- Syötä sisään nimellishalkaisija.
- Syötä sisään kierteen tiedot lomakkeeseen **Sisäkierrelaskin**.

ENT

- Paina näppäintä **ENT** arvojen laskemiseksi.

Vastaan-ota

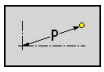
- Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.

> Laskettu alkureiän halkaisija vastaanotetaan avattuun dialogikenttään.

Napakoordinaatit

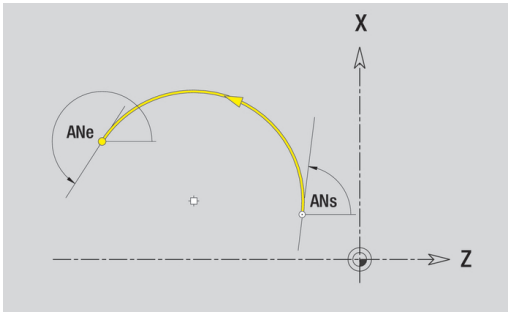
Yleensä odotetaan karteesisten koordinaattien sisäänsyöttöä. Napakoordinaattien ohjelmanäppäimillä vaihdetaan yksittäiset koordinaatit napakoordinaatteihin.

Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

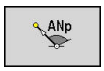
Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten	
	Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisäänsyöttöön.
	Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisäänsyöttöön.

Kulmasyötöt

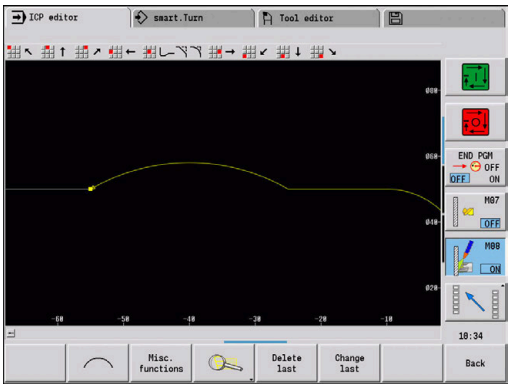
Valitse haluamasi toimintoryhmä valikkonäppäimellä.



- **Lineaarielementit**
  - **AN** Kulma Z-akseliin nähden(**AN**<= 90° – esivalittujen kvadranttien sisäpuolella)
  - **ANn** Kulma seuraavaan elementtiin
  - **ANp** Kulma edeltävään elementtiin
- **Ympyränkaaret**
  - **ANs** Tangenttikulma ympyrän alkupisteessä
  - **ANe** Tangenttikulma ympyrän loppupisteessä
  - **ANn** Kulma seuraavaan elementtiin
  - **ANp** Kulma edeltävään elementtiin

Kulmamäärittelyjen ohjelmanäppäimet	
	Kulma seuraajaan
	Kulma edeltävään

Muotoesitys



Muotoelementin sisäänsyötön jälkeen ohjaus tarkastaa, onko elementti ratkaistu vai ratkaisematon.

- **Ratkaistu muotoelementti** on yksiselitteisesti ja täydellisesti määritetty – se piirretään heti.
- **Ratkaisematon muotoelementti** ei ole määritetty täydellisesti. **ICP-editori**:
  - sijoittaa grafiikkaikkunan alapuolelle symbolin, että elementtityyppi ja suoran suunta/kiertosuunta ovat edelleen ratkaisematta.
  - näyttää ratkaisematonta lineaarista elementtiä, jos sen alkupiste ja suunta tunnetaan.
  - esittää ratkaisematonta ympyräelementtiä täysiympyränä, jos sen keskipiste ja säde tunnetaan.

Ohjaus muuntaa ratkaisemattoman muotoelementin heti, kun se voidaan laskea. Sen jälkeen symboli poistetaan.

Virheellinen muotoelementti näytetään, mikäli mahdollista. Lisäksi annetaan virheilmoitus.

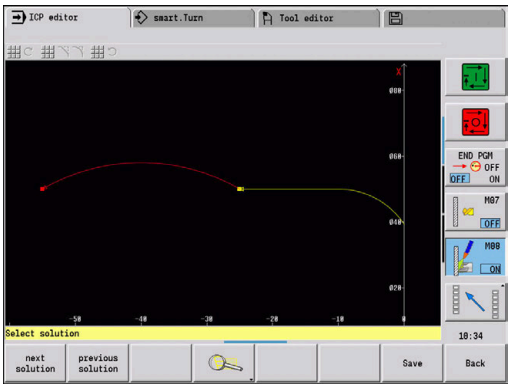
Ratkaisemattomat muotoelementit: Jos muodon määrittelyn yhteydessä esiintyy virhe, koska tietoja ei ole riittävästi saatavilla, voidaan ratkaisematon elementti valita ja täydentää.

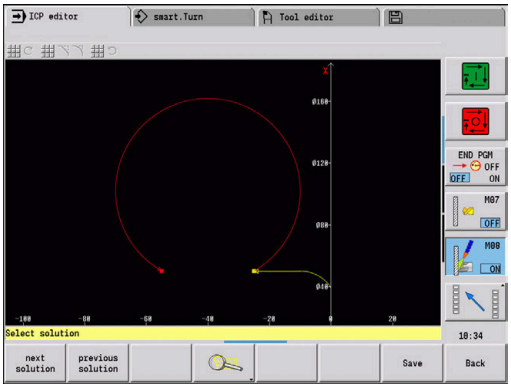
Jos **ratkaisemattomia** muotoelementtejä on olemassa, ratkaistuja elementtejä ei voi muuttaa. Viimeiselle muotoelementille, joka on ennen ratkaisematonta muotoaluetta, voidaan tosin asettaa **tangentiaalinen liityntä** tai se voidaan poistaa.

- Jos muokattava elementti on ratkaisematon elementti, se merkitään **valituksi** symbolin avulla.
- Elementin tyyppiä ja ympyränkaaren kiertosuuntaa ei voi muuttaa. Tässä tapauksessa täytyy muotoelementti ensin poistaa ja lisätä uusi.

Ratkaisun valinta

Jos ratkaisemattomien muotoelementtien laskennan tuloksena tuloksena on useampia ratkaisuvaihtoehtoja, voit katsoa kaikki mahdolliset matemaattiset ratkaisut ohjelmanäppäimillä **seuraava ratkaisu** ja **edellinen ratkaisu**. Oikea ratkaisu vahvistetaan ohjelmanäppäimen avulla.





Jos ratkaisemattomia muotoelementtejä on jäljellä poistuttaessa editointitavalta, ohjaus kysyy, hylätäänkö ne.

Muodon esityksessä käytettävät värit

Ratkaistut, ratkaisemattomat tai valikoidut muotoelementit sekä valikoidut muotonurkat ja loppumuodot näytetään erivärisinä. (Valikoitujen muotoelementtien, muotonurkkien ja loppumuotojen erottelulla on merkitystä **ICP-muodot** korjauksen yhteydessä).

Värit:

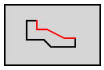
- Valkoinen: aihiomuoto, apuaihiomuoto
- Keltainen: valmisosamuotoja (sorvausmuotoja, muotoja C- ja Y-akselikoneistusta varten)
- Sininen: apumuodot
- Harmaa: ratkaisemattomia ja virheellisiä, mutta esityskelpoisia elementtejä varten
- Punainen: valikoituja ratkaisuja valikoituja elementtejä ja valikoituja nurkkia varten

Valintatoiminnot

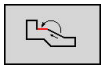
Ohjaus asettaa alakäyttötavalla **ICP-editori** käyttöön erilaisia toimintoja muotoelementtien, kuvioelementtien, muotonurkkien ja muotoalueiden valitsemiseksi. Nämä toiminnot kutsutaan ohjelmanäppäimellä.

Valitut muotonurkat tai muotoelementit esitetään punaisena.

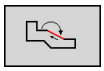
Muotoelementtien valinta:



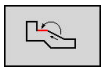
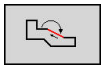
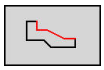
- Muotoelementin ensimmäisen elementin valinta
- Alueen valinnan aktivointi

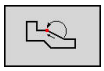
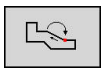
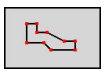
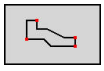


- Paina on ohjelmanäppäintä **Elementti eteenpäin**, kunnes koko alue on kosketeltu.



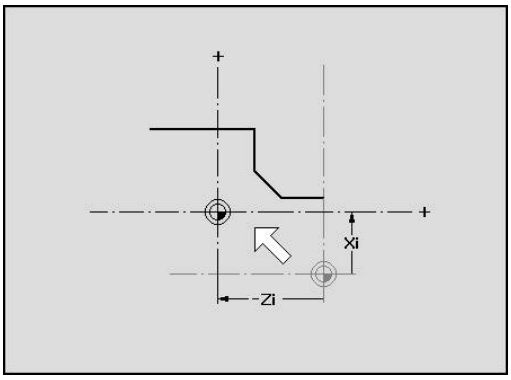
- Vaihtoehtoisesti paina on ohjelmanäppäintä **Elementti taaksepäin**, kunnes koko alue on kosketeltu.

Muotoelementin valinta	
	**Elementti eteenpäin** (tai kursorinäppäin vasemmalle) valitsee seuraavan elementin muodon määrittelyn suunnassa.
	**Elementti taaksepäin** (tai kursorinäppäin oikealle) valitsee seuraavan elementin muodon määrittelyn suunnassa.
	**Merkitse alue** aktivoi alueen valinnan.

Muotonurkan valinta (kuvioelementille)	
	**Muotonurkka eteenpäin** (tai kursorinäppäin vasemmalle) valitsee seuraavan nurkan muodon määrittelyn suunnassa.
	**Muotonurkka taaksepäin** (tai kursorinäppäin oikealle) valitsee edellisen nurkan muodon määrittelyn suunnassa.
	**Merkitse kaikki nurkat** merkitsee kaikki muotonurkat.
	**Nurkan valinta** Jos nurkan valinta on aktivoitu, voidaan merkitä lisää muotonurkkia.
	**Merkitse** Jos nurkan valinta on aktiivinen, voidaan valita yksittäisiä muotonurkkia, joiden merkintä tai merkinnän peruutus tehdään tällä näppäimellä.

Nollapisteen siirto

Tällä toiminnolla voit siirtää koko sorvausmuotoa.



Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.



- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Nollapistesiirron aktivointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



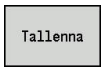
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Nollapiste**.



- Valitse valikkokohta **Siirrä**.
- Syötä sisään muodon siirto aiemmin määritellyn muodon siirtämiseksi.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Nollapistesiirron deaktivointi:



- Valitse valikkokohta **Nollapiste**.



- Valitse valikkokohta **Peruutus**.

> Koordinaattijärjestelmän nollapiste uudelleenasetetaan alkuperäiseen asemaan.

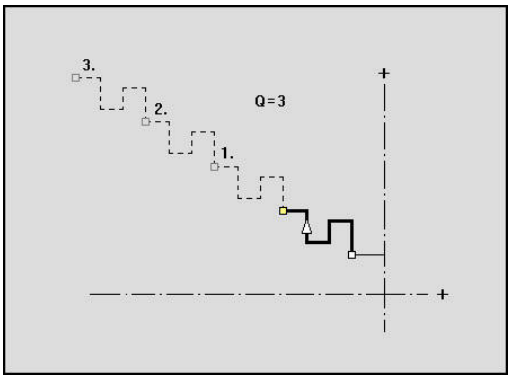
> Kun poistut alakäyttötavalta **ICP-editori**, nollapisteen siirtoa ei voi enää uudelleenasettaa. Muoto lasketaan ja tallennetaan nollapistesiirron arvoilla alakäyttötavalta **ICP-editori**. Tällöin voit siirtää nollapistettä vielä kerran vastakkaiseen suuntaan.

Parametri

- **Xi**: **Tavoitepiste** – Määrä, jonka verran nollapistettä siirretään
- **Zi**: **Tavoitepiste** – Määrä, jonka verran nollapistettä siirretään

Muotojakson lineaarinen duplikointi

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se olemassa olevaan muotoon.



Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.



- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



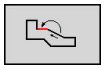
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Duplikointi**.



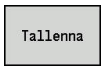
- Valitse valikkokohta **Suora rivi**.



- Valitse muotoelementti ohjelmanäppäimellä **Elementti eteenpäin** tai **Elementti taaksepäin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.
- Syötä sisään toistojen lukumäärä.

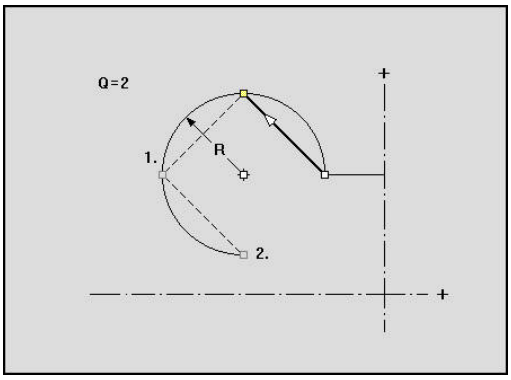


- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

- **Q**: **Anzahl** toistoja varten

Muotojakson ympyrämäinen duplikointi



Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se ympyränkaaren mukaisesti olemassa olevaan muotoon.

Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.



- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



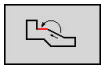
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Duplikointi** valmisosavalikossa.



- Valitse valikkokohta **Kaareva rivi**.



- Valitse muotoelementti ohjelmanäppäimellä **Elementti eteenpäin** tai **Elementti taaksepäin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.
- Syötä toistokertojen lukumäärä ja säde.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

- **Q**: **Anzahl** – Muotojakso duplikoidaan **Q** kertaa.
- **R**: **Säde**



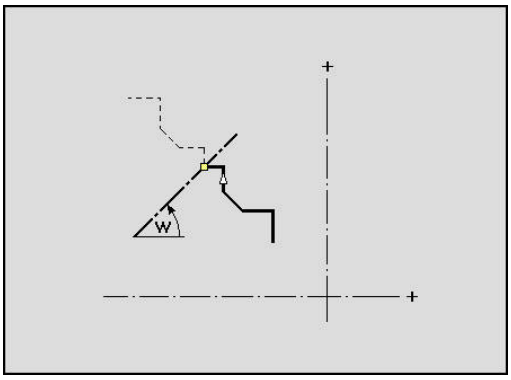
Ohjaus asettaa määritellyn säteen mukaisen ympyränkaaren muotojakson alku- ja loppupisteeseen. Ympyrän leikkauspisteet antavat molemmat mahdolliset kiertopisteet.

Kiertokulma määräytyy muotojakson aloituspisteen ja loppupisteen välisen etäisyyden mukaan.

Ohjelmanäppäimillä **seuraava ratkaisu** tai **edellinen ratkaisu** voit valita yhden laskennallisesti mahdollisen ratkaisun.

Muotojakson duplikointi peilauksella

Tällä toiminnolla määritellään muotojakso ja liitetään se peilatusti olemassa olevaan muotoon.



Valitse ensimmäiseksi valmisosavalikko:



- Valitse valikkokohta **ICP**.



- Valitse valikkokohta **Valmisosa**.

Duplikointi:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



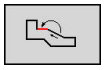
- Paina ohjelmanäppäintä **Lisätoiminnot**.



- Valitse valikkokohta **Duplikointi**.



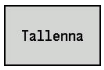
- Valitse valikkokohta **Peilaa**.



- Valitse muotoelementti ohjelmanäppäimellä **Elementti eteenpäin** tai **Elementti taaksepäin**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Valitse**.
- Syötä sisään peilausakselin kulma.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Parametri

- **W**: **Peilausakselin kulma** – Peilausakseli kulkee muodon todellisen loppupisteen kautta (Kulman peruste: positiivinen Z-akseli)

Kääntö

Toiminnolla **Käännä** voit kääntää muodon ohjelmoidun suunnan toisinpäin.

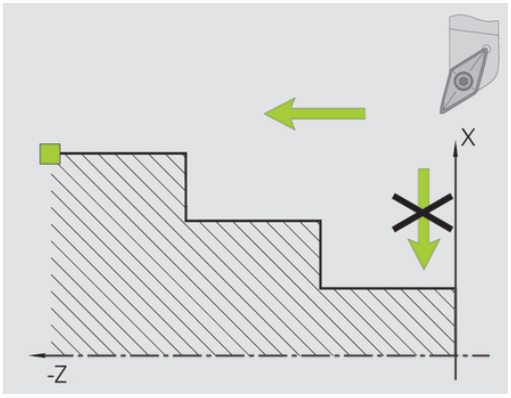
Muotosuunta (työkierto-ohjelmointi)

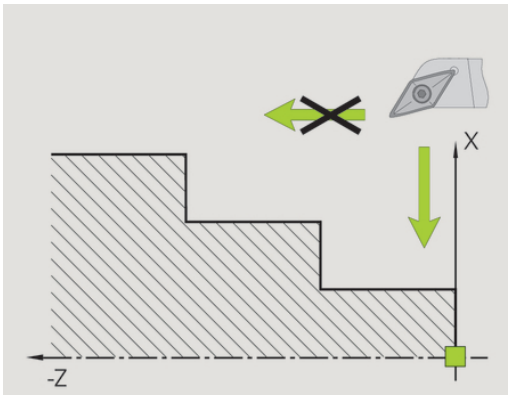
Työkierto-ohjelmoinnissa lastuamissuunta määräytyy muodon suunnan perusteella. Jos muoto on kuvattu –Z-suuntaan, pituussuuntaisessa työstössä täytyy käyttää työkalua suuntauksella 1. Käytettävä työkierto on erilainen riippuen siitä, koneistetaanko poikki- tai pituussuuntaisesti.

Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563

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

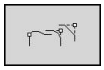
Muodon kierto	Tämä kääntää muodon määrittelyn päinvastoin

6.5 ICP-muotojen muuttaminen

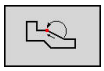
Ohjaus tarjoaa seuraavaksi kuvattuja mahdollisuuksia jo valmiiksi luodun muodon laajentamiseen tai muuttamiseen.

Kuvioelementin päälletallennus

Kuvioelementin päälletallennus:



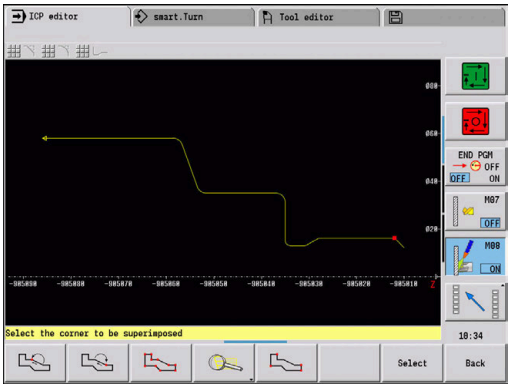
- Paina ohjelmanäppäintä **Muotoelementti**.
- Valitse kuvioelementti.



- 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:



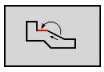
- ▶ Valitse valikkokohta **Käsittele**.
- > Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



- ▶ 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**.

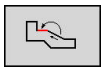
> Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



- Valitse valikkokohta **Muokkaa**.



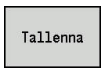
- Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



- Valitse muutettava muotoelementti.



- Valmistele valittu muotoelementti muokkaamista varten.
- Toteuta muutokset



- Vastaanota muutokset

> Muotoa tai ratkaisuvaihtoehtoja näytetään tarkastusta varten. Kuvioelementtien ja ratkaisemattomien elementtien kohdalla muutokset tallennetaan heti (Alkuperäismuoto on keltainen, muutettu muoto on vertailun vuoksi punainen).

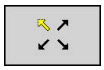


- Vastaanota haluamasi ratkaisu.

Akselin suuntaisen suoran muuttaminen

Akselin suuntaisen suoran **muuttamisen** yhteydessä lisätään ohjelmanäppäin, jonka avulla voidaan muuttaa myös toista loppupistettä. Alunperin suorasta viivasta voidaan tehdä viisto korjausten toteuttamiseksi.

Akselin suuntaisen suoran muuttaminen:



- **Kiinteän** loppupisteen muuttaminen. Viisteen suunta valitaan painamalla useita kertoja.

Muodon siirtäminen

Muodon siirtäminen:



- Valitse valikkokohta **Käsittele**.

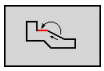
> Valikko näyttää toiminnot muotojen trimmausta, muuttamista ja poistamista varten.



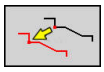
- Valitse valikkokohta **Muokkaa**.



- Valitse valikkokohta **Muotoelementti**.



- Valitse muutettava muotoelementti.



- Valmistele valittu muotoelementti siirtämistä varten.
- Syötä sisään referenssielementin uusi **Alkupiste**.



- Vastaanota uusi **Alkupiste** (= uusi asema).

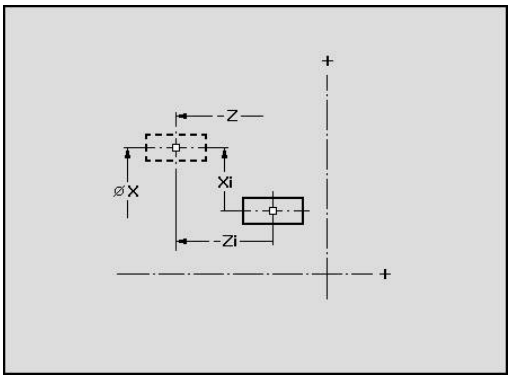
> Ohjaus näyttää **siirrettyä muotoa**.



- Vastaanota muoto uuteen asemaan.

Muunnokset – Siirto

Tällä toiminnolla voit siirtää muotoa inkrementaalisesti tai absoluuttisesti.

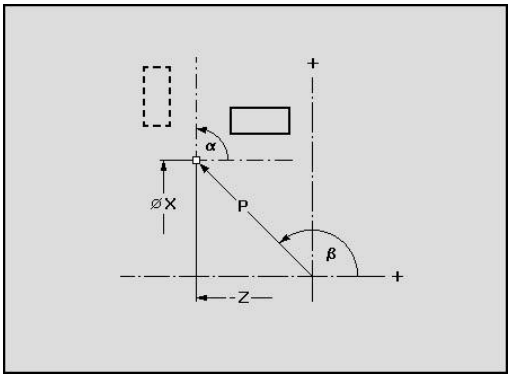


Parametri:

- **X**: **Tavoitepiste**
- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Xi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **H**: **Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
  - **0: Poista**: Alkuperäismuoto poistetaan.
  - **1: Kopioi**: Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID**: **Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

Muunnokset – Kierto

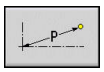
Tällä toiminnolla voit kiertää muotoa kiertopisteen ympäri.



Parametri:

- **X**: **Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **Z**: **Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **W**: **Kiertokeskipiste** (karteesinen)
- **P**: **Kiertokeskipiste** (polaarinen)
- **A**: **Kiertokulma**
- **H**: **Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
  - **0: Poista**: Alkuperäismuoto poistetaan.
  - **1: Kopioi**: Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID**: **Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)

Ohjelmanäppäimet

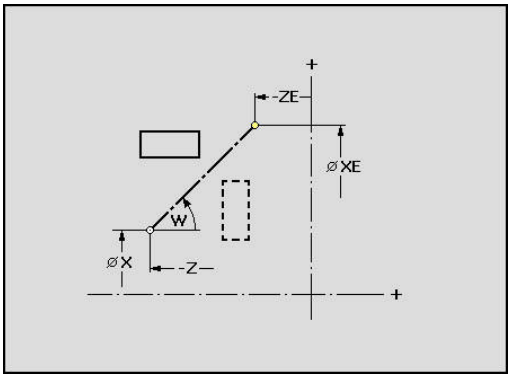
	Kiertopisteen polaariset mitat: Kulma
	Kiertopisteen polaariset mitat: Säde

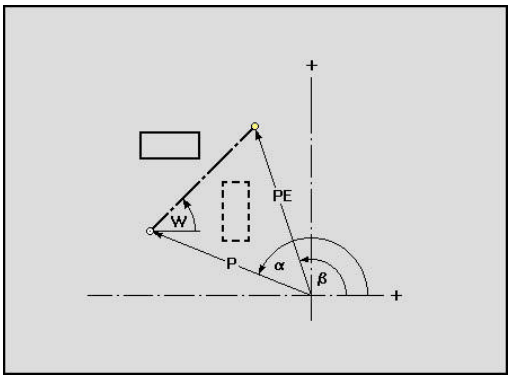
Muunnokset – Peilaus

Tämä toiminto peilaa muodon. Voit asettaa **peilausakselin** sijainnin alku- ja loppupisteiden koordinaateilla tai aloituspisteellä ja kulmalla.

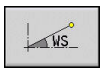
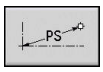
Parametri:

- **XS**: **Alkupiste** (karteesinen)
- **ZS**: **Alkupiste** (karteesinen)
- **X**: **Tavoitepiste** (karteesinen)
- **Z**: **Tavoitepiste** (karteesinen)
- **A**: **Kulma** – Kiertokulma
- **WS**: **Alkupiste** (polaarinen)
- **PS**: **Alkupiste** (polaarinen)
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **H**: **Alkuperäinen** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)
  - **0: Poista**: Alkuperäismuoto poistetaan.
  - **1: Kopioi**: Alkuperäismuoto pysyy voimassa.
- **ID**: **Muoto** (vain C-akselimuotojen yhteydessä)





Ohjelmanäppäimet polaarista mitoitusta (napamittoja) varten

	Alkupisteen polaariset mitat: Kulma
	Alkupisteen polaariset mitat: Säde
	Loppupisteen polaariset mitat: Kulma
	Loppupisteen polaariset mitat: Säde

6.6 Zoomaus alakäyttötavalla ICP-editori

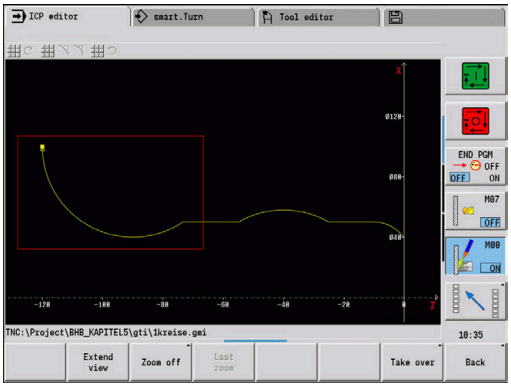
Zoomaustoiminto mahdollistaa näkyvissä olevan kuvaleikkeen muuttamisen. Sitä varten käytetään ohjelmanäppäimiä ja kursorinäppäimiä sekä näppäimiä **PgDn** ja **PgUp**. **Zoomaus** voidaan kutsua kaikissa ICP-ikkunoissa.

Ohjaus valitsee kuvaleikkeen automaattisesti riippuen ohjelmoidusta muodosta. Zoomaustoiminnolla voidaan valita toinen kuvaleike.

Kuvaleikkeen muuttaminen

Kuvaleikkeen muuttaminen näppäinten avulla:

- Näytettävää kuvaleikettä voidaan muuttaa kursorinäppäimillä sekä näppäimillä **PgDn** ja **PgUp** ilman zoomaustoiminnon avaamista.



Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi	
↓ ↑ ← →	Kursorinäppäimet siirtävät työkappaletta nuolen suuntaan.
PG DN	Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus –).
PG UP	Pienentää esitettävää suorakulmiota (zoomaus +).

Kuvaleikkeen muuttaminen zoomausvalikolla:

- Jos zoomausvalikko on valittu, näytetään punaista suorakulmiota muotoikkunassa. Tämä punainen suorakulmio esittää zoomausaluetta, joka voidaan vastaanottaa ohjelmanäppäimellä **Vastaanota** tai näppäimellä **ENT**. Suorakulmion kokoa ja asemaa voidaan muuttaa seuraavilla näppäimillä.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi	
↓ ↑ ← →	Kursorinäppäimet siirtävät suorakulmiota nuolen suuntaan.
PG DN	Pienentää esitettävää suorakulmiota (zoomaus +).
PG UP	Suurentaa esitettävää suorakulmiota (zoomaus –).

Ohjelmanäppäimet zoomaustoiminnossa	
	Zoomauksen aktivointi
Laajempi kuvaus	Tämä suurentaa suoraan näkyvissä olevan kuvaleikkeen (zoomaus –).
Zoomaus pois	Tämä vaihtaa takaisin standardikuvaleikkeeseen ja sulkee zoomausvalikon.
Edellinen zoomaus	Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun näyttökuvaleikkeeseen.
Vastaan-ota	Tämä tallentaa punaisella suorakulmiolla rajatun alueen uudeksi näyttökuvaleikkeeksi ja sulkee zoomausvalikon.
Takaisin	Tämä sulkee zoomausvalikon ilman näyttökuvaleikkeen muuttamista.

6.7 Aihion kuvaus

Käyttötavalla **smart.Turn** kuvataan standardimuodot **Tanko** ja **Putki** G-toiminnolla.

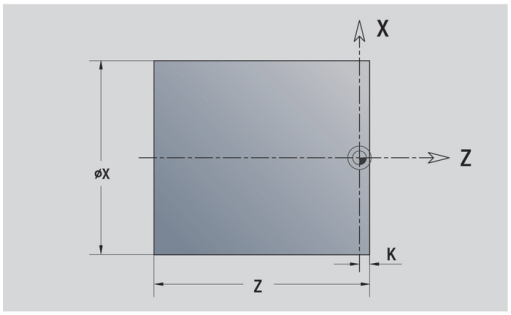
Aihiomuoto tanko

Tämä toiminto kuvaa sylinterin.

Parametri:

- **X**: Lieriön **Halkaisija**
- **Z**: Aihion **Pituus**
- **K**: **Työvara** – Työkappaleen nollapisteen ja oikean reunan välinen etäisyys

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G20** jaksossa **AIHIO**.



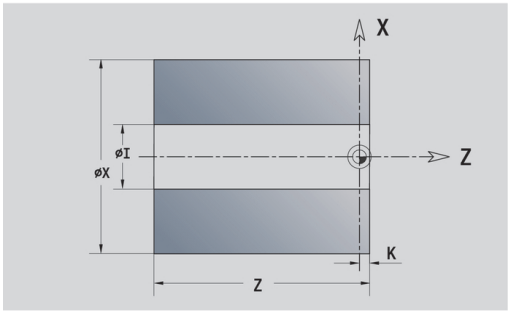
Aihiomuoto putki

Tämä toiminto kuvaa onton sylinterin.

Parametri:

- **X**: **Ulkop. halkaisija** – Onton sylinterin halkaisija
- **I**: **Sisähalkaisija (putki)**
- **Z**: Aihion **Pituus**
- **K**: **Työvara** – Työkappaleen nollapisteen ja oikean reunan välinen etäisyys

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G20** jaksossa **AIHIO**.



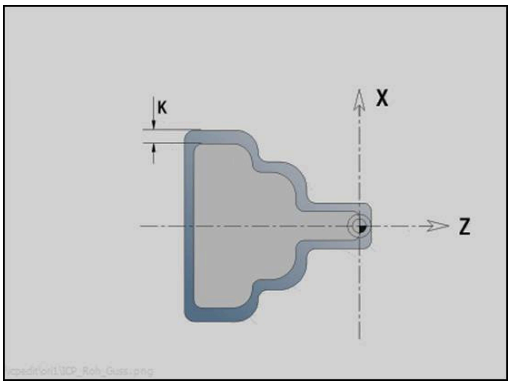
AihiomuotoValuosa

Tämä työkierto kuvaa olemassa olevan valmisosamuodon työvaran.

Parametri:

- **K**: **Muodon mukainen työvara**

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** muodon jaksossa **AIHIO**.



6.8 Sorvausmuodon muotoelementti

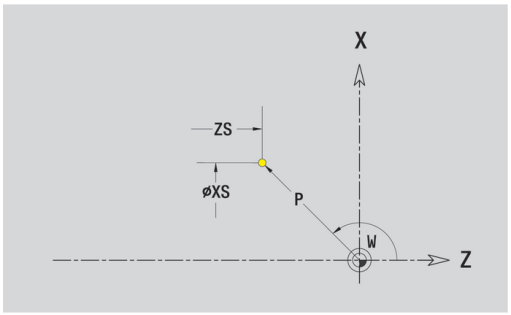
Sorvausmuodon muotoelementeillä laaditaan:

- 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.

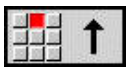
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **XS**, **ZS**: Muodon **Alkupiste**
- **WS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

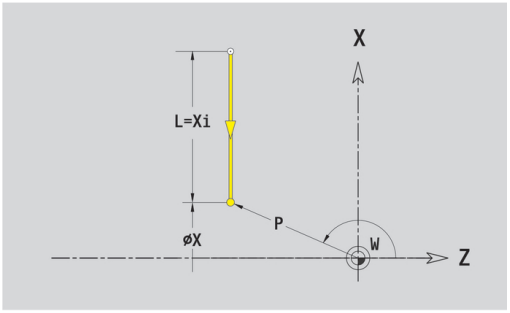
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G0**.

Pystysuuntaiset suorat

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Valitse suoran suunta.
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



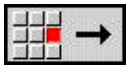
Parametri:

- **X**: **Tavoitepiste**
- **Xi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L**: **Viivan pituus**
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 412

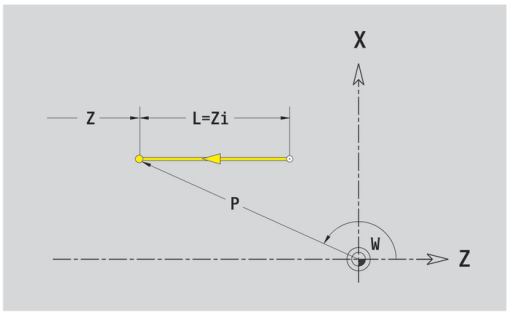
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G1**.

Vaakasuuntaiset suorat

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L**: **Viivan pituus**
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 412

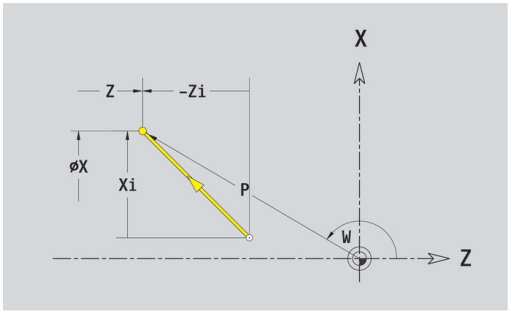
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G1**.

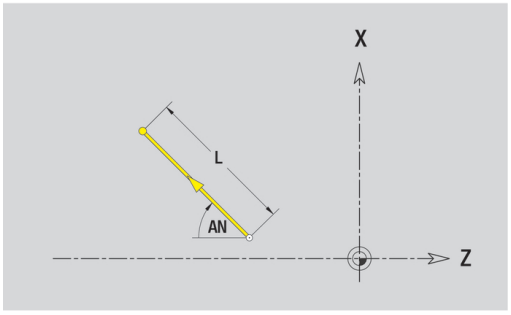
Suora kulmassa

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.





Määrittele kulma **AN** aina valittujen kvadranttien sisäpuolelle (<=90°).

Parametri:

- **X**, **Z**: **Tavoitepiste**
- **Xi**, **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **L**: **Viivan pituus**
- **AN**: **Kulma Z-akseliin nähden**
- **ANn**: **Kulma Z-akseliin nähden** – Kulma seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma Z-akseliin nähden** – Kulma edeltävään elementtiin
- **U**, **F**, **D**, **FP**, **IC**, **KC**, **HC**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 412

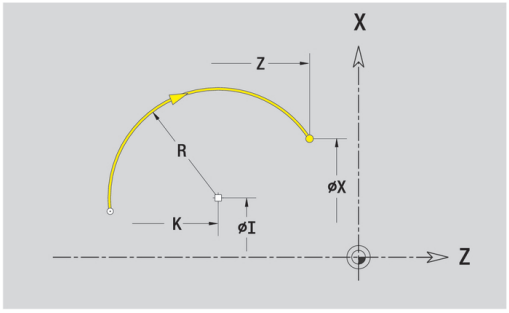
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G1**.

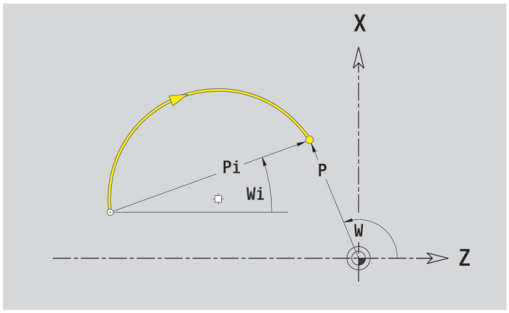
Ympyränkaari

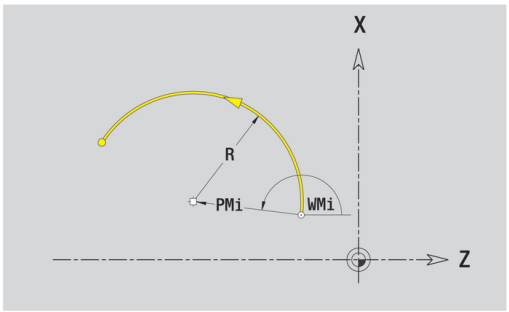
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse ympyräkaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **X**, **Z**: **Tavoitepiste**
- **Xi**, **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Wi**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen; sädemitta)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **I**, **K**: **Keskipiste** ympyränkaarelle
- **Ii**, **Ki**: **Keskipiste** ympyränkaarelle inkrementaalinen – Etäisyys alkupisteen ja keskipisteen välillä koordinaateissa **X** ja **Z**
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen; sädemitta)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **U**, **F**, **D**, **FP**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G2** tai **G3**.

Sorvausmuodon kuvioelementit

Viiste tai pyöristys

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



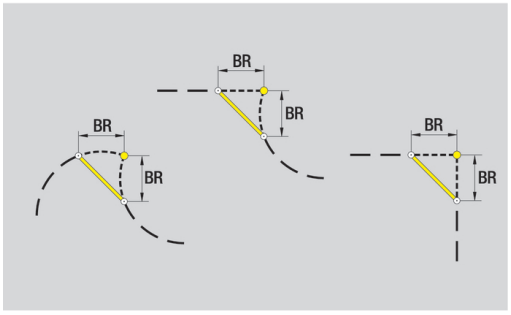
- Valitse muotoelementti.

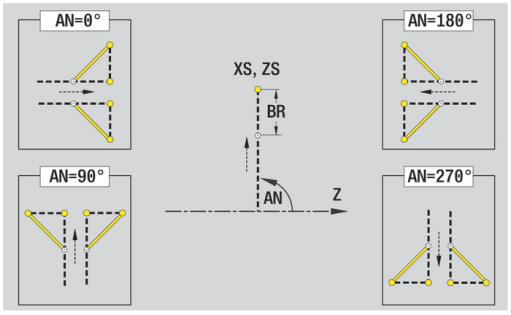


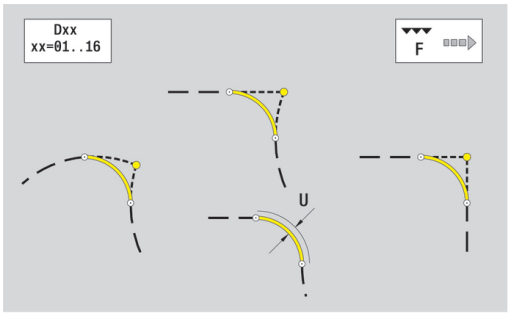
- Valitse viiste.
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristysssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöristys: **Elementin sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **U**, **F**, **D**, **FP**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 412

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G1**, **G2** tai **G3**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **elementin sijainnin AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

Esimerkkinä ulkoviiste muodon alussa: Kun **Elementin sijainti AN**=90°, kuvitteellinen tuleva peruselementti on **+X-suunnassa**.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

Kierteen vapaapisto DIN 76

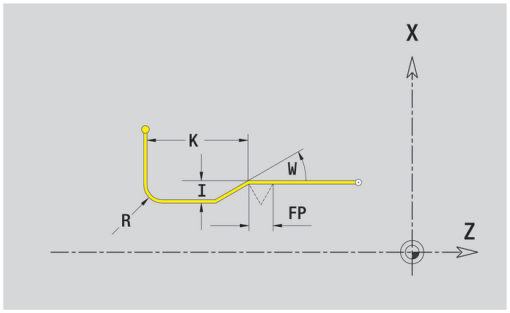
Kierteen vapaapiston DIN 76 ohjelmointi:

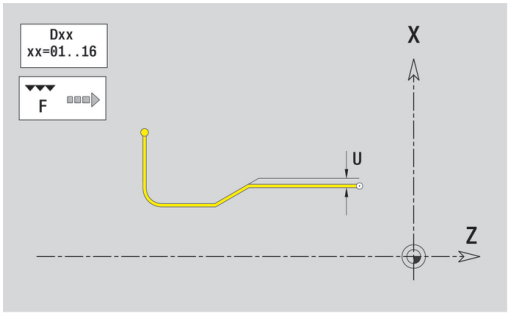


- Valitse muotoelementti.



- 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: "Koneistusmääritteet", Sivu 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

Ohjaus määrittää normitaulukosta ne parametrit, joita sinä et ohjelmoi:

- **Kierteen nousu FP** halkaisijaan liittyen
- Parametrit **I**, **K**, **W** ja **RKierteen nousu FP** liittyen

Lisätietoja: "DIN 76 – Vapaapistoparametrit", Sivu 675

- Sisäkierteillä täytyy **Kierteen nousu FP** määritellä etukäteen, koska pitkittäiselementin halkaisija ei ole kierteen halkaisija. Harvoissa poikkeustapauksissa ohjaus käyttää kierteen nousun määritystä.
- Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto DIN 509 E

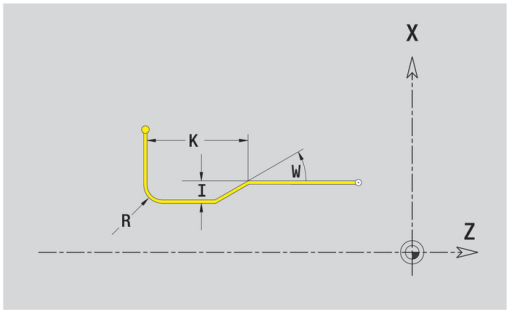
Vapaapiston DIN 509 E ohjelmointi:

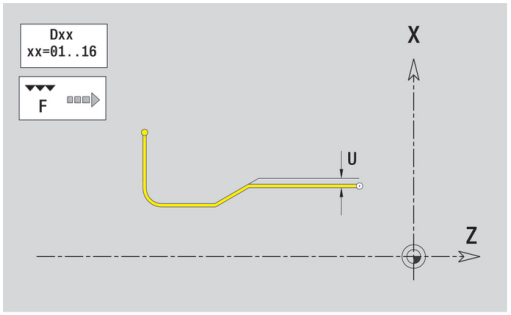


- Valitse muotoelementti.



- 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 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

Ohjaus määrittää normitaulukosta halkaisijan perusteella ne parametrit, joita sinä et syötä sisään.

Lisätietoja: "DIN 509 E – Vapaapistoparametrit", Sivu 676

Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto DIN 509 F

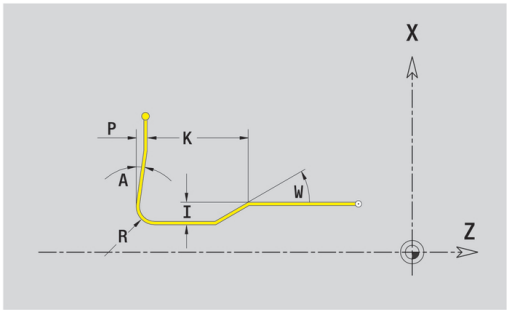
Vapaapiston DIN 509 F ohjelmointi:

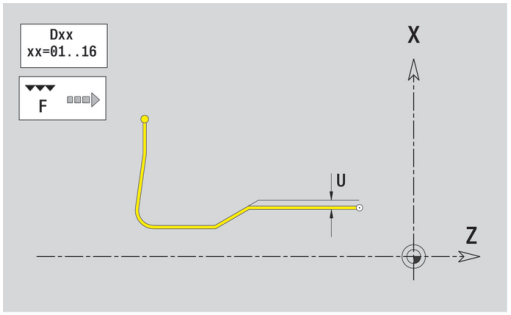


- Valitse muotoelementti.



- 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 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

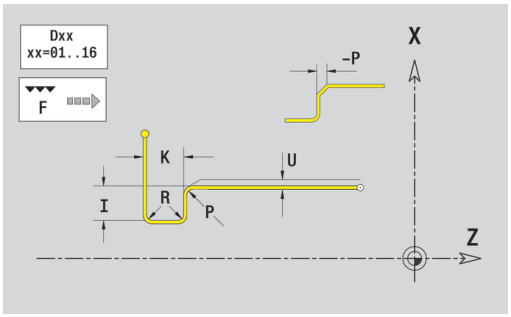
Ohjaus määrittää normitaulukosta halkaisijan perusteella ne parametrit, joita sinä et syötä sisään.

Lisätietoja: "DIN 509 F – Vapaapistoparametrit", Sivu 676

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:

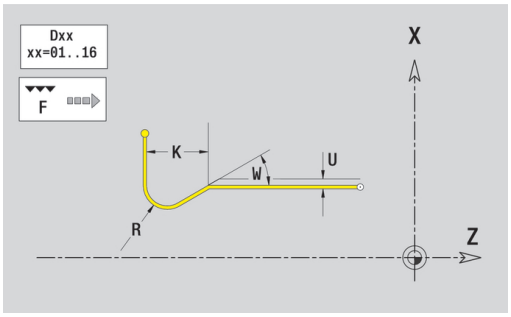
- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **K**: **Pituus**
- **R**: **Vapaapistosäde**
- **P**: **Viiste/pyörist.**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 412

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 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.

Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

Vapaapisto Kuvio K

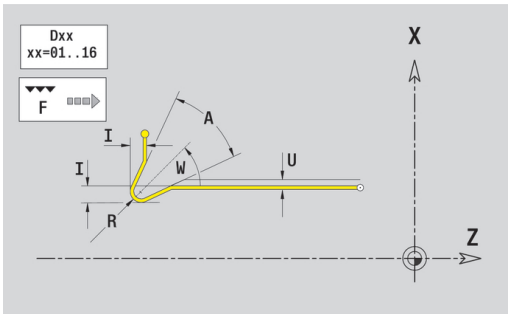
Vapaapistokuvion K ohjelmointi:



- Valitse muotoelementti.



- Valitse **Vapaapistokaava K**.
- Syötä sisään vapaapistoparametri



Parametri:

- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **R**: **Vapaapistosäde**
- **W**: **Avautumiskulma**
- **A**: **Sisäänpistokulma**
- **U**, **F**, **D**, **DF**:
  Lisätietoja: "Koneistusmääritteet", Sivu 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G25**.



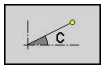
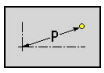
Vapaapistot voidaan lisätä vain kahden lineaarielementin väliin. Toisen lineaarielementin on oltava X-akselin suuntainen.

6.9 Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit

Otsapinnan muotoelementeillä luodaan monimutkaisia jyrsintämuotoja:

- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**: Aksiaalisten ICP-jyrsintätyökiertojen muodot
- Käyttötavalla **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

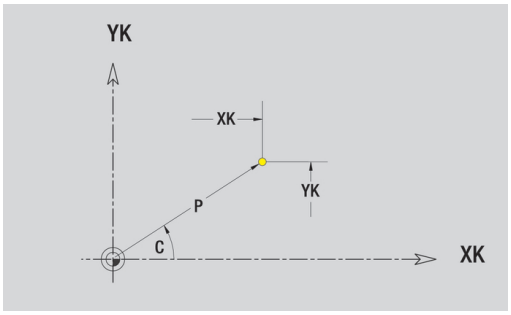
Otsapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesti. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten	
	Vaihtaa kentän kulman **C** sisäänsyöttöä varten
	Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisäänsyöttöön.

Otsapinnan peruselementit

Otsapintamuodon alkupiste

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan alkupisteen ja tavoitepisteen koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.



Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.

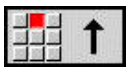
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **XKS**, **YKS**: **Alkupiste**
- **CS**: **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)
- **HC**: **Poraus/jyrsintämäärä**
  - **1: Muotojyrsintä**
  - **2: Taskun jyrsintä**
  - **3: Tasojyrsintä**
  - **4: Jäysteenpoisto**
  - **5: Kaiverrus**
  - **6: Muoto + Jäysteenpoisto**
  - **7: Tasku + Jäysteenpoisto**
  - **14: ei koneistusta**
- **QF**: **Jyrsintäpaikka**
  - **0: Muodolla**
  - **1: sisä/vasen**
  - **2: ulko/oikea**
- **HF**: **Suunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **DF**: **Jyrsimen halk.**
- **WF**: Viisteen **Kulma**
- **BR**: **Viisteen leveys**
- **RB**: **Vetäyt.taso**

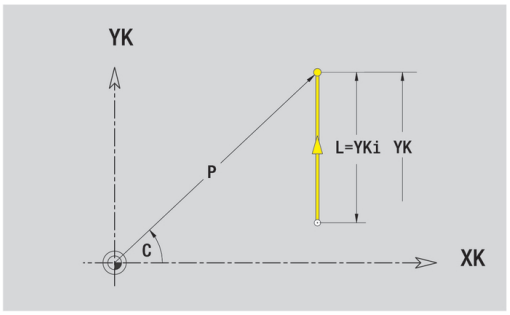
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G100**.

Pystysuuntaiset suorat

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



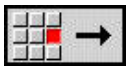
Parametri:

- **YK**: **Tavoitepiste** (karteesinen)
- **YKi**: **Tavoitepiste** Inkrementaalinen – alkupisteen ja **tavoitepisteen** välinen etäisyys**Tavoitepiste**
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

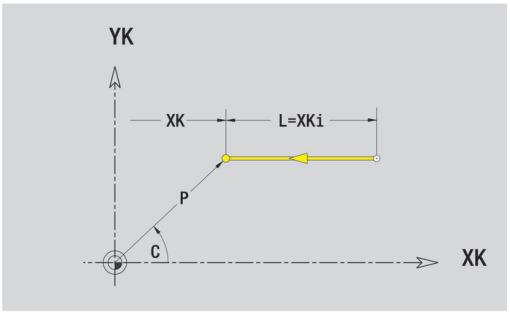
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.

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 412

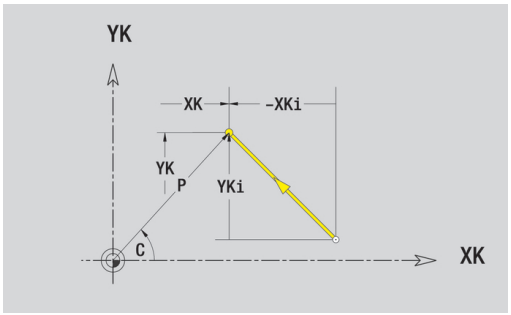
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.

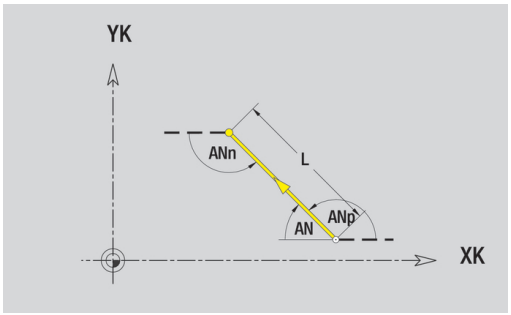
Suora kulmassa otsapinnalla

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:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

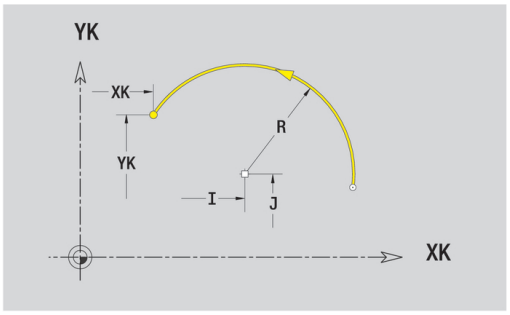
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G101**.

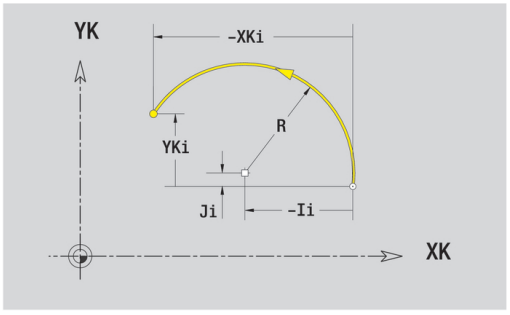
Ympyränkaari otsapinnalla

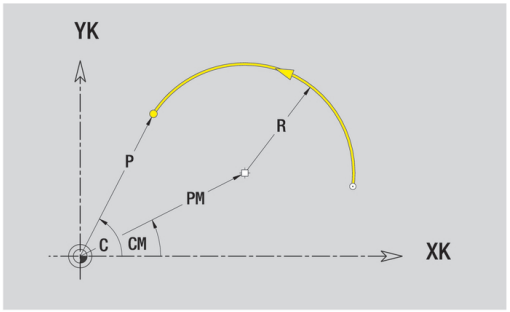
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- 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:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G102** tai **G103**.

Otsapinnan kuvioelementit

Viiste tai pyöristys otsapinnalla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



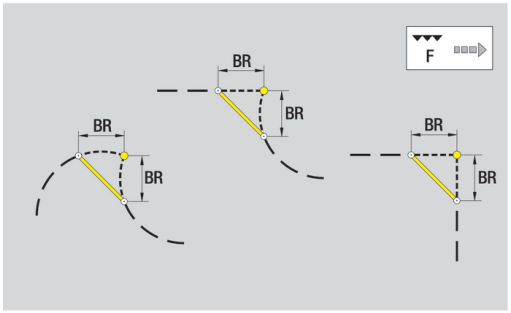
- Valitse muotoelementti.

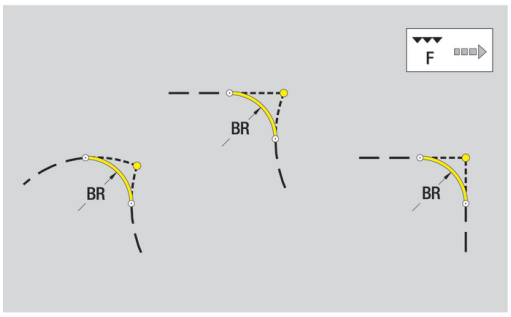


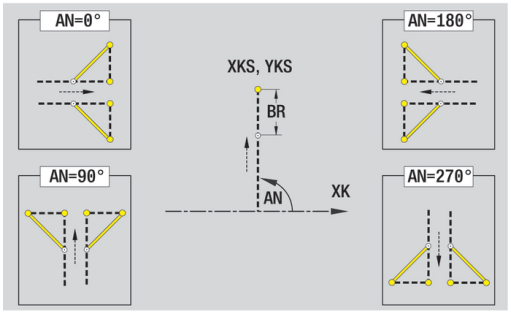
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöristys: **Elementin sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

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 jyrsintämuotoja.

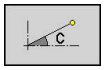
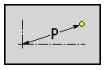
- alakäyttötavalla **Sisäänopettelu**: Säteittäisten ICP-jyrsintätyökiertojen muodot
- alakäyttötavalla **smart.Turn**: Muodot C-akselikoneistusta varten

Vaippapinnan muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesti. Kulmamittojen sijasta voidaan käyttää janamittoja. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla.

Janamitta vastaa vaipan aukilevitysmittaa perushalkaisijalla.

- Vaippapintamuodoilla perushalkaisija asetetaan työkierrossa. Tämä halkaisija pätee kaikille seuraaville muotoelementeille janamitan referenssinä.
- Kutsuttaessa käyttötavalta **smart.Turn** pyydetään antamaan perushalkaisija referenssitietoihin.

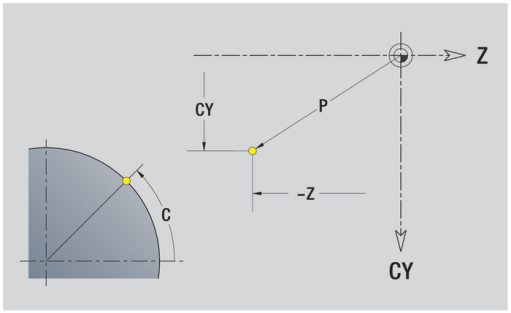
Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten

	Vaihtaa janamitan kentän kulman **C** sisäänsyöttöä varten
	Tämä vaihtaa kentän napamittojen **P** sisäänsyöttöön.

Vaippapinnan peruselementit

Vaippapintamuodon alkupiste

Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan alkupisteen ja tavoitepisteen koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.



Alkupisteen asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Aseta alkupiste.

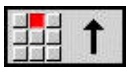
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **ZS**: Muodon **Alkupiste**
- **CYS**: Muodon **Alkupiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** polaarinen
- **HC**: **Poraus/jyrsintämäärä**
  - **1: Muotojyrsintä**
  - **2: Taskun jyrsintä**
  - **3: Tasojyrsintä**
  - **4: Jäysteenpoisto**
  - **5: Kaiverrus**
  - **6: Muoto + Jäysteenpoisto**
  - **7: Tasku + Jäysteenpoisto**
  - **14: ei koneistusta**
- **QF**: **Jyrsintäpaikka**
  - **0: Muodolla**
  - **1: sisä/vasen**
  - **2: ulko/oikea**
- **HF**: **Suunta**
  - **0: Vastalastu**
  - **1: Myötälastu**
- **DF**: **Jyrsimen halk.**
- **WF**: Viisteen **Kulma**
- **BR**: **Viisteen leveys**
- **RB**: **Vetäyt.taso**

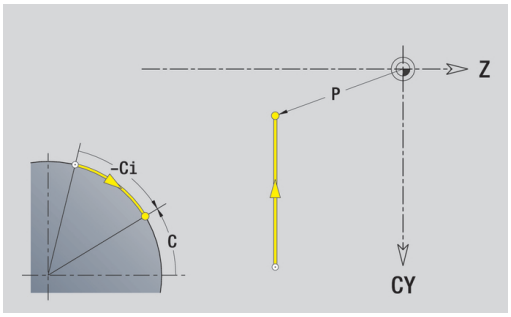
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G110**.

Pystysuuntaiset suorat vaippapinnalla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



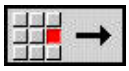
Parametri:

- **CY**: **Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi**: **Tavoitepiste** inkremenaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

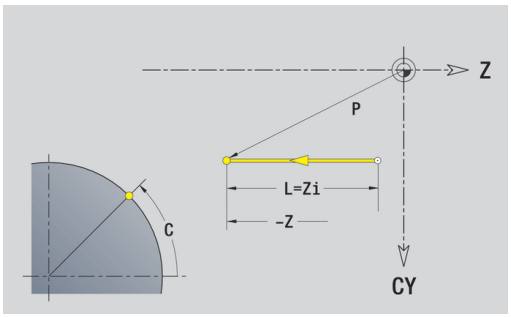
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G111**.

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 412

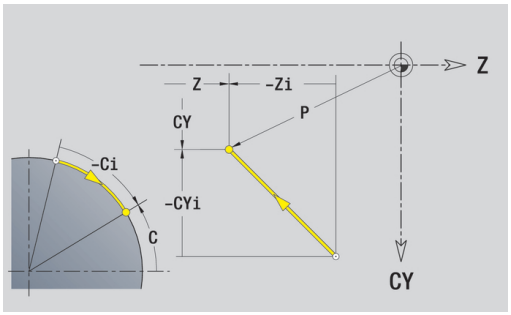
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G111**.

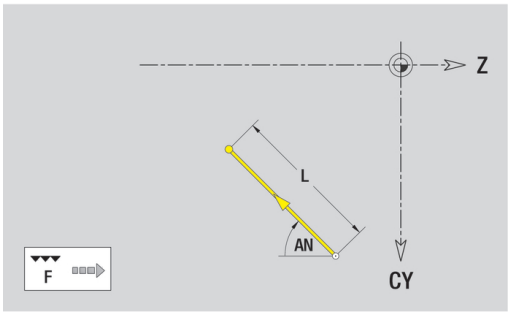
Suora kulmassa vaippapinnalla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.





Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY**: **Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi**: **Tavoitepiste** inkremenaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Ci**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen)
- **AN**: **Kulma** Z-akselin suhteen (kulmasuunta, katso apukuvaa)
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

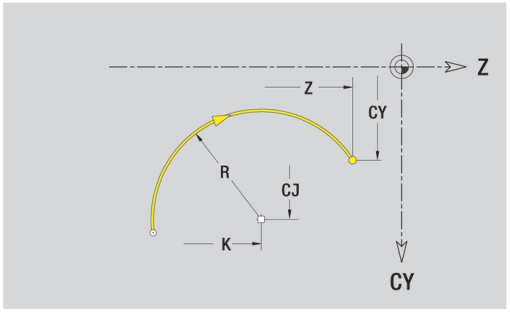
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G111**.

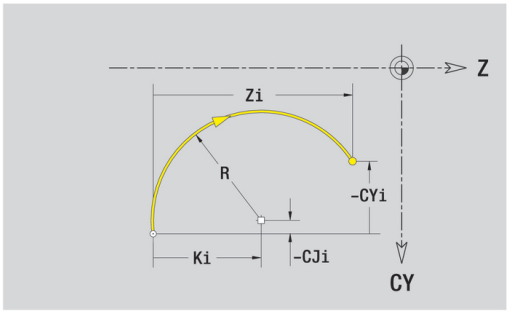
Ympyränkaari vaippapinnalla

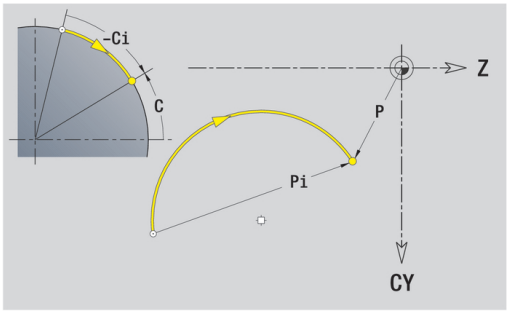
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse kaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **CY**: **Tavoitepiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CYi**: **Tavoitepiste** inkremenaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **C**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Ci**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen)
- **K**: **Keskipiste** suunnassa **Z**
- **Ki**: **Keskipiste** inkrementaalinen (suunnassa **Z**)
- **CJ**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **CJi**: **Keskipiste** inkremenaalinen janamittana (peruste: halkaisija **XS**)
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G112** tai **G113**.

Vaippapinnan kuvioelementit

Viiste tai pyöristys vaippapinnalla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



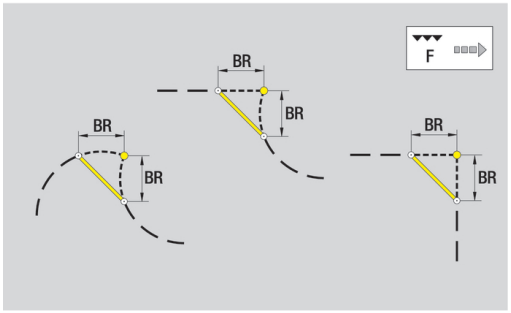
- Valitse muotoelementti.

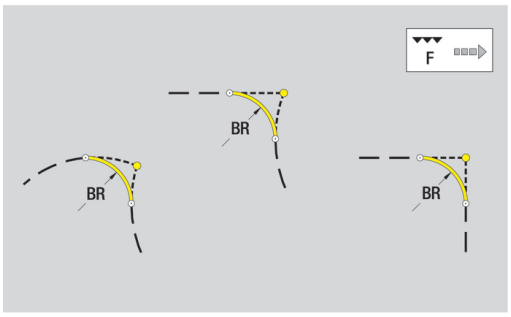


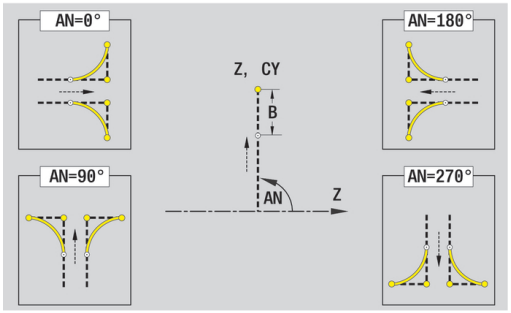
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäisen muotoelementin viiste tai pyöristys: **Elementin sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G111**, **G112** tai **G113**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elementin sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

6.11 C- ja Y-akselikoneistus käyttötavalla smart.Turn

Käyttötavalla **smart.Turn** ICP tukee jyrsintämuotojen ja porausten määrittelyä kuten jyrsintä- ja porauskuvioiden luontia, jotka työstetään C- tai Y-akselikoneistuksen avulla.

Ennen kuin kuvaat jyrsintämuodon tai porauksen ICP:n avulla, valitse taso:

- C-akseli
  - Otsapinta (XC-taso)
  - Vaippapinta (ZC-taso)
- Y-akseli
  - Otsapinta (XY-taso)
  - Vaippapinta (YZ-taso)

Porausreikä voi sisältää seuraavia elementtejä:

- Keskitys
- Alkureiän poraus
- Upotus
- Kierre

Parametrit arvioidaan reiän tai kierteen porauksen yhteydessä.

Reiät voidaat järjestellä suoraviivaisen tai ympyrämäisen paikkakuvion mukaan.

Jyrsintämuodot: Ohjaus tuntee standardikuviot (täysympyrä, monikulmio, urat, jne.). Nämä kuviot määritellään muutamien parametrien asetuksella. Monimutkaiset muodot kuvataan suorilla ja ympyränkaarilla.

Standardikuviot voidaan järjestellä suoraviivaisen tai ympyrämäisen paikkakuvion mukaan.

Referenssitiedot, ketjutetut muodot

Jyrsintämuodon tai reiän kuvauksessa asetetaan **referenssitaso**. Referenssitaso on asema, jossa jyrsintämuoto tai reikä laaditaan.

- Otsapinta (C-akseli): Z-asema (Perusmitta)
- Vaippapinta (C-akseli): X-asema (Referenssihalkaisija)
- Otsapinta (Y-akseli): Z-asema (Perusmitta)
- Vaippapinta (Y-akseli): X-asema (Referenssihalkaisija)

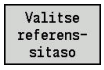
Myös mahdolliset jyrsintämuodot ja porausreiät voidaan **ketjuttaa**. Esimerkki: Ura määritellään suorakulmaisessa taskussa. Tämän uran sisällä määritellään porausreiät. Näiden elementtien asema määritellään referenssitason avulla.

ICP tukee referenssitasojen valintaa. Referenssitason valinnan yhteydessä vastaanotetaan seuraavat referenssitiedot.

- Otsapinta: Perusmitta
- Vaippapinta: Perushalkaisija
- Otsapinta: Perusmitta, karakulma, rajoitushalkaisija
- Vaippapinta: Perushalkaisija, karakulma

Referenssitason valinta:

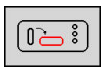
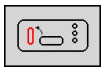
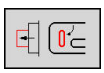
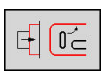
- Valitse muoto, kuvio, reikä, paikkakuvio, yksittäistaso tai monikulmio.



- Paina ohjelmanäppäintä **Refer.tason valinta**.
- > **ICP** näyttää valmisosan, jos olemassa valmiiksi määritelyllä 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 jyrsintämuoto (standardikuvio ja monimutkainen muoto) sisältää seuraavat käskyt:

- Jaksotunnus (tämän jakson referenssitiedoilla)
  - **OTSAPINTA** (XC-taso)
  - **VAIPPAPINTA** (ZC-taso)
  - **OTSAPINTA Y** (XY-taso)
  - **VAIPPA Y** (ZY-taso)
- **G308** (parametreilla) referenssitason alkukohtana
- **G**-toiminto kuviolle tai reiälle; käskysarja paikkakuvioilla tai monimutkaisilla muodoilla
- **G309** referenssitason loppupisteenä

Ketjutetuilla muodoilla referenssitaso alkaa käskyllä **G308**, seuraava referrenssitaso seuraavalla **G308**-koodilla, jne. Vasta kun **syvin ketjutus** on saavutettu, tämä referenssitaso suljetaan **G309**-koodilla. Tällöin seuraavat referenssitaso suljetaan **G309**-koodilla, jne.

Huomaa seuraavat kohdat, kun kuvaat jyrsintämuotoja tai reikiä **G**-käskyillä ja sen jälkeen koneistat **ICP**:n avulla:

- DIN-muotokuvauksessa ovat muutamat parametrit päällekkäisiä (redundantteja). Näin voidaan ohjelmoida esim. jyrsintäsyvyyksiä **G308**-koodissa ja/tai kuvion **G**-toiminnossa. **ICP**-toiminnossa päällekkäisyyttä (redundanssia) ei ole.
- DIN-ohjelmoinnissa sinun tulee valita kuvioiden yhteydessä karteesinen tai polaarinen keskipisteen mitoitus. **ICP**-työkierrossa kuvioiden keskipiste annetaan karteesisena.

Esimerkki: DIN-muotokuvauksessa ohjelmoidaan jyrsintäsyvyys **G308**-koodissa ja kuviomäärittelyssä. Jos tämä kuvio muutetaan **ICP**-työkierrolla, **ICP** korvaa **G308**-koodin jyrsintäsyvyyden kuvion jyrsintäsyvyydellä. Tallennuksen yhteydessä **ICP** asettaa jyrsintäsyvyyden **G308**-koodiin. Kuvion **G**-toiminto asetetaan ilman jyrsintäsyvyyttä.

Esimerkki: Suorakulmio otsapinnalla

```
...
OTSAPINTA Z0
N 100 G308 ID“STIRN_1“ P-5
N 101   G305 XK40 YK10 A0 K30 B15
N 102 G309
...
```

Esimerkki: Ketjutetut kuviot

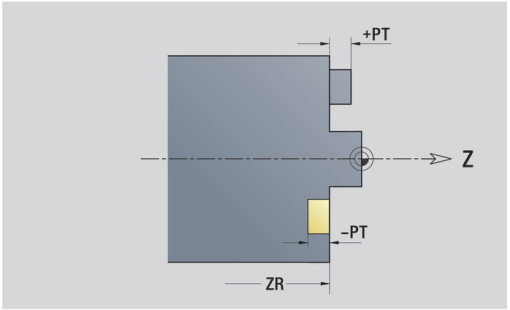
```
...
OTSAPINTA Z0
N 100 G308 ID“STIRN_2“ P-5
N 101   G307 XK-40 YK-40 Q5 A0 K-50
N 102   G308 ID“STIRN_12“ P-3
N 103     G301 XK-35 YK-40 A30 K40 B20
N 104   G309
N 105 G309
...
```

6.12 Otsapintamuodot käyttötavalla smart.Turn

ICP asettaa käyttötavalla **smart.Turn** seuraavat muodot käytettäväksi C-akselilla koneistusta varten:

- monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot

Referenssitiedot monimutkaisilla otsapintamuodoilla



Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä:

Lisätietoja: "Otsapinnan Otsapinnan ICP-muotoelementit", Sivu 452

Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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

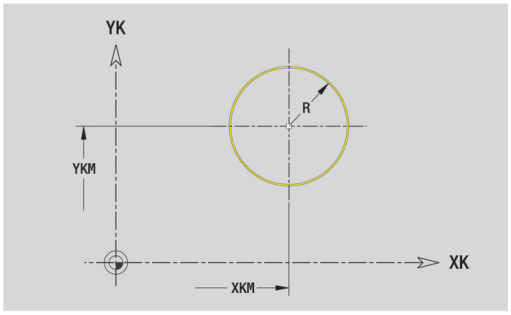
TURN PLUS -määrite

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**

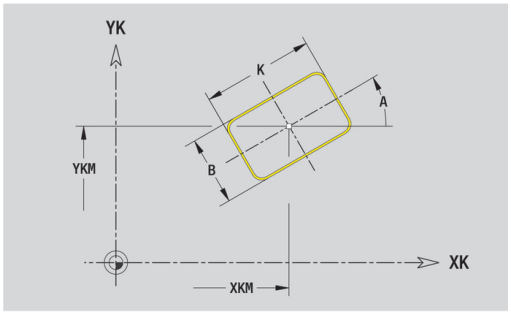
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G304**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Suorakulmio otsapinnalla



Otsapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XKM**, **YKM**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A**: **Asemakulma** (Peruste: XK-akseli)
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

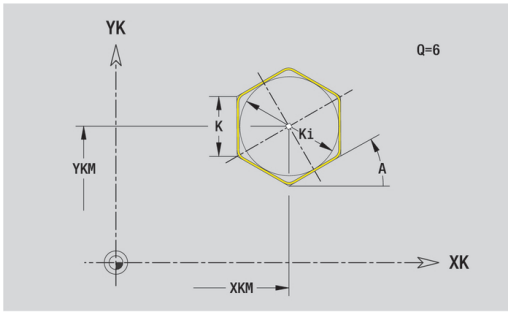
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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**

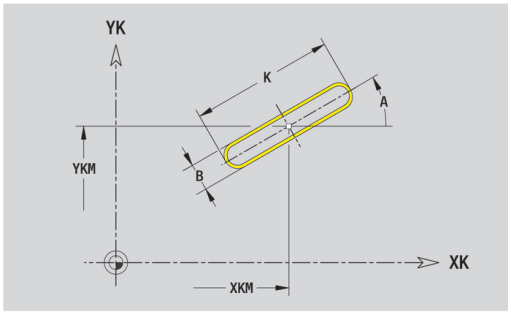
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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 465

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:

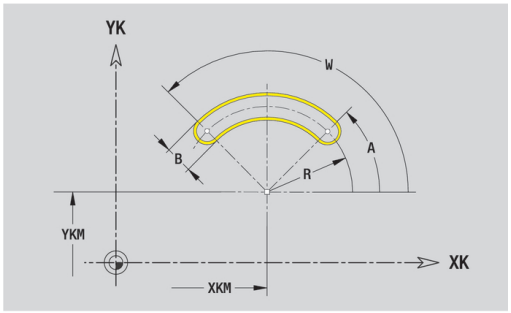
- **XKM**, **YKM**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **A**: **Aloituskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **W**: **Lopetuskulma** (Peruste: XK-akseli)
- **R**: **Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2**: **Suunta**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Leveys**

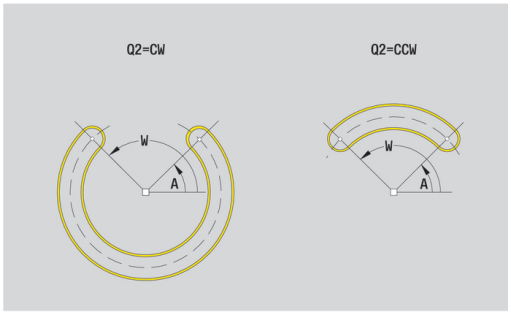
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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:

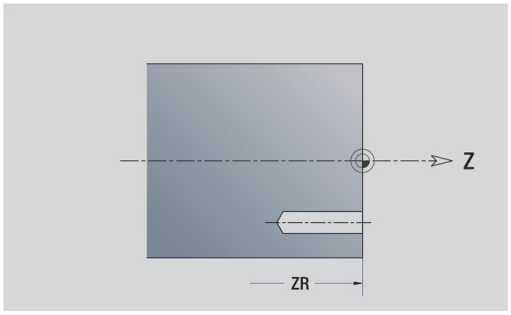
- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

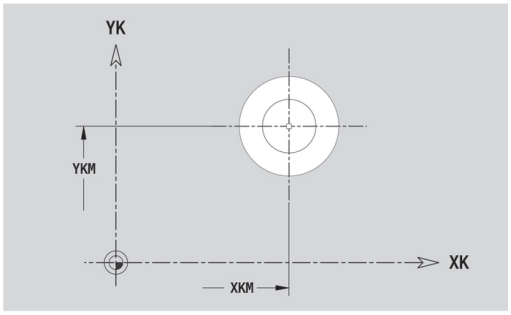
Porausreiän referenssitiedot:

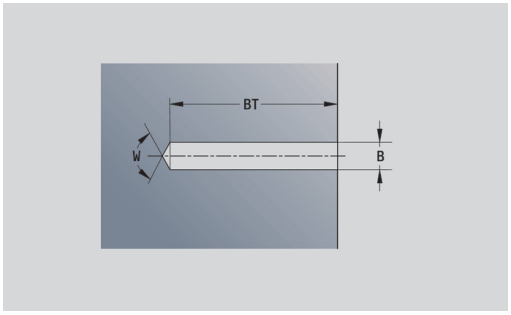
- **ID**: **Muoto**
- **ZR**: **Perusmitta**

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 465

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:

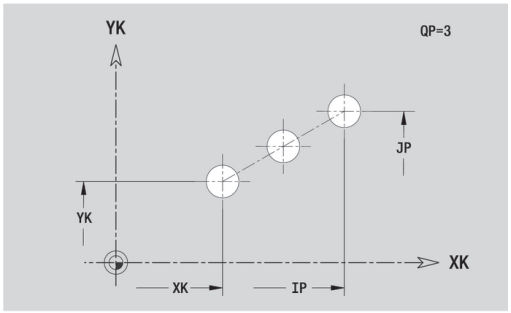
- **XK**, **YK**: **1. kuviopiste** (karteesinen)
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **IP**, **JP**: Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi**, **JPi**: **Loppupiste** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys (suunnassa **XK** ja **YK**)
- **AP**: **Asemakulma**
- **RP**: **Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi**: **Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion tai reiän parametrit

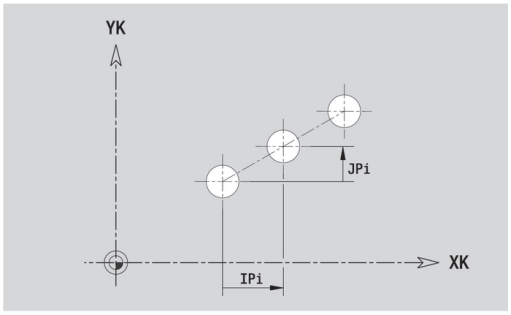
Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

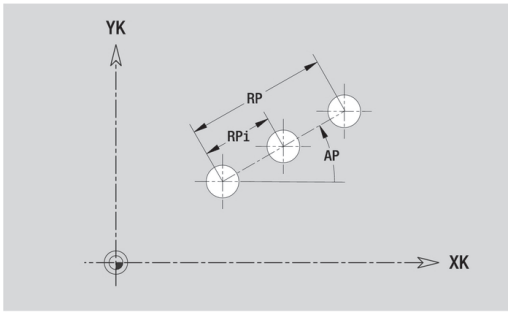
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1 * **BT**)
- **G401**-koodin paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin







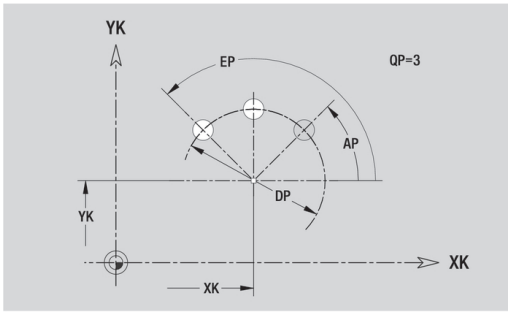
Ympyräpaikkakuvio otsapinnalla

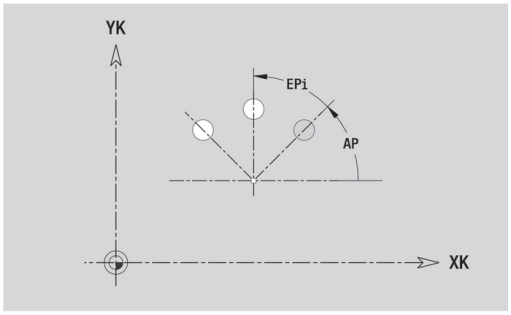
Otsapinnan referenssitiedot:

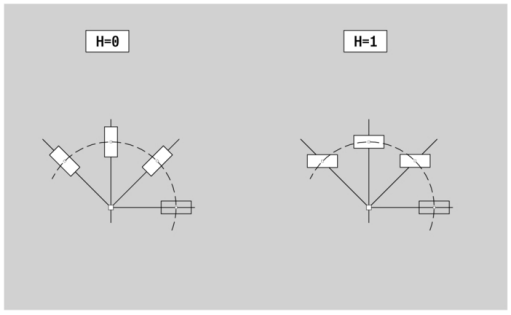
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XK**, **YK**: Kuvion **Keskipiste** (karteesinen)
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR**: **Suunta** (Oletus: 0)
  - **DR** = 0, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
  - **DR** = 0, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
  - **DR** = 0, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
  - **DR** = 1, **EP**:llä: myötäpäivään
  - **DR** = 1, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
  - **DR** = 2, **EP**:llä: vastapäivään
  - **DR** = 2, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP**: **Halkaisija**
- **AP**: **Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP**: **Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi**: **Lopetuskulma** – **Kulma** kahden kuvion välillä
- **H**: **Elementin sijainti**
  - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
  - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)
- Valitun kuvion/reiän parametrit







Perusmitta ZR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1 ***BT**)
- **G402**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

6.13 Vaippapintamuodot käyttötavalla smart.Turn

ICP asettaa käyttötavalla **smart.Turn** seuraavat muodot käytettäväksi C-akselilla koneistusta varten:

- monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot

Vaippapinnan referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.

Lisätietoja: "Vaippapinnan muotoelementit", Sivu 458

Vaippapinnan referenssitiedot:

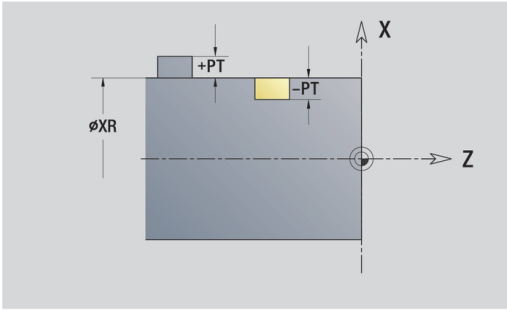
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

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



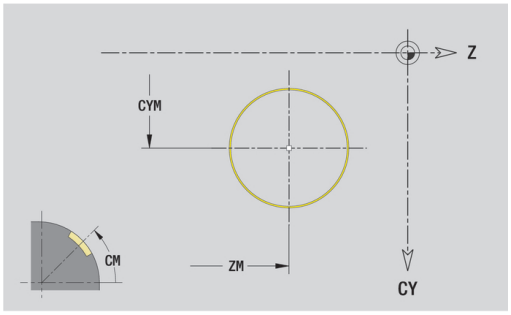
TURN PLUS -määrite

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**: **Säde**

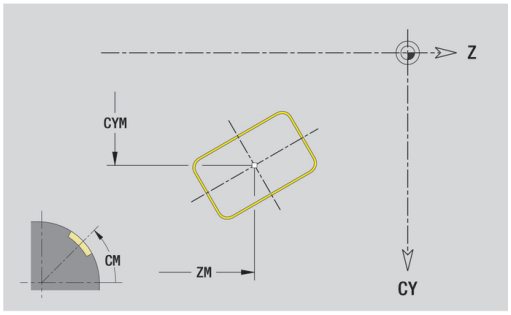
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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**

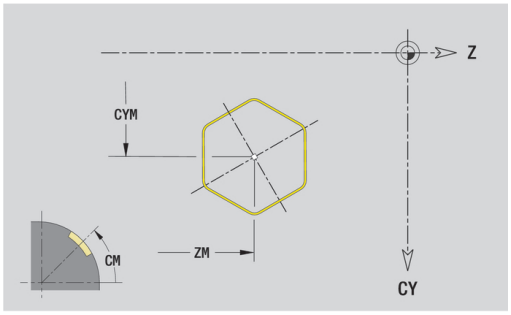
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G315**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Monikulmio vaippapinnalla



Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **A**: **Asemakulma**
- **Q**: **Nurkkien lukumäärä**
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

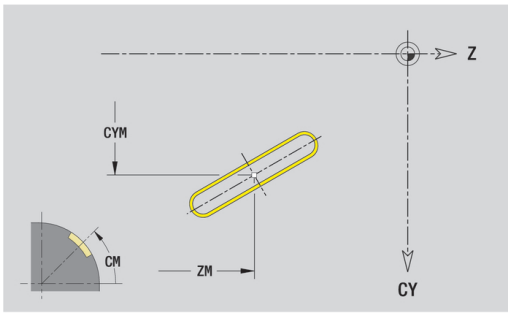
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G317**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaariura vaippapinnalla



Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **A**: **Asemakulma**
- **K**: **Pituus**
- **B**: **Leveys**

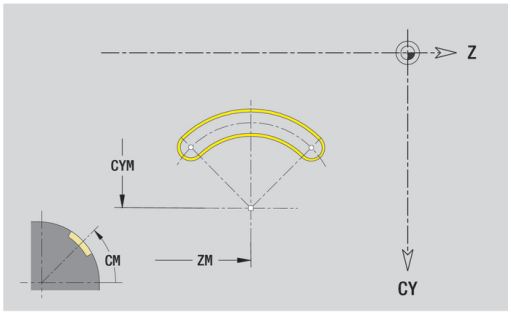
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

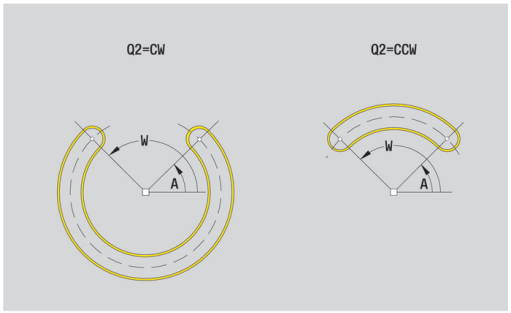
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G311**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Ympyräura vaippapinnalla





Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **ZM**: **Keskipiste**
- **CYM**: **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **CM**: **Keskipiste** (Kulma)
- **A**: **Aloituskulma**
- **W**: **Lopetuskulma**
- **R**: **Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2**: **Suunta**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Leveys**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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:

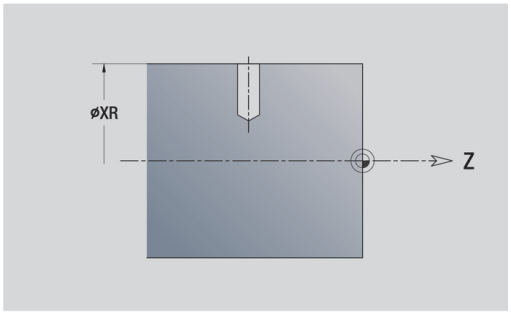
- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

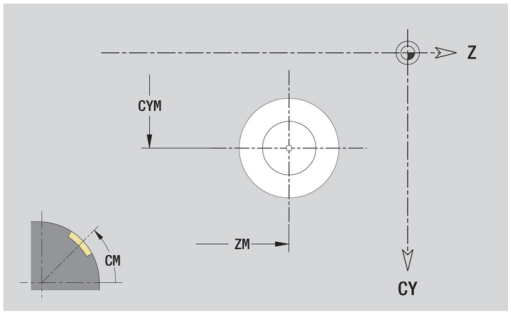
Porausreiän referenssitiedot:

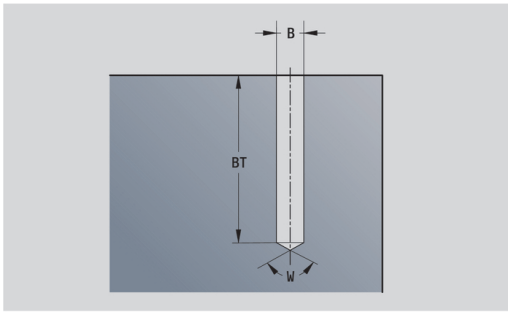
- **ID**: **Muoto**
- **X**: **Perusmitta**

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**







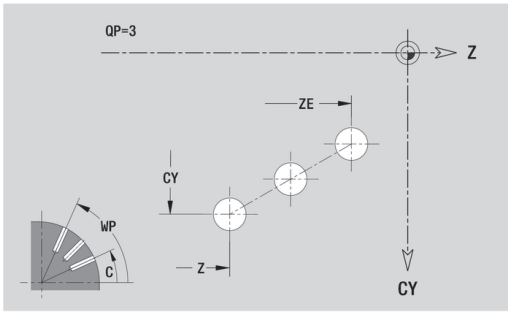
Perusmitta XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

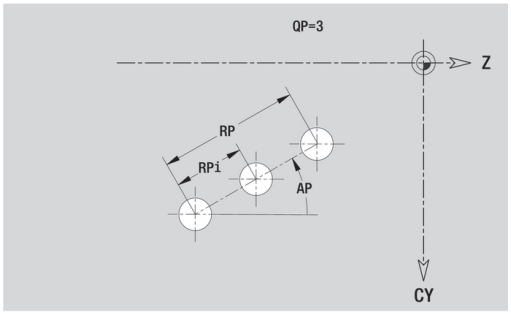
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Perusmitta**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G310**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaaripaikkakuvio vaippapinnalla





Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **Z**: **1. kuviopiste**
- **CY**: **1. kuviopiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **C**: **1. kuviopiste** (kulma)
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **ZE**: Paikkakuvion **Loppupiste**
- **ZEi**: **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Z**)
- **WP**: Paikkakuvion **Loppupiste** (kuva)
- **WPi**: **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteeen välinen etäisyys (kulma)
- **AP**: **Asemakulma**
- **RP**: **Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi**: **Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion/reiän parametrit

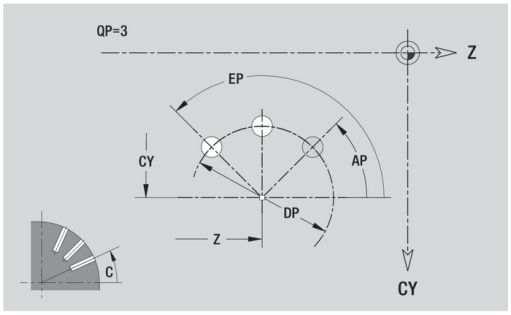
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

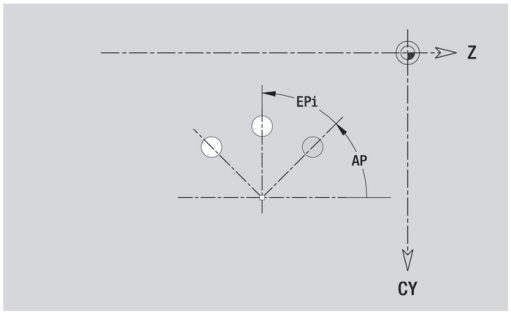
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

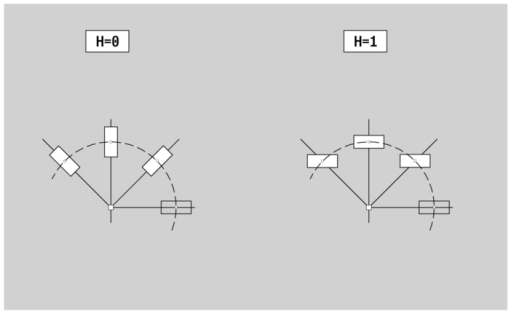
ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1 *** BT**)
- **G411**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

Ympyräpaikka vaippaapinnalla







Vaippapinnan referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **Z**: Paikkakuvion **Keskipiste**
- **CY**: Paikkakuvion **Keskipiste** janamittana (peruste: halkaisija **XR**)
- **C**: Paikkakuvion **Keskipiste** (kulma)
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR**: **Suunta** (Oletus: 0)
  - **DR** = 0, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
  - **DR** = 0, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
  - **DR** = 0, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
  - **DR** = 1, **EP**:llä: myötäpäivään
  - **DR** = 1, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
  - **DR** = 2, **EP**:llä: vastapäivään
  - **DR** = 2, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP**: **Halkaisija**
- **AP**: **Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP**: **Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi**: **Lopetuskulma** – **Kulma** kahden kuvion välillä
- **H**: **Elementin sijainti**
  - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
  - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

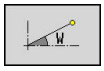
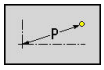
- jaksotunnuksen **VAIPPAPINTA** parametrilla **Referenssihalkaisija**. **ICP** luo ketjutetuilla muodoilla vain yhden jaksotunnuksen.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G412**-koodin paikkakuvion parametreilla
- **G**-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

6.14 XY-tason muodot

ICP asettaa käyttötavalla **smart.Turn** seuraavat muodot Y-akselilla koneistusta varten:

- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

XY-tason muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesti. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

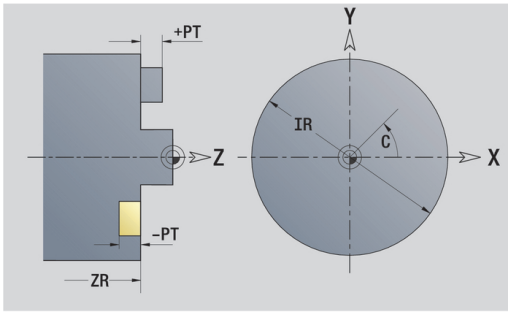
Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten	
	Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisäänsyöttöön.
	Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisäänsyöttöön.

XY-tason referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.

Jyrsintäkoneistuksen referenssitiedot:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**



Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

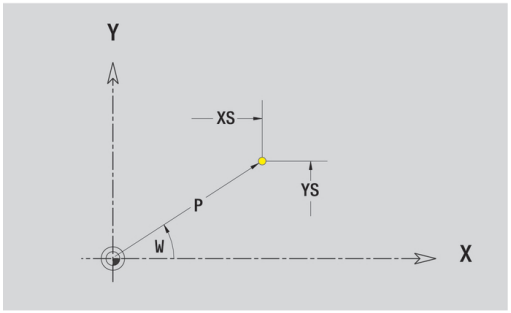
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Perusmitta**, **Karan kulma** ja **Rajoitushalkaisija**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G309**-koodin muodon kuvauksen loppuun

Peruselementti XY-tasolla

Muodon alkupiste XY-tasolla



Muodon ensimmäisessä muotoelementissä annetaan Alkupiste ja Tavoitepiste koordinaatit. Alkupisteen sisäänsyöttö on mahdollinen vain ensimmäisessä muotoelementissä. Seuraavissa muotoelementeissä Alkupiste määräytyy kulloinkin edeltävän muotoelementin mukaan.

Alkupiste asetus:



- Valitse valikkokohta **Muoto**.



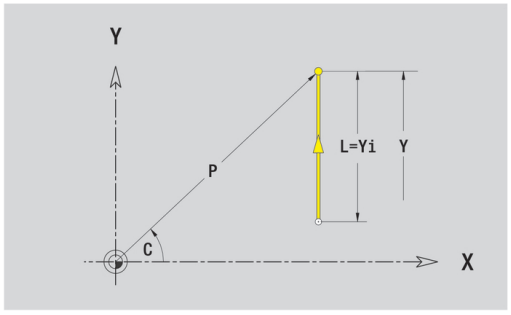
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lisää elementti**.
- Alkupiste asetus:

Alkupisteen määrittelyn parametrit:

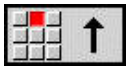
- **XS**, **YS**: Muodon **Alkupiste**
- **WS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G170**.

Pystysuuntaiset suorat XY-tasolla



Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

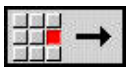
Parametri:

- **Y**: **Tavoitepiste**
- **Yi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

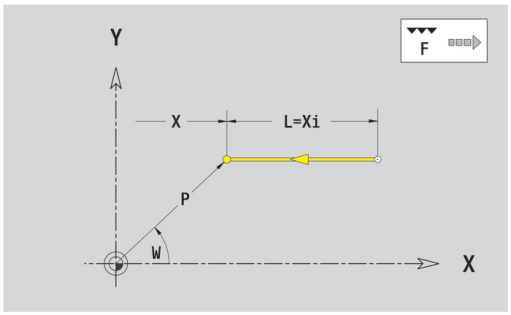
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.

Vaakasuuntaiset suorat XY-tasolla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



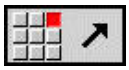
Parametri:

- **X**: **Tavoitepiste**
- **Xi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

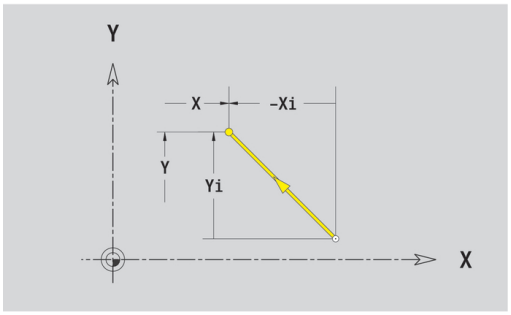
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.

Suora kulmassa XY-tasolla

Kulmassa olevan suoran ohjelmointi:



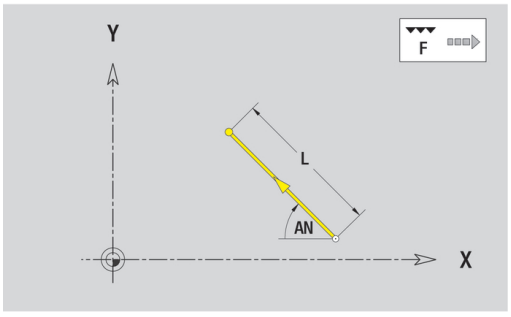
- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



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 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G171**.

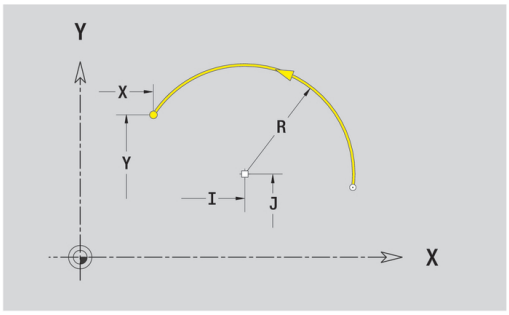


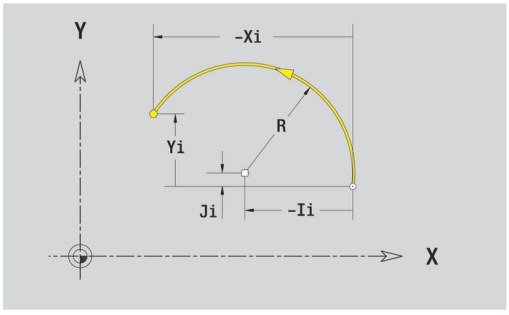
Ympyränkaari XY-tasolla

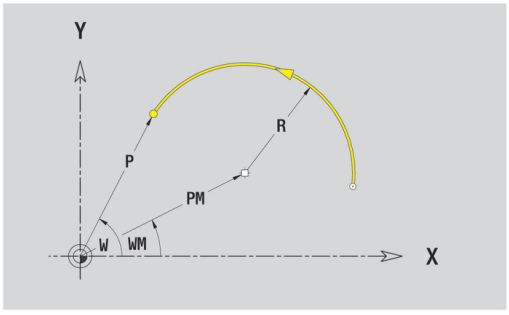
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse kaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **X**, **Y**: **Tavoitepiste**
- **Xi**, **Yi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Wi**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **I**, **J**: **Keskipiste** ympyränkaarelle
- **Ii**, **Ji**: **Keskipiste** ympyränkaarelle inkrementaalinen – Etäisyys alkupisteen ja **Keskipiste** välillä koordinaateissa **X** ja **Y**
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G172** tai **G173**.

Muotoelementti XY-tasolla

Viiste tai pyöristys XY-tasolla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



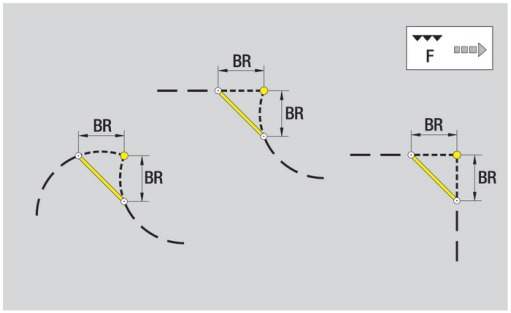
- Kuvioelementin valinta

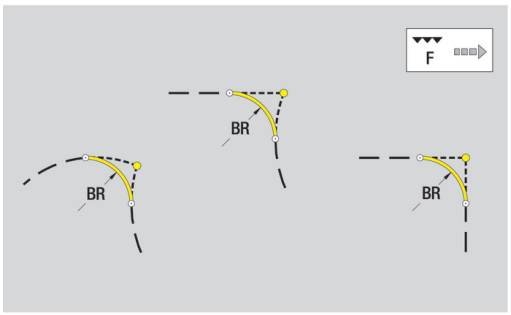


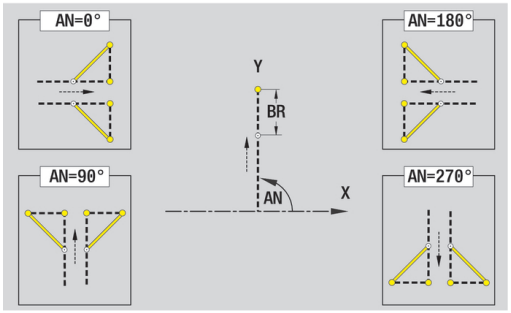
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäiseksi muotoelementiksi: **Elem. sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

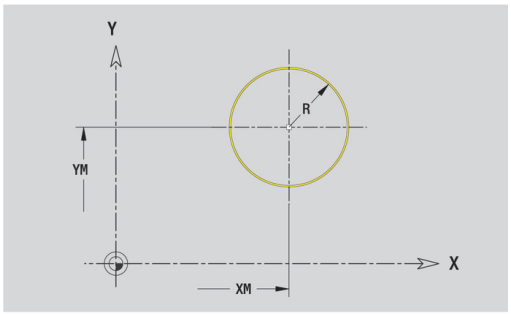
ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G171**, **G172** tai **G173**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elem. sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät XY-tasolla (otsapinta)

Ympyrä XY-tasolla



Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Kuvion parametrit:

- **XM**, **YM**: **Keskipiste**
- **R**: **Säde**

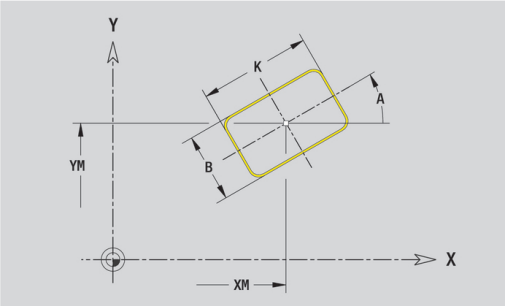
Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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 465

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

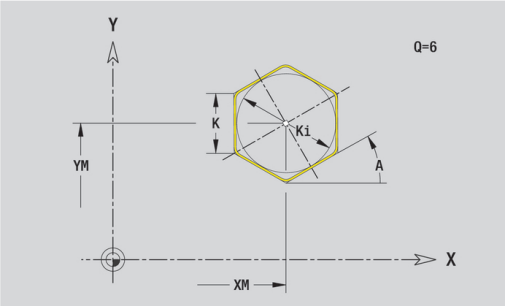
Monikulmio XY-tasolla

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**



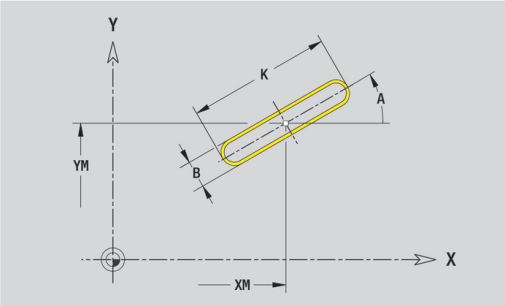
Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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 465

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

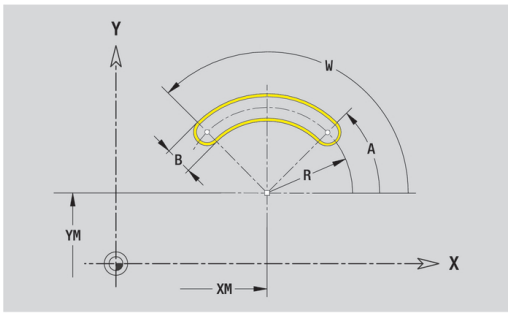
Ympyräura XY-tasolla

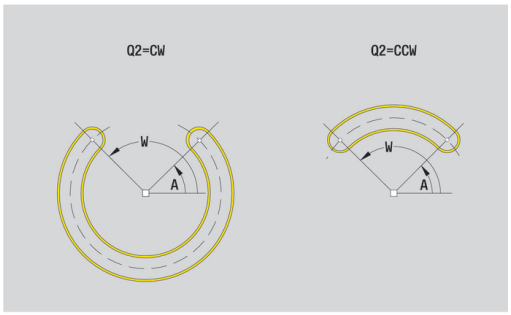
Referenssitiedot XY-tasolla:

- **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 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G372**- tai**G373**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Porausreikä XY-tasolla

Tämä toiminto määrittelee yksittäisen reiän, joka voi sisältää seuraavia elementtejä:

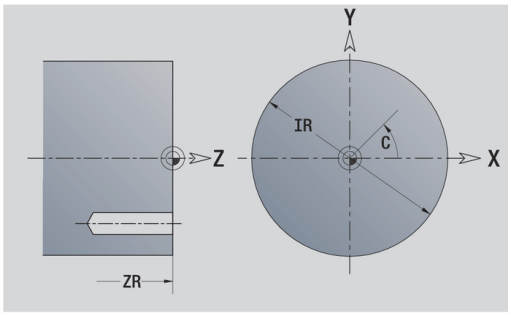
- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

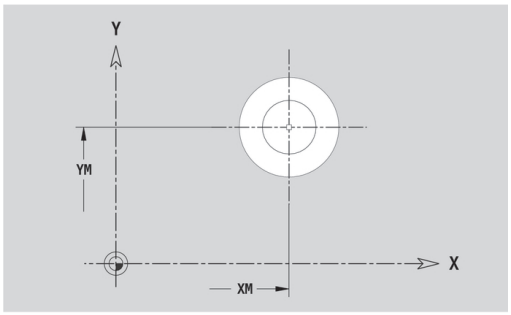
Porausreiän referenssitiedot:

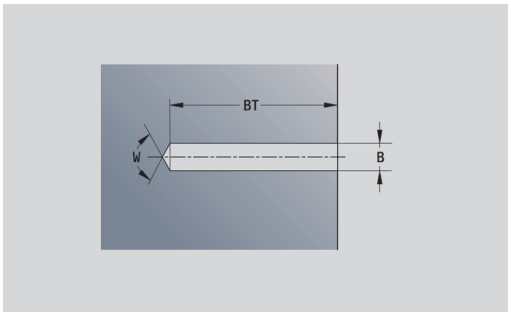
- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Porausreiän parametrit:

- **XM**, **YM**: **Keskipiste**
- **Keskitys**
  - **O**: **Halkaisija**
- **Reikä**
  - **B**: **Halkaisija**
  - **BT**: **Syvyys** (ilman etumerkkiä)
  - **W**: **Kulma**
- **Upotus**
  - **R**: **Halkaisija**
  - **U**: **Syvyys**
  - **E**: **Upotuskulma**
- **Kierre**
  - **GD**: **Halkaisija**
  - **GT**: **Syvyys**
  - **K**: **Viistoamispit.**
  - **F**: **Kierteen nousu**
  - **GA**: **Liiketapa**
    - **0: Oikeakät. kierre**
    - **1: Vasenkät. kierre**







Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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:

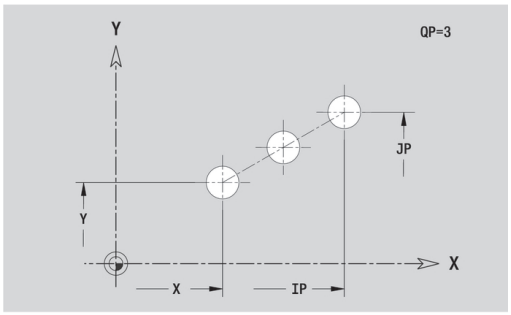
- **X**, **Y**: **1. kuviopiste**
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **IP**, **JP**: Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **IPi**, **JPi**: **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **X** ja **Y**)
- **AP**: **Asemakulma**
- **RP**: **Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi**: **Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion/reiän parametrit

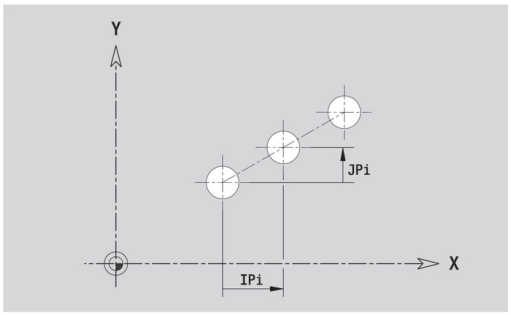
Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

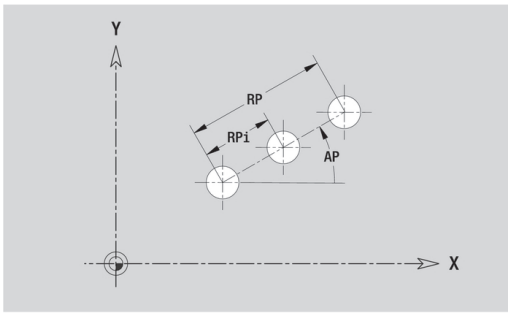
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1 ***BT**)
- **G471**-koodin paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin







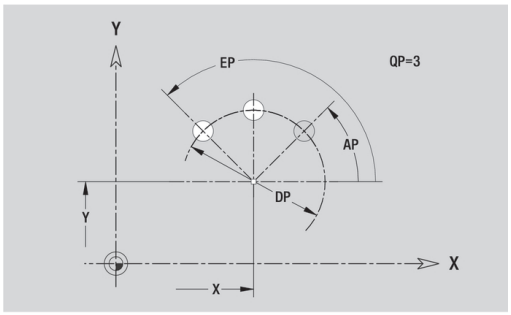
Ympyrämäinen paikkakuvio XY-tasolla

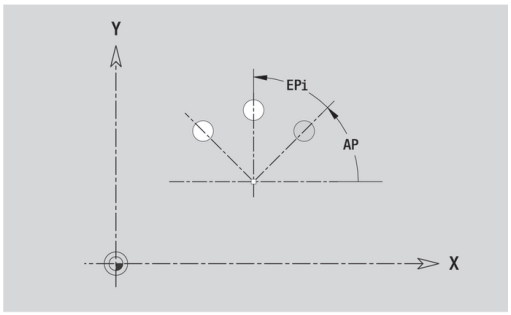
Referenssitiedot XY-tasolla:

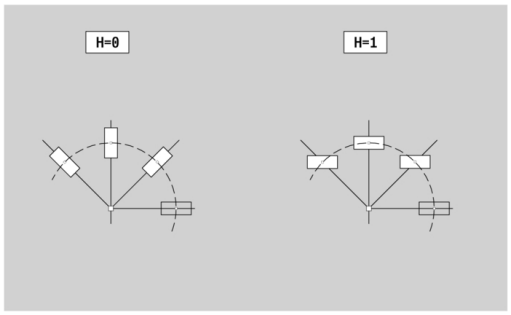
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**
- **ZR**: **Perusmitta**

Paikkakuvion parametrit:

- **X**, **Y**: Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR**: **Suunta** (Oletus: 0)
  - **DR** = 0, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
  - **DR** = 0, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
  - **DR** = 0, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
  - **DR** = 1, **EP**:llä: myötäpäivään
  - **DR** = 1, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
  - **DR** = 2, **EP**:llä: vastapäivään
  - **DR** = 2, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP**: **Halkaisija**
- **AP**: **Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP**: **Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi**: **Lopetuskulma** – **Kulma** kahden kuvion välillä
- **H**: **Elementin sijainti**
  - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
  - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)
- Valitun kuvion/reiän parametrit







Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G472**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

Yksittäispinta XY-tasolla

Toiminto määrittelee pinnan XY-tasossa.

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z**: **Referenssireuna**
- **Ki**: **Syvyys**
- **K**: **Loppupaksuus**
- **B**: **Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
  - **B** < 0: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
  - **B** > 0: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

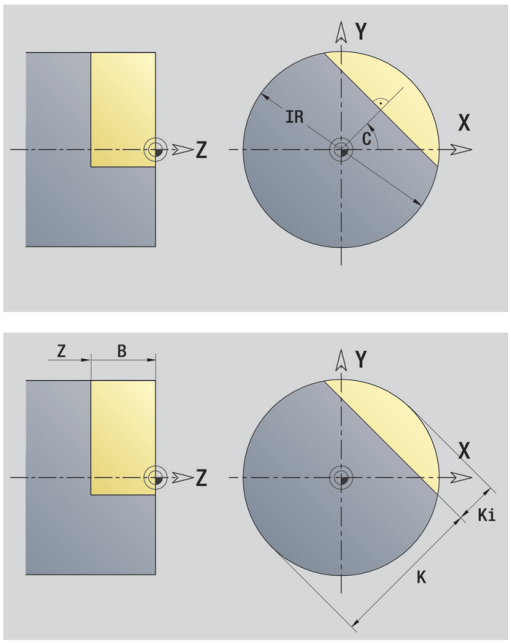
Vaihto parametrien **Syvyys Ki** ja **Loppupaksuus K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametrilla **Muodon nimi**
- **G370**-koodin yksittäispinnan parametreilla
- **G309**-koodin



Ohjelmanäppäin

Loppupaksuus	Vaihtaa kentän **Loppupaksuus K** sisäänsyöttöön

Yksittäispinnat XY-tasolla

Toiminto määrittelee monikulmiopinnat XY-tasossa.

Referenssitiedot XY-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **IR**: **Rajoitushalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z**: **Referenssireuna**
- **Q**: **Tasojen lkm** (**Q** >= 2)
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **B**: **Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
  - **B** < 0: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
  - **B** > 0: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

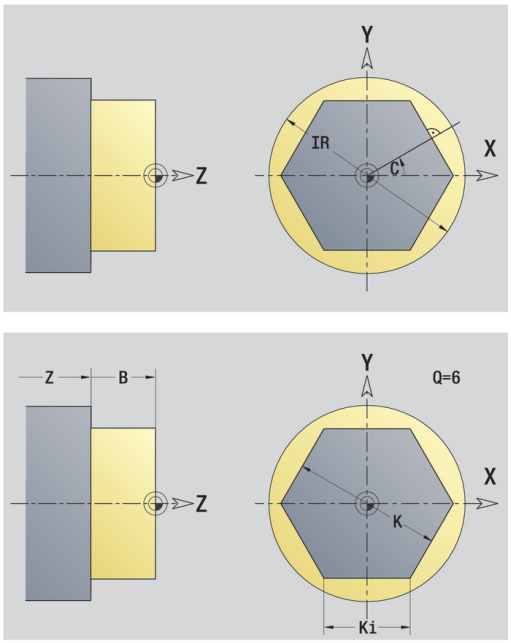
Vaihto parametrien **Reunan pituus Ki** ja **Poikitt.leveys K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Perusmitta ZR ja **Rajoitushalkaisija IR** voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

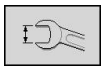
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **OTSAPINTA Y** parametreilla **Rajoitushalkaisija**, **Perusmitta** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametrilla **Muodon nimi**
- **G477**-koodin monikulmion parametreilla
- **G309**-koodin



Ohjelmanäppäin

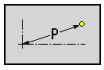
	Vaihtaa kentän **Poikitt.leveys K** sisäänsyöttöön

6.15 YZ-tason muodot

ICP asettaa käyttötavalla **smart.Turn** seuraavat muodot Y-akselilla koneistusta varten:

- Monimutkaiset muodot, jotka määritellään yksittäisten muotoelementtien avulla
- Kuviot
- Poraukset
- Kuvioiden tai reikien paikkakuviot
- Yksittäispinta
- Monikulmio

YZ-tason muotoelementit mitoitetaan karteesisesti tai polaarisesti. Vaihto tehdään yhtä ohjelmanäppäintä painamalla. Pisteen määrittelyä varten voidaan karteesiset koordinaatit ja napakoordinaatit yhdistää.

Ohjelmanäppäimet napakoordinaatteja varten	
	Tämä valikkokohta vaihtaa kulman **W** sisäänsyöttöön.
	Tämä valikkokohta vaihtaa säteen **P** sisäänsyöttöön.

YZ-tason referenssitiedot

Referenssitietoja seuraa muodon määrittely yksittäisillä muotoelementeillä.

Jyrsintäkoneistuksen referenssitiedot:

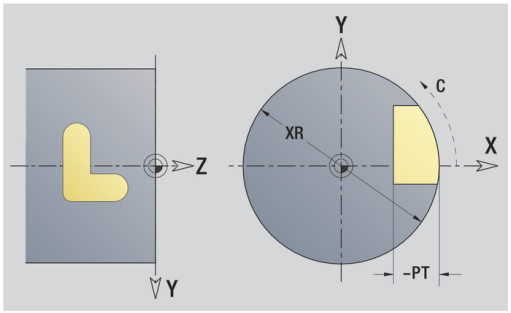
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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.

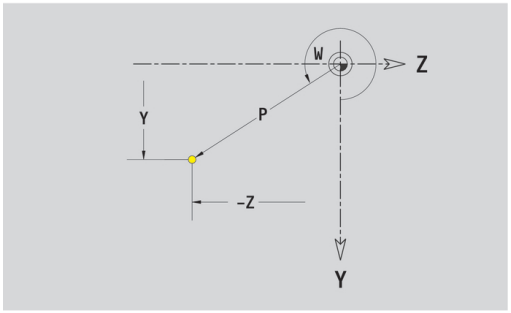
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **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.

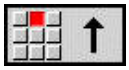
Alkupisteen määrittelyn parametrit:

- **YS**, **ZS**: Muodon **Alkupiste**
- **WS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen kulma)
- **PS**: Muodon **Alkupiste** (polaarinen; sädemitta)

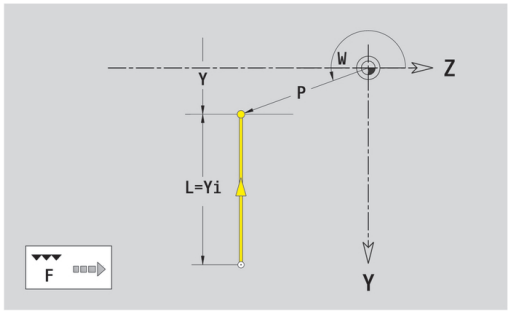
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G190**.

Pystysuuntaiset suorat YZ-tasolla

Pystysuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta



- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.

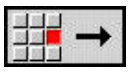
Parametri:

- **Y**: **Tavoitepiste**
- **Yi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

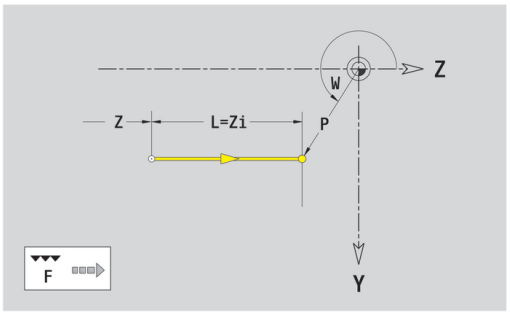
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.

Vaakasuuntaiset suorat YZ-tasolla

Vaakasuuntaisen suoran ohjelmointi:



- Suoran suunnan valinta
- Mitoita suora.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.



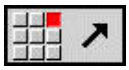
Parametri:

- **Z**: **Tavoitepiste**
- **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **L**: **Viivan pituus**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

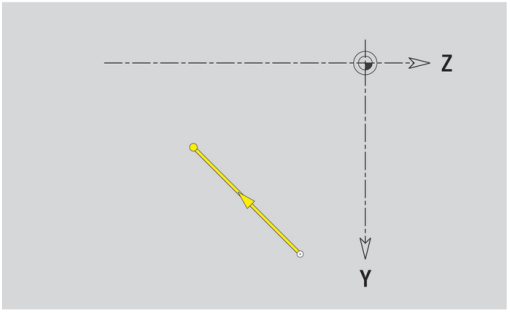
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.

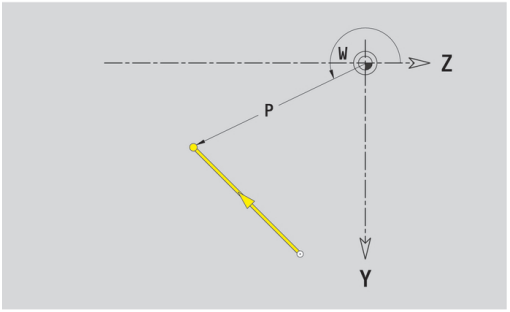
Suora kulmassa YZ-tasolla

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 412

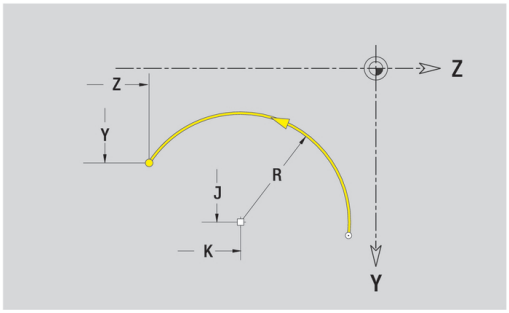
ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G181**.

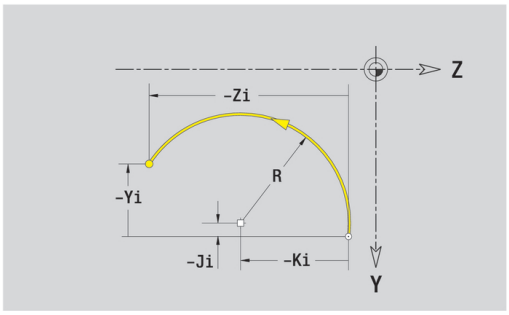
Ympyränkaari YZ-tasolla

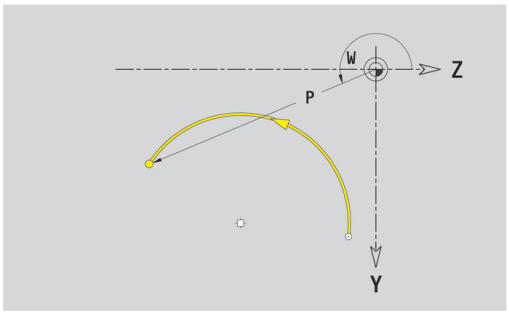
Ympyränkaaren ohjelmointi:



- Valitse kaaren kiertosuunta
- Mitoita ympyränkaari.
- Aseta liityntä seuraavaan muotoelementtiin.







Parametri:

- **Y**, **Z**: **Tavoitepiste**
- **Yi**, **Zi**: **Tavoitepiste** inkrementaalinen
- **P**: **Tavoitepiste** (polaarinen)
- **Pi**: **Tavoitepiste** – Alkupisteen ja tavoitepisteen välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **W**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma)
- **Wi**: **Tavoitepiste** (polaarinen kulma, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **J**, **K**: **Keskipiste** ympyränkaarelle
- **Ji**, **Ki**: **Keskipiste** ympyränkaarelle inkrementaalinen – Etäisyys alkupisteen ja **Keskipiste** välillä koordinaateissa **X** ja **Z**
- **PM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (polaarinen)
- **PMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle – Alkupisteen ja **Keskipiste** välinen etäisyys (polaarinen, inkrementaalinen)
- **WM**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen)
- **WMi**: **Keskipiste** ympyränkaarelle (kulma polaarinen, inkrementaalinen; peruste: alkupiste)
- **R**: **Säde**
- **ANs**: **Kulma** – Tangenttikulma alkupisteessä
- **ANe**: **Kulma** – Tangenttikulma tavoitepisteessä
- **ANp**: **Kulma** edeltävään elementtiin
- **ANn**: **Kulma** seuraavaan elementtiin
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

ICP luo käyttötavalla **smart.Turn** koodin **G182** tai **G183**.

Muotoelementti YZ-tasolla

Viiste tai pyöristys YZ-tasolla

Viisteen tai pyöristyksen ohjelmointi:



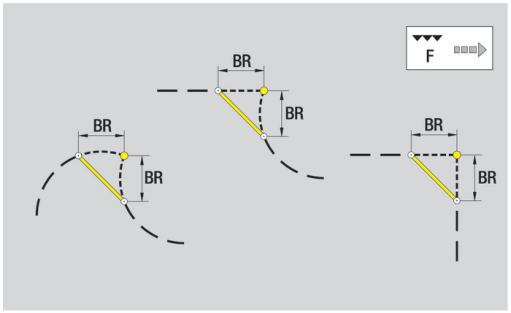
- Kuvioelementin valinta

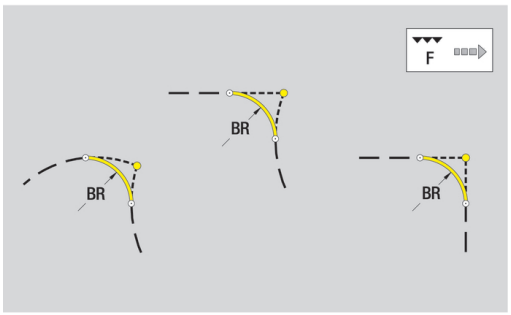


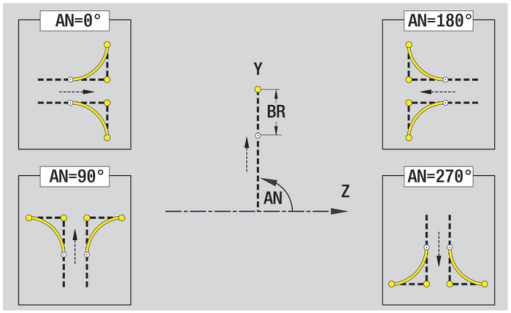
- Valitse viiste
- Syötä sisään **Viisteen leveys BR**.



- Vaihtoehtoisesti valitse pyöristys.
- Syötä sisään **Pyöristyssäde BR**.
- Syötä sisään ensimmäiseksi muotoelementiksi: **Elem. sijainti AN**.







Parametri:

- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**
- **AN**: **Elementin sijainti**
- **F**: **Lisätietoja:** "Koneistusmääritteet", Sivu 412

Viisteet tai pyöristykset määritellään muodon nurkkiin. **Muotonurkka** on tulevan ja lähtevän muotoelementin leikkauspiste. Viiste tai pyöristys voidaan laskea vain siinä tapauksessa, jos lähtevä muoto on tunnettu.

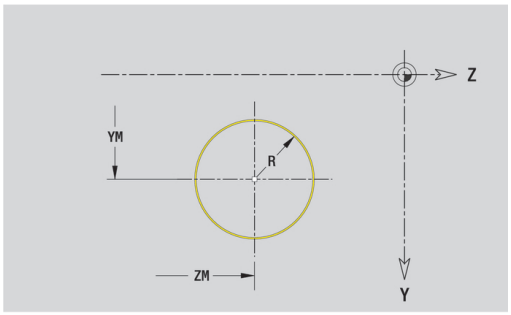
ICP yhdistää viisteen tai pyöristyksen käyttötavalla **smart.Turn** peruselementtiin **G181**, **G182** tai **G183**.

Muoto alkaa viisteellä tai pyöristyksellä: Määrittele **ajatellun nurkan** sijainti alkupisteenä. Valitse sen jälkeen muotoelementiksi viiste tai pyöristys. Koska **tuleva muotoelementti** puuttuu, määritä **Elem. sijainti AN** avulla viisteen tai pyöristyksen yksiselitteinen sijainti.

ICP muuntaa muodon alussa oleva viisteen tai pyöristyksen suorassa tai ympyrämäisessä elementissä.

Kuviot, paikkakuviot ja porausreiät YZ-tasolla (vaippapinta)

Ympyrä YZ-tasolla



Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **R**: **Säde**

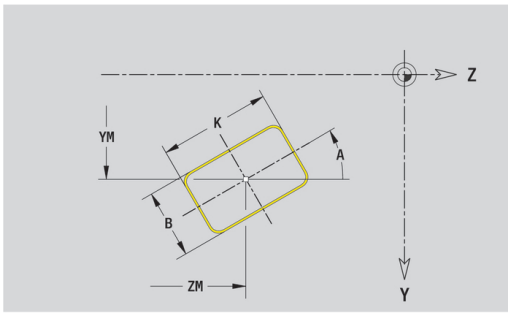
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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**

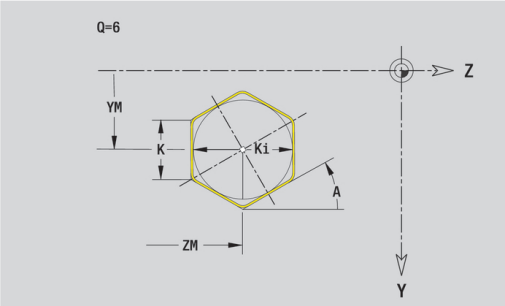
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G385**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

Monikulmio YZ-tasolla



Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **A**: **Asemakulma**
- **Q**: **Nurkkien lukumäärä**
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **BR**: **Viisteen leveys** tai **Pyöristysssäde**

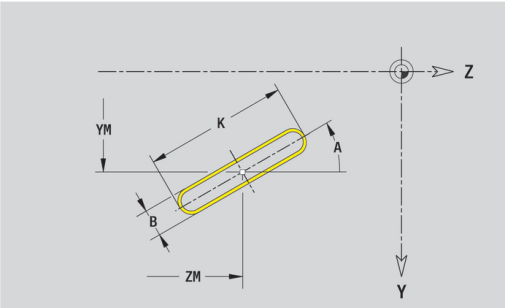
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys**
- **G381**-koodin kuvion parametreilla
- **G309**-koodin

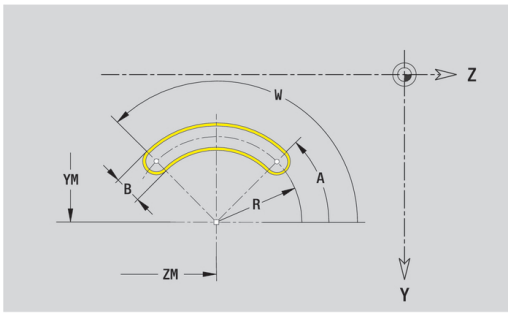
Ympyräura YZ-tasolla

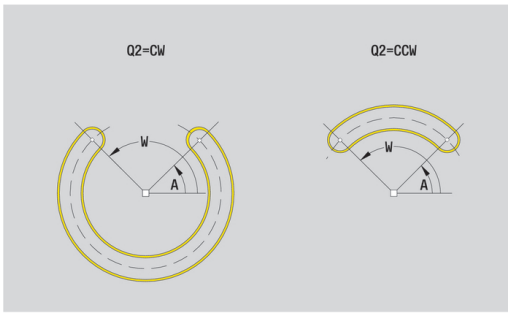
Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Kuvion parametrit:

- **YM**, **ZM**: **Keskipiste**
- **A**: **Aloituskulma**
- **W**: **Lopetuskulma**
- **R**: **Säde** – Kaaren säde (Peruste: Uran keskipisterata)
- **Q2**: **Suunta**
  - CW
  - CCW
- **B**: **Leveys**





Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

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:

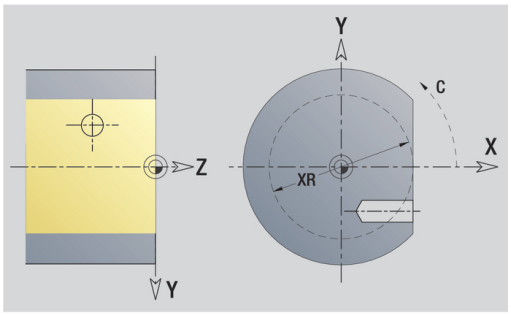
- **Keskitys**
- **Reikä**
- **Upotus**
- **Kierre**

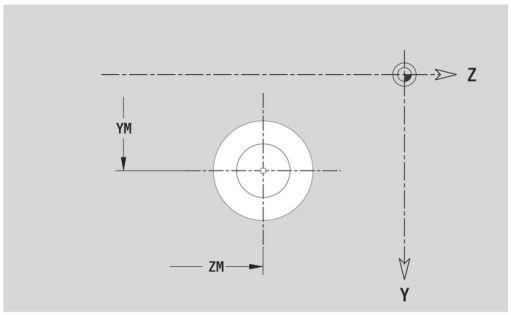
Porausreiän referenssitiedot:

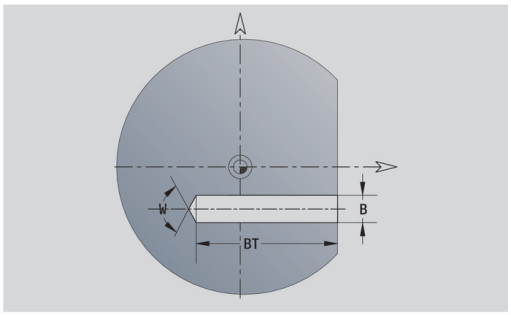
- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

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 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G380**-koodin porausreiän parametreilla
- **G309**-koodin

Lineaarinen paikkakuvio YZ-tasolla

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Paikkakuvion parametrit:

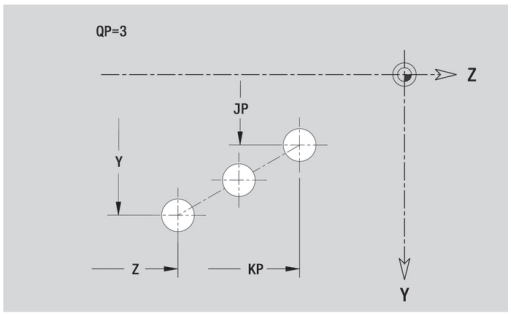
- **Y**, **Z**: **1. kuviopiste**
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **JP**, **KP**: Paikkakuvion **Loppupiste** (karteesinen)
- **JPi**, **KPi**: **Loppupiste** – Kahden paikkakuviopisteen välinen etäisyys (suunnassa **Y** ja **Z**)
- **AP**: **Asemakulma**
- **RP**: **Pituus** – Paikkakuvion kokonaispituus
- **RPi**: **Pituus** – Paikkakuviopisteiden välinen etäisyys
- Valitun kuvion tai reiän parametrit

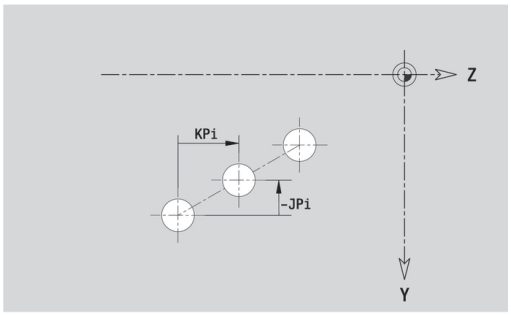
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

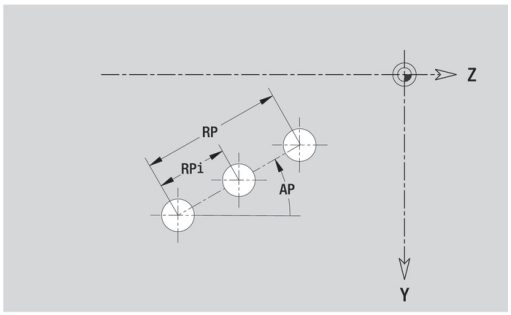
Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G471**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin







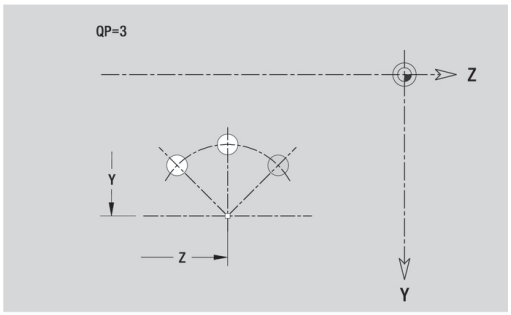
Ympyrämäinen paikkakuvio YZ-tasolla

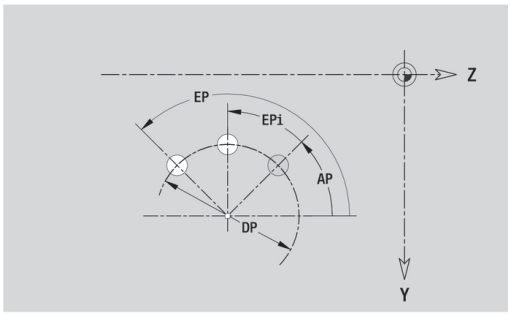
Referenssitiedot YZ-tasolla:

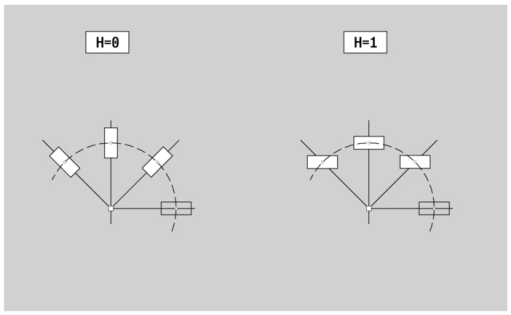
- **ID**: **Muoto**
- **PT**: **Jyrsintäsyvyys**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Paikkakuvion parametrit:

- **Y**, **Z**: Paikkakuvion **Keskipiste**
- **QP**: Kuviopisteiden **Anzahl**
- **DR**: **Suunta** (Oletus: 0)
  - **DR** = 0, ilman **EP**:tä: Täysympyrän jako
  - **DR** = 0, **EP**:llä: Jako pidemmällä ympyränkaarella
  - **DR** = 0, **EPi**:llä: **EPi**:n etumerkki määrää suunnan (**EPi** < 0: myötäpäivään)
  - **DR** = 1, **EP**:llä: myötäpäivään
  - **DR** = 1, **EPi**:llä: myötäpäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
  - **DR** = 2, **EP**:llä: vastapäivään
  - **DR** = 2, **EPi**:llä: vastapäivään (**EPi**:n etumerkillä ei ole merkitystä)
- **DP**: **Halkaisija**
- **AP**: **Aloituskulma** (Oletus: 0°)
- **EP**: **Lopetuskulma** (jos ei sisäänsyöttöä, paikkakuvion elementtijako tapahtuu alueella 360°)
- **EPi**: **Lopetuskulma** – **Kulma** kahden kuvion välillä
- **H**: **Elementin sijainti**
  - **0: Normaali** – Kuviot kierretään ympyrän keskipisteen ympäri (kierto)
  - **1: Alkuperäinen** – Kuvion sijainti koordinaatiston suhteen pysyy samana (kääntö)
- Valitun kuvion tai reiän parametrit







Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametreilla **Muodon nimi** ja **Jyrsintäsyvyys** tai **Poraussyvyys** (–1*BT)
- **G482**-koodi paikkakuvion parametreilla
- G-toiminnon ja kuvion tai reiän parametrit
- **G309**-koodin

Yksittäispinta YZ-tasolla

Toiminto määrittelee pinnan YZ-tasossa.

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z**: **Referenssireuna**
- **Ki**: **Syvyys**
- **K**: **Loppupaksuus**
- **B**: **Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
  - **B** < 0: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
  - **B** > 0: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

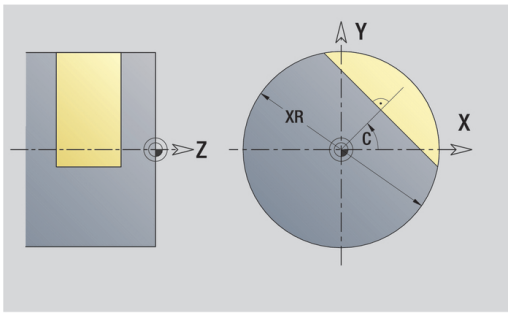
Vaihto parametrien **Syvyys Ki** ja **Loppupaksuus K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

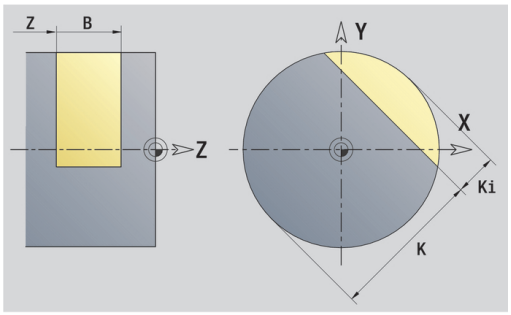
Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametrilla **Muodon nimi**
- **G386**-koodin yksittäispinnan parametreilla
- **G309**-koodin





Ohjelmanäppäin

Loppupaksuus	Vaihtaa kentän **Loppupaksuus K** sisäänsyöttöön

Yksittäispinnat YZ-tasolla

Toiminto määrittelee monikulmiopinnat YZ-tasossa.

Referenssitiedot YZ-tasolla:

- **ID**: **Muoto**
- **C**: **Karan kulma**
- **XR**: **Referenssihalkaisija**

Yksittäispinnan parametrit:

- **Z**: **Referenssireuna**
- **Q**: **Tasojen lkm** (**Q** >= 2)
- **K**: **Poikitt.leveys** – Sisäympyrän halkaisija
- **Ki**: **Reunan pituus**
- **B**: **Leveys** (Peruste: **Perusmitta ZR**)
  - **B** < 0: Pinta negatiivisessa Z-suunnassa
  - **B** > 0: Pinta positiivisessa Z-suunnassa

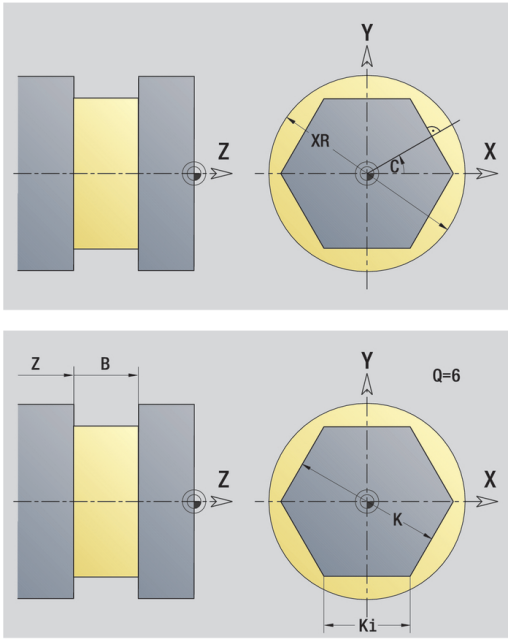
Vaihto parametrien **Reunan pituus Ki** ja **Poikitt.leveys K** välillä tapahtuu ohjelmanäppäimellä.

Referenssihalkaisija XR voidaan määrittää toiminnolla **Refer.tason valinta**.

Lisätietoja: "Referenssitiedot, ketjutetut muodot", Sivu 465

ICP muodostaa:

- jaksotunnuksen **VAIPPA Y** parametreilla **Referenssihalkaisija** ja **Karan kulma**. Ketjutetuilla muodoilla jaksotunnus puuttuu.
- **G308**-koodin parametrilla **Muodon nimi**
- **G487**-koodin monikulmion parametreilla
- **G309**-koodin



Ohjelmanäppäin



Vaihtaa kentän **Poikitt.leveys K** sisäänsyöttöön

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 tyypin. Näin ollen voit ladata otsapintaa varten määritellyn muodon vain, jos otsapinta (C-akseli) on valittu käyttötavalla **smart.Turn**.

Muodon integrointi:

- Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.

Muoto-lista

- Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.

> Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.

Seuraava tiedostot.

- Paina on ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot.**, kunnes työkiertomuotoja näytetään.
- Valitse tiedosto

Avaa

- Vastaanota valittu tiedosto.
- Tarvittaessa täydennä muotoa.
  - Aihion tai valmisosan muoto: Täydennä tai sovita muotoa.
  - C-akselimuoto: Täydennä referenssitietoja

Tunnus	Ryhmä
***.gmi**	Pyörähdysmuodot
***.gmr**	Aihiomuodot
***.gms**	Jyrsintämuodot otsapinnalla
***.gmm**	Jyrsintämuodot vaippapinnalla

DXF-muodot (optio)

DXF-formaatin mukaiset muodot voidaan tuoda **ICP-editori** avulla. DXF-muotoja voidaan käyttää sekä käyttötavalla **Sisäänopettelu** että myös käyttötavalla **smart.Turn**.

DXF-muotoja koskevat vaatimukset:

- Vain kaksidimensionaaliset elementit
- Muodon on oltava erillisessä kerroksessa (ilman mittaviivoja, ilman ympäröiviä reunoja, jne.)
- Sorvaysmuotojen täytyy sorvin rakenteesta riippuen olla joko pyörintäkeskiön edessä tai takana.
- Ei täysympyröitä, ei Spline-viivoja, ei DXF-lohkoja (makroja), jne.

Ohjaus ei tue kaikkia DXF-formaatteja.

Muodon valmistelu DXF-tuonnin aikana: Koska DXF- ja ICP-formaatti ovat perustavalla tavalla erilaisia, muoto muunnetaan tuonnin yhteydessä DXF-formaatista ICP-formaattiin.

Tällöin toteutetaan seuraavat muutokset:

- Moniviivat muunnetaan lineaarielementeiksi
- Muotoelementtien väliset yli 0,01 mm kokoiset välit suljetaan.
- Avoimet muodot kuvataan **oikealta vasemmalle** (alkupiste: oikealla)
- Suljettujen muotojen alkupiste asetetaan sisäisten sääntöjen mukaisesti.
- Suljettujen muotojen kiertosuunta on vastapäivään: ccw.

DXF-muodon integrointi:

- Aktivoi alakäyttötapa **ICP-editori**.

Muoto-lista

- Paina ohjelmanäppäintä **Muotolista**.
- Alakäyttötapa **ICP-editori** avaa ikkunan **ICP-muotojen valinta**.**ICP-muotojen valinta**

Seuraava tiedostot.

- Paina ohjelmanäppäintä **Seuraava tiedostot.** niin pitkään, kunnes näytetään DXF-muotoja (tunnus **.dxf**)
- Valitse tiedosto.

Avaa

- Avaa valittu tiedosto.

Seuraava muoto

- Valitse DXF-kerros.

✓

- Vastaanota olemassa oleva muoto.
- Tarvittaessa täydennä muotoa.
  - Aihion tai valmisosan muoto: Täydennä tai sovita muotoa.
  - C-akselimuoto: Täydennä referenssitietoja

6.17 Muotoryhmät

Muotoryhmätt käyttötavalla smart.Turn

Ohjaus tukee nyt enintään neljää muotoryhmää yhdessä NC-ohjelmassa. Tunnus **MUOTORYHMÄ** ohjaa yhden muotoryhmän kuvausta.

Jokaiselle muotoryhmälle voidaan laatia aihio, valmisosa ja apumuotoja. Alakäyttötapa **ICP-editori** huomioi kuvauksen ja esityksen yhteydessä siirron, joka on ohjelmoitu kuhunkin muotoryhmään.

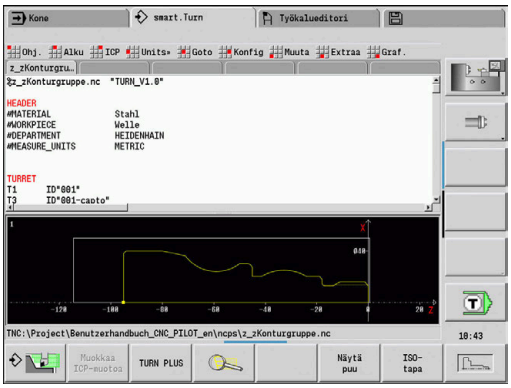
G99 osoittaa koneistuksille muotoryhmän.

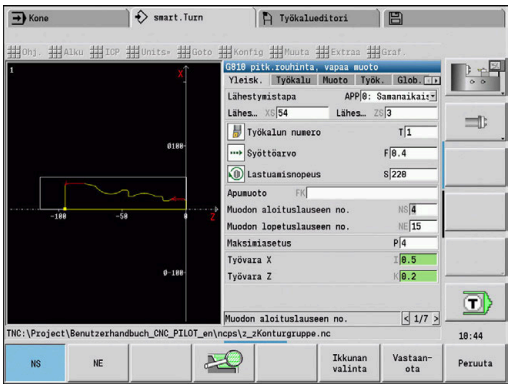
Esitys NC-ohjelmassa:

- Jos olet kytkenyt grafiikan päälle NC-ohjelmassa, ohjaus näyttää muotokuvauksen navigoinnin yhteydessä sitä elementtiä, jonka päällä kursori kulloinkin sijaitsee.
- Ohjaus näyttää grafiikkaikkunassa ylävasemmalla muotoryhmän numeroa.

Esitys yksikköohjelmassa:

- Kun ohjelmoit käyttötavalla **smart.Turn**ICP-yksikön, ohjaus ottaa esiin **ICP-muodot**. Voit näyttää erilaisia muotoja ja muotoryhmiä, mikäli parametrissa **FK** ei ole vielä valittu muotoja.





Navigointinäppäimet

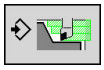
↓ ↑	Vaihtaa seuraavaan tai edelliseen muotoon (muotoryhmä/aihio/apumuoto/valmisosa)
← →	Vaihtaa seuraavaan muotoelementtiin

Ohjaus näyttää grafiikkaikkunassa ylävasemmalla muotoryhmän numeroa ja mahdolllisesti apumuotojen nimiä.

7

Graafinen simulaatio

7.1 Alakäyttötapa Simulaatio

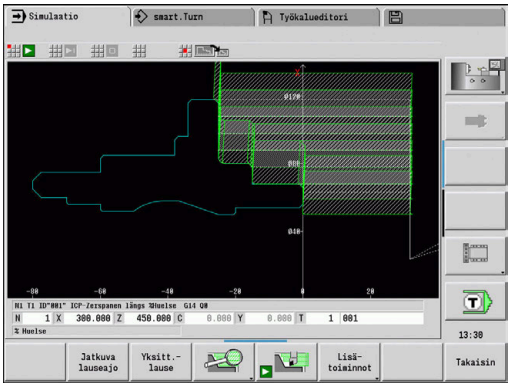
Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tällä ohjelmanäppäimellä voidaan kutsua alakäyttötapa **Simulaatio**.

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.



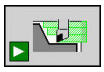
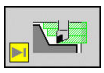
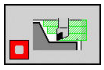


Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio

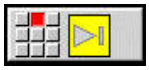
Alakäyttötapaa **Simulaatio** käytetään kaikissa käyttötiloissa ohjelmanäppäinten avulla. Lisäksi sitä voidaan käyttää valikkokohteilla (numeronäppäimet) myös pienessä simulaatioikkunassa, vaikka valikkorivi ei olisikaan näkyvissä.



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.

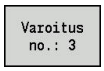
Suuri ja pieni simulaatioikkuna

Valikkokohta	Merkitys
	Tämä valikkokohta vaihtaa pienen ja ison simulaatioikkunan kesken, myös kun valikkorivi ei ole näkyvissä.

2D- ja 3D-kuvaus käyttötavalla smart.Turn

Valikkokohta	Merkitys
	Tämä valikkokohta vaihtaa valmiin osan 3D-kuvaukseen.
	Tämä valikkokohta vaihtaa 3D-kuvaukseen. **Lisätietoja:** "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 541
	Tämä valikkokohta vaihtaa 2D-kuvaukseen.

Ohjelmanäppäimet aktiivisella simulaatioikkunalla

	Varoitusten kutsuminen. Jos tulkitsija antaa simulaation yhteydessä varoituksia (esim. loppumateriaali pysyy ennallaan ...), ohjelmanäppäin aktivoituu ja antaa varoitusten lukumäärän. Kun ohjelmanäppäintä painetaan, varoitukset näytetään peräjälkeen.

Ohjelmanäppäimet aktiivisella simulaatioikkunalla	
Jatkuva lauseajo	Jatkuvan ohjelmankulun tilassa (**Jatkuva lauseajo**) alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** simuloidaan ohjelman kaikki työkierrot ilman pysäytystä.
Yksitt.-lause	Tilassa **Yksitt.lause** simulaatio pysähtyy jokaisen liikkeen (peruslauseen) jälkeen.
	Tämä avaa ohjelmanäppäinvalikon **Zoomaus** ja näyttää zoomauskehyksen. **Lisätietoja:** "Kuvaleikkeen mukautus", Sivu 531
Lisä-toiminnot	Tämä vaihtaa valikon ja näyttää **Lisätoiminnot** ohjelmanäppäinpalkkiin.
Muuttujien muokkaus	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.

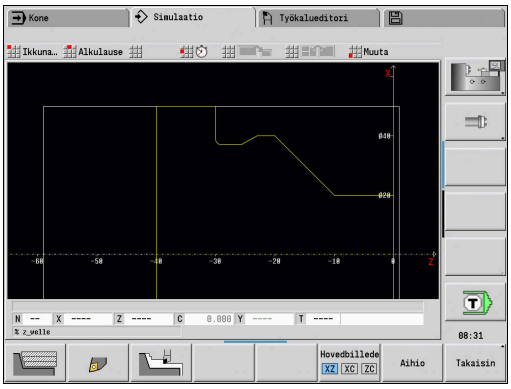
Voit käyttää alakäyttötavalla **Simulaatio** numeronäppäimiä, vaikka valikkorivi ei olisikaan näkyvissä.

- 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.

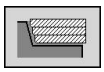
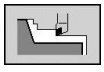
Taulukoiden avulla saat yleiskuvaukset valikon toiminnoista ja ohjelmanäppäimistä.



Valikko Miscellaneous functions

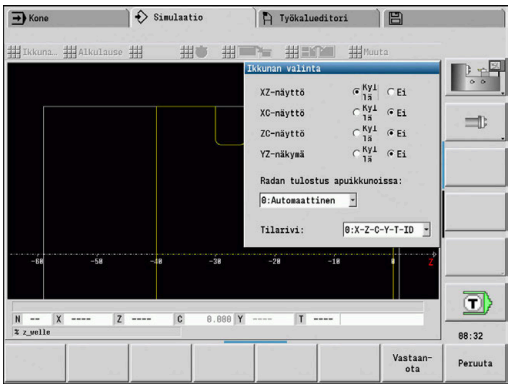
	Simulaatioikkunan valinta **Lisätietoja:** "Simulaatioikkuna", Sivu 522
	Aloituslausehaun valinta **Lisätietoja:** "Simulaatio aloituslauseella", Sivu 533
	Aikalaskennan valinta **Lisätietoja:** "Aikalaskenta", Sivu 535
	Tämä vaihtaa suuren ja pienen simulaatioikkunan välillä. **Lisätietoja:** "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 519
	Tämä vaihtaa yksi- tai moni-ikkunaesityksen välillä. **Lisätietoja:** "Moni-ikkunaesitys", Sivu 523
	Muodon tallennus **Lisätietoja:** "Muodon tallennus", Sivu 536 Mitoitus **Lisätietoja:** "Mitoitus", Sivu 537

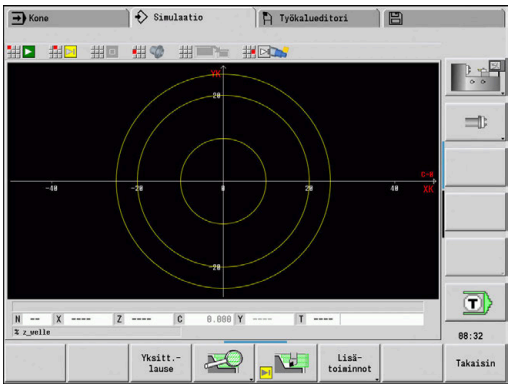
Ohjelmanäppäimet Miscellaneous functions

	Vaihtaa viivaesityksen ja työstörataesityksen välillä.
	Vaihtaa valopiste-esityksen ja työkalun teräesityksen välillä.
	Tämä aktivoi radeerausesityksen.
	Vaihtaa seuraavaan muotoryhmään. Tämä ohjelmanäppäin on aktiivinen vain, kun työskentelet useammilla muotoryhmillä.
	Näkymän valinta
	Näyttää sisäisesti käytettävän aihion ohjelmilla, joille ei ole määritelty aihiota.
	Vaihtaa fokuksen seuraavaan ikkunaan. Aktiivinen vain moni-ikkunaesityksissä. **Lisätietoja:** "Moni-ikkunaesitys", Sivu 523

7.2 Simulaatioikkuna

Näkymän asetus





Seuraavaksi kuvattujen simulaatioikkunoiden avulla tarkastat sorvauskoneistuksen lisäsi myös poraus- ja jyrsintäoperaatioita.

- **XZ-näkymä (pyörähdyssnäkymä)**: Sorvausmuoto esitetään XZ-koordinaatistossa. Tällöin huomioidaan konfiguroitu koordinaatisto (työkalukannatin pyörähdyskeskipisteen edessä/takana, pystykarainen sorvi)
- **XC-näkymä (otsanäkymä)**: Koordinaatistona näytetään karteesista järjestelmää akselitunnuksilla XK (vaaka) ja YK (pysty). Kulma-asema C=0° on XK-akselilla, positiivinen pyörintäsuunta on vastapäivään.
- **ZC-näkymä (vaippapinta)**: Muodon ja siirtoliikkeen esitys kohdistuu **vaipan aukilevityspinnan** ja Z-koordinaattien mukaan. Tämän **työkappaleen** ylä- ja alaviivat vastaavat kulma-asemia C = –180° / +180°. Kaikki poraus- ja jyrsintäkoneistukset esitetään alueella –180° ... +180°
  - Työkierto- tai DIN-ohjelma aihion määrittelyllä: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** ovat ohjelmoidun aihion mitat.
  - Ilman työkierto- tai DIN-ohjelma aihion määrittelyä: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** ovat **standardiaihion** mitat. Koneparametri **CfgSimWindowSize** (nro 115200)
  - Yksittäinen työkierto tai opettelu: Perustana **työkappaleen aukilevitykselle** on leikkauskuva työkappaleesta, jota tämä työkierto kuvaa (Z-laajennus ja **rajoitushalkaisija X**)
- **YZ-näkymä (sivunäkymä)**: Muodon ja siirtoliikkeen esitys tehdään YZ-tasossa. Tässä yhteydessä huomioidaan yksinomaan Y- ja Z-koordinaatit, ei karan asemaa.

> Otsa- ja vaippaikkunat toimivat **kiinteällä** karan asennolla. Kun sorvi pyörittää työkappaletta, alakäyttötapa **Simulaatio** liikuttaa työkappaletta.

Useamman muotoryhmän simulaatio

Kun työskentelet useammilla muotoryhmillä, huomioi seuraavaa:

- **XZ-näkymässä (pyörähdysnäkymä)** ohjaus näyttää kaikki muotoryhmät.
- Muissa näkymissä ohjaus näyttää sen hetkistä muotoryhmää.

Yksi-ikkunaesitys

Pienessä simulaatioikkunassa voidaan näyttää vain yksi kuvaus. Vaihda näkymä ohjelmanäppäimellä **Pääkuvaus**. Tätä ohjelmanäppäintä voit käyttää myös silloin, jos vain yksi näkymä on asetettu suureen simulaatioikkunaan.

Työkierto-ohjelmilla voidaan aktivoida otsapinta- tai vaippanäkymä vain, jos ohjelmassa käytetään C-akselia.

Ohjelmanäppäin Pääkuvaus



Näkymän valinta:

- Pyörähdysnäkymä XZ
- Otsapintanäkymä XC
- Vaippapinta ZC

Moni-ikkunaesitys

Moni-ikkunaesitys on mahdollinen vain suuressa simulaatio-ikkunassa:

Moni-ikkunaesityksen aktivointi:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Ikkuna** (isossa simulaatioikkunassa)
- Halutun ikkunayhdistelmän asetus
- **Radan tulostus apuikkunoissa:** Asetus

Liikkeen esitys lisäikkunoissa: Otsa- ja vaippapintaikkunaa sekä YZ-näkymää pidetään **lisäikkunoina**.

Milloin alakäyttötapa **Simulaatio** esittää siirtoliikkeet näissä ikkunoissa, riippuu seuraavista asetuksista:

- **Automaattinen**: Alakäyttötapa **Simulaatio** esittää siirtoliikkeet, kun C-akseli on käännetty sisään tai **G17** tai **G19** suoritettu. **G18** tai C-akselin uloskääntö pysäyttää siirtoliikkeiden tulostukset.
- **Aina**: Alakäyttötapa **Simulaatio** piirtää jokaisen siirtoliikkeen kaikkiin simulaatioikkunoihin.

Moni-ikkukaesityksessä ikkunan tunnistaa vihreästä kehyksestä. Tässä ikkunassa on **fokus**, ts. zoomausasetukset ja muut toiminnot vaikuttavat tässä ikkunassa.

Fokuksen vaihtaminen:



- Paina numeronäppäintä useita kertoja, kunnes fokus siirtyy haluamaasi ikkunaan.



- Vaihtoehtoisesti paina näppäintä **GOTO**.

Vaihto yksi- ja moni-ikkunaesityksen välillä:



- Valitse valikkokohta (tai desimaalipisteen näppäin) vaihtaaksesi moni-ikkunaesityksestä yksi-ikkunaesitykseen.
- > Tällöin vihreällä kehyksellä varustettu ikkuna esitetään yksittäisenä näkymänä.



- Valikkokohteen uusi valinta (tai desimaalipistenäppäimen uusi painallus) palauttaa moni-ikkunaesityksen.

Tilan näyttö

Moni-ikkunaesitys on mahdollinen vain suuressa simulaatio-ikkunassa:

Tilanäytön vaihto:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Ikkuna**.
- Valitse haluttu **Tilarivi:**.
  - **0: X-Z-C-Y-T-ID** (akseliarvot ja työkalu)
  - **1: X-Z-C-Y-G16** (akseliarvot ja kääntö)
  - **2: G95-G96-M-SP** (akseliarvot, syöttöarvo, kierrosluku, pyörintäsuunta ja kara)

Tilanäyttöä voidaan vaihtaa myös simulaatioikkunassa olevan kolminuolinäppäimen avulla:

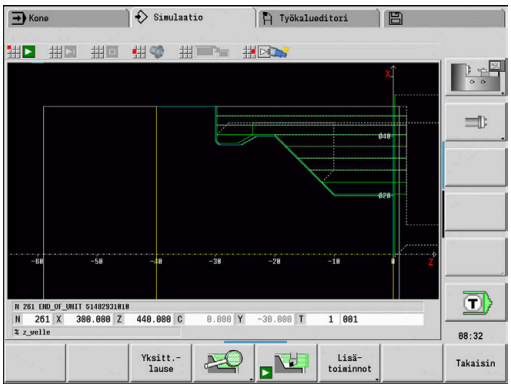
7.3 Näkymät

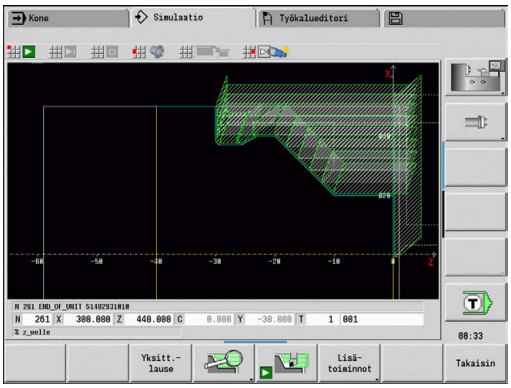
Liikkeen esitys

Pikaliikkeet esitetään valkoisena katkoviivana.

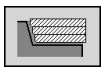
Syöttöliikkeet esitetään ohjelmanäppäimen asetuksen mukaan joko viivana tai **teräratana**:

- **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.
- **Teräratаesitys**: 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. Teräratаesitys on erityisen mielenkiintoinen pistosorvauksessa, porauksessa ja vinojen muotojen koneistuksessa, koska työkalun muoto on ratkaisevaa tulokselle.





Teräratаesityksen aktivointi:



- Aktivoidulla ohjelmanäppäimellä siirtoliikkeet esitetään **teräratana**

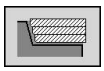
Simulaationopeuteen voidaan vaikuttaa käyttäjäparametrilla **pathDelay** (nro 114802).

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

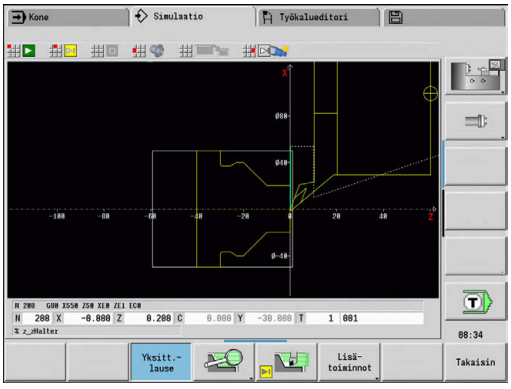
	Vaihtaa viivaesityksen ja teräratаesityksen välillä.
	Vaihtaa valopiste-esityksen ja työkalun teräesityksen välillä.

Työkalunpitimen esitys alakäyttötavalla Simulaatio

Työkalun terän näytön lisäksi ohjaus voi esittää myös tähän liittyvän työkalunpitimen vastaavilla mitoilla.

Edellytys:

- Uuden työkalunpitimen asetus **Holder editor** tai asiaankuuluvan pitimen valinta
- Työkalunpitimen kuvaus vaadittavilla parametreilla (tyyppi, mitat ja asema)
- Työkalulle täytyy olla määriteltynä vastaava työkalunpidin (**HID**)



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalukannattimen esitys on koneesta riippuvainen.

Grafiikka esittää työkalukannatinta seuraavilla edellytyksillä:

- Koneen valmistaja on määritellyt työkalukannattimen kuvauksen, esim. B-akselipää.
- Olet osoittanut työkalulle työkalunpitimen.

Radeerausesitys

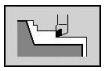
Radeerausesitys

Radeerausesitys esittää aihiota **täytettynä pintana**. Jos työkalun terä läpäisee aihion, siitä pyyhkäistään pois terän yliajettu osa.

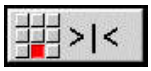
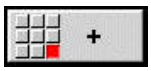
Radeerausesitystavalla kaikki liikkeet näytetään ohjelmoitu nopeus huomioiden. Radeerausesitys on käytettävissä vain pyörähdysnäkymässä (XZ). Simulaatiolomake aktividaan ohjelmanäppäintä painamalla.

	Radeerausesityksen simulaationopeuteen voidaan vaikuttaa taulukkonäppäimillä.

Ohjelmanäppäimet sekalaisia toimintoja varten Miscellaneous functions

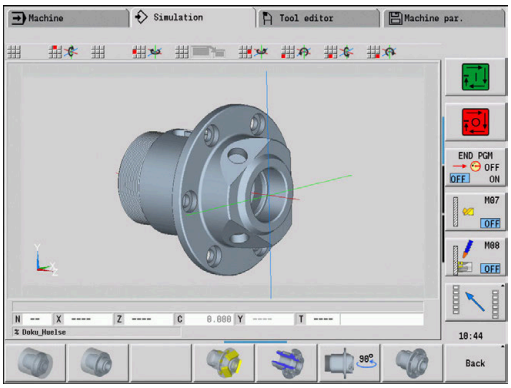
	Tämä aktivoi radeerausesityksen.

Valikkojärjestely radeerausesitystä varten

	Radeerausesityksen hidastaminen
	Radeerausesitys ohjelmoidulla syöttönopeudella
	Radeerausesityksen nopeuttaminen

3D-kuvaus

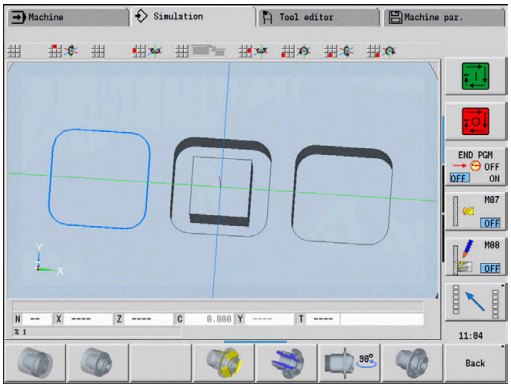
Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Valikkokohta **3D-kuvaus** vaihtaa perspektiivikuvaukseen ja näyttää ohjelmoidun valmisosan.



3D-kuvauksen avulla voidaan esittää aihio ja valmisosa kaikilla sorvauskoneistuksilla, jyrsintämuodoilla, porauksilla ja kierteillä volyymimallin avulla. Ohjaus esittää oikein myös käännetyn Y-tason ja siihen perustuvat koneistukset, kuten taskut tai paikkakuviot.

Ohjaus esittää jyrsintämuodot parametrin **HC**: **Poraus/ jyrsintämäärä** mukaan koodista **G308**. Jos olet valinnut tässä paramerissa muotojyrsinnän, taskun jyrsinnän tai tasojyrsinnän arvot, grafiikka näyttää vastaavia 3D-elementtejä. Jos parametrille **HC** annetaan muu arvo tai arvo puuttuu, ohjaus näyttää jyrsintämuodon sinisenä viivavetona.

Ohjaus näyttää sellaiset elementit, joita ei voi laskea, oranssina viivana, esim. avoin jyrsintämuoto ohjelmoitu taskuna. Ohjelmanäppäinten ja valikkotoimintojen avulla voidaan vaikuttaa työkappaleen esittämiseen.



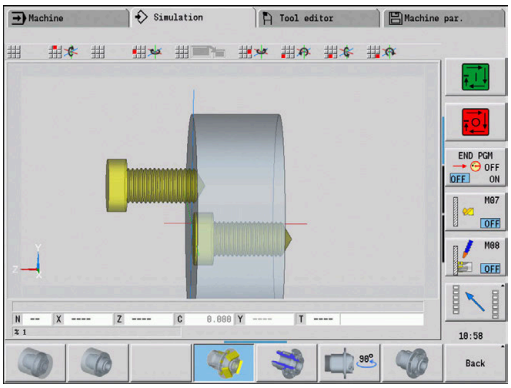
NC-ohjelman koneistuksesta riippumatta grafiikka näyttää jaksossa **VALMISOSA** ohjelmoidun valmisosamuodon.

Voit keskeyttää 3D-kuvauksen laskennan painamalla näppäintä **ESC** tai ohjelmanäppäintä **PERUUTA**.

Testaustila

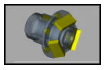
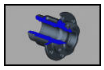
Testaustilassa voit tarkastaa porausreikiä ja jyrsintämuotoja, esim. sijainnin osalta.

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.

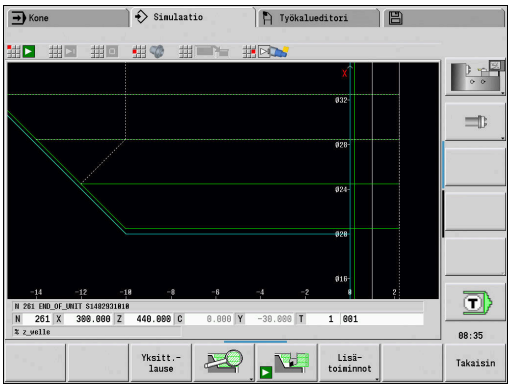
Kun pidät hiiren vasenta painiketta painettuna, voit tehdä seuraavia liikkeitä:

- 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.

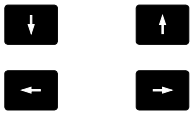
Työkierto-ohjelmoinnissa ja ohjelman ensikäynnistyksessä alakäyttötavalla **Simulaatio** ohjaus valitsee kuvaleikkeen automaattisesti. Uudessa alakäyttötavan **Simulaatio** kutsussa samalla smart.Turn-ohjelmalla käytetään automaattisesti viimeksi aktiivisena ollutta kuvaleikettä.

Moni-ikkunaesityksessä zoomaus vaikuttaa vihreällä kehyksellä varustettuun ikkunaan.

Ohjelmanäppäimet zoomaustoiminnossa	
Poista radat	■ Tämä poistaa kaikki valmiiksi piirretyt liikeviivat. ■ Jos aihion jälkiseuranta on voimassa, aihio tarkastetaan ja piirretään uudelleen ■ Tämä sulkee zoomausvalikon
Laajempi kuvaus	Tämä suurentaa suoraan näkyvissä olevan kuvaleikkeen (zoomaus –).
Zoomaus pois	Tämä vaihtaa takaisin standardikuvaleikkeeseen ja sulkee zoomausvalikon.
Edellinen zoomaus	Tämä vaihtaa takaisin viimeksi valittuun kuvaleikkeeseen.
Vastaan-ota	Tämä tallentaa punaisella suorakulmiolla rajatun alueen uudeksi kuvaleikkeeksi ja sulkee zoomausvalikon.
Takaisin	Tämä sulkee zoomausvalikon ilman kuvaleikkeen muuttamista.

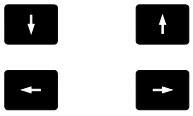
Kuvaleikkeen muuttaminen näppäinten avulla

Näkyvissä olevaa kuvaleikettä voidaan muuttaa ilman zoomausvalikkoa seuraavilla näppäimillä.

Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi	
	Kursorinäppäimet siirtävät työkappaletta nuolen suuntaan.
PG DN	Pienentää esitettävää työkappaletta (zoomaus –).
PG UP	Suurentaa esitettävää työkappaletta (zoomaus +).

Kuvaleikkeen muuttaminen zoomausvalikolla

Jos zoomausvalikko on valittu, näytetään punaista suorakulmiota simulaatioikkunassa. Tämä punainen suorakulmio esittää zoomausaluetta, joka voidaan vastaanottaa ohjelmanäppäimellä **Vastaanota** tai näppäimellä **ENT**. Suorakulmion kokoa ja asemaa voidaan muuttaa seuraavilla näppäimillä.

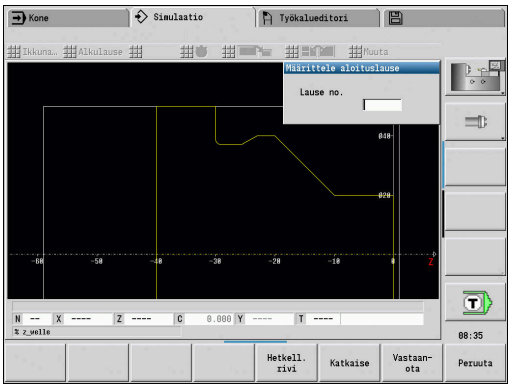
Näppäimet kuvaleikkeen muuttamiseksi	
	Kursorinäppäimet siirtävät punaista suorakulmiota nuolen suuntaan.
PG DN	Pienentää punaista suorakulmiota
PG UP	Suurentaa punaista suorakulmiota

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 siirtoliikkeet aloituslauseesta lähtien.





Aloituslausehaun aktivointi:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Alkulause**.



- Syötä aloituslauseen numero.
- Vastaanota aloituslause alakäyttötavalla **Simulaatio**.



- Takaisin alakäyttötavan **Simulaatio** päävalikkoon.**Simulaatio**



- Simulaation käynnistys

> Ohjaus simuloi NC-ohjelman alkulauseeseen saakka, suorittaa aihion jälkiseurannan ja pysähtyy tähän kohtaan.



- Simulaation jatkaminen

Aloituslauseen numero siirretään näyttökentän alimmalle riville. Aloituslauseen kenttä ja lauseen numero esitetään näytössä keltaisella taustalla, kun simulaatio suorittaa aloituslausehaun.

Aloituslausehaku pysyy päällä myös silloin, kun simulaatio keskeytetään. Kun simulaatio alkaa uudelleen keskeytyksen jälkeen, se pysähtyy jaksotunnukseen **KONEISTUS**. Nyt sinulla on mahdollisuus muuttaa asetuksia, ennen kuin jatkat simulaatiota.

Ohjelmanäppäin toiminnolle Alkulause	
Current line	Näytöllä olevan NC-lausenumeron vastaanotto alkulauseeksi
Switch off	Aloituslausehaun kytkentä pois päältä
Vastaan-ota	Määritellyn aloituslauseen vastaanotto ja aloituslausehaun aktivointi
Peruuta	Aloituslausehaun keskeytys

Aloituslause työkierto-ohjelmoinnilla

Työkierto-ohjelmilla asetat ensin kursorin työkierron kohdalle ja kutsut sitten alakäyttötavan **Simulaatio**. Simulaatio alkaa tällä työkierrolla. Kaikki edeltävät työkierrot jätetään huomiotta.

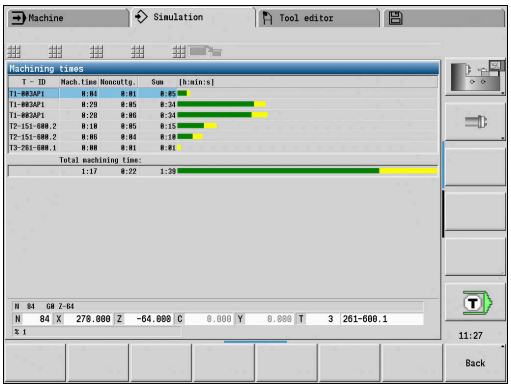
Valikkokohta **Alkulause** deaktivoidaan työkierto-ohjelmien yhteydessä.

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:



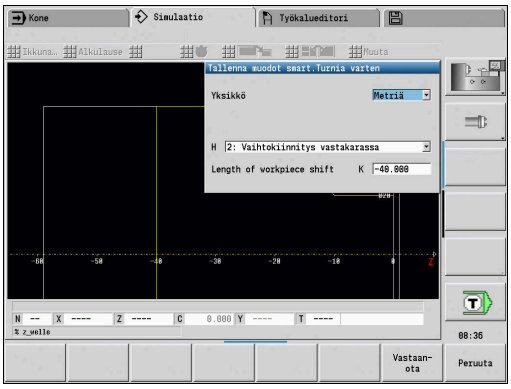
- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- 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: Kierto pääkarassa (peilaus)
- 2: Vaihtokiinnitys vastakarassa (siirto ja peilaus)

Muodon tallennus:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muuta**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Muodon tallennus**.
- > Ohjaus avaa dialogi-ikkunan, jossa voit määritellä seuraavat sisäänsyöttökentät:
  - Yksikkö: Muodon kuvaus metriä tai tuumaa.
  - Muotoryhmän valinta **Q**
  - Siirron tyyppi **H**
  - Työkappaleen siirtopituus **K**: Työkappaleen nollapisteen siirto

Tallennetun muodon lisäys

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**.



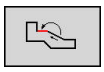
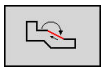
- Valitse valikkokohta **Muuta**.



- 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

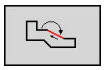
Ohjaus näyttää muotopisteen mitat nollapisteen suhteen.

- 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.

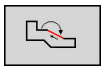
Peruspisteen asetus:



- ▶ 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

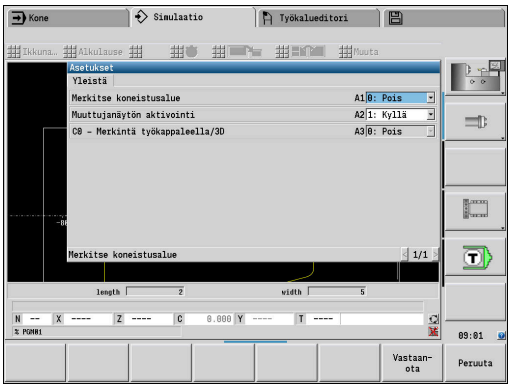
Peruspisteen peruutus:



- ▶ Valitse valikkokohta **Peruspiste pois**.
- > Asetettu peruspiste peruutetaan.
- > Näytetyt arvot perustuvat taas alkuperäiseen nollapisteeseen.

7.9 Asetukset

Yleiset Asetukset



Voit määritellä alakäyttötavalle **Simulaatio** yleiset Asetukset.

Asetukset määrittely:



- Paina ohjelmanäppäintä **Miscellaneous functions**.



- Valitse valikkokohta **Muuta**.



- Valitse valikkokohta **Asetukset**.

Sinulla on seuraavat asetusmahdollisuudet:

- Merkitse koneistusalue
  Lisätietoja: "Merkitse koneistusalue", Sivu 539
- Muuttujanäytön aktivointi
  Lisätietoja: "Muuttujat", Sivu 539
- C0 – Merkintä työkappaleella/3D
  Lisätietoja: "C0 – Merkintä työkappaleella/3D", Sivu 540

Merkitse koneistusalue

2D-simulaatiossa voit merkitä seuraavia koneistusalueita.

- 0: Pois - Ei koneistusalueen merkintää.
- 1: Suora - Todellinen koneistettu työkierto merkitään sinisenä.
- 2: Pinta - Todellinen koneistettu työkierto saapumis- ja poistumisalueella merkitään sinisillä kehyksillä.

Asetusta ei tallenneta yleisesti.

Muuttujat

Muuttujanäytön aktivointi

2D- ja 3D-simulaatiossa voidaan näyttää kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt muuttujat.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi

Muuttujanäytön aktivointi

- 0: Ei - Muuttujia ei näytetä.
- 1: Kyllä - Muuttujat näytetään simulaatioikkunan alla.

Muuttujien muokkaus

2D- ja 3D-simulaatiossa voidaan näyttää kohdassa **OHJELMAN OTSIKKO** määritellyt Muuttujien muokkaus.

Muuttujien muokkaus:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muuttujien muokkaus**.
- > Muuttujia voidaan nyt muuttaa.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Vastaanota**.

Jos muutat muuttujia Simulaatio aikana, tarvittaessa Simulaatio keskeytetään.

C0 – Merkintä työkappaleella/3D

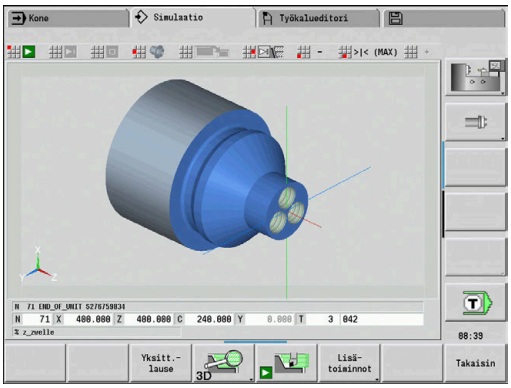
3D-simulaatiossa voidaan näyttää **C0**-merkintä työkappaleella C-akselikoneistuksen aseman tarkastamiseksi:

- 0: Pois - Ei **C0**-merkinnän näyttö
- 1: Päälle - **C0**-merkintä esitetään vihreällä viivalla

Asetusta ei tallenneta yleisesti.

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:

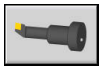


- Valitse valikkokohta **2D-simulaatio**.

Seuraavat toiminnot ovat identtisiä 2D-simuloinnin kanssa:

- Simulaation käyttö
  Lisätietoja: "Käyttö alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 519
- 3D-kuvaus
  Lisätietoja: "3D-kuvaus", Sivu 528
- Aloituslausehaku
  Lisätietoja: "Aloituslause smart.Turn-ohjelmilla", Sivu 533
- Aikalaskenta
  Lisätietoja: "Aikalaskenta", Sivu 535
- Muotojen tallennus
  Lisätietoja: "Muodon tallennus", Sivu 536

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 määrittelyn sisältää arvot valinnaisiin parametreihin **WHT** ja **TOF**.
Lisätietoja: "Pitimen editori", Sivu 558

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**.

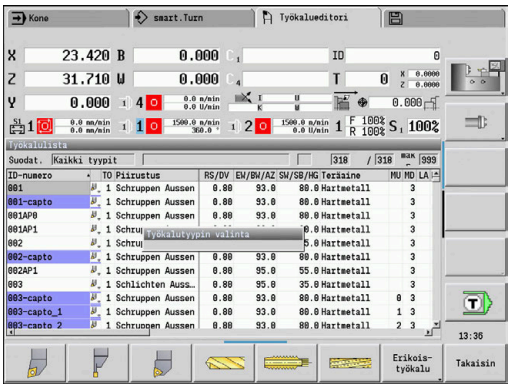
> Voit kiertää 3D-simulaatiota valikkokohtien ja hiiren avulla.
>
> **Lisätietoja:** "3D-kuvauksen kierto valikkotoiminnoilla", Sivu 529
>
> **Lisätietoja:** "3D-kuvauksen kierto ja siirto hiiren avulla", Sivu 530
>
> Jos työkappaleen terä törmää työkappaleeseen pikaliikkeellä, leikkaustasot esitetään punaisena.

3D-zoomauksen ohjelmanäppäimet	
	Reikien ja jyrsintämuotojen kierto vasemmalle
	Reikien ja jyrsintämuotojen kierto oikealle
	Leikkauskuvauksen valinta
	Valitse sivunäkymä. Sivunäkymän kierto 90°
	Perspektiivikuvauksen valinta

8

Työkalu- ja teknologiatieto-pankki

8.1 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 129

Kulumiskorjaukset käsitellään erikseen. Näin voit milloin tahansa, siis myös ohjelman suorituksen aikana, syöttää sisään korjausarvoja.

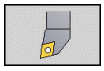
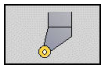
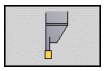
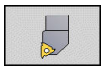
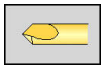
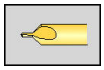
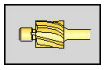
Voi määritellä työkaluille **teräaineen**, jonka avulla voit päästä teknologiatietokantaan (syöttöarvo, lastuamisnopeus). Näin helpotat työskentelyä, koska lastuamisarvot määritetään ja syötetään sisään vain yhden kerran.

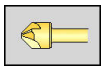
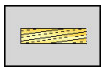
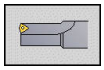
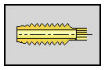
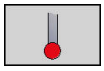
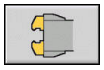
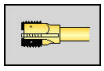
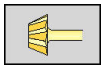
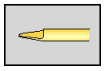
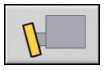
Työkalutyypit

Hiontatyökalun, poran, pistoterän jne. muodot ovat hyvin erilaisia. Seuraavassa esitetään peruspisteet pituusmittojen määritystä varten sekä muut erilaiset työkalutiedot.

Seuraavassa taulukossa esitetään työkalutyyppien yleiskuvaus:

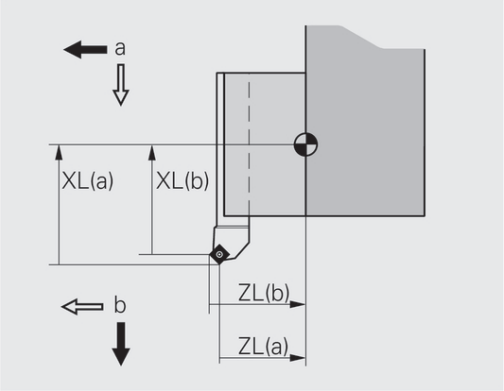
Työkalutyypit

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Kuvaus
	**Standardisorvaustyökalut** ■ Rouhintatyökalut ■ Hiontatyökalut	Sivu 566
	**Lautastyökalut**	Sivu 566
	**Pistotyökalu** ■ Uranpistotyökalut ■ Katkaisutyökalut ■ Pistosorvaustyökalut	Sivu 567
	**Kierteit.työkalu**	Sivu 568
	**NC-keskiöpora**	Sivu 570
	**Keskiöpora**	Sivu 571
	**Tasoupotin**	Sivu 572

Työkalutyypit		
	**Kartioupotuspora**	Sivu 573
	**Standardijyrsintätyökalu**	Sivu 566
	**Kierukkapora**	Sivu 569
	**Kääntöpalapora**	Sivu 569
	**Kierrepora**	Sivu 575
	**Kalvain**	Sivu 574
	**Kosketuspää**	Sivu 581
	**Tarttuja**	Sivu 583
	**Kierteitysterä**	Sivu 577
	**Kulmajyrsin**	Sivu 578
	**Jyrsintappi**	Sivu 579
	**Pyällystyökalu**	Sivu 580
	**Vastetyökalu**	Sivu 582

Moniterätyökalu

Tämä toiminto on käytettävissä myös työkalumakasiinilla varustetuissa koneissa. Ohjaus käyttää makasiinilistaa revolverilistan sijaan.



Työkalu useammilla terillä tai useammilla referenssipisteillä merkitään moniterätyökaluksi. Tällöin jokaielle terälle tai jokaiselle referensspisteelle määritellään oma tietue. Sen jälkeen moniterätyökalun kaikki tietueet **ketjutetaan**.

Lisätietoja: "Moniterätyökalujen muokkaus", Sivu 553

Työkalulistan sarakkeessa **MU** määritellään moniterätyökalun kunkin tietueen paikka moniterätyökaluketjun sisällä. Numerointi alkaa arvosta **0**.

Moniterätyökalut näytetään kaikilla terillä tai referenssipisteillä revolverilistassa. Kuva esittää työkalua kahdella referenssipisteellä.

Työkalun kestoaikavalvonta

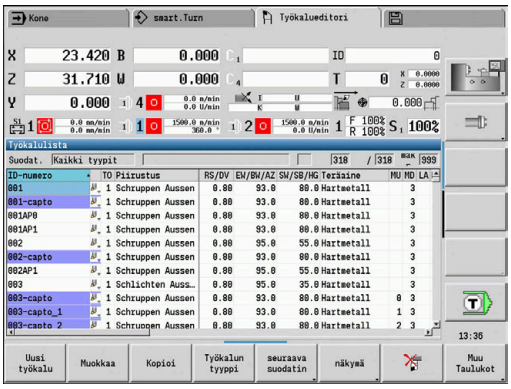
Ohjaus rekisteröi työkalun käyttöajan (aika, jonka työkalu syötetään syöttönopeudella) tai laskee työkalulla valmistettujen työkappaleiden lukumäärän. Tämä on myös perustana työkalunvalvontatoiminnon käytölle.

Kun työkalun kestoaika on ummessa tai kappalemäärä saavutettu, järjestelmä asettaa **diagnoosibitin 1**. Tällöin ennen seuraavaa työkalukutsua annetaan virheilmoitus ja ohjelman ohjaus pysähtyy, jos vaihtotyökalua ei ole saatavilla.

Aloitettu työkappale voidaan valmistaa **NC-KÄYNTIIN**-painikkeella.

8.2 Käyttötapa Työkalueditori

Navigointi työkalulistassa



Ohjaus näyttää työkalulistassa tärkeät parametrit ja työkalukuvaukset. Skissikuvana esitettävä työkalun kärki esittää työkalun tyyppiä ja työkalun suuntausta.

Kursorinäppäinten ja näppäinten **PgUp**/**PgDn** avulla voit navigoida työkalulistan sisällä ja tarkastella tehtyjä työkalumäärittelyjä. Harvoin käytettävät työkaluparametrit ovat listassa oikealla ja nämä sarakkeet tulevat näkyviin navigoimalla oikeaan reunaan.

Suuntaista varten pysyvät seuraavat sarakeet aina näkyvissä:

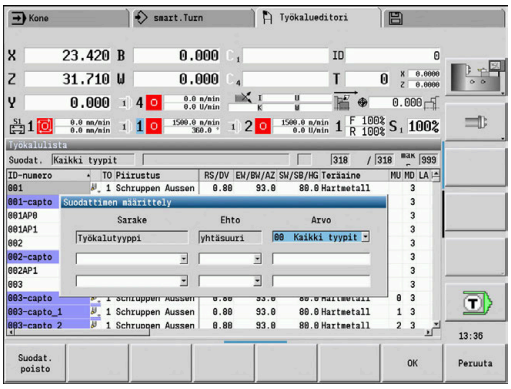
- ID-numero
- Työkalutyyppi
- Työkalun suuntaus
- Piirustus

Navigointinäppäimet

↓ ↑	Vaihtaa seuraavaan/edelliseen riviin (työkaluun) työkalulistassa
← →	Vaihtaa seuraavaan/edelliseen sarakkeeseen työkalulistassa
PG DN PG UP	Selaa työkalulistaa yhden sivun alaspäin/ylöspäin

Navigointi työkalulistassa tapahtuu samalla tavalla kaikilla käyttötavoilla.

Työkalulistan järjestely ja suodatus



Vain työkalulistaan tehtyjen syötteiden näyttäminen:

Työkalun tyyppi

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Työkalutyyppi**.
- ▶ Valitse työkalutyyppi seuraavissa ohjelmanäppäinpalkeissa.
- > Ohjaus luo listan, jossa näytetään vain halutun tyyppisiä työkaluja.

Työkalulistan suodatus:

More filters

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **seuraava suodatin**.

Filter orientatn.

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **suodatin Suuntaus**.
- > Ohjaus luo listan, jossa näytetään vain valitun suuntauksen mukaisia työkaluja.

Filter assignment

- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Suodatin Sijainti**.
- > Ohjaus näyttää vuorotellen työkaluja työkalukannattimessa tai vapaita työkaluja.

Filter details

- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Suodat. yksit.**.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan mahdollisilla valintakriteereillä.
- ▶ Suodatuskriteerien määrittely

OK

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

Suodatin poistaminen:

Filter off

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Suodat. Pois**.
- > Ohjaus poistaa valitun suodattimen ja näyttää koko työkalulistan.

Työkalulistan järjestely:

Kuvaus

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kuvaus**.

Järjestele ID / Tyy

- ▶ Paina ohjelmanppäintä **Lajittele ID/tyyppi**.
- > Työkalulista vaihtuu välillä **Lajittelu ID-numeroiden mukaan** ja **Lajittelu työkalutyypin mukaan** (ja työkalun suuntaus).

Lajittelu toisinpäin

- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Lajittelu toisinpäin**.
- > Työkalulista vaihtuu nousevan ja laskevan lajittelujärjestyksen mukaan.

Työkalun haku ID-numero mukaan:

- ▶ Syötä ID-numero ensimmäiset kirjaimet tai numerot.
- > Ohjaus siirtyy avatussa listassa halutun ID-numeron kohdalle.ID-numero

Työkalutietojen muokkaus

Uuden työkalun luonti:

Uusi työkalu

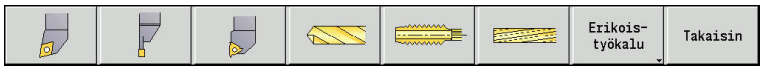
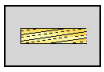
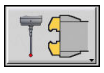
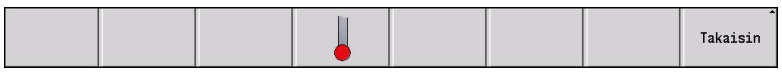
- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi työkalu**.

- Valitse työkalutyyppi
- > Ohjaus avaa sisäänsyöttöikkunan.
- Aseta työkalun suuntaus.
- Syötä sisään muut parametrit.
- Anna työkalun tunnusnumero (1–16 merkkipaikkaa, aakkosnumeerinen).
- Osoita työkaluteksti.

Lisätietoja: "Työkalutekstit", Sivu 551

> 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 tyyppivalinta
	
Muokkaa	Avaa työkaludialogin valittua työkalua varten
Kopioi	Kopioi hetkellisesti valittuna olevan työkalun ja luo sen avulla uuden työkalun

Ohjelmanäppäimet työkalujärjestelyssä	
	Poistaa valitun työkalun varmistuskyselyn jälkeen tietokannasta
Teknologia-editori	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Muu Taulukot**. Avaa alakäyttötavan **Teknologiaeditori** **Lisätietoja:** "Alakäyttötapa Teknologiaeditori", Sivu 585
Holder editor	Tämä ohjelmanäppäin tulee näytölle ohjelmanäppäimen **Muu Taulukot**. Avaa **Työkalunpitimien listan**.**Table of the tool holder**

Uuden työkalun määrittely kopioimalla:



- ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle

Kopioi

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kopioi**.
- > Ohjaus avaa sisäänsyöttöikkunan työkalutiedoissa.
- ▶ Syötä uusi työkalutunnusnumero.
- ▶ Tarkasta/mukauta muut työkalutiedot.

Tallenna

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.
- > Uusi työkalu vastaanotetaan tietokantaan.

Työkalutietojen muuttaminen:



- ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle

Muokkaa

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- > Työkaluparametri valmistellaan muokkausta varten.

Määrittelyn poisto:



- ▶ Paikoita kursori haluamasi syötteen kohdalle

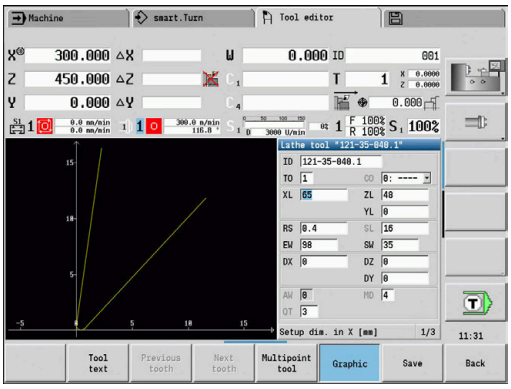


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista**.

KYLLÄ

- ▶ Vahvista painamalla **KYLLÄ**.
- > Ohjaus poistaa työkalun.

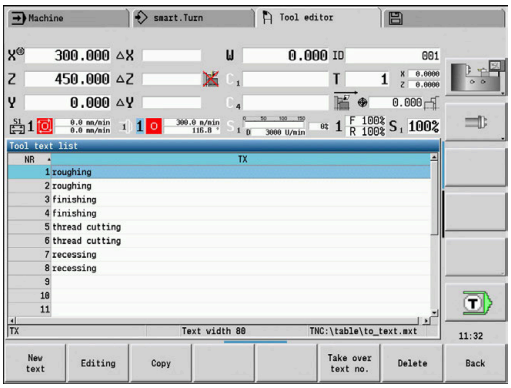
Työkalunvalvontagrafiikka



Avatussa työkaludialogissa ohjaus mahdollistaa valvontagrafiikan sisäänsyötettyjä työkaluja varten. Valitse sitä varten ohjelmanäppäin **Grafiikka**.

Ohjaus muodostaa työkalukuvan sisäänsyötettyjen parametrien perusteella. Työkaluvalvontagrafiikka mahdollistaa sisäänsyötettyjen tietojen valvonnan. Muutokset suoritetaan heti, kun poistutaan sisäänsyöttökentästä.

Työkalutekstit



Työkaluille voidaan määritellä työkalutekstit, jotka näytetään työkalulistassa. Ohjaus näyttää työkalutekstit erillisessä listassa.

Yhteydet:

- Kuvauksia hallitaan työkalutekstien listassa. Jokaiselle määrittelylle on annettu **QT**-numero.
- Parametri **Työkaluteksti QT** sisältää referenssinumeron listaan **Työkalutekstit**. Työkalulistassa teksti esitetään tunnuksen **QT** mukaan.

Avatussa työkaludialogissa ohjaus antaa mahdollisuuden työkalutekstien sisäänsyöttämiseen. Valitse sitä varten ohjelmanäppäin **Työkalutekstit**.

Työkalutekstejä voidaan määritellä enintään 999, ja teksti voi olla 80 merkkiä pitkä.

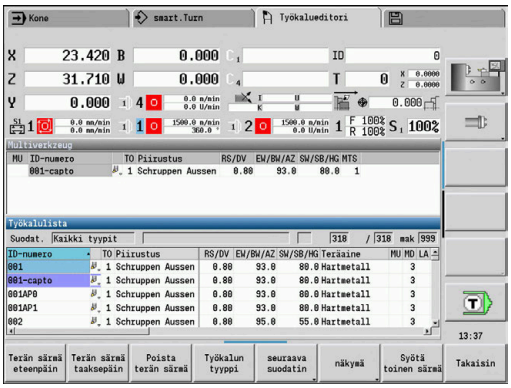
- Uusi teksti lisätään kursorin jälkeen seuraavalla vapaalle riville.
- Kun poistat tai muutat työkalutekstejä, huomaa, että se voi olla jo valmiiksi käytössä useammille työkaluille

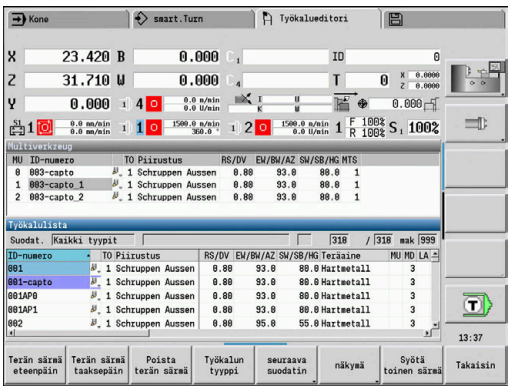
Ohjelmanäppäimet työkalulistassa	
Uusi teksti	Tämä luo uuden rivin tekstilistaan ja avaa sen tekstin sisäänsyöttöä.
Muokkaa	Tämä avaa valitun työkalutekstin muokkaamista varten.
Kopioi	Tämä kopioi valittuna olevan työkalutekstin uudelle tekstiriville. Sitä kautta luodaan uusi työkaluteksti.
Vast.ota tekstino.	Tämä ottaa vastaan tekstin numeron referenssiksi työkaludialogiin ja päättää työkalutekstieditorin
Tallenna	Tämä tallentaa uuden tai muokatun työkalutekstin.
Peruuta	Tämä hylkää nykyisen muutoksen.
TYÖKAPP.	Tämä poistaa valitun työkalutekstin varmistuskyselyn jälkeen.
Takaisin	Tämä sulkee työkalutekstieditorin ja kääntää takaisin työkaludialogiin ilman tekstireferenssin muuttamista.

Moniterätyökalujen muokkaus

Moniterätyökalun määrittely:

- Määrittele jokaista työkalua tai jokaista referenssipistettä varten erillinen tietue työkalukuvauksilla.





- Aseta kursori työkalulistassa ensimmäisen terän sisältävän tietueen kohdalle.
- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- > Käyttötapa **Työkalueditori** huomioi tämän terän **pääteräksi** (**MU**=0)
- Aseta kursori työkalulistassa seuraavan terän sisältävän tietueen kohdalle.
- Paina ohjelmanäppäintä **Syötä toinen särmä**.
- > Käyttötapa **Työkalueditori** järjestää tämän terän moniterätyökaluketjuun.
- Valitse paikka seuraavaa terää varten.
- Toista toimenpiteet moniterätyökalun muille terille.
- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**.

Moniterätyökalun yhden terän irrotus:

- Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.
- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.
- > Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.
- Valitse terä.
- Irrota terä moniterätyökaluketjusta.

Moniterätyökalun poistaminen kokonaan:



- Aseta kursori moniterätyökalun terän kohdalle.

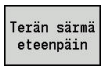


- Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Moniterätyökalu**.

> Käyttötapa **Työkalueditori** näyttää listan moniterätyökalun kaikista teristä.



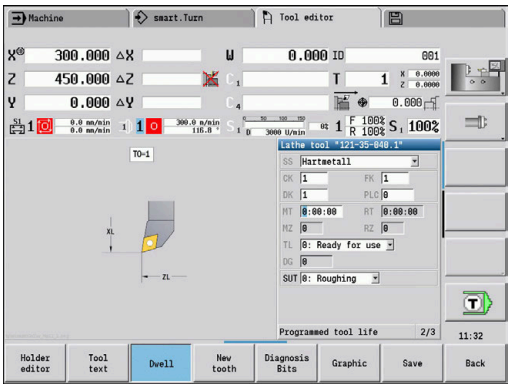
- Aseta kursori moniterätyökalun terän **0** kohdalle.



- Moniterätyökalu poistetaan.

Työkalun kestoaikatietojen muokkaus

Ohjaus laskee kestoaikaa parametrissa **RT** ja kappalemäärää parametrissa **RZ**. Kun esimääritelty kestoaika tai kappalemäärä saavutetaan, työkalu katsotaan loppuunkäytetyksi.



Kestoajan määrittely:

Kestoaika

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kestoaika**.
- > Käyttötavalla **Työkalueditori** sisäänsyöttökenttää **Kestoaika MT** voidaan vapaasti muokata.
- ▶ Syötä terän kestoaika muodossa **h:mm:ss** (**h** = tuntia, **m** = minuuttia, **s** = sekuntia), ja vaihda tässä yhteydessä oikealla ja vasemmalle osoittavien kursorinäppäinten avulla välillä **h**, **m** ja **s**.

Kappalemäärän määrittely:

Kpl-määrä

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kestoaika**.
- > Ohjaus vaihtaa ohjelmanäppäimen **Kestoaika** näppäimeen **Kpl-määrä**.
- > Käyttötavalla **Työkalueditori** sisäänsyöttökenttää **Kpl-määrä MZ** voidaan vapaasti editoida.
- ▶ Syötä sisään työkappaleiden kappalemäärä, joka valmistetaan yhdellä terällä.

Uuden terän asetus:

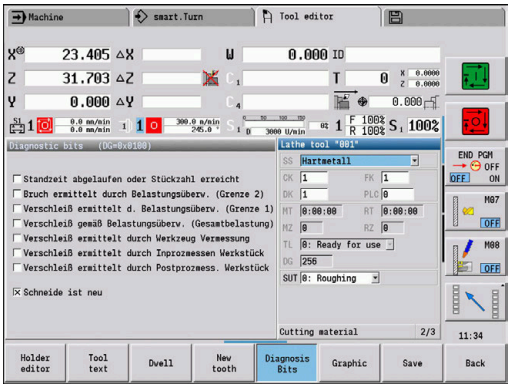
- ▶ Ota käyttöön uusi terä.
- ▶ Kutsu asiaankuuluva tietu käyttötavalla **Työkalueditori**.

Uusi terä

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.
- > Kestoaika tai kappalemäärä asetetaan arvoon **0** ja diagnoosibitit uudelleenasetetaan.

- Kestoaikahallinta asetetaan päälle ja pois koneparametrissa **lifeTime** (nro 601801).
  Lisätietoja: "Koneparametrien lista", Sivu 594
- Kappalemäärään lisätään yksi joka kerralla, kun ohjelman loppu saavutetaan.
- Kestoajan tai kappalemäärän valvontaa jatketaan myös ohjelman vaihdon jälkeen.

Diagnoosibitit



Ohjaus tallentaa diagnoosibittiin tietoa työkappaleen tilasta: Bitin asetus tapahtuu joko ohjelmoimalla se NC-ohjelmassa tai automaattisesti työkalu- ja kuormitusvalvonnan kautta.

Käytettävissäsi ovat seuraavat diagnoosibitit:

- **1 Kestoaika umpeutunut tai kappalemäärä saavutettu**
- **2 Rikkoutuminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 2)**
- **3 Kuluminen määritetty kuormitusvalvonnalla (raja 1)**
- **4 Kuluminen kuormitusvalvonnan mukaan (kokonaiskuormitus)**
- **5 Kuluminen määritetty työkalun mittauksen avulla**
- **6 Kuluminen määritetty prosessin aikaisen työkappaeen mittauksen avulla**
- **7 Kuluminen määritetty prosessin jälkeisen Työkappale**
- **8 Terä on uusi**
  - Uusi = **1**
  - Käytetty = **0**
- **9 – 15 Vapaa**

Aktiivisella kestoaika- ja kappalemäärävalvonnalla asetettu diagnoosibitti saa aikaan sen, että työkalua ei vaihdeta tilalle alakäyttötavalla **Ohjelmankulku**. Jos vaihtotyökalu on määritelty, silloin ohjaus vaihtaa sen tilalle. Jos vaihtotyökalua ei ole määritelty tai vaihtoketju on lopussaan, NC-ohjelma pysähtyy ennen seuraavaa työkalukutsua.

Diagnoosibittien muuttaminen

Voit muuttaa diagnoosibittiä käyttötavalla **Työkalueditori** seuraaavasti:

Muokkaa

▶ Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.

Diagnoosi bittiä

▶ Paina ohjelmanäppäintä **Diagnoosi bittiä**.

▶ Valitse haluamasi bitti nuolinäppäinten avulla.

GOTO □

▶ Paina näppäintä **GOTO** bitin muuttamiseksi.

Vastaanota muutokset

▶ Tallenna bitti ohjelmanäppäimellä Vastaanota muutokset.

> Ohjaus vastaanottaa uudet diagnoosibitit parametreihin **DG**. Kestoajan ja kappalemäärän tiedot pysyvät ennallaan.

Diagnoosibittien uudelleenasetus

Voit uudelleenasettaa diagnoosibitit käyttötavalla **Työkalueditori** seuraaavasti:



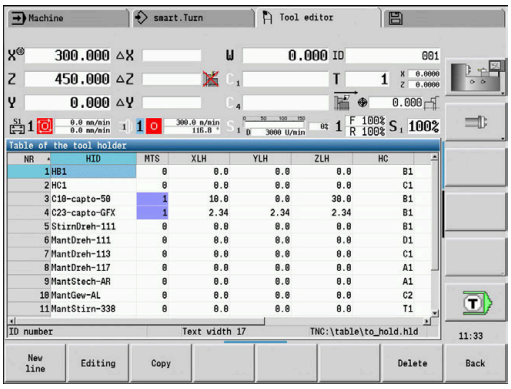
- Paina ohjelmanäppäintä **Edit**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Uusi terä**.

Ohjelmanäppäimellä **Uusi terä** uudelleenasetetaan diagnoosibitit ja asetetaan bitti 8 **Terä on uusi**. Heti kun ohjaus vaihtaa tilalle työkalun, tämä bitti myös uudelleenasetaan.

Pitimen editori



Työkalun esitys työkaluvalvontagrafiikassa ja alakäyttötavalla **Simulaatio** huomioi työkalunpitimen muodon ja kiinnitysaseman työkalukannattimella.

Lisätietoja: "Työkalunvalvontagrafiikka", Sivu 551

Lisätietoja: "3D-simulaatio alakäyttötavalla Simulaatio", Sivu 541

Työkalunpitimen taulukossa **to_hold.hld** määritellään pitimen tyyppi ja työkalunpitimen asetusmitta.

Työkalunpidintaulukon muokkaus käyttötavalla **Työkalueditori**:

Other tables

- Paina ohjelmanäppäintä **Muu Taulukot**.

Holder editor

- Paina ohjelmanäppäintä **Holder editor**.

Työkalunpidintaulukko sisältää seuraavat määrittelyt:

- **NR**: **Rivinumero**
- **HID**: **Pitimen nimi** – Pitimen yksiselitteinen nimi (maks. 16 merkkiä)
- **MTS**: **Käsivaihtojärjestelmä**
  - **0: Tool holder**
  - **1: Manual change tool**
- **XLH**: **Asetusmitta X**
- **YLH**: **Asetusmitta Y**
- **ZLH**: **Asetusmitta Z**

- **HC**: **Pidintyyppi**
  - **A1**: Poratangon pidin
  - **B1**: Oikea lyhyt
  - **B2**: Vasen lyhyt
  - **B3**: Oikea lyhyt, yläpää
  - **B4**: Vasen lyhyt, yläpää
  - **B5**: Oikea pitkä
  - **B6**: Vasen pitkä
  - **B7**: Oikea pitkä, yläpää
  - **B8**: Vasen pitkä, yläpää
  - **C1**: Oikea
  - **C2**: Vasen
  - **C3**: Oikea, yläpää
  - **C4**: Vasen, yläpää
  - **D1**: Monikertakiinnitin
  - **A**: Poratangon pidin
  - **B**: Poranpidin jäähdytysnesteen syötöllä
  - **C**: Nelikulmio pitkittäin
  - **D**: Nelikulmio poikittain
  - **E**: Otsapinnan takapuolen koneistus
  - **E1**: U-pora
  - **E2**: Lieriövarsikiinnitin
  - **E3**: Pihtikiinnitin
  - **F**: Poranpidin MK (Morsekartio)
  - **K**: Poraistukka
  - **T1**: Pyörivä aksiaalinen
  - **T2**: Pyörivä säteittäinen
  - **T3**: Poratangon pidin
  - **X5**: Pyörivä aksiaalinen
  - **X6**: Pyörivä säteittäinen
- **MP**: **Kiinnittimen asema**
  - **0**: Suunta -Z
  - **1**: Suunta - X/-Z
  - **2**: Suunta - X/+Z
  - **3**: Suunta +Z
- **WH**: **Pitimen korkeus**
- **WB**: **Pitimen leveys**
- **AT**: **Kiinnitintyyppi**
- **WHT**: **Pitimen syvyys** (Oletus: parametri **WB**)
- **TOF**: **Syvyyden siirto** (Oletus: parametri **WHT**/2)

Työkalunpidintaulukossa pitimen nimille saa käyttää vain ASCII-merkkejä. Korostusmerkkejä ja aasialaisia merkkejä ei sallita.

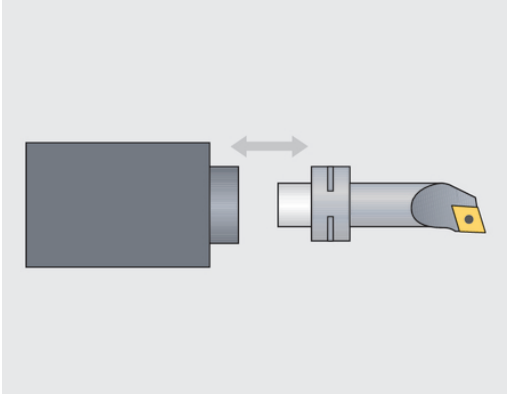
Voit tarkastella ja muokata työkalunpidintaulukkoa myös avatussa työkalulomakkeessa. Tätä varten esitetään ohjelmanäppäin **Holder editor**.

Ohjelmanäppäimet työkalunpidintaulukossa	
New line	Tämä luo uuden rivin ja lisää sen taulukon loppuun.
Muokkaa	Tämä avaa valitun työkalunpitimen muokkaamista varten.
Kopioi	Tämä kopioi valittuna olevan työkalunpitimen uudelle tekstiriville. Sitä kautta luodaan uusi työkalunpidin.
Tallenna	Tämä tallentaa uuden tai muokatun työkalunpitimen.
Peruuta	Tämä hylkää nykyisen muutoksen.
TYÖKAPP.	Tämä poistaa valitun työkalunpitimen varmistuskyselyn jälkeen. Jos olet kirjautunut sisään kirjautumiskoodilla 123, käytössäsi on ohjelmanäppäin **Delete All**. Varmistuskyselyn jälkeen poistetaan koko työkalunpidintaulukko ja kirjoitetaan ohje lokitiedostoon.
Takaisin	Sulkee **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 kiinnityslaite mahdollistaa työkaluistukoiden vaihtamisen tarkasti ja nopeasti.

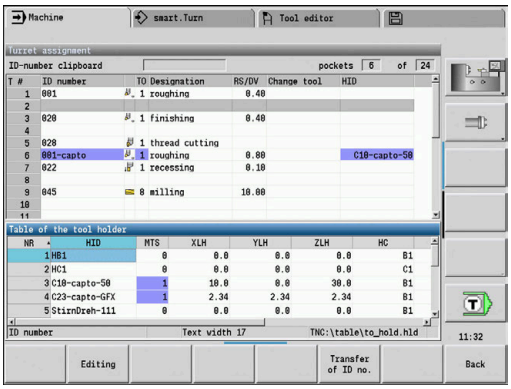
Käsivaihtojärjestelmässä on mahdollista vaihtaa ohjelman suorittamisen aikana sellaisia työkaluja, jotka eivät ole revolverissa. Tätä varten ohjaus tarkastaa, onko kutsuttu työkalu revolverissa tai täytyykö se vaihtaa paikalleen. Jos työkalunvaihtoa tarvitaan, ohjaus keskeyttää ohjelman. Kun työkaluistukka on vaihdettu käsin, vahvista työkalunvaihto ja jatka ohjelmanajoa.

Käsivaihtojärjestelmän käyttö edellyttää seuraavia toimenpiteitä:

- Sijoita työkalunpidin pidintaulukkoon.
- Valitse työkalunpidin revolverijärjestelyssä.
- Syötä sisään työkalutiedot käsivaihtotyökalua varten.

Aseta pidin käsivaihtojärjestelmiä varten.

Aseta käsivaihtojärjestelmän pidin revolverijärjestelyssä:





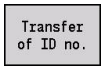
- Paina ohjelmanäppäintä **Revolveriluettelo**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistoiminnot**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Pitimen asetus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Transfer of ID no.**.

Kun olet asettanut pitimen käsivaihtojärjestelmää varten revolverijärjestelyssä, jokaisella rivillä kolme kenttää merkitään värillisenä.

Ohjelmanäppäimellä **Pitimen poisto** voit edelleen poistaa käsivaihtojärjestelmän pitimen.

Voit asettaa revolverijärjestelyssä vain pitimen tyypin **MTS1** (käsivaihtojärjestelmä). Pitimen tyypillä **MTS0** (standardipidin) ohjaus antaa virheilmoituksen.

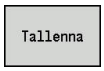
Jos parametri **MTS** on määritelty työkaluasetuksella **1: Manual change tool**, voit määritellä työkalunpitimen. Jos määrittely on **0: Tool holder**, ohjelmanäppäin Pidin näkyy harmaalla.

Käsivaihtojärjestelmän valitseminen työkalutiedoissa

Työkalun määrittely käsivaihtotyökaluksi työkalutietojen lomakkeessa:



- Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa**.
- Valitse kolmannella lomakkeen sivulla **MTS 1: KÄSIVAIHTOTYÖKALU**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Tallenna**.

Jos määrittelet työkalun käsivaihtojärjestelmänä, työkalulistassa työkalutyypin kenttä (työkalun symboli) näytetään värillisenä.

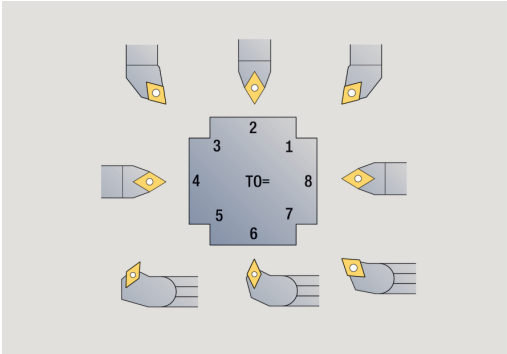
Käsivaihtotyökaluilla ei saa valita työkalunpidintä **HID** (tyhjä kenttä). Pitimien ja työkalun järjestely tehdään revolverijärjestelyn kautta. Vastaavassa revolveripaikassa tulee käsivaihtojärjestelmän olla asetettuna.

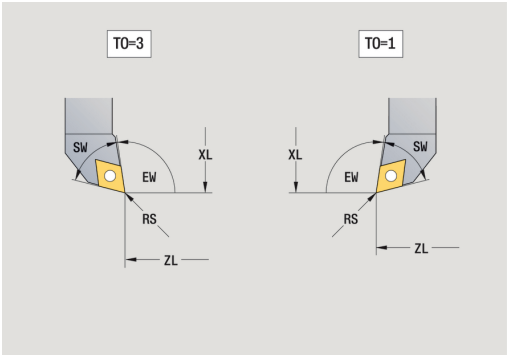
Moniterätyökaluilla sinun täytyy määritellä sisäänsyöttöarvo **MTS** samaksi kaikille terille.

8.3 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 kestoaika/kappalemäärä (kestoaikavalvonnassa)
- **Tila**: Kestoaikavalvonnassa
- **Diagn.**: Diagnoosibitin arviointi (kestoaikavalvonnassa)
- **QT**: Referenssi parametrille **Työkaluteksti**
- **CW**: **C-kääntötasokulma** – C-akselin asetus työkalun työskentelyaseman määritystä varten (koneesta riippuva)
- **SS**: **Terän materiaali** – Teräaineen tunnus pääsylle teknologiatietokantaan
- **CK**: **G96-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **FK**: **G95-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **DK**: **DEEP-korjauskerroin** (Oletusarvo: 1)
- **PLC**: **Lisäinformaatio**
  Lisätietoja: Koneen käsikirja
- **MT**: **Ohjelmoitu työkalun kestoaika** – Esimäärittelyarvo standardiaikahallintaa varten (Oletus: ei määritelty)
- **MZ**: **Ohjelmoitu kappalemäärä** – Esimäärittelyarvo standardiaikahallintaa varten (Oletus: ei määritelty)
- **RT**: **Jäljelläoleva työkalun kestoaika**
- **RZ**: **Jäljelläoleva kappalemäärä**
- **HID**: **Työkalunpitimen merkintä** – Pitimen yksiselitteinen nimi (maks. 16 merkkiä)
- **MTS**: **Käsivaihtojärjestelmä**
  - **0: Tool holder**
  - **1: Manual change tool**
- **PTYP**: **Paikkatyyppi** (koneesta riippuva)
- **NMX**: **Maksimikierrosluku** (Kierroslukurajoitus)

Parametrit poraustyökalujen yhteydessä:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **BW**: **Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **AW**: **Pyör.työkalu ei=0/ky=1**
  Tämä parametri määrittelee porien ja kierreporien yhteydessä, luodaanko kytkentäkäskyt työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
  - **0**: Kiinteä työkalu
  - **1**: Pyörivä työkalu
- **NL**: **Hyötypituus**
- **RW**: **Asemakulma** – Poikkeama pääkoneistussuunnasta (Alue: –90° ... +90°)
- **AX**: **Ulkopituus suunnassa X**
- **FH**: **Pyörivän työkalun istukan korkeus**
- **FD**: **Istukan halkaisija**

Työkaluparametrien selitykset:

- **ID-numero** (**ID**): Ohjaus tarvitsee jokaista työkalua varten yksiselitteisen nimen. Tämä **ID-numero** saa sisältää enintään 16 aakkosnumeerista merkkiä.
- **Työkalun suuntaus** (**TO**): Työkalun suuntauksen perusteella ohjaus ohjaa terän sijaintia ja työkalutyypin mukaisesti muita tietoja, kuten asetuskulman suuntaa, peruspisteen sijaintia, jne. Näitä tietoja tarvitaan nirkon/jyrsimen sädekorjauksen, sisäsyöttökulman jne. laskennassa.
- **Asetusmitat** (**XL**, **ZL**): perustuvat työkalun peruspisteeseen. Peruspisteen sijainti riippuu työkalutyypistä (katso apukuvia)
- **Korjausarvot** (**DX**, **DZ**, **DS**): kompensoivat terän kulumista. Pisto- ja nappityökalujen yhteydessä **DS** ilmoittaa kolmannen terän sivun korjausarvoa, joka on peruspisteestä poispäin oleva sivu. Korjausarvoissa sallitaan 4 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa **millimetrimitoissa** ja 5 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa **tuumamitoissa**. Työkierrot vaihtavat automaattisesti erikoiskorjaukseen. Koodilla **G148** voidaan vaihtaa myös yksittäisliikkeisiin.

- **Pyörintäsuunta** (**MD**): Jos pyörintäsuunta on määritelty, tätä työkalua käyttävissä työkierroissa muodostetaan kytkentäkäsky (**M3** tai **M4**) joko pääkaraa tai pyörivien työkalujen tapauksessa lisäkaraa varten.

  Kytkentäkäskyjen käsittely riippuu koneen PLC-ohjelmistosta. Jos PLC ei käsittele näitä kytkentäkäskyjä, tätä parametria ei pidä myöskään määritellä. Katso tiedot koneen asiakirjoista.

- **Työkaluteksti** (**QT**): Jokaiselle työkalulle voidaan määritellä työkaluteksti, jota näytetään työkalulistoissa. Koska työkalutekstit sijoitetaan erillisiin listoihin, tekstin referenssi kirjoitetaan parametriin **QT**.
  Lisätietoja: "Työkalutekstit", Sivu 551
- **Terän materiaali** (**SS**): Tätä parametria tarvitaan, kun halutaan käyttää teknologiatietokannan lastuamistietoja.
  Lisätietoja: "Teknologiatietokanta", Sivu 584
- **Korjauskertoimet** (**CK**, **FK**, **DK**): Nämä parametrit ovat lastuamisarvojen työkalukohtaisia mukautuksia varten. Teknologiatietokannan lastuamistiedot kerrotaan korjauskertoimilla, ennen kuin ne syötetään suositusarvoiksi.
- **Lisäinformaatio** (**PLC**): Katso näitä parametreja koskevat tiedot koneen käsikirjasta. Tätä tietoa voidaan käyttää konekohtaisiin asetuksiin.
- **Kestoaika** (**MT**, **RT**): Jos käytät kestoaikavalvontaa, aseta työkalun terän kestoaika parametriin **MT**. Parametrissa **RT** ohjaus näyttää valmiiksi **käytetyt** kestoajat.
- **Kpl-määrä** (**MZ**, **RZ**): Jos käytät kestoaikavalvontaa, aseta parametriin **MZ** työkappaleiden lukumäärä, joka valmistetaan yhdellä työkalun terällä. Parametrissa **RZ** ohjaus näyttää työkappaleiden lukumäärää, joka on valmistettu tällä terällä.

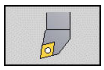
  Kestoaikavalvontaa ja kappalemäärän laskentaa käytetään vaihtoehtoisesti.

- **Käsivaihtojärjestelmä** (**MTS**): Työkakalukiinnittimen määrittely

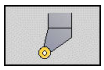
Standardisorvaustyökalut



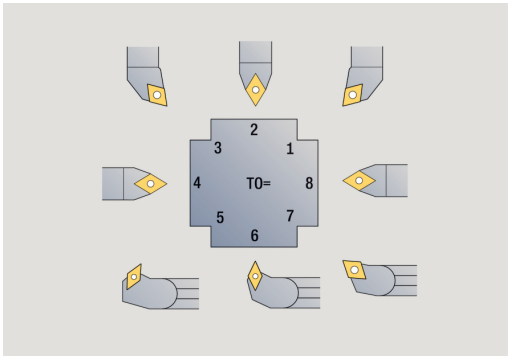
- Valitse **Uusi työkalu**

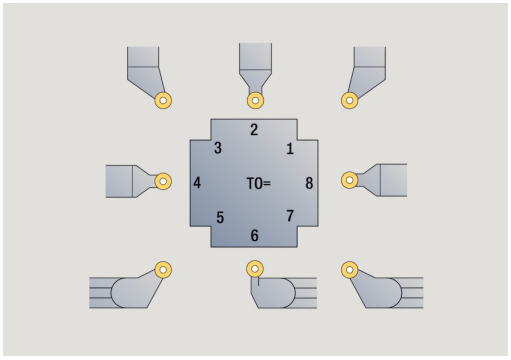


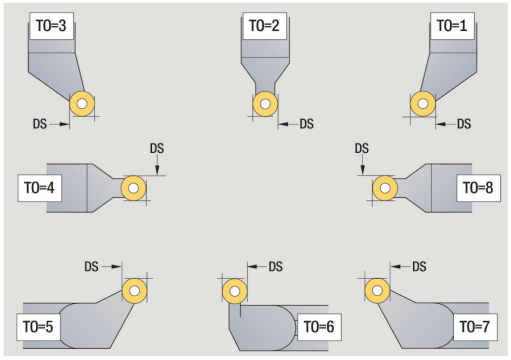
- Paina ohjelmanäppäintä **Sorvaustyökalu**.



- Vaihtoehtona pyöreän teräpalan työkaluille vaihda **Lautastyökalut** dialogiin.







Työkalun suuntaukset **TO**=**1, 3, 5 ja 7** mahdollistavat **Asetuskulma EW** syöttämisen. Työkalujen suuntaukset **TO**=**2, 4, 6, 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: Ensisij. poikittain**
  - **3: Vain pitk.**
  - **4: Vain poikittain**
- **RS**: **Terän säde**
- **EW**: **Asetuskulma** (Alue: 0° <= **EW** <= 180°)
- **SW**: **Kärkikulma** (Alue: 0° <= **SW** <= 180°)
- **SUT**: **Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563

Erikoisparametrit nappityökaluja varten:

- **RS**: **Terän säde**
- **EW**: **Asetuskulma** (Alue: 0° <= **EW** <= 180°)
- **DS**: **Erikoiskorjaus** (Erikoiskorjauksen asema: katso kuvaa)
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563

Kulumiskorjauksella DX, **DZ** kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista. **Erikoiskorjaus DS** kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.

Pistotyökalut

Uusi työkalu

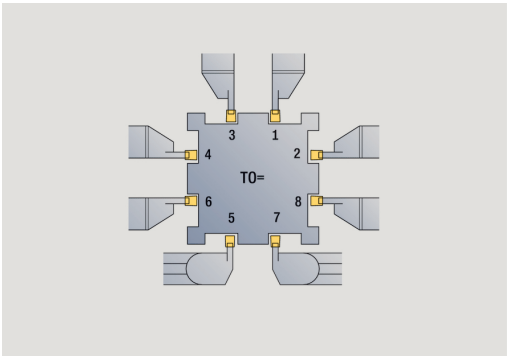
▶ Valitse **Uusi työkalu**

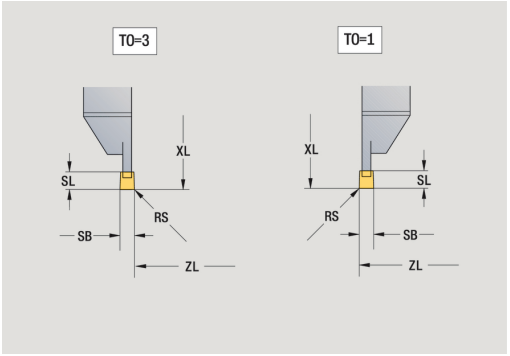
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Pistotyökalu**.

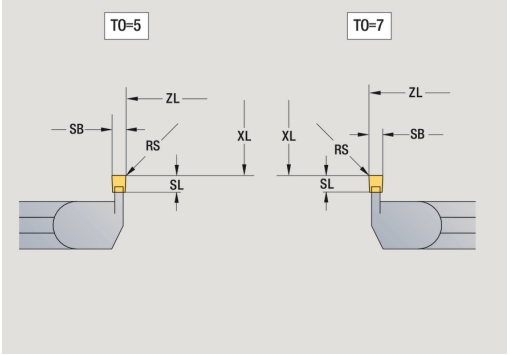
Pistotyökalua voidaan käyttää uranpistoon, katkaisuun, pistosorvaukseen ja silitykseen (vain käyttötavalla **smart.Turn**).

Erikoisparametrit pistotyökaluja varten:

- **RS**: **Terän säde**
- **SW**: **Kärkikulma**
- **SB**: **Terän leveys**
- **SL**: **Terän pituus**
- **DS**: **Erikoiskorjaus**
- **SUT**: **Työkalutyyppi** (tarvitaan alakäyttötavalla **AWG** ohjauksessa **TURN PLUS**)
  - **0: Uranpisto**
  - **1: Katk.pisto**
  - **2: Pistosorv.**
- **DN**: **Työkalun leveys**
- **SD**: **Varren halkaisija**
- **ET**: **Maks. tunkeutumissyvyys**
- **NL**: **Hyötypituus**
- **RW**: **Kulmasiirto** (vain B-akselilla)
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563





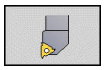


Kulumiskorjauksella DX, **DZ** kompensoidaan peruspisteellä rajattavien terän reunojen kulumista. **Erikoiskorjaus DS** kompensoi kolmannen terän sivun kulumista.

Kierretyökalut



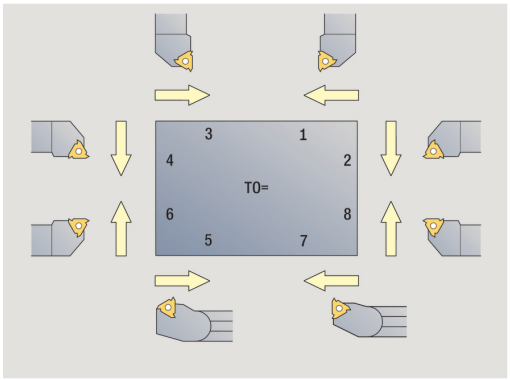
- Valitse **Uusi työkalu**

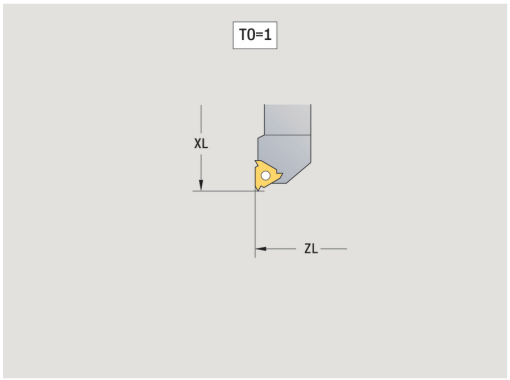


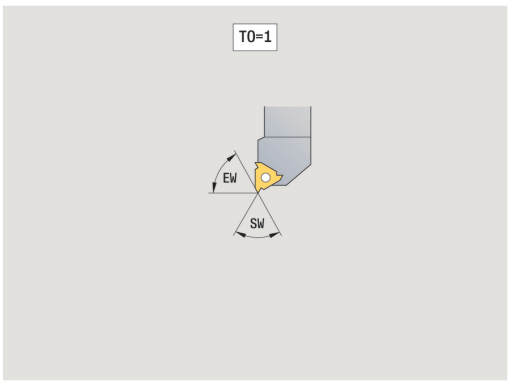
- Paina ohjelmanäppäintä **Kierteit.työkalu**.

Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.
Erikoisparametrit kierretyökaluja varten:

- **RS**: **Terän säde**
- **SB**: **Terän leveys**
- **EW**: **Asetuskulma** (Alue: 0° <= **EW** <= 180°)
- **SW**: **Kärkikulma** (Alue: 0° <= **SW** <= 180°)
- **DN**: **Työkalun leveys**
- **SD**: **Varren halkaisija**
- **ET**: **Maks. tunkeutumissyvyys**
- **NL**: **Hyötypituus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563







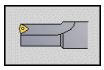
Kierukka ja kääntöteräporat



- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Poraustyökalu**.

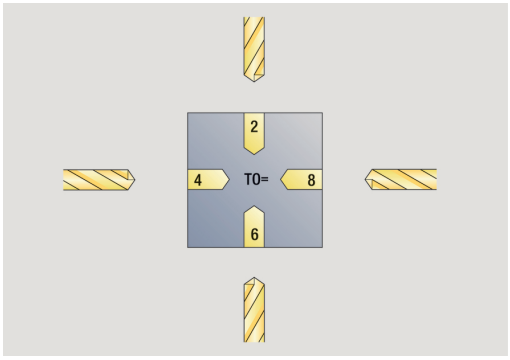


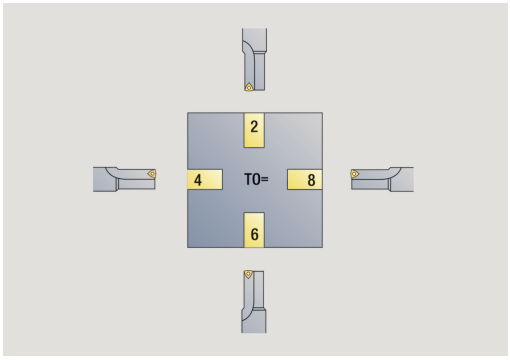
- Vaihtoehtona kääntöteräporilla vaihda dialogiin **Kääntöpalapora**.

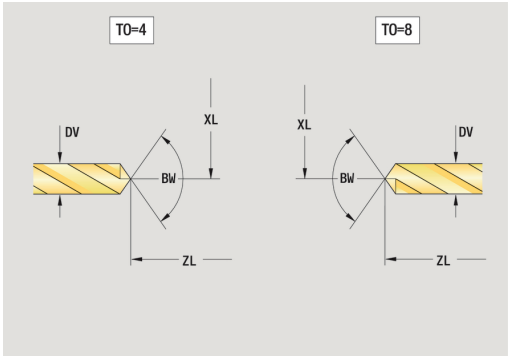
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kierukkaporaa varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **BW**: **Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **AW**: **Pyör.työkalu ei=0/ky=1**
  Tämä parametri määrittelee porien ja kierreporien yhteydessä, luodaanko kytkentäkäskyt työkierto-ohjelmoinnissa joko pääkaraa tai pyöriviä työkaluja varten.
  - **0**: Kiinteä työkalu
  - **1**: Pyörivä työkalu
- **NL**: **Hyötypituus**
- **RW**: **Asemakulma** – Poikkeama pääkoneistussuunnasta (Alue: –90° ... +90°)
- **AX**: **Ulkopituus suunnassa X**
- **FH**: **Pyörivän työkalun istukan korkeus**
- **FD**: **Istukan halkaisija**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563







> Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

NC-esipora



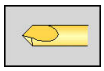
- Valitse **Uusi työkalu**



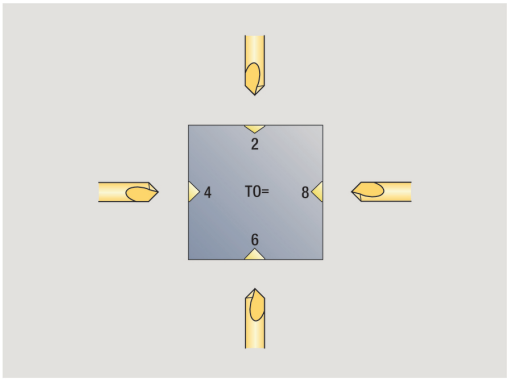
- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



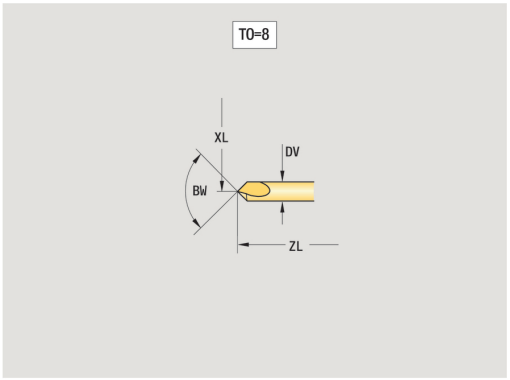
- Paina ohjelmanäppäintä **NC-keskiöpora**.

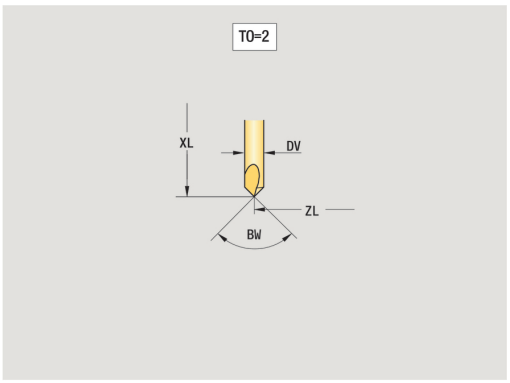


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit NC-esiporia varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **BW**: **Porauskulma** – Poran kärkikulma
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563





Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Keskiöpora



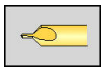
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**

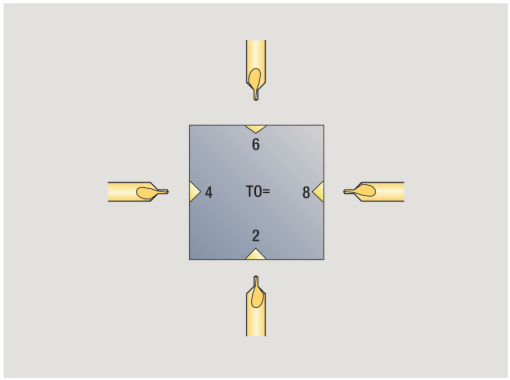


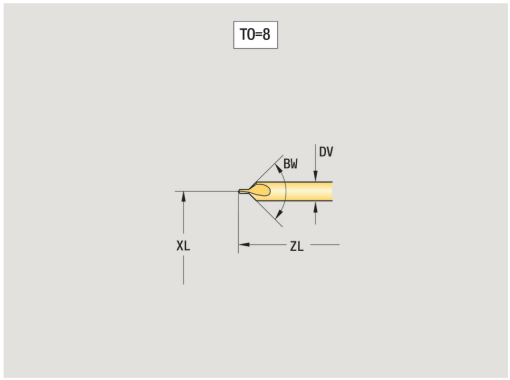
- Paina ohjelmanäppäintä **Keskiöpora**.

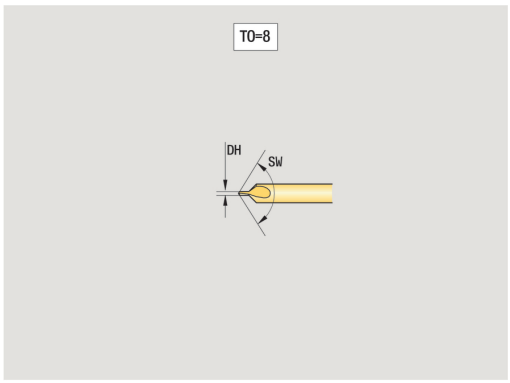
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit keskiöteriä varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **DH**: **Tapin halkaisija**
- **BW**: **Porauskulma** – Poran kärkikulma
- **SW**: **Kärkikulma**
- **ZA**: **Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563







> Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Tasopotuspora



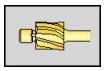
- Valitse **Uusi työkalu**



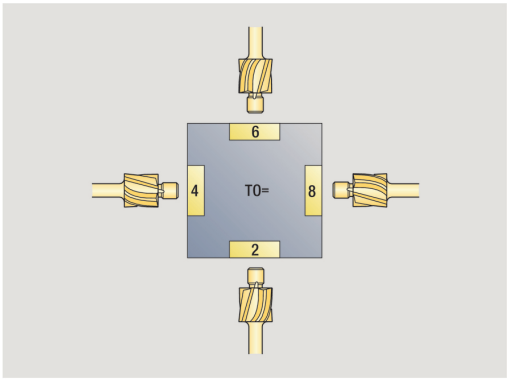
- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



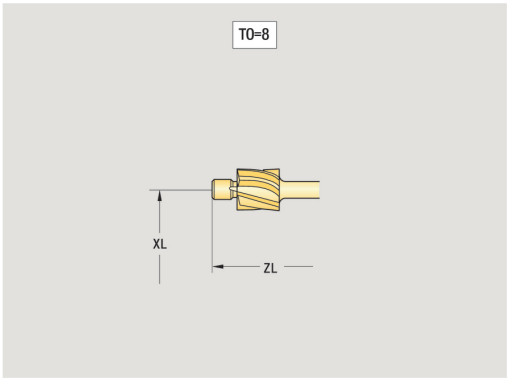
- Paina ohjelmanäppäintä **Tasopotuspora**.

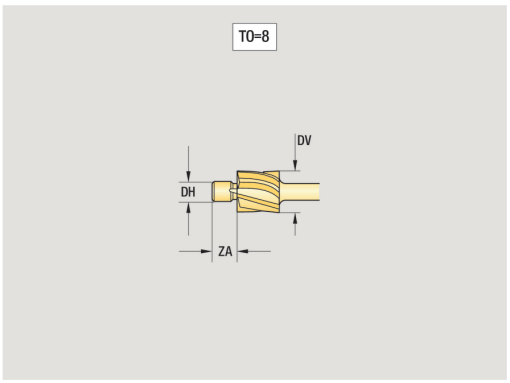


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit tasoupotusteriä varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **DH**: **Tapin halkaisija**
- **ZA**: **Tapin pituus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563





Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Kartioupotuspora



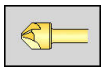
- Valitse **Uusi työkalu**



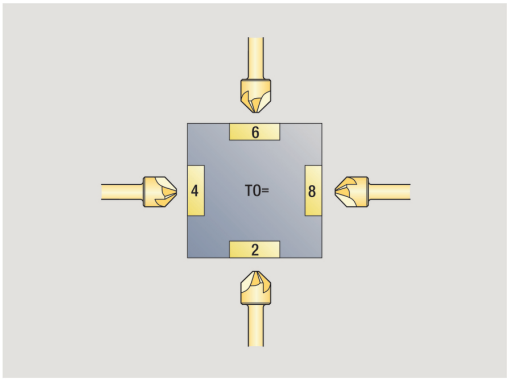
- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



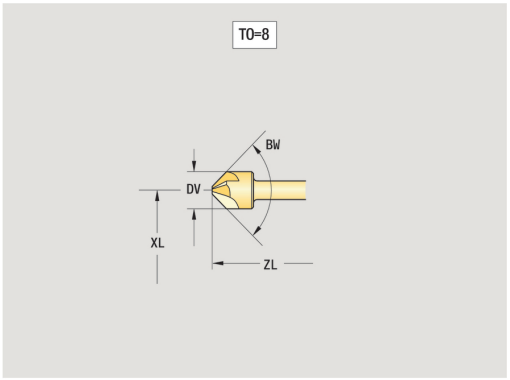
- Paina ohjelmanäppäintä **Kartioupotuspora**.

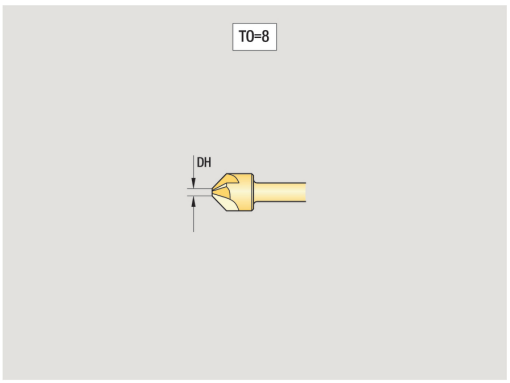


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kartioupotusteriä varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **DH**: **Tapin halkaisija**
- **BW**: **Porauskulma**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563





Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Kalvain



▶ Valitse **Uusi työkalu**



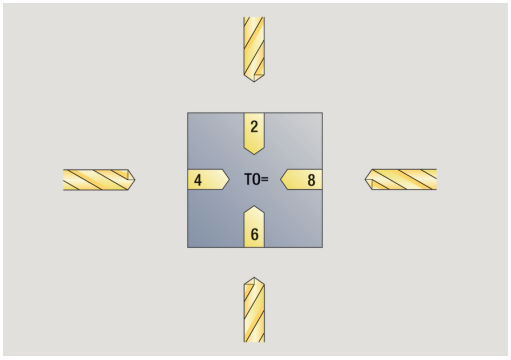
▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderbohrwerkzeuge**



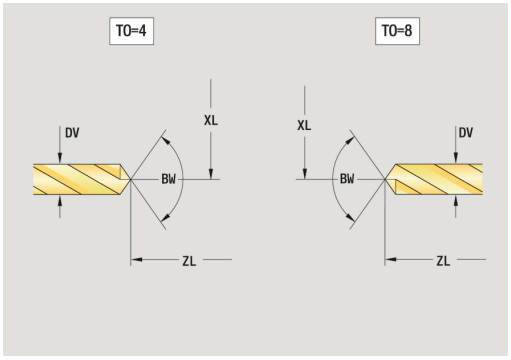
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kalvain**.



Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kalvaimia varten:

- **DV**: **Poraushalkaisija**
- **DH**: **Tapin halkaisija**
- **AL**: **Viistoamispit.**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563

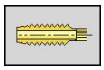


Porauksessa **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku parametrin **Poraushalkaisija DV** perusteella.

Kierrepora



- Valitse **Uusi työkalu**



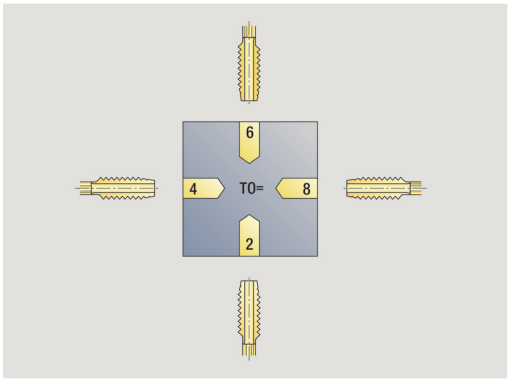
- Paina ohjelmanäppäintä **Kierrepora**.

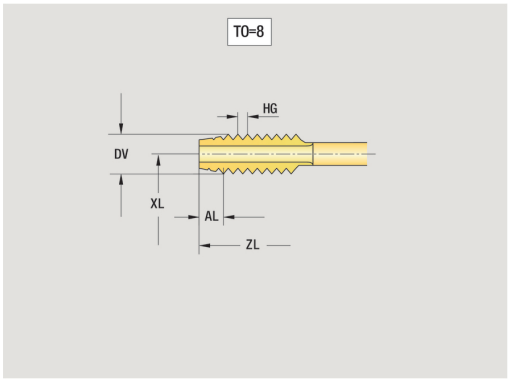
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

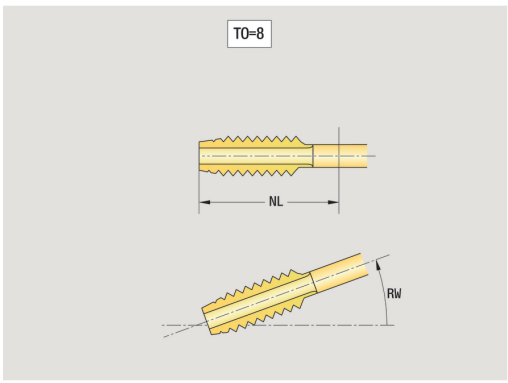
Erikoisparametrit kierreporia varten:

- **DV**: **Kierteen halkaisija**
- **HG**: **Kierteen nousu**
- **AL**: **Viistoamispit.**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563

Kierteen nousu HG arvioidaan, jos vastaavaa parametria ei määritellä kierreporauksen työkierrossa.





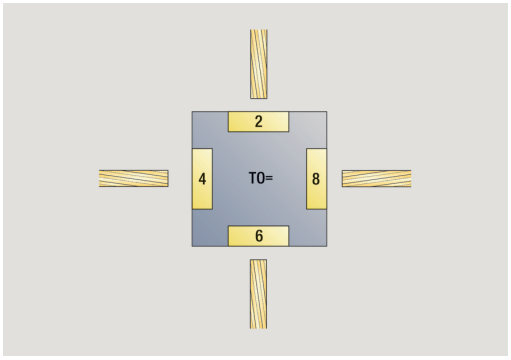


Standardijyrsintätyökalut

Uusi työkalu

- Valitse **Uusi työkalu**

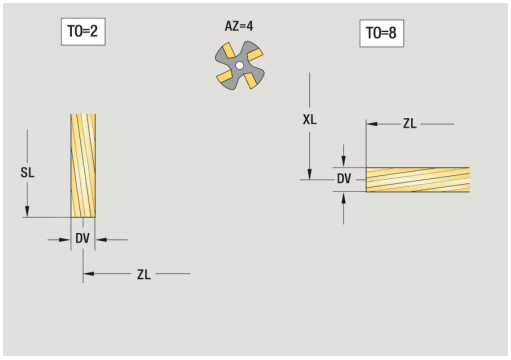
- Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.

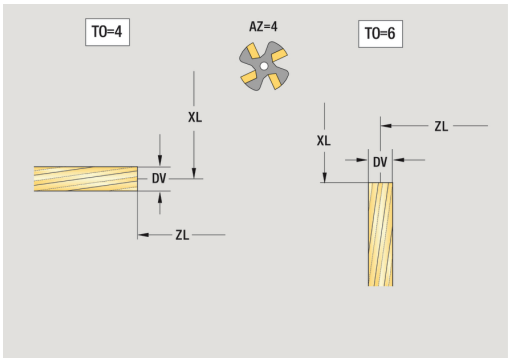


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

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 563





- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.

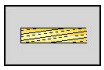
Kierteenjyrsintätyökalut



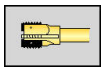
- Valitse **Uusi työkalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Erikoistyökalu**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintätyökalu**.

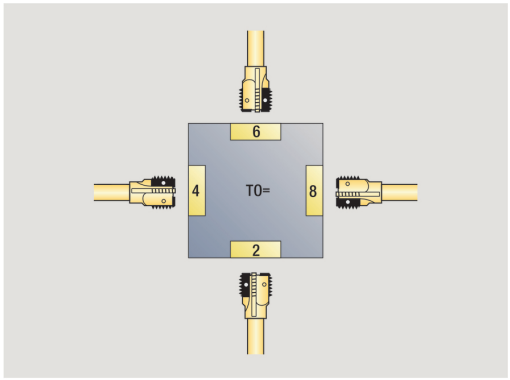


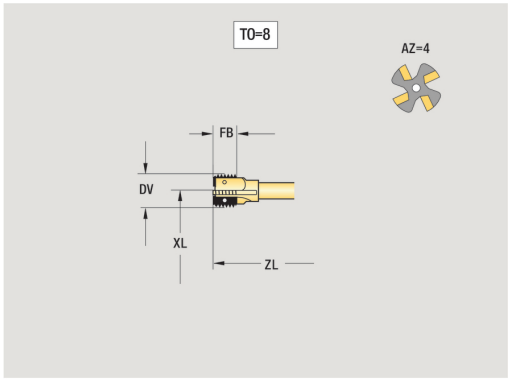
- Paina ohjelmanäppäintä **Kierrejyrsin**.

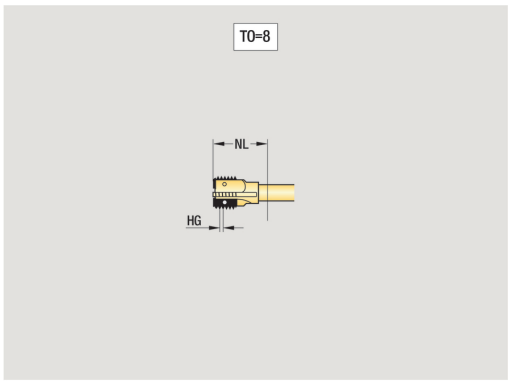
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kierteenjyrsintätyökaluja varten:

- **DV**: **Jyrsimen halk.**
- **AZ**: **Hampaiden lukumäärä**
- **FB**: **Jyrsimen leveys/korkeus**
- **HG**: **Kierteen nousu**
- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563







- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.

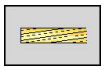
Kulmajyrsintätyökalut



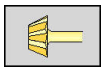
▶ Valitse **Uusi työkalu**



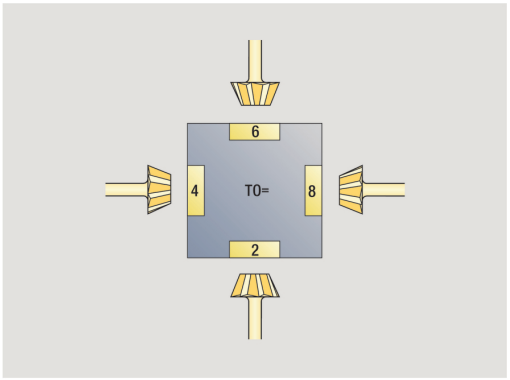
▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



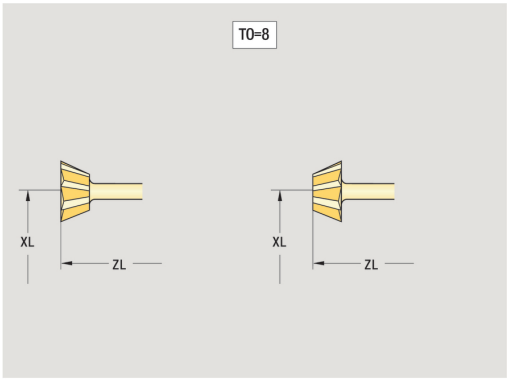
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kulmajyrsin**.

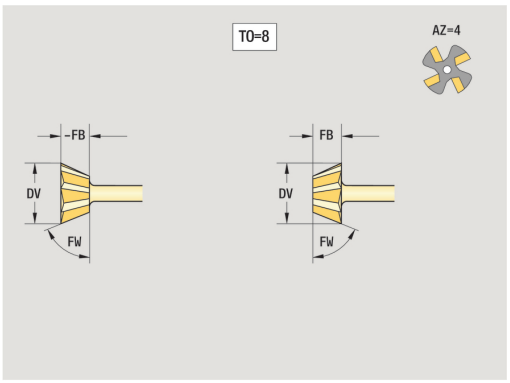


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit kulmajyrsintätyökaluja varten:

- **DV**: **Jyrsimen halk.**
- **AZ**: **Hampaiden lukumäärä**
- **FB**: **Jyrsimen leveys/korkeus**
  - **FB** < 0: Suurempi jyrsintähalkaisija edessä
  - **FB** > 0: Suurempi jyrsintähalkaisija takana
- **FW**: **Jyrsimen kulma**
- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563





- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.

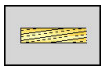
Jyrsintapit



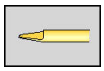
▶ Valitse **Uusi työkalu**



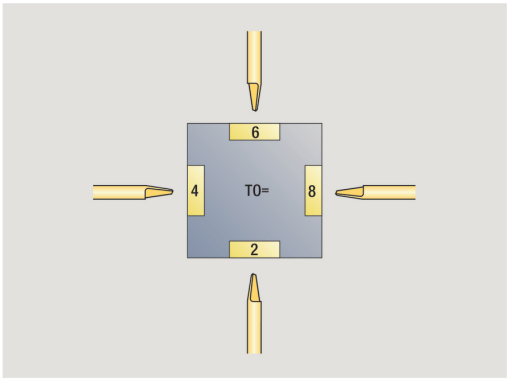
▶ Valitse **Erikoistyökalu**



▶ Paina ohjelmanäppäintä **Sonderfräswerkzeuge**



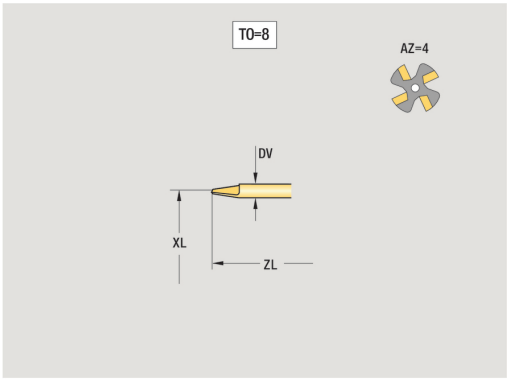
▶ Paina ohjelmanäppäintä **Jyrsintappi**.

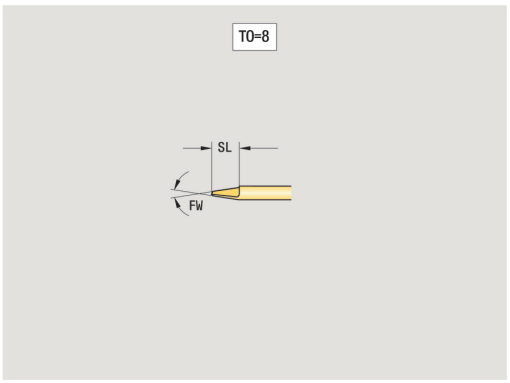


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit jyrsintätappeja varten:

- **DV**: **Jyrsimen halk.**
- **AZ**: **Hampaiden lukumäärä**
- **SL**: **Terän pituus**
- **FW**: **Jyrsimen kulma**
- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563





- Jyrsinnässä **vakiolastuamisnopeudella** lasketaan karan kierrosluku **Jyrsintähalkaisija DV** perusteella.
- Parametri **Hampaiden lukumäärä AZ** arvioidaan koodin **G193 Syöttö/hammas** yhteydessä.

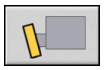
Pyällystyökalu



- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**

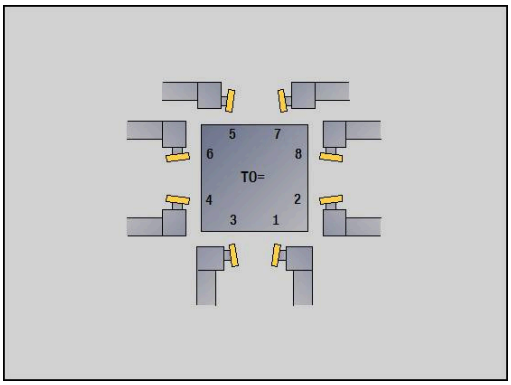


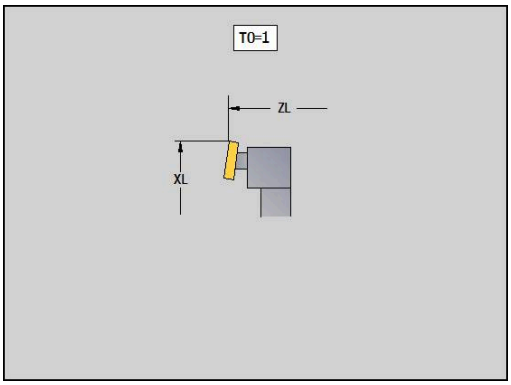
- Paina ohjelmanäppäintä **Pyällystyökalu**.

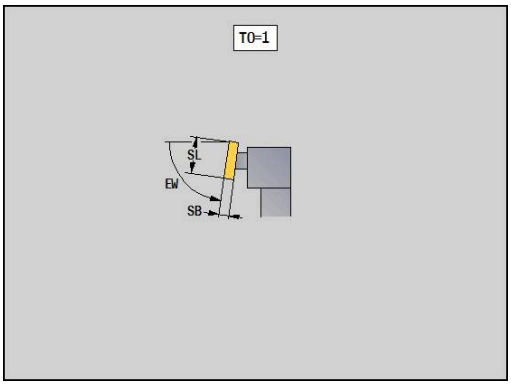
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit pyällystyökaluja varten:

- **SL**: **Terän pituus**
- **EW**: **Asetuskulma**
- **SB**: **Terän leveys**
- **DN**: **Työkalun leveys**
- **SD**: **Varren halkaisija**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563







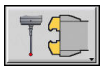
Mitta-anturit



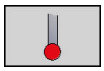
- Valitse **Uusi työkalu**



- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**

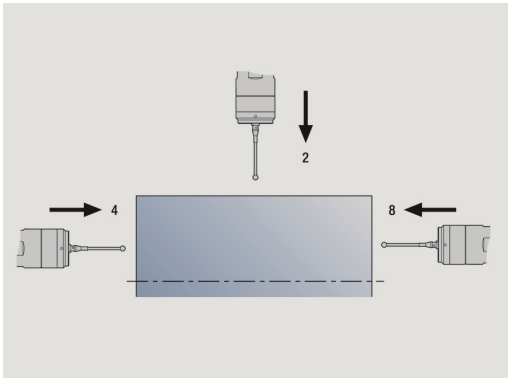


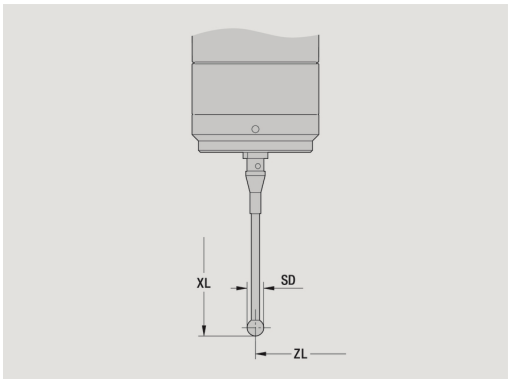
- Paina ohjelmanäppäintä **Kosketuspää**.

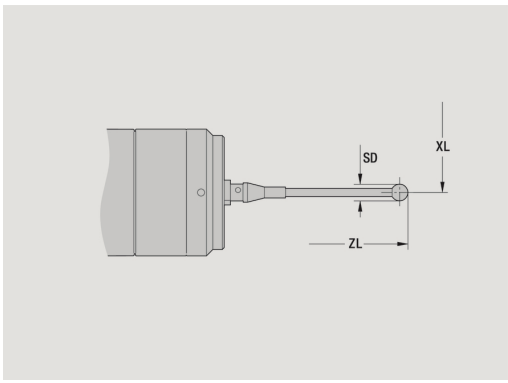
Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit mittakosketuspäitä varten:

- **TP**: **Kosk.järjest. numero**
- **SD**: **Kuulan halkaisija**
- **CA1**: **Keskip.siirto pääakseli** – Määritys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- **CA2**: **Keskip.siirto sivuakseli** – Määritys kalibrointityökiertojen **G747** ja **G748** avulla
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563







Korjausarvoja **CA1** und **CA2** voidaan muokata myös manuaalisesti työkalulomakkeessa.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja valmistelee 3D-kosketusjärjestelmän ohjauksessa käyttöä varten.

HEIDENHAIN takaa kosketustyökiertojen toimivuuden vain silloin, kun käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiä!

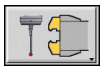
Vastetyökalut



- Valitse **Uusi työkalu**



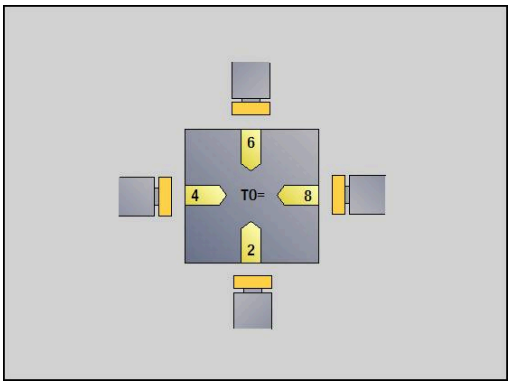
- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



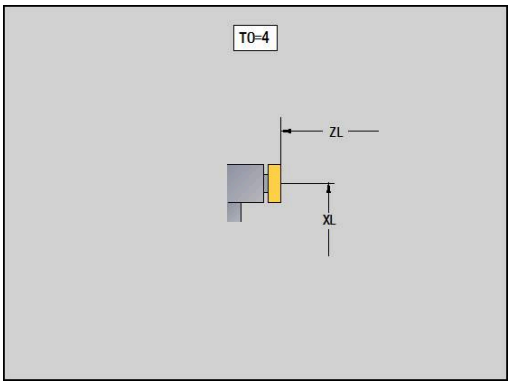
- Paina ohjelmanäppäintä **Vastetyökalu**.

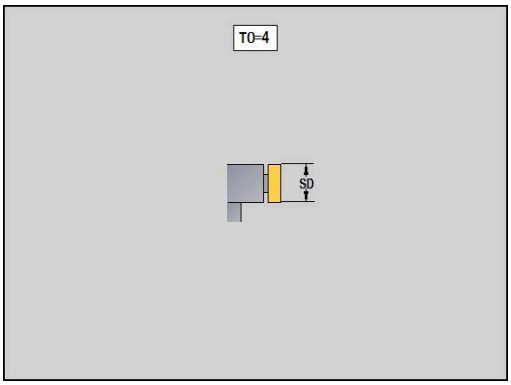


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

Erikoisparametrit vastetyökaluja varten:

- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563





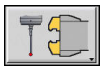
Tarttuja



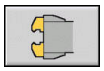
- Valitse **Uusi työkalu**



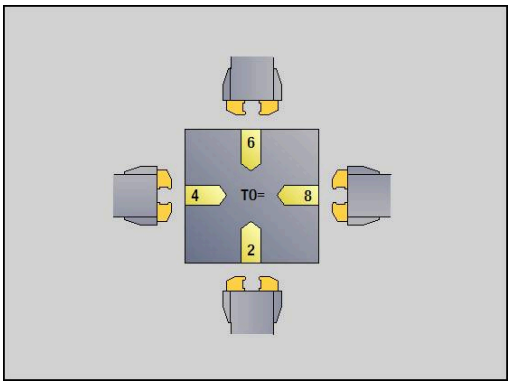
- Valitse **Erikoistyökalu**



- Paina ohjelmanäppäintä **Handlingsysteme und Messtaster**



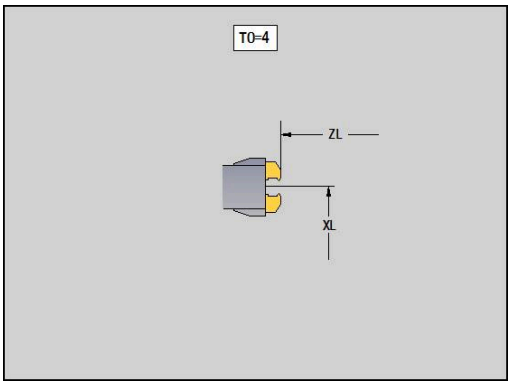
- Paina ohjelmanäppäintä **Tarttuja**.

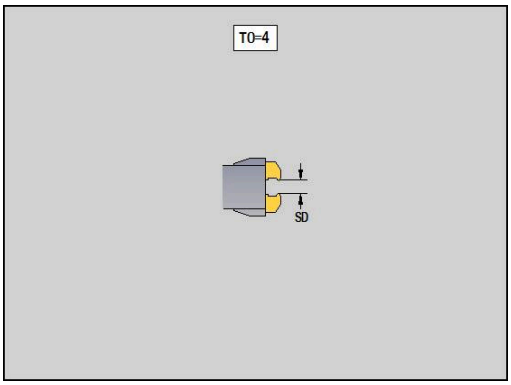


Apukuvat esittävät työkalujen mitoitusta.

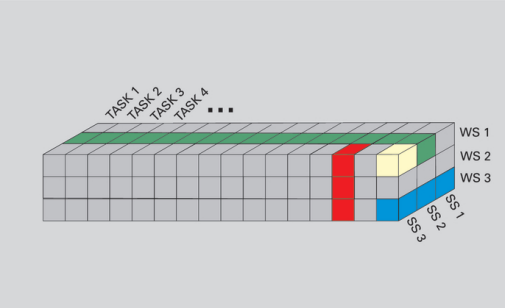
Tarttujan erityinen karaparametri

- **DD**: **Erikoiskorjaus**
- Muut työkaluparametrit:
  Lisätietoja: "Yleinen työkaluparametri", Sivu 563





8.4 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 käyttötavalla **smart.Turn** määritellään jokaiselle yksikölle koneistustapa.
- **Materiaali**: Työkierto-ohjelmoinnissa määritellään materiaali **TSF-valikossa** ja käyttötavalla **smart.Turn** ohjelman otsikossa.
- **Teräaine**: Jokainen kuvaus sisältää teräaineen.

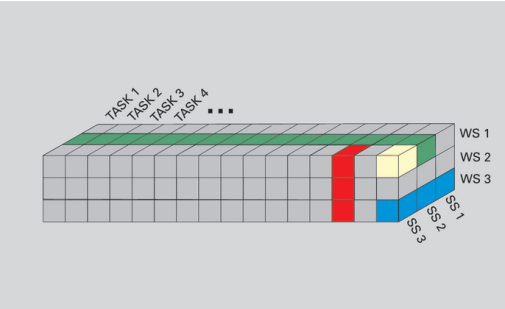
Näiden kolmen kriteerin perusteella ohjaus poimii lastuamisarvojen tietueen (esitetään kuvassa keltaisena) ja muodostaa niistä teknologiatietojen ehdotuksen.

Kuvassa käytettyjen lyhenteiden selitys:

- **Task**: Koneistustapa
- **WS**: Työkappaleen materiaali
- **SS**: Työkalun teräaine

Koneistustavat	
Esiporaus	ei käytetä
Rouhinta	2
Silitys	3
Kierteen sorvaus	4
Muotopisto	5
Katkaisupisto	6
Keskiöporaus	9
Poraus	8
Upotus	9
Kalvinta	ei käytetä
Kiert. poraus	11
Jyrsintä	12
Silitysjyrsintä	13
Jäysteenpoisto	14
Kaiverrus	15
Pistosorvaus	16

Alakäyttötapa Teknologiaeditori



Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** on kutsuttavissa käyttötavoilta **Työkalueditori** ja **smart.Turn**.

Seuraavia tietokantakäytön yhdistelmiä tuetaan:

- materiaali-loneistustapa-yhdistelmät (sininen)
- teräaine-koneistustapa-yhdistelmät (punainen)
- materiaali-teräaine-yhdistelmät (vihreä)

Materiaali- ja teräainemerkintöjen muokkaus:
Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** toteuttaa listan materiaali- ja teräainemerkinnöillä.

Halutessasi:

- voit **lisätä** uusia materiaaleja ja teräaineita
- **et voi muuttaa** materiaali- tai teräainemerkintöjä
- voit **poistaa** materiaali- tai teräainemerkintöjä. Samalla poistetaan myös niihin liittyvät lastuamisarvot.

Kuvassa käytettyjen lyhenteiden selitys:

- **Tehtävä**: **Koneistustapa**
- **WS**: **Materiaali**
- **SS**: **Terän materiaali**

Materiaali- tai teräainemerkintöjen poistamisen yhteydessä poistetaan myös niihin liittyvät lastuamisarvot.

> Sen jälkeen ohjaus ei pysty määrittämään kyseisille ohjelmille ja työkaluille lastuamisarvoja.

Lastuamistietojen muokkaus: materiaali-teräaine-yhdistelmän lastuamisarvot merkitään **tietueeksi**.

Halutessasi:

- voit määritellä materiaali-teräaine-yhdistelmille lastuamisarvoja ja laatia näin uuden tietueen
- voit poistaa materiaali-teräaine-yhdistelmien lastuamistietoja (tietue)

Näin voit kutsua alakäyttötavan **Teknologiaeditori** käyttötavalla **Työkalueditori**:

Other tables

▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muu Taulukot**.

Teknologia-editori

▶ Paina ohjelmanäppäintä **Teknologiaeditori**.

Muokkaa materiaali- tai teräainelistaa.

Materiaalilistan muokkaus:

- ▶ Valitse valikkokohta **Teräaineiden lista...**.
- > Editori avaa listan teräainemerkinnöillä.

Lisää materiaali

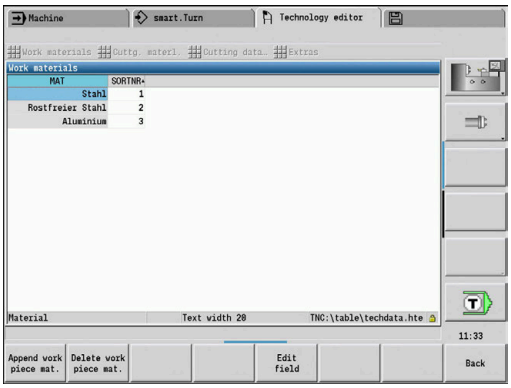
Materiaalin lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää materiaali**.
- ▶ Syötä materiaalimerkinnän nimi (maks. 16 merkkiä)
- > Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Poista materiaali

Materiaalin poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista materiaali**.
- > Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa materiaalin kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.



Teräainelistan muokkaus:

- ▶ Valitse valikkokohta **Teräaine**.
- > Editori avaa listan teräainemerkinnöillä.

Lisää teräaine

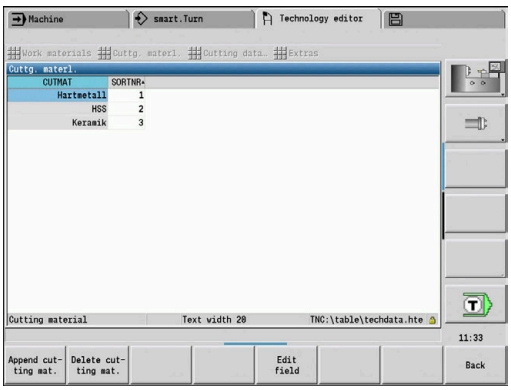
Teräaineen lisäys:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää teräaine**.
- ▶ Syötä teräainemerkinnän nimi (maks. 16 merkkiä)
- > Järjestysnumero annetaan juoksevana.

Poista teräaine

Teräaineen poisto:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Poista teräaine**.
- > Varmistuskyselyn jälkeen ohjaus poistaa teräaineen kaikilla siihen liittyvillä lastuamistiedoilla.



Järjestysnumero määräytyy yksinomaan listan sisäisen järjestyksen mukaan.

Järjestysnumeron muuttaminen:

- ▶ Järjestysnumeron valinta

Muokkaa kenttää

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Muokkaa kenttää**.
- ▶ Uuden numeron syöttäminen

Materiaali- ja teräaineluettelon täydentäminen ei vielä sinällään luo lastuamisarvoja. Uuden materiaali-teräaine-yhdistelmän lastuamisarvojen tietue määritellään vasta, kun pyydät sitä ohjelmanäppäimellä **Uusi tietue**.

Lastuamisarvojen näyttö ja muokkaus

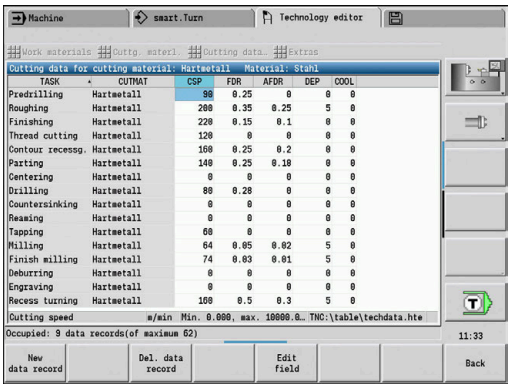
Koneistustapojen lastuamisarvojen näyttö:



- ▶ Valitse valikkokohta **Lastuamisarvo...**.
- > Editori avaa dialogin materiaali-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Materiaalin lastuamistietojen näyttö:



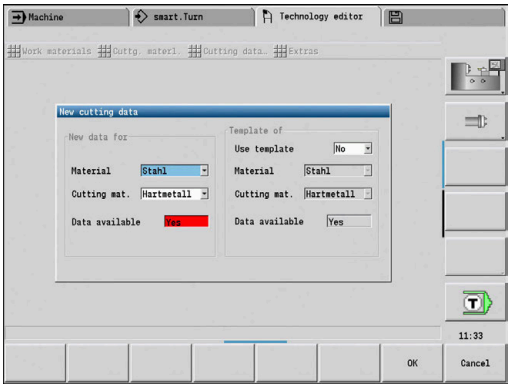
- ▶ Valitse valikkokohta **Muut**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Taul Materiaalit...**.
- > Editori avaa dialogin koneistustapa-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Teräaineen lastuamistietojen näyttö:



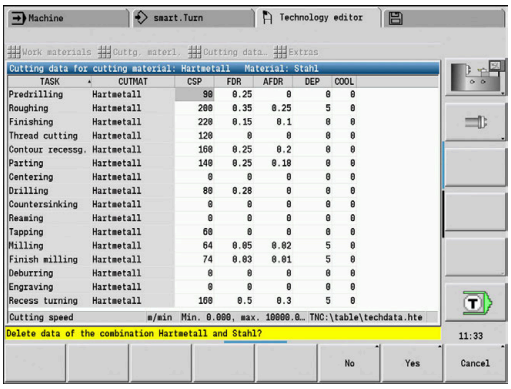
- ▶ Valitse valikkokohta **Muut**.



- ▶ Valitse valikkokohta **Taul Teräaineet...**.
- > Editori avaa dialogin materiaali-teräaine-yhdistelmän valintaa varten.
- ▶ Aseta haluttu yhdistelmä.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** näyttää lastuamistiedot.



Arvo **0** tietueessa tarkoittaa, että yksikkö- tai työkiertodialogiin ei ole vastaanotettu mitään arvoa.

Lastuamistietojen muokkaus:

- Kutsu lastuamistietojen taulukko.



- Valitse muutettava lastuamistietojen kenttä kursorinäppäinten avulla.



- 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 **KYLL**.
- > Alakäyttötapa **Teknologiaeditori** poistaa annetun materiaali-teräaine-yhdistelmän tietueen.

9

Käyttötapa Organisointi

9.1 Käyttötapa Organisointi

Käyttötapa **Organisointi** sisältää toiminnot yhteydenpitoa varten muiden järjestelmien kanssa, tiedonsiirtoa, parametriasetuksia ja diagnostiikkaa varten.

Käytettävissä ovat seuraavat työskentelymahdollisuudet:

- **Kirjautumiskoodi**: Tiettyjä parametriasetuksia ja toimintoja saavat suorittaa vain siihen valtuutetut henkilöt. Tässä valikkohaarassa toteutetaan käyttäjän kirjautuminen avainkoodin avulla
- **Parametriasetukset**: Parametrien avulla ohjaus sovitetaan koneen ja työtehtävän vaatimuksiin. Parametreja voidaan tarkastella ja muuttaa valikkohaarassa Koneparametri.
- **Lähetä**: Alakäyttötapaa **Lähetä** käytetään sekä tiedonsiirtoon muiden järjestelmien kanssa että tietojen tallentamiseen. Se käsittää ohjelmien, parametrien ja työkalutietojen sisäänsyötön ja tulostuksen.
- **Diagnoosi**: Diagnoosi sisältää toimintoja, joita käytetään järjestelmän tarkastuksiin ja virheen syiden tutkintaan.

Konfigurointitietojen ja diagnoosien toiminnot on tarkoitettu käyttöönotto- ja huoltohenkilöitä varten.

Ohjelmiston numerot

Seuraavat ohjelmistojen numerot näytetään ohjelmanäppäimen **Avainkoodi** valinnan jälkeen ohjauksen kuvaruudulla:

- HEIDENHAIN
  - **Ohjaustyyppi**: Ohjauksen merkintä (HEIDENHAIN hallitsee)
  - **NC-SW**: NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)
  - **NCK**: NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)
- Toiminnallinen turvallisuus
  - **MC-FS**: MC-ohjauksen SKERN-ohjelmisto
  - **MC-FS**: CC-ohjauksen SKERN-ohjelmiston numro x
  - **SPLC-SW**: SPLC-ohjelman numero
- PLC-
  - **PLC-SW**: PLC-ohjelmiston numero tai nimi (koneen valmistaja hallitsee)

Tätä näytetään vain, kun koneessa on käytettävissä toiminnallinen turvallisuus.

Kirjautumiskoodi

Kirjautumiskoodi (Avainkoodi)	Mahdollisuudet
	■ Valittujen koneparametrien muuttaminen ■ Alakäyttötapa **Lähetä**: ■ Ohjelmien lähetys tai vastaanotto ■ Huoltotiedostojen luonti
123	■ Kaikkien koneparametrien muuttaminen ■ Alakäyttötapa **Lähetä**: ■ Parametrien varmistus ■ Työkalujen varmuuskopiointi ja palautus
net123	■ Verkkokonfiguraation asetus (Ohjausnimi / DHCP) ■ Alakäyttötapa **Lähetä**: ■ Parametrien varmistus ■ Työkalujen varmuuskopiointi ja palautus
sik	■ Optiodialogi ■ Dialogi ohjelmisto-optioiden aktivoimiseksi SIK:ssä (System-Identification-Key (Järjestelmätunnuskoodi))
Huoltoavain	■ Konfigurointitietojen muokkaus ■ Diagnoositoiminnot ■ Parametrien palautus

9.2 Parametri

Parametrieditori

Parametriarvojen sisäänsyöttö tehdään konfiguraatioeditorin avulla.

Jokainen parametriobjekti käsittää nimen esim. **CfgDisplayLanguage** (nro 101300), jonka avulla sen alainen parametri voidaan liittää tiettyyn toimintoon. Yksiselitteinen tunniste määrittelee jokaiselle objektille avaimen, jolle käytetään nimitystä **Avain**.

Parametripuun jokaisen rivin alussa ohjaus näyttää kuvaketta, joka antaa tähän riviin liittyvää lisätietoa. Kuvakkeilla on seuraavat merkitykset.

Kuvake	Merkitys
	Tiedostopolun haara olemassa, mutta se on kiinni
	Tiedostopolun haara auki
	Tyhjä objekti, mutta ei avattavissa
	Alustettu koneparametri
	Alustamaton koneparametri (valinnainen)
	Luettavissa mutta ei muokattavissa
	Ei luettavissa eikä muokattavissa

Koneparametrit (käyttäjäparametrit)

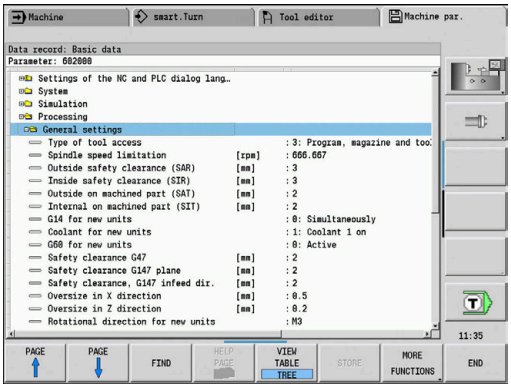
Koneparametrien avulla voidaan muuttaa ohjauksen käyttäytymistä.

Koneparametrit, joita käyttäjä tarvitsee päivittäisessä käytössä, on järjestelty käyttäjäparametreiksi.



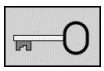
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi asettaa käyttöön lisää koneparametreja ja antaa ne sinun käyttöösi käyttäjäparametreiksi.



Käyttäjäparametrien muokkaus

Koneparametrien muokkaus:



- Paina ohjelmanäppäintä **Avain**.
- Syötä sisään avainluku 123.

USER PARAMETER

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **USER PARAMETER**.

Ohjetekstin näyttö

Ota esiin ohjeteksti:



- Paikoita kursori parametrin kohdalle.



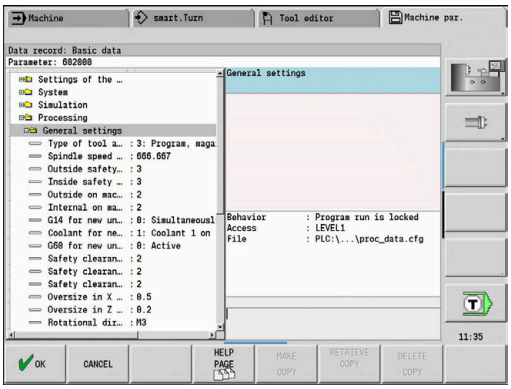
- Paina näppäintä **Info**.

> Parametrieditori avaa ikkunan, jossa on tätä parametria koskevaa informaatiota.



- Paina uudelleen näppäintä **Info**.

> Parametrieditori avaa ikkunan, jossa on tätä parametria koskevaa informaatiota.



Parametrin etsintä

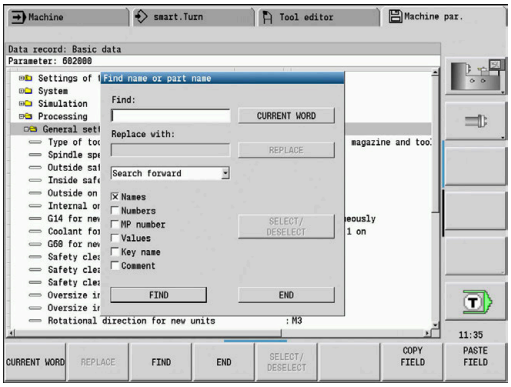
Parametrin haku:

ETSI

- Paina ohjelmanäppäintä **ETSI**.
- Syötä sisään hakukriteerit.

ETSI

- Paina uudelleen ohjelmanäppäintä **ETSI**.



Parametrieditorin lopetus

Lopeta parametrieditori:

LOPP

- Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.

Koneparametrien lista

Kieliasetus

NC- ja PLC-dialogikielien asetus (nro 101300)

NC-dialogikieli (nro 101301)

ENGLANTI
SAKSA
TSEKKI
RANSKA
ITALIA
ESPANJA
PORTUGALI
RUOTSI
TANSKA
SUOMI
HOLLANTI
PUOLA
UNKARI
VENÄJÄ
KIINA
KIINA_PERINT.
SLOVENIA
KOREA
NORJA
ROMANIA
SLOVAKIA
TURKKI

PLC-dialogikieli (nro 101302)

Katso NC-dialogikieli

PLC-virheilmoituskieli (nro 101303)

Katso NC-dialogikieli

Ohjekieli (nro 101304)

Katso NC-dialogikieli

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Näyttöä varten voimassa olevien mittayksiköiden määrittely (nro 101100)

Näytön mittayksikkö ja käyttäjäliityntä (nro 101101)

Metri: Käytä metrimitoitusta
Tuuma: Käytä tuumamitoitusta

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Yleiset näyttöasetukset (nro 604800)

Akselinäyttö (nro 604803)

Oletusarvo

REFIST: Hetkellisarvo (oloarvo)

RFSOLL: Asetusarvo (ohjearvo)

SCHPF: Jättövirhe

RESTW: Loppumatka

Tiedostokatselu ohjelmavalinnalla (nro 604804)

TRUE: Tiedostokatselu ohjelmavalinnalla näytetään

FALSE: Tiedostokatselua ohjelmavalinnalla ei näytetä

Rajakytkinvaroituksia ei näytetä (nro 604805)

TRUE: Rajakytkinvaroituksia ei näytetä, jos yksi akseli on paikoittunut ohjelmistoliikerajalle

TRUE: Rajakytkinvaroituksia näytetään

Järjestelmä

Automaattikäytön asetuskset (nro 601800)

Kestoaikahallinta (nro 601801)

On: Kestoaikavalvonta voimassa

Off: Kestoaikavalvonta ei voimassa

Ohjelmankulku viimeksi valitulla työkierrolla (nro 601809)

On: Ohjelmanajon valinnalla viimeksi valittu työkierto pysyy aktiivisena

Off: Ohjelmanajon valinnalla ensimmäinen työkierto on aktiivisena

Aloituslausehaku aloituslauseen jälkeen (nro 601810)

TRUE: Ohjelman suoritus alkaa aloituslausehaun jälkeen seuraavasta NC-lauseesta

FALSE: Ohjelman suoritus alkaa aloituslausehaun jälkeen valitusta NC-lauseesta

Nappityökalujen erikoismitoitus (nro 601812)

On: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuuri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä kuten neutraali työkalu

Off: Nappityökalun työkalukärki, jolla ei ole neutraalia työkalun suuntaa (TO erisuuri kuin 2, 4, 6, 8), mitataan 90 asteen asetuskulman sisäänsyötössä työkalukärjen suuntausta vastaavaan pisteeseen

Automaattinen ohjelmavalinta (nro 601814)

On: Viimeksi aktiivinen ohjelma valitaan automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankulku"

Off: Viimeksi aktiivista ohjelma ei valita automaattisesti toiminnolla "Ohjelmankulku"

Yleiset asetukset

Järjestelmä

Työkalun mittaus (nro 604600)

Mittaussyöttö (nro 604602)

[mm/min] : Syöttönopeus mittapään saapumisliikettä varten

Mittausliike (nro 604603)

[mm]: Mittauspään on lauettava mittausliikkeen sisällä. Muuten annetaan virheilmoitus

---

Järjestelmä

Asetukset käyttötavalla Kone (nro 604900)

Työkierron tallennus ilman simulaatiota (nro 604903)

TRUE: Työkierto voidaan tallentaa ilman simulointia tai suorittamista

FALSE: Työkierto voidaan tallentaa vain simuloinnilla tai suorittamalla

Suorita työkaluakseliajot NC-käynnistyksellä (nro 604904)

TRUE: Työkalunvaihto TSF-dialogilla suoritetaan työkierron käynnistyksellä

FALSE: Työkalunvaihtoa ei suoriteta työkierron käynnistyksellä

Erillinen dialogi työkalunvaihtoa varten. Kierrosluku ja syöttöarvo (TSF) (nro 604906)

TRUE: Tietojen sisäänsyöttö työkalunvaihtoa varten, kierrosluku ja syöttöarvo erillisessä dialogissa

FALSE: TSF-dialogi kaikkien lastuamistietojen sisäänsyötöllä

Järjestelmä

Asetukset kuormituksen valvontaa varten (nro 124700)

Kuormitusvalvonnan aktivointi (nro 124701)

TRUE: Kuormitusvalvonta on aktiivinen.

FALSE: Kuormitusvalvonta ei ole aktiivinen.

Kuormituksen raja-arvon-1 kerroin (nro 124702)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määriteltyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormituksen raja-arvon-1.

Kuormituksen raja-arvon-2 kerroin (nro 124703)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määriteltyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormituksen raja-arvon-2.

Kuormitussumman raja-arvon kerroin (nro 124704)

[%]: Tämä arvo kerrottuna määriteltyllä referenssikoneistuksen perusarvolla antaa kuormitussumman raja-arvon.

Kanavien asetukset

Kanavat

CH_NC1

Koneistustyökiertojen konfiguraatio (nro 201000)

Jäännösmateriaalin jäljelläolon varoitusta ei näytetä (nro 201010)

On: Varoitusta ei näytetä

Off: Varoitus näytetään

Simulaation asetukset

Simulaatio

Yleiset asetukset (nro 114800)

Uudelleenkäynnistys M99:llä (nro 114801)

Päällä: Simulaatio alkaa taas ohjelman alusta

Off: Simulaatio pysähtyy

Liikkeen hidastus (nro 114802)

[s]: Odotusaika jokaisen liikkeen esityksen jälkeen. Näin vaikutat simulointinopeuteen.

Ohjelmistorajakytkin aktiivinen (nro 114803)

On: Ohjelmistorajakytkin aktiivinen myös simulaatiossa

Off: Ohjelmistorajakytkin ei aktiivinen simulaatiossa

Simulaatio

NC-toimintojen koneistusajat yleensä (nro 115000)

Aikalisä työkalunvaihtoa varten (nro 115001)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

Aikalisä vaihteenvaihtoa varten (nro 115002)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

Yleinen aikalisä M-toiminnoille (nro 115003)

[s]: Näitä aikoja näytetään sivuaikoina aikamäärityksen toiminnoille

---

Simulaatio

Koneistusajat M-toiminnoille (Nr. 115100): Yksittäiset aikalisät maks. 20 M-toiminnolle

T01 (nro 115100)

M-toiminnon numero

M-toiminnon käsittelyaika

[s]: Aikamääritys lisää tämän ajan yleiseen aikalisään M-toiminnoille

TXX (nro 115100)

Katso T01

Simulaation asetukset

Simulaatio

Asetus (standardi) ikkunakoolle (nro 115200): Simulaatio sovittaa ikkunan koon aihiolle. Jos mitään aihiota ei ole ohjelmoitu, simulaatio työskentelee standardilla ikkunakoolla.

Nollapisteen X-asema (nro 115201)

[mm]: Koordinaatiston nollakohdan etäisyys ikkunan alareunasta

Nollapisteen Z-asema (nro 115202)

[mm]: Koordinaatiston nollakohdan etäisyys ikkunan vasemmasta reunasta

Delta X (nro 115203)

[mm]: Grafiikkaikkunan pystysuuntainen laajennus

Delta Z (nro 115204)

[mm]: Grafiikkaikkunan vaakasuuntainen laajennus

Simulaatio

Asetus (standardi) aihion koolle (nro 115200): Jos mitään aihiota ei ole ohjelmoitu, simulaatio työskentelee standardilla ikkunakoolla.

Ulkohalkaisija (nro 115301)

[mm]

Aihion pituus (nro 115302)

[mm]

Oikea aihion reuna (nro 115303)

[mm]

Sisähalkaisija (nro 115304)

[mm]

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Yleiset asetukset (nro 602000)

Työkalutartunnan tyyppi (nro 602001)

0: Ensin NC-ohjelmasta, sitten työkalutaulukosta

1: Vain NC-ohjelmasta

2: Ensin NC-ohjelmasta, sitten makasiinista

3: Ensin NC-ohjelmasta, sitten makasiinista, työkalutaulukosta

Varmuusetäisyys ulkopuolella (SAR) (nro 602005)

[mm]: Varmuusetäisyys ulkopuolella aihiolla

Varmuusetäisyys sisäpuolella (SIR) (nro 602006)

[mm]: Varmuusetäisyys sisäpuolella aihiolla

Ulkopuolella koneistettavalla osalla (SAT) (nro 602007)

[mm]: Varmuusetäisyys ulkopuolella koneistettavalla osalla

Sisäpuolella koneistettavalla osalla (SIT) (nro 602008)

[mm]: Varmuusetäisyys sisäpuolella koneistettavalla osalla

G14 uusille yksiköille (nro 602009): Esimäärittelyarvo työkalunvaihtopistettä varten G14

Ei akselia

0: Samanaikaisesti

1: Ensin X, sitten Z

2: Ensin Z, sitten X

3: Vain X

4: Vain Z

5: Vain Y

6: Samanaik. kuin Y

Jäähdytysneste uusille yksiköille (nro 602010): Esimäärittelyarvo jäähdytysnesteelle CLT

0: Ilman

1: Kierto 1 päälle

2: Kierto 2 päälle

G60 uusille yksiköille (nro 602011): Esimäärittelyarvo suojavyöhykkeelle G60

0: aktiivinen

1: ei aktiivinen

Varmuusetäisyys G47 (Nro 602012)

[mm]: Esimäärittelyarvo varmuusetäisyyttä G47 varten

Varmuusetäisyys G147 tasossa (nro 602013)

[mm]: Esimäärittelyarvo varmuusetäisyyttä SCK varten

Varmuusetäisyys G147 Asetussuuntaa varten (nro 602014)

[mm]: Esimäärittelyarvo varmuusetäisyyttä SCI varten

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Työvara X-suunnassa (nro 602015)

[mm]: Esimäärittelyarvo työvaraa varten (X) I

Työvara Z-suunnassa (nro 602016)

[mm]: Esimäärittelyarvo työvaraa varten (Z) K

Pyörintäsuunta uusille yksiköille (nro 602017): Esimäärittelyarvo jäähdytysnesteelle MD

M3

M4

Nollapistesiirto (nro 602022)

On: AAG luo nollapistesiirron

Off: AAG ei luo nollapistesiirtoa

Istukan etureuna pääkaralla (nro 602018)

[mm]: Istukan etureunan Z-asema työkappaleen nollapisteen laskentaa varten

Istukan etureuna vastakaralla (nro 602019)

[mm]: Istukan etureunan Z-asema työkappaleen nollapisteen laskentaa varten

Leuan leveys pääkaralla (nro 602020)

[mm]: Leuan leveyden Z-komponentti työkappaleen nollapisteen laskentaa varten

Leuan leveys vastakaralla (nro 602021)

[mm]: Leuan leveyden Z-komponentti työkappaleen nollapisteen laskentaa varten

ICP-muotojen muunnos (nro 602023)

0: Laskettujen parametrien tulostus

1: Ohjelmoitujen parametrien tulostus

Muotoryhmien luonti (nro 602024)

OFF: AAG ei luo muotoryhmiä

ON: AAG luo kaksi muotoryhmää pää- ja vastakaran täydennyskoneistuksessa

Rakenneohjelman luonti (nro 602025)

OFF: AAG ei luo rakenneohjelmaa

ON: AAG luo rakenneohjelman

Muotoryhmän poisto vastakaralla (nro 602026)

OFF: Muotoryhmiä vastakaralla ei poisteta

ON: AAG poistaa muotoryhmän vastakaralla

Prosessointi

Globaali valmisosaparametri (nro 601900)

Maks. sisäkopiointikulma (EKW) (nro 601903)

[°]: Rajakulma sorvaus- ja pistokoneistuksen väliseen erottamiseen

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Keskitetty esiporaus (nro 602100)

1. Poran rajahalkaisija [UBD1] (nro 602101)

[mm]: Rajahalkaisija 1. esiporausvaiheelle

2. Poran rajahalkaisija [UBD2] (nro 602102)

[mm]: Rajahalkaisija 2. esiporausvaiheelle

Kärkikulman toleranssi [SWT] (nro 602103)

[°]: Lisäkärkikulmapoikkeama vinoilla porarajoituselementeillä

Poraustyövara - halkaisija [BAX] (nro 602104)

[mm]: Poraushalkaisijan koneistustyövara X-suunnassa (sädemitta)

Poraustyövara - Syvyys [BAZ] (nro 602105)

[mm]: Poraussyvyyden koneistustyövara Z-suunnassa

Saapuminen alkureiän poraukseen [ANB] (nro 602106): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen työkalunvaihtoon [ABW] (nro 602106): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Varmuusetäisyys aihiolle [SAB] (nro 602108)

[mm]: Varmuusetäisyys aihiolle

Sisempi varmuusetäisyys [SIB] (nro 602109)

[mm]: Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa (B koodilla G74)

Poraussyvyyssuhde [BTV] (nro 602110)

Suhde alkuporausvaiheen tarkastusta varten (BTV <= BT/dmax)

Poraussyvyyssuhde [BTF] (nro 602111)

Kerroin ensimmäisen poraussyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa (bt1 = BTF*db)

Poraussyvyyden vähennys [BTR] (nro 602112)

[mm]: Vähennys syvänreiänporauksessa (bt2 = bt1 – BTR)

Ylimenopituus - Alkuporaus [ULB] (nro 602113)

[mm]: Esimäärittelyarvo umpi-/läpiporauspituudelle A

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Rouhinta (nro 602200)

Asetuskulma - ulko/pituus [RALEW] (nro 602201)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/pituus [RALSW] (nro 602202)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - ulko/poikittais [RAPEW] (nro 602203)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/poikittais [RAPSW] (nro 602204)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - sisä/pituus [RILEW] (nro 602205)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - sisä/pituus [RILSW] (nro 602206)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Asetuskulma - sisä/poikittais [RIPEW] (nro 602207)

[°]: Asetuskulma rouhintatyökalulla

Kärkikulma - ulko/poikittais [RIPSW] (nro 602208)

[°]: Kärkikulma rouhintatyökalulla

Koneistus ulko/pituus [RAL] (nro 602209): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla

1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa

Koneistus ulko/pituus [RIL] (nro 602210): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla

1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa

Koneistus ulko/poikittais [RAP] (nro 602211): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla

1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa

Koneistus sisä/poikittaus [RIP] (nro 602212): Rouhintamenetelmä

0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla

1: Standardirouhinta ilman sisäänpistoa

Sivukulmatoleranssi [RNWT] (nro 602213)

[°]: Toleranssialue työkalun sivuterää varten

Vapaalastuamiskulma [RFW] (nro 602214)

[°]: Minimiero, muoto - sivuterä

Työvaran tyyppi [RAA] (nro 602215)

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - ei yksittäistyövaraa
32: Tasaetäisyyksinen työvara - ei yksittäistyövaraa
144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - yksittäistyövaralla
160: Tasaetäisyyksinen työvara - yksittäistyövaralla

Tasaetäisyyksinen tai pituus [RLA] (nro 216)
[mm]: Tasaetäisyyksinen työvara tai pituustyövara

Poikittaistyövara [RPA] (nro 602217)
[mm] Tasotyövara

Saapuminen/ulkorouhinta [ANRA] (nro 602218): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisärouhinta [ANRI] (nro 602219): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkorouhinta [ABRA] (nro 602220): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisärouhinta [ABRI] (nro 602221): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poikittais-/pituussuhde - ulko [PLVA] (nro 602222)
Suhde pituus- tai poikittaiskoneistuksesta päättämistä varten

Poikittais-/pituussuhde - sisä [PLVI] (nro 602223)
Suhde pituus- tai poikittaiskoneistuksesta päättämistä varten

Minimipoikittaispituus [RMPL] (nro 602224)
[mm]: Sädemitta koneistustyypin määritystä varten

Poikittaiskulmapoikkeama [RWA] (nro 602225)
[°]: Toleranssialue, jossa elementti on voimassa tasoelementtinä

Ylimenopituus - ulko [ULA] (nro 602226)
[mm]: Pituus, jonka verran ulkokoneistuksessa rouhitaan tavoitepisteen yläpuolelle

Ylimenopituus - sisä [ULI] (nro 602227)
[mm]: Pituus, jonka verran sisäkoneistuksessa rouhitaan tavoitepisteen yläpuolelle

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Irtinostopituus - ulko [RAHL] (nro 602228)

[mm]: Irtinostopituus tasoitusversioita H = 1 ja H = 2 varten

Irtinostopituus - sisä [RIHL] (nro 602229)

[mm]: Irtinostopituus tasoitusversioita H = 1 ja H = 2 varten

Leikkaussyvyyden vähennyskerroin [SRF] (nro 602230)

Kerroin asetuksen (lastuamissyvyyden) vähentämiseksi - työkaluille, joita ei käytetä pääkoneistussuunnassa

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Silitys (nro 602300)

Asetuskulma - ulko/pituus [FALEW] (nro 602301)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - ulko/pituus [FALSW] (nro 602302)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - ulko/poikittais [FAPEW] (nro 602303)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - ulko/poikittais [FAPSW] (nro 602304)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - sisä/pituus [FILEW] (nro 602305)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - sisä/pituus [FILSW] (nro 602306)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Asetuskulma - sisä/poikittais [FIPEW] (nro 602307)

[°]: Asetuskulma silitystyökalu

Kärkikulma - sisä/poikittais [FIPSW] (nro 602308)

[°]: Kärkikulma silitystyökalu

Koneistus ulko/pituus [FAL] (nro 602309): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus sisä/pituus [FIL] (nro 602310): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus ulko/poikittaus [FAP] (nro 602311): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Koneistus sisä/poikki [FIP] (nro 602312): Silitysmenetelmä

0: Täydennyssilitys optimaalisella työkalulla

1: Standardisilitys, vapaasorvaukset ja vapaapistot, optimaalisella työkalulla

Sivukulmatoleranssi [FNWT] (nro 602313)

[°]: Toleranssialue työkalun sivuterää varten

Vapaalastuamiskulma [FFW] (nro 602314)

[°]: Minimiero, muoto - sivuterä

Saapuminen/ulkorouhinta [ANFA] (nro 602315): Saapumismenetelmä

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisärouhinta [ANFI] (nro 602316): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkorouhinta [ABFA] (nro 602317): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisärouhinta [ABFI] (nro 602318): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Min. silitystasosyvyys [FMPL] (nro 602319)

[mm]: Mitta koneistustyypin määritystä varten

Maks. silitysleikkaussyvyys [FMST] (nro 602320)

[mm]: Sallittu sisäänpistosyvyys työstämättömälle vapaapistolle

Kiertojen lkm viist./pyörist. [FMUR] (nro 602321)

Kiertojen vähimmäislukumäärä, syöttöarvoa pienennetään automaattisesti

Terän pituuden tarkastus (nro 602322)

On: Tarkastetaan, riittääkö käytettävissä oleva terän pituus silityksessä koneistamista varten

Off: Ei tarkasteta, riittääkö käytettävissä oleva terän pituus silityksessä koneistamista varten

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Uranpisto (nro 602400)

Saapuminen/ulkopuolinen uranpisto [ANESA] (nro 602401): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisäpuolinen uranpisto [ANESI] (nro 602402): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkopuolinen uranpisto [ABESA] (nro 602403): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisäpuolinen uranpisto [ABESI] (nro 602404): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/ulkopuolinen muotopisto [ANKSA] (nro 602405): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisäpuolinen muotopisto [ANKSI] (nro 602406): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulkopuolinen uranpisto [ABKSA] (nro 602407): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisäpuolinen muotopisto [ABKSI] (nro 602408): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Pistoleveysjakaja [SBD] (nro 602409)

Työkalun valinnan arvo muotopistossa lineaarielementeillä sisäänpiston pohjalla

Työvaran tyyppi [KSAA] (nro 602410)

16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - ei yksittäistyövaraa

32: Tasaetäisyyksinen työvara - ei yksittäistyövaraa

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara - yksittäistyövaralla

160: Tasaetäisyyksinen työvara - yksittäistyövaralla

Tasaetäisyyksinen tai pituus [KSLA] (nro 602411)

[mm]: Tasaetäisyyksinen työvara tai pituustyövara

Poikittaistyövara [KSPA] (nro 602412)

[mm] Tasotyövara

Pistoleveyskerroin [SBF] (nro 602413)

Kerroin maksimityökalusiirron määritykseen

Uranpisto/silitys (nro 602414): Silityslastun kulku

1: Akselinsuuntaisen pohjaelementin jako keskellä (tähänastinen menettely)

2: Läpiajoliike nostolla

Prosessointi

Kierteen sorvaus (nro 602500)

Saapuminen/ulko - Kierre [ANKSI] (nro 602501): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/sisä - Kierre [ANGI] (nro 602502): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/ulko - Kierre [ABBS] (nro 602503): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/sisä - Kierre [ABGI] (nro 602504): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Kierteen aloituspituus [GAL] (nro 602505)

[mm]: Esiasetusarvo aloituspituudelle B

Kierteen lopetuspituus [GUL] (nro 602506)

[mm]: Esiasetusarvo lopetuspituudelle P

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Mittaus (nro 602600)

Mittaussilmukkalaskin [MC] (nro 602602)

Määrittely, missä jaksovälillä mitataan

Mittauspoistumispituus Z [MLZ] (nro 602603)

[mm]: Poistumispituus Z

Mittauspoistumispituus X [MLX] (nro 602604)

[mm]: Poistumispituus X

Mittaustyövara [MA] (nro 602605)

[mm]: Työvara mitattavalla elementillä

Mittausleikkauspituus [MSL] (nro 602606)

[mm] Mittausleikkauspituus

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

Poraus (nro 602700)

Saapuminen/otsapinta - Poraus [ANBS] (nro 602701): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/Vaippapinta - Poraus [ANBM] (nro 602702): Saapumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/otsapinta - Poraus [ABBS] (nro 602703): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/Vaippapinta - Poraus [ABBM] (nro 602704): Poistumismenetelmä

1: XZ - Samanaikaisesti

2: XZ - Peräjälkeen

3: ZX - Peräjälkeen

Sisempi varmuusetäisyys [SIBC] (nro 602705)

[mm]: Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa B

Pyörivä poraustyökalu [SBC] (nro 602706)

[mm]: Varmuusetäisyys pyöriville työkaluille

Ei-pyörivä poraustyökalu [SBCF] (nro 602707)

[mm]: Varmuusetäisyys ei-pyöriville työkaluille

Pyörivä kierrepora [SGL] (nro 602708)

[mm]: Varmuusetäisyys pyöriville työkaluille

Ei-pyörivä kierrepora [SGCF] (nro 602709)

[mm]: Varmuusetäisyys ei-pyöriville työkaluille

Poraussyvyyssuhde [BTCF] (nro 602710)

Kerroin ensimmäisen poraussyvyyden laskentaa varten syvänreiänporauksessa

Poraussyvyyden vähennys [BTRC] (nro 602711)

[mm]: Vetäytyminen syvänreiänporauksessa

Halkaisijatoleranssi/Pora [BDT] (nro 602712)

[mm]: Poraustyökalujen valintaan

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi
Jyrsintä (nro 602800)
Saapuminen/otsapinta - Jyrsintä [ANMS] (nro 602801): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Saapuminen/Vaippapinta - Jyrsintä [ANMS] (nro 602802): Saapumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/otsapinta - Jyrsintä [ABMS] (nro 602803): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Poistuminen/Vaippapinta - Jyrsintä [ABMM] (nro 602804): Poistumismenetelmä
1: XZ - Samanaikaisesti
2: XZ - Peräjälkeen
3: ZX - Peräjälkeen

Varmuusetäisyys asetusrenkaassa [SMZ] (nro 602805)
[mm]: Etäisyys aloitusaseman ja jyrsintäobjektin yläreunan välillä

Varmuusetäisyys jyrsintäsuunnassa [SME] (nro 602806)
[mm]: Etäisyys jyrsintämuodon ja jyrsintäkyljen välillä

Työvara jyrsimen suunnassa [MEA] (nro 602807)
[mm]: Työvara

Työvara asetussuunnassa [MZA] (nro 602808)
[mm]: Työvara

Prosessointi
ExpertPrograms
Erityisohjelmat (nro 606800)
Parametrilista
Parametrilistan avain

Parametrilistat erityisohjelmia varten (nro 606900)
Erityisohjelman nimi
Erityisohjelman nimi ilman polkimäärittelyä

Parametri
Parametrin arvo

Koneistustyökiertojen ja yksiköiden asetukset

Prosessointi

ProgramUnits

Yksiköiden määrittely (nro 607000)

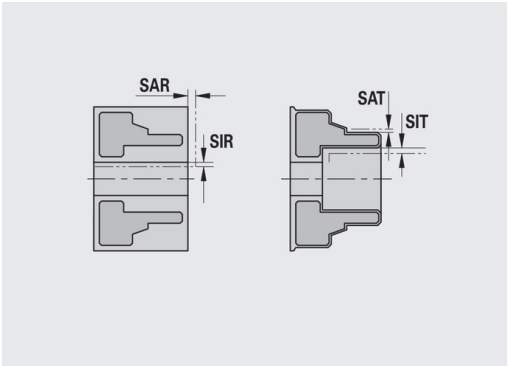
Mallineiden luettelo

Tärkeimpien koneistusparametrien selitykset (prosessointi)

Koneistusparametreja käytetään työsuunnitelman luonnissa **AWG** (käyttötapa **TURN PLUS**) ja erilaisissa koneistustyökierroissa.

Yleiset asetukset

Globaalit teknologiaparametrit - turvavälit



Globaalit turvavälit

Parametri	Merkitys
■ Ulkona aihiolla **SAR** ■ Sisällä aihiolla **SAR**	**TURN PLUS** huomioi parametrit **SAR** ja **SIR**: ■ Kaikissa sorvausrouhintakoneistuksissa ■ Keskitetyssä esiporauksessa
■ Ulkona koneistetulla osalla **SAT** ■ Sisäpuolella koneistettavalla osalla **SIT**	**TURN PLUS** huomioi parametrit **SAT** und **SIT** esikoneistetuilla työkaluilla seuraavia varten: ■ valmiskoneistus ■ pistosorvaus ■ muotopisto ■ uranpisto ■ kierteen lastuaminen ■ mittaus
Suojavyöhyke **G60** uusille yksiköille	Standardiasetus suojavyöhykkeille (aloitusyksikkö: parametri **G60**): ■ 0: Aktiivinen ■ 1: Ei-aktiivinen
Yleinen varmuusetäisyys **G47**	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle (aloitusyksikkö: parametri **G60**):
Globaali varmuusetäisyys **G147** tasossa	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle tasossa (aloitusyksikkö: parametri **SCK**):
Globaali varmuusetäisyys **G147** asetussuuntaan	Standardiasetus globaalille varmuusetäisyydelle asetussuuntaan (aloitusyksikkö: parametri **SCI**):

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

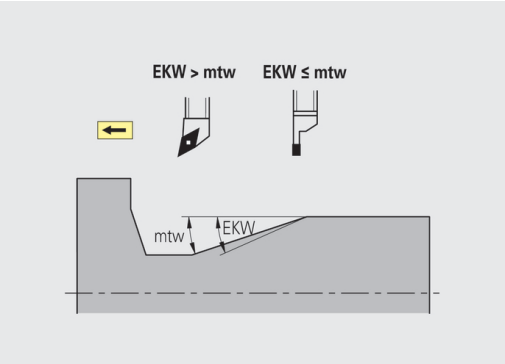
Globaalit teknologiaparametrit

Parametri	Merkitys
G14 uusille yksiköille	Standardiasetus akselijärjestystä varten (aloitusyksikkö: parametri **GWW**), jolla ajetaan työkalunvaihtopisteeseen: ■ Ei akselia ■ 0: Samanaikaisesti ■ 1: Ensin X, sitten Z ■ 2: Ensin Z, sitten X ■ 3: Vain X ■ 4: Vain Z ■ 5: Vain Y ■ 6: Samanaik. kuin Y
Jäähdytysaine uusille yksiköille	Standardiasetus jäähdytysnestettä varten (aloitusyksikkö: parametri **CLT**): ■ 0: Ilman jäähdytysainetta ■ 1: Jäähdytysnesteen kierto 1 päälle ■ 2: Jäähdytysnesteen kierto 2 päälle
Kiertosuunta uusille yksiköille	Karan pyörintäsuunnan esiasetus **MD** uuden yksikön luonnin tai avaamisen yhteydessä (välilehti **Tool**)
ICP-muotojen muokkausICP-muodot	ICP-muodot muokkaustavan valinta: ■ 0: Laskettujen parametrien tulostus ■ 1: Ohjelmoitujen parametrien tulostus

Globaali valmisosaparametri

Globaali valmisosaparametri

Parametri	Merkitys
Maks. sisäänkopiointikulma **EKW**	Rajakulma sisäänpistettävien muotoalueiden yhteydessä sorvaus- ja pistokoneistuksen väliseen erottamiseen (mtwmuotokulma): ■ **EKW** > **mtw**: Vapaasorvaus ■ **EKW** <= **mtw**: määrittelemätön uranpisto (ei kuvioelementtiä)

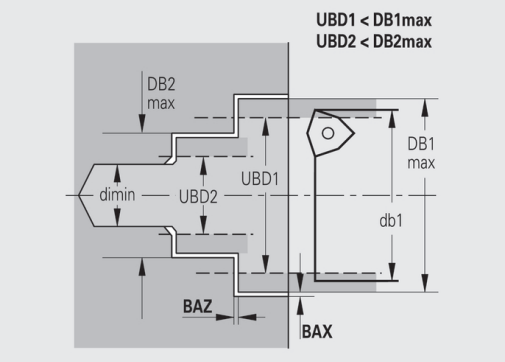


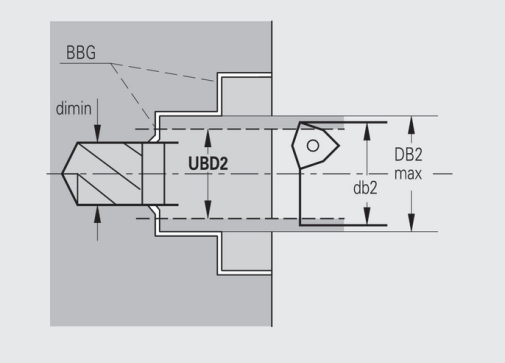
Keskitetty esiporaus

Keskitetty esiporaus – Työkalunvalinta

Työkalunvalinta

Parametri	Merkitys
1. porausrajahalkaisija **UBD1**	■ 1. alkuporausvaihe: kun **UBD1** < **DB1max** ■ Työkaluvalinta: **UBD1** <= **db1** <= **DB1max**
2. porausrajahalkaisija **UBD2**	■ 2. alkuporausvaihe: kun **UBD2** < **DB2max** ■ Työkaluvalinta: **UBD2** <= **db2** <= **DB2max**





Alkuporaus taphtuu enintään 3-vaiheisena:

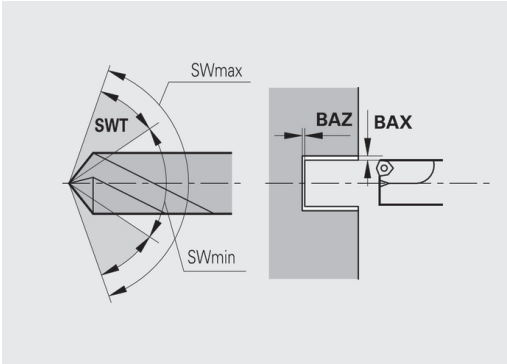
- 1. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD1**)
- 2. alkuporausvaihe (rajahalkaisija **UBD2**)
- Valmisporausvaihe
  - Valmisporaus tapahtuu, kun: dimin <= **UBD2**
  - Työkaluvalinta: **db** = **dimin**

Merkinnät kuvissa:

- **db1**, **db2**: Poran halkaisija
- **DB1max**: Maks. sisähalkaisija 1. porausvaihe
- **DB2max**: Maks. sisähalkaisija 2. porausvaihe
- **dimin**: Minimisisähalkkaisija
- **BBG** (Porausrajoituselementit): Muotoelementit, jotka **UBD1** und **UBD2** lastuaa

- **UBD1** ja **UBD2** ovat vailla merkitystä, jos pääkoneistus **Keskitetty esiporaus** pelkistetään alakoneistuksella **Vamisporaus**
  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja smart.Turn- ja DIN-ohjelmointi
- Edellytys: **UBD1** > **UBD2**
- **UBD2**:n tulee sallia seuraava sisäpuolinen koneistus poratangoilla

Keskitetty esiporaus – Työvarat



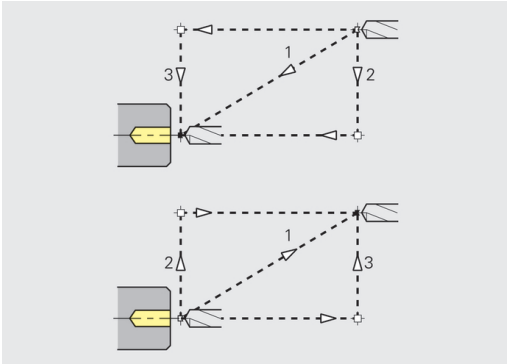
Työvarat

Parametri	Merkitys
Kärkikulman toleranssi **SWT**	Jos poran rajoituselementti on vino, **TURN PLUS** etsii ennalta kierukkaporan sopivalla kärkikulmalla. Jos sopivaa kierukkaporaa ei ole saatavilla, esiporaus tapahtuu kääntöteräporalla. **SWT** määrittelee sallitun kärkikulmapoikkeaman.
Poraustyövara – halkaisija **BAX**	Poraushalkaisijan koneistustyövara (X-suunta – sädemitta)
Poraustyövara – syvyys **BAZ**	Poraussyvyyden koneistustyövara (Z-suunta)

BAZ ei toteudu, jos

- seuraava sisähiontakoneistus ei ole mahdollinen pienen halkaisijan vuoksi
- umpireiän valmisporausvaiheessa dimin < 2 * **UBD2**

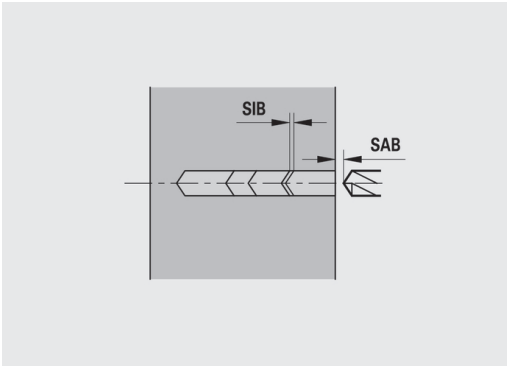
Keskitetty esiporaus – Saapuminen ja poistuminen



Saapuminen ja poistuminen

Parametri	Merkitys
■ Saapuminen esiporaukseen **ANB** ■ Poistuminen työkalunvaihtoon **ABW**	Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen: ■ 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti ■ 2: ensin X- sitten Z-suunta ■ 3: ensin Z- sitten X-suunta

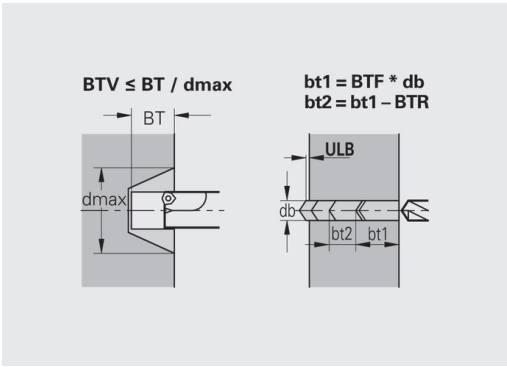
Keskitetty esiporaus – Varmuusetäisyydet



Varmuusetäisyydet

Parametri	Merkitys
Varmuusetäisyys aihioon **SAB**	
Sisempi varmuusetäisyys **SIB**	Vetäytymisetäisyys syvänreiänporauksessa (**B** bei **G74**)

Keskitetty esiporaus – Koneistus



Koneistus

Parametri	Merkitys
Poraussyvyyssuhde **BTV**	**TURN PLUS** tarkastaa 1. ja 2. porausvaiheet. Porausvaihe suoritetaan, kun: **BTV** <= **BT** / **dmax**
Poraussyvyyskerroin **BTF**	1. Poraussyvyys syvänreiänporauksen työkierrossa (**G74**): **bt1** = **BTF** * **db**
Poraussyvyyden vähennys **BTR**	Vähennys syvänreiänporauksen työkierrossa (**G74**): **bt2** = **bt1** – **BTR**
Ylimenopituus – esiporaus **ULB**	Läpiporauspituus

Rouhinta

Rouhinta – Työkalustandardit

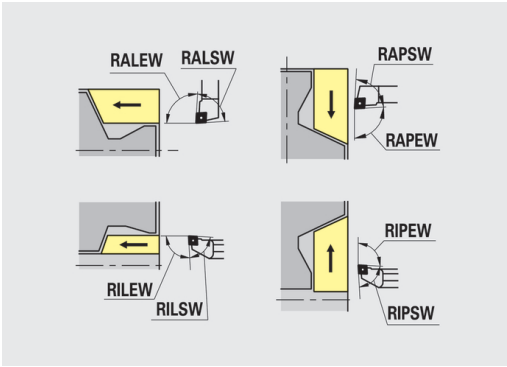
Lisäksi pätee:

- Ensisijaisesti käytetään standardirouhintatyökaluja.
- Vaihtoehtoisesti käytetään työkaluja, jotka mahdollistavat koko koneistuksen.

Työkalustandardit

Parametri

- Asetuskulma – ulko/pituus **RALEW**
- Kärkikulma – ulko/pituus **RALSW**
- Asetuskulma – ulko/poikki **RAPEW**
- Kärkikulma – ulko/poikki **RAPSW**
- Asetuskulma – sisä/pituus **RILEW**
- Kärkikulma – sisä/pituus **RILSW**
- Asetuskulma – sisä/poikki **RIPEW**
- Kärkikulma – sisä/poikki **RIPSW**

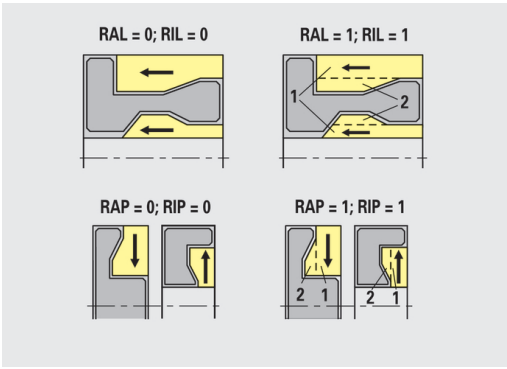


Rouhinta – Koneistusstandardit

Koneistusstandardit

Parametri

- Standardi/täydennys – ulko/pituus **RAL**
- Standardi/täydennys – sisä/pituus **RIL**
- Standardi/täydennys – ulko/poikki **RAP**
- Standardi/täydennys – sisä/poikki **RIP**



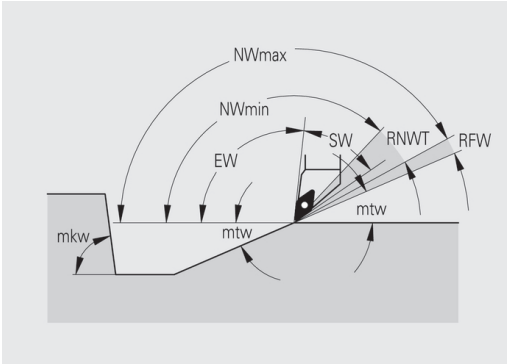
Sisäänsyöttö parametreilla **RAL**, **RIL**, **RAP**, **RIP**:

- 0: Täydennysrouhinta sisäänpistolla. **TURN PLUS** etsii työkalun täydennyskoneistusta varten
- 1: Täydennysrouhinta ilman sisäänpistoa

Rouhinta – Työkalutoleranssit

Työkaluvalinnalle pätee:

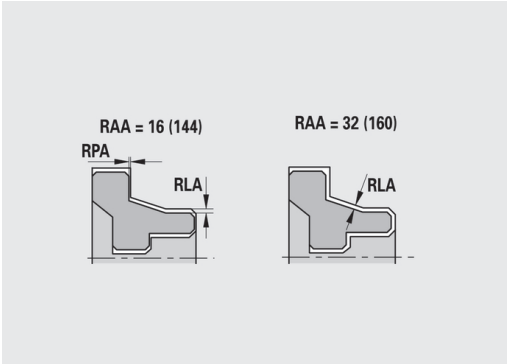
- Asetuskulma **EW**: **EW** >= **mkw** (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: **NWmin** < (**EW**+**SW**) < **NWmax**
- Sivukulma **RNWT**: **RNWT** = **NWmax** – **NWmin**



Työkalutoleranssi

Parametri	Merkitys
Vieruskulmatoleranssi **RNWT**	Toleranssialue työkalun sivuterää varten
Vapaaleikkauskulma **RFW**	Minimiero, muoto – sivuterä

Rouhinta – Työvarat

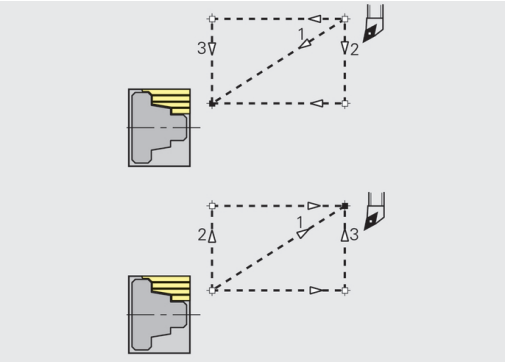


Työvarat

Parametri	Merkitys
Työvaran tyyppi **RAA**	■ 16: Erilainen pituus-/poikittaistyövara – ei yksittäistyövaraa ■ 32: Tasaetäisyyksinen työvara – ei yksittäistyövaraa ■ 144: Erilainen pituus-/poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyyksinen työvara – yksittäistyövaralla
Samaetäisyys tai pituus **RLA**	Tasaetäisyyksinen työvara tai pituusmitta
Ei tai poikki **RPA**	Tasotyövara

Rouhinta – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

Parametri

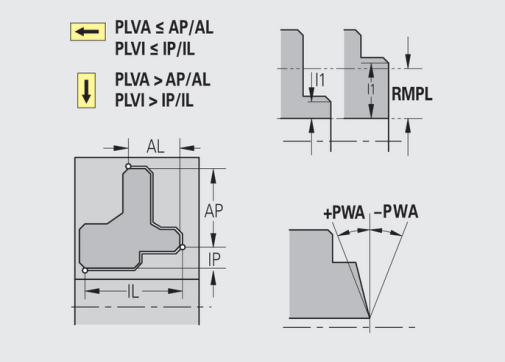
- Saapuminen ulkorouhinnassa **ANRA**
- Saapuminen sisärouhinnassa **ANRI**
- Poistuminen ulkorouhinnassa **ABRA**
- Poistuminen sisärouhinnassa **ABRI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Rouhinta – Koneistusanalyysit

TURN PLUS päättää parametrien **PLVA** und **PLVI** perusteella, suoritetaanko koneistus pituussuuntaan vai poikittain.



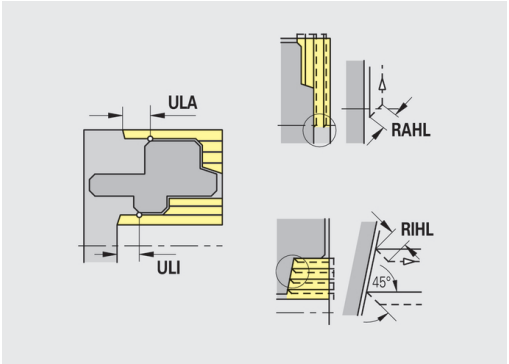
Koneistusanalyysi

Parametri	Merkitys
Taso-/pituussuhde - ulko **PLVA**	■ **PLVA** <= **AP** / **AL**: Pituustyöstö ■ **PLVA** > **AP** / **AL**: Poikittaistyöstö
Taso-/pituussuhde - sisä **PLVI**	■ **PLVI** <= **IP** / **IL**: Pituustyöstö ■ PLVI > IP/IL: **PLVI** > **IP** / **IL**: Poikittaistyöstö
Minimipoikittaispituus **RMPL** (sädearvo)	Määrittää, tasorouhitaanko valmisosan ulkomuodon etummainen tasoelementti ■ **RMPL** > **l1**: ilman ylimääräistä tasorouhintaa ■ **RMPL** < **l1**: ylimääräisellä tasorouhinnalla ■ **RMPL** = **0**: Erikoistapaus
Tasokulmapoikkeama **PWA**	Ensimmäinen etuelementti pätee tasoelementtinä, kun se on parametrien **+PWA** ja **-PWA** sisäpuolella

Koneistustyökierrot

Koneistusanalyysi

Parametri	Merkitys
Ylimenopituus ulko **ULA**	Pituus, jonka verran ulkokoneistuksessa rouhitaan pituussuunnassa tavoitepisteen yläpuolelle. **ULA** BAZ ei toteudu, jos lastunrajoitus on ylimenopituuden edessä tai sisäpuolella.
Ylimenopituus sisä **ULI**	■ Pituus, jonka verran sisäkoneistuksessa rouhitaan pituussuunnassa tavoitepisteen yläpuolelle. **ULI** ei toteudu, jos lastunrajoitus on ylimenopituuden edessä tai sisäpuolella. ■ Käytetään poraussyvyyden laskentaan keskiön esiporauksessa.
Irtinostopituus ulko **RAHL**	Irtinostopituus rouhintatyökiertojen (**G810** ja **G820**) tasoitusvaihtoehdoille (**H** = 1 ja 2) ulkokoneistuksessa (**RAHL**).
Nostopituus sisä **RIHL**	Irtinostopituus rouhintatyökiertojen (**G810** ja **G820**) tasoitusvaihtoehdoille (**H** = 1 ja 2) sisäkoneistuksessa (**RIHL**).
Lastuamissyvyyden vähennyskerroin **SRF**	Rouhinassa työkaluilla, joita ei käytetä pääkoneistussuunnassa, pienennetään asetusta (lastuamissyvyys). Asetus (**P**) rouhintatyökierroille (**G810** ja **G820**): **P** = **ZT** * **SRF** (**ZT**: Asetusarvo teknologiatietokannasta)

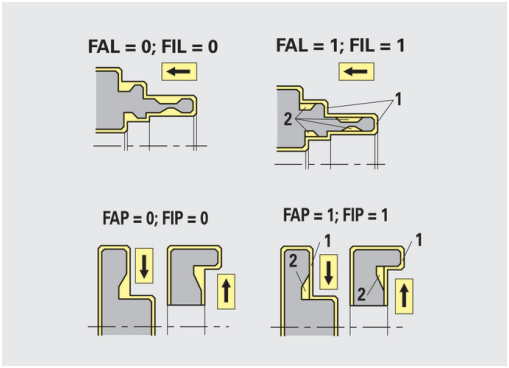


Silitys

Silitys – Työkalustandardit

Työkaluvalinta:

- Ensisijaisesti käytetään standardisilitystyökaluja.
- Jos standardisilitystyökalu ei pysty koneistamaan vapaasorvauksen (**kuvio FD**) ja vapaapiston (**kuvio E, F, G**) kuvioelementtejä, kuvioelementit ohitetaan peräjälkeen. **TURN PLUS** yrittää koneistaa **loppumuodon** iteratiivisesti. Ohitetut kuvioelementit koneistetaan sen jälkeen yksitellen sopivalla työkalulla.



Työkalustandardit

Parametri

- Asetuskulma – ulko/pituus **FALEW**
- Kärkikulma – sisä/pituus **FILEW**
- Asetuskulma – ulko/poikki **FAPEW**
- Kärkikulma – sisä/poikki **FIPEW**

Silitys – Koneistusstandardit

Koneistusstandardit

Parametri

- Standardi/täydennys – ulko/pituus **FAL**
- Standardi/täydennys – sisä/pituus **FIL**
- Standardi/täydennys – ulko/poikki **FRAP**
- Standardi/täydennys – sisä/poikki **FIP**

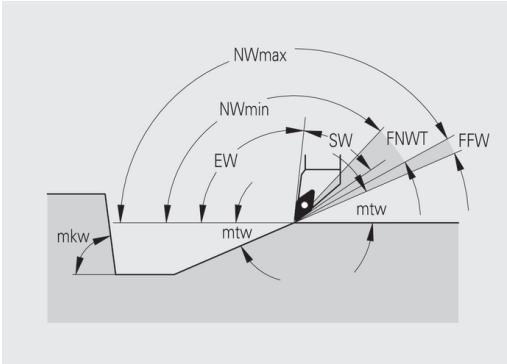
Muotoalueen työstö seuraavasti:

- Täydennys: **TURN PLUS** etsii optimaalista työkalua koko muotoalueen koneistukseen
- Standardi:
  - Suoritetaan ensisijaisesti standardisilitystyökaluilla. Vapaasorvaukset ja vapaapistot koneistetaan sopivalla työkalulla.
  - Jos standardisilitystyökalu ei sovellu vapaasorvauksille ja vapaapistoille, **TURN PLUS** toteutta alajaon standardikoneistuksissa ja kuvioelementtien koneistuksessa.
  - Jos jaottelu ei onnistu standardi- ja kuvioelementin koneistuksessa, **TURN PLUS** vaihtaa **täydennyskoneistukseen**.

Silitys – Työkalutoleranssit

Työkaluvalinnalle pätee:

- Asetuskulma **EW**: **EW** >= **mkw** (**mkw**: nouseva muotokulma)
- Asetuskulma **EW** ja kärkikulma **SW**: **NWmin** < (**EW**+**SW**) < **NWmax**
- Sivukulma **FNWT**: **FNWT** = **NWmax** – **NWmin**

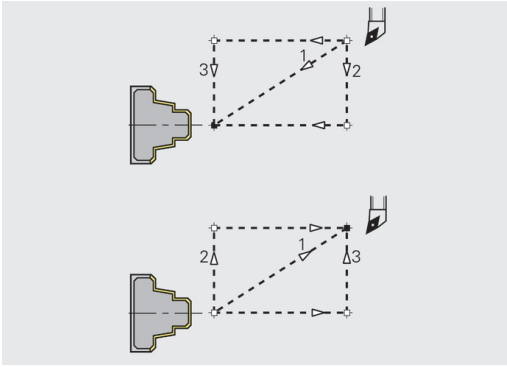


Työkalutoleranssi

Parametri	Merkitys
Vieruskulmatoleranssi **FNWT**	Toleranssialue työkalun sivuterää varten
Vapaaleikkauskulma **FFW**	Minimiero, muoto – sivuterä

Silitys – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

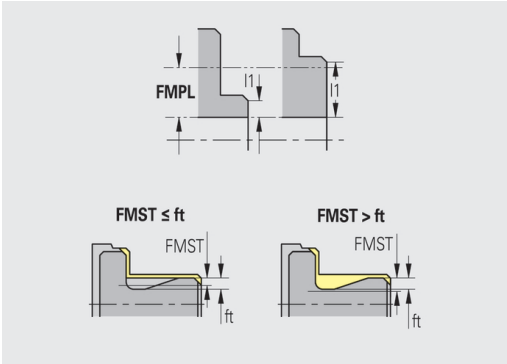
Parametri

- Saapuminen, ulkosilitys **ANFA**
- Saapuminen, sisäsilitys **ANFI**
- Poistuminen, ulkosilitys **ABFA**
- Poistuminen, sisäsilitys **ABFI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Silitys – Koneistusanalyysi



Koneistusanalyysi

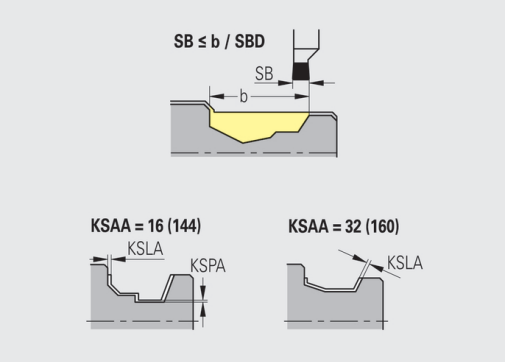
Parametri	Merkitys
Minimitasopituus **FMPL**	**TURN PLUS** tutkii silitettävän ulkomuodon etummaisen elementin. Tällöin pätee: ■ ilman sisämuotoa: aina ylimääräisellä tasolastulla ■ sisäpuolisella muodolla – **FMPL** >= **l1**: ilman ylimääräistä tasolastua ■ sisäpuolisella muodolla – **FMPL** < **l1**: ylimääräisellä tasolastulla
Maks. silitysleikkaussyvyys **FMST**	**FMST** määrittelee sallitun sisäänpistosyvyyden työstämättömälle vapaapistolle. Silitystyökierto (**G890**) ratkaisee parametrin perusteella, työstetäänkö vapaapistot (**kuvio E, F, G**) muotosilityksen koneistusvaiheessa. Tällöin pätee: ■ **FMST** > **ft**: vapaapistokoneistuksella (**ft**: vapaapistosyvyys) ■ **FMST** <= **ft**: ilman vapaapistokoneistusta
Kierrosten lukumäärä viisteellä tai pyöristyksellä **FMUR**	Syöttöarvoa pienennetään niin paljon, että vähintään **FMUR** kierrosta suoritetaan (arviointi: silitystyökierto **G890**).

FMPL:lle pätee:

- Ylimääräinen tasolastu suoritetaan ulkoa sisään.
- **Tasokulmapoikkeama PWA** ei vaikuta tasoelementin analyysin kulkuun

Uran ja muodon pisto

Uran ja muodon pisto – Työkalunvalinta



Työkalunvalinta

Parametri	Merkitys
Pistoleveydenjakaja **SBD**	Jos muotopiston koneistustavalla on vain lineaarielementtejä, mutta ei yhtään akselinsuuntaista elementtiä pistouran pohjalla, työkalunvalinta tapahtuu **pistoleveydenjakajan SBD** mukaan. **SB** <= **b** / **SBD** (**SB**: Pistotyökalun leveys; **b**: Koneistusalueen leveys)

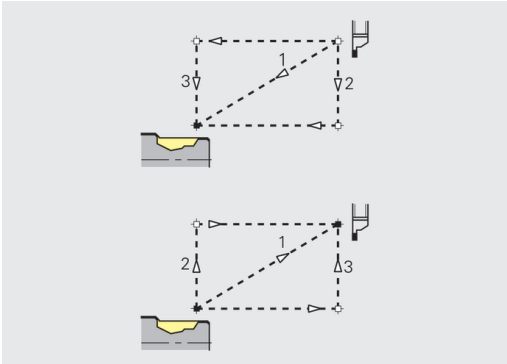
Uran ja muodon pisto – Työvarat

Työvarat

Parametri	Merkitys
Työvaran tyyppi **KSAA**	Työstettävä pistouran alue voidaan varustaa työvaroilla. Jos työvarat on määritelty, ura esipistetään ja toinen työvaihe tehdään silittämällä. Sisäänsyötöt: ■ 16: Erilainen pituus-/ poikittaistyövara – ei yksittäistyövaraa ■ 32: Tasaetäisyyksinen työvara – ei yksittäistyövaraa ■ 144: Erilainen pituus-/ poikittaistyövara – yksittäistyövaralla ■ 160: Tasaetäisyyksinen työvara – yksittäistyövaralla
Samaetäisyys tai pituus **KSLA**	Tasaetäisyyksinen työvara tai pituusmitta
Ei tai poikki **RPA**	Tasotyövara

- Työvarat huomioidaan muodon muodon piston käyttötavalla muotolaaksoissa.
- Standardoidut uranpistot (**kuvio D, S, A**) tehdään valmiiksi yhdellä työvaiheella. Jaottelu rouhintaan ja silitykseen on mahdollinen vain **DIN PLUS**:ssa

Uran ja muodon pisto – Saapuminen ja poistuminen
Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).

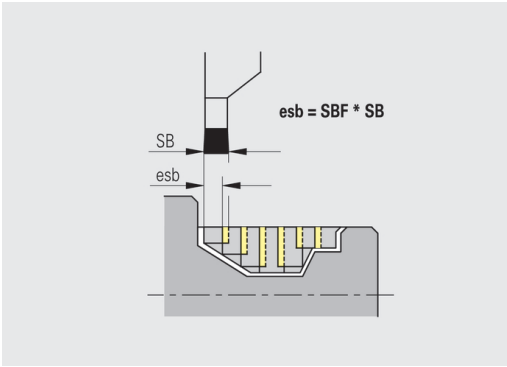


Saapuminen ja poistuminen

Parametri
■ Saapuminen ulkouranpisto **ANESA**
■ Saapuminen sisäuranpisto **ANESI**
■ Poistuminen ulkouranpisto **ABESA**
■ Poistuminen sisäuranpisto **ABESI**
■ Saapuminen ulkomuotopisto **ANKSA**
■ Saapuminen ulkomuotopisto **ANKSI**
■ Poistuminen ulkomuotopisto **ABKSA**
■ Poistuminen sisämuotopisto **ABKSI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:
- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Uran ja muodon pisto – Koneistus
Arviointi: **DIN PLUS**



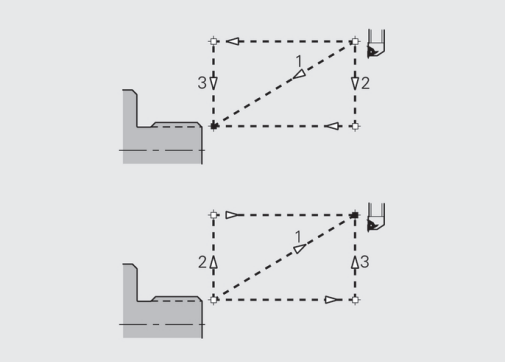
Koneistus

Parametri	**Merkitys**
Pistoleveyskerroin **SBF**	**SBF**:llä maksimisiirto määritetään pistotyökierroilla **G860** ja **G866**: **esb** = **SBF** * **SB** (**esb**: vaikuttava uran leveys; **SB**: Pistotyökalun leveys)

Kierteen sorvaus

Kierteen sorvaus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

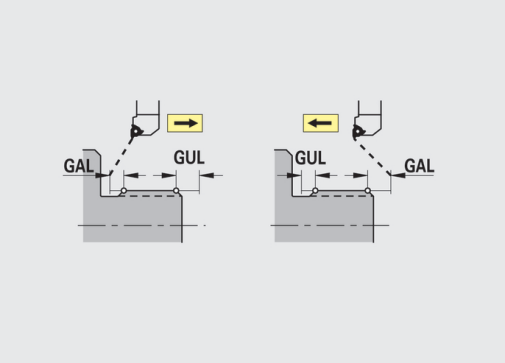
Parametri

- Saapuminen ulko – kierre **ANGA**
- Saapuminen sisä – kierre **ANGI**
- Poistuminen ulko – kierre **ABGA**
- Poistuminen sisä – kierre **ABGI**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Kierteen sorvaus – koneistus



Koneistus

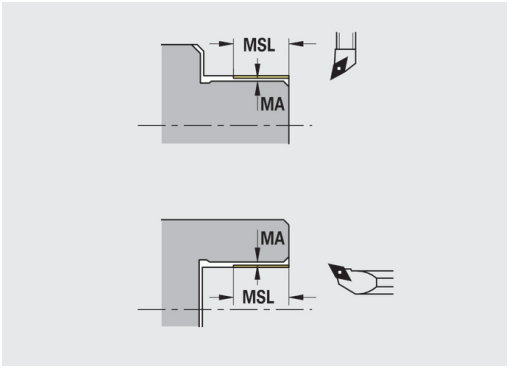
Parametri	Merkitys
Kierteen aloituspituus **GAL**	Aloitus ennen kierrelastua
Kierteen lopetuspituus **GUL**	Lopetus (yliajo) kierrelastun jälkeen

GAL ja **GUL** vastaanotetaan kierreattribuutteina **Saap.pituus B** ja **Lopetuspit. P**, jos niitä ei ole syötetty attribuutteina.

Mittaus

Mittaus – Mittausmenettely

Mittaparametrit osoitetaan sovituselemeteille arrtibuutteina.



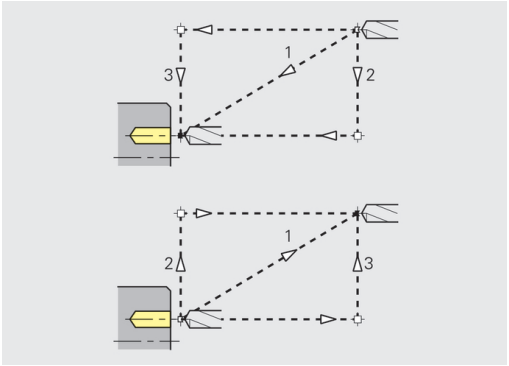
Mittausmenettely

Parametri	Merkitys
Mittaussilmukkalaskin **MC**	Määrittely, millä jaksovälillä mitataan
Mittauspoistumispituus Z **MLZ**	Poistumisliikkeen Z-etäisyys
Mittauspoistumispituus X **MLX**	Poistumisliikkeen X-etäisyys
Mittaustyövara **MA**	Työvara, joka on vielä mitattavalla elementillä
Mittausleikkauspituus **MSL**	

Poraus

Poraus – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



Saapuminen ja poistuminen

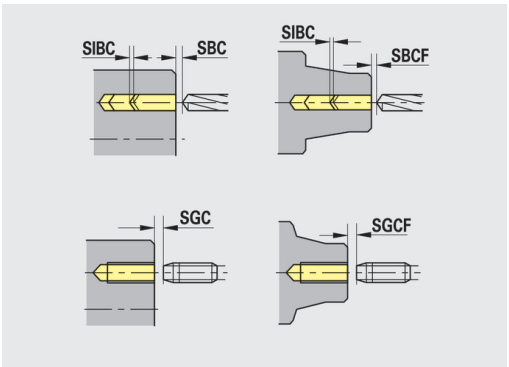
Parametri

- Saapuminen otsapinnalla **ANBS**
- Saapuminen vaippapinnalla **ANBM**
- Poistuminen otsapinnalla **ABGA**
- Poistuminen vaippapinnalla **ABBM**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Poraus – Varmuusetäisyydet

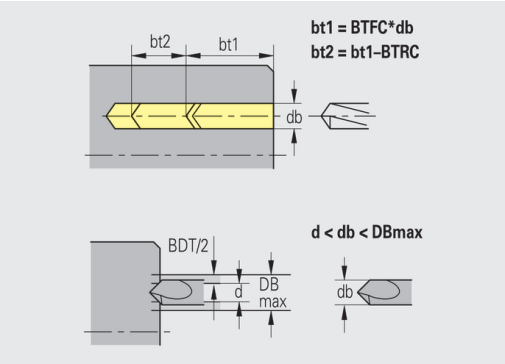


Varmuusetäisyydet

Parametri	Merkitys
Sisempi varmuusetäisyys **SIBC**	Vetäytymisetäisyys 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
Poraussyvyyskerroin **BTFC**	1. Poraussyvyys: **bt1** = **BTFC** * **db** (**db**: Poraushalkaisija)
Poraussyvyyden vähennys **BTRC**	2. Poraussyvyys: **bt2** = **bt1** – **BTRC** Muita porausvaiheita vähennetään vastaavasti.
Halkaisijatoleranssi pora **BDT**	Poraustyökalujen valintaan (keskiöpora, alkupora, kartioupotin, astepora, kartiokalvin). ■ Poraushalkaisija: **DBmax** = **BDT** + **d** (**DBmax**: maks. sisähalkaisija) ■ Työkaluvalinta: **DBmax** > **DB** > **d**

Jyrsintä

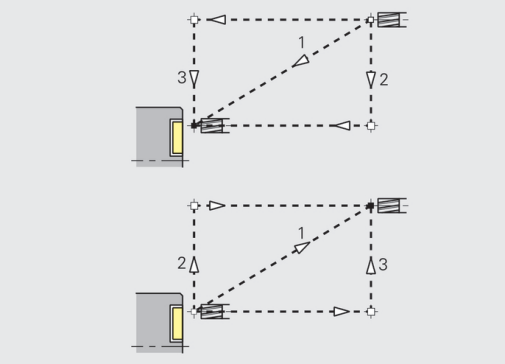
Jyrsintä – Työvarat

Työvarat

Parametri
Työvara jyrsintäsuunnassa **MEA**
Työvara asetussuunnassa **MZA**

Jyrsintä – Saapuminen ja poistuminen

Saapuminen ja poistuminen tehdään pikaliikkeellä (**G0**).



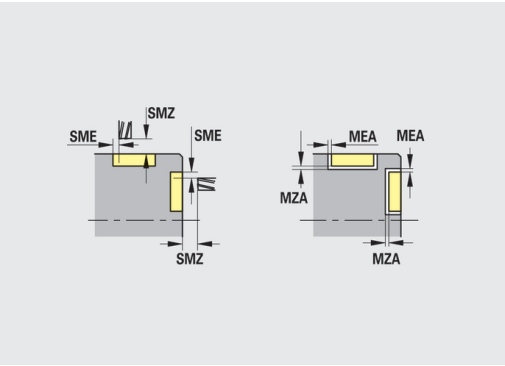
Saapuminen ja poistuminen

Parametri
■ Saapuminen otsapinnalla **ANMS**
■ Saapuminen vaippapinnalla **ANMM**
■ Poistuminen otsapinnalla **ABMS**
■ Poistuminen vaippapinnalla **ABMM**

Menetelmä saapumiseen ja poistumiseen:

- 1: X- ja Z-suunta samanaikaisesti
- 2: ensin X- sitten Z-suunta
- 3: ensin Z- sitten X-suunta

Jyrsintä – Varmuusetäisyydet



Varmuusetäisyydet

Parametri	Merkitys
Varmuusetäisyys asetussuunnassa **SMZ**	Etäisyys aloitusaseman ja jyrsintäobjektin yläreunan välillä
Turvaetäisyys jyrsintäsuuntaan **SME**	Etäisyys jyrsintämuodon ja jyrsintäkyljen välillä

9.3 Alakäyttötapa Siirto

Alakäyttötapaa **Lähetä** käytetään tietojen tallentamiseen ja tietojen vaihtoon verkkojen tai USB-laitteiden kautta. Kun seuraavassa esityksessä puhutaan **tiedostoista**, sillä tarkoitetaan ohjelmia, parametreja tai työkalutietoja.

Seuraavia tiedostotyyppejä siirretään:

- Ohjelmat (työkierto-ohjelmat, smart.Turn-ohjelmat, DIN-pää- ja aliohjelmat, ICP-muotokuvaukset)
- Parametri
- Työkalutiedot

Ruutukuvien siirto (näppäin **PRT SC**) tapahtuu alueella **Huolto**.

Tietojen varmuustallennus

HEIDENHAIN suosittelee, että ohjauksessa luodut uudet ohjelmat ja tiedostot tallennetaan ulkoiselle laitteelle säännöllisin välein.

Myös parametrit tulee varmuuskopioida. Koska niitä ei muuteta kovinkaan usein, niiden varmistus voidaan tehdä vain tarpeen mukaan.

Tiedonvaihto TNCremon kanssa

HEIDENHAIN tarjoaa ohjaukselle täydentävää PC-ohjelmaa TNCremo. Tällä ohjelmalla on mahdollista päästä ohjauksen tietoihin PC-tietokoneelta.

Ulkoinen käyttöoikeus

Koneen valmistaja voi konfiguroida ulkoisia käyttöoikeuksia. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Ohjelmanäppäimellä **Ulkoinen käyttöoikeus** voit vapauttaa tai estää LSV2-liitännän käytön.

Ulkoisen käyttöoikeuden sallinta:

- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Aseta ohjelmanäppäin **Ulkoinen käyttöoikeus** asetukseen **PÄÄLLE**.

> Ohjaus sallii pääsyn tietoihin LSV2-liitännän kautta

Ulkoisen käyttöoikeuden esto:

- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



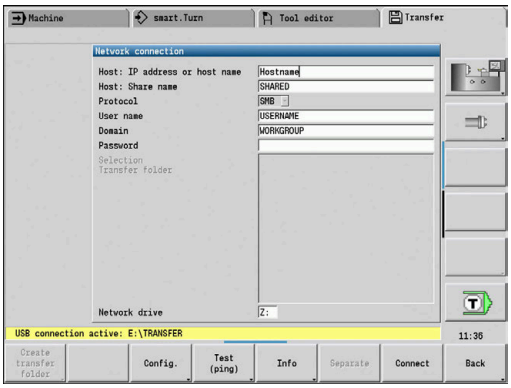
- Aseta ohjelmanäppäin **Ulkoinen käyttöoikeus** asetukseen **POIS**.

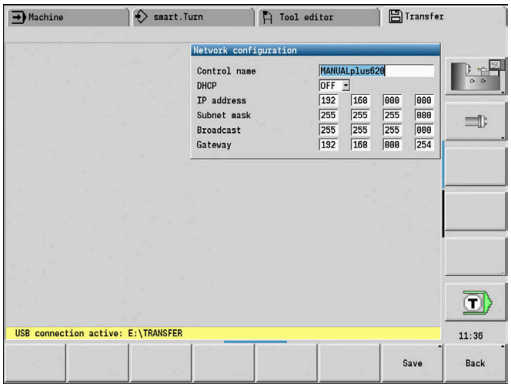
> Ohjaus estää pääsyn tietoihin LSV2-liitännän kautta

Yhteydet

Yhteydet perustetaan verkon (Ethernet) kautta tai USB-tietovälineen avulla. Tiedonsiirto tapahtuu **Ethernet**- tai **USB**-liitännän kautta.

- Verkko (Ethernet): Ohjaus tukee **SMB**-verkkoja (**S**erver **M**essage **B**lock, WINDOWS) ja **NFS**-verkkoja (**N**etwork **F**ile **S**ervice)
- 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)

TRANSFER

- Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.

Liitännät

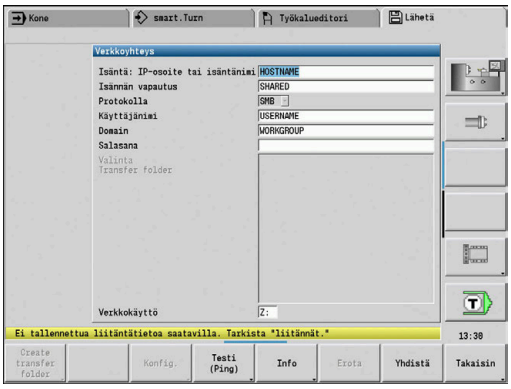
- Paina **Verkko**-ohjelmanäppäintä.
- > Ohjaus näyttää dialogia **Verkkoyhteys**. Tässä dialogissa tehdään asetukset yhteyskohdetta varten.

Verkko

- Paina ohjelmanäppäintä **Konfig.** (vain kirjautumisessa).
- > Verkkokonfiguraation dialogia avataan.

Konfig.

Ethernet-liitäntä (ohjelmistolla 548328-xx)



Verkkokonfiguraation asetukset:

- **Ohjauksen nimi**: Ohjauksen tietokonenimi
- **DHCP** (**D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol)
  - 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**
- **wsize**
- **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
Create transfer folder	Kun yhteys on olemassa, tämä näppäin sijoittaa halutun nimen mukaisen kansion.
Konfig.	Tämä avaa dialogin **Verkkoyhteyden konfiguraatio**.**Verkkoyhteyden konfiguraatio**
Testi (Ping)	Tämä avaa dialogin **Verkkoyhteys** ja käynnistää **PING**-yhteyden asetettuun kohteeseen.
LISÄ-INFO	Tämä luetteloi kaikki verkkotiedot yhdessä ikkunassa
Erota	Poistaa olemassa olevan verkkoyhteyden. Jos USB-tietoväline on voimassa, vaihdetaan tähän yhteyteen.
Yhdistä	Tämä perustaa yhteyden ja vaihtaa viimeksi valittuun projektikansioon.
Takaisin	Vaihtaa takaisin ohjelmistovalikkoon siirtotoiminnoilla.

Ethernet-liitäntä (ohjelmistolla 548431-05)

Johdanto

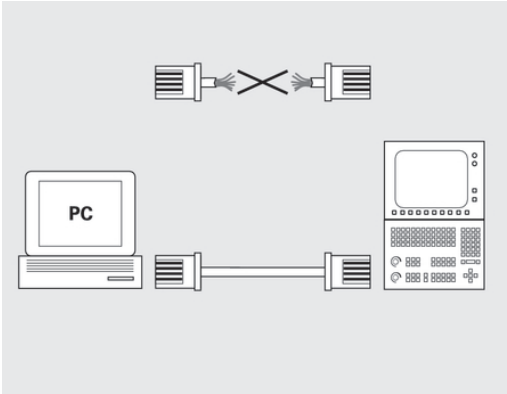
Ohjauksen vakiovarusteena on Ethernet-kortti, jonka avulla voit yhdistää ohjauksen Client-serverikäytöllä verkkoasemaasi.

Ohjaus siirtää tiedot Ethernet-kortin kautta:

- **SMB**-protokollan mukaisesti (**S**erver **M**essage **B**lock) Windows-käyttöjärjestelmään tai
- **TCP/IP**-protokollaperheen (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/ **I**nternet **P**rotocol) ja **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ystem) avulla. Ohjaus tukee myös **NFS V3** -protokollaa, jonka avulla päästään suurempiin tiedonsiirtonopeuksiin.

Liitäntämahdollisuudet

Voit yhdistää ohjauksen Ethernet-kortin omaan verkkoosi joko **RJ45**-liitännän kautta tai suoraan PC:n avulla. Liitäntä on varustettu galvanoidulla eristyksellä ohjauselektroniikasta.



Ohjauksen ja solmukohdan välinen kaapelin maksimipituus riippuu kaapelin laatuluokasta, suojavaipasta ja verkkoaseman tyypistä.

Kun yhdistät ohjauksen suoraan PC:hen, käytä vain risteytettyä kaapelia.

Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.

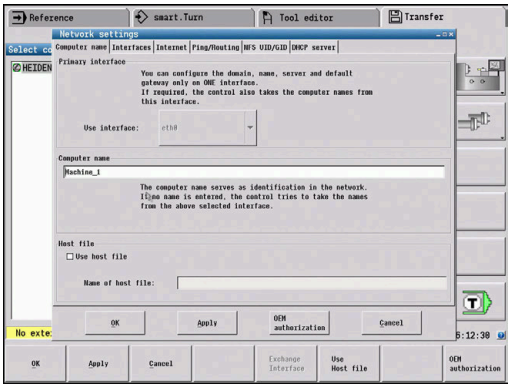
Huomioi, että ohjaus suorittaa automaattisen uudelleenkäynnistyksen, kun muutat ohjauksen IP-osoitetta.

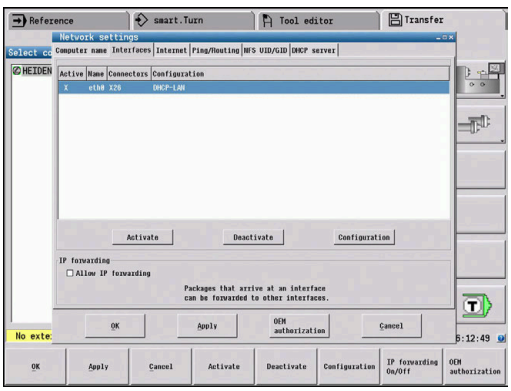
Ohjauksen konfigurointi

Yleisten verkkoasetusten kutsuminen:

DEFINE NET

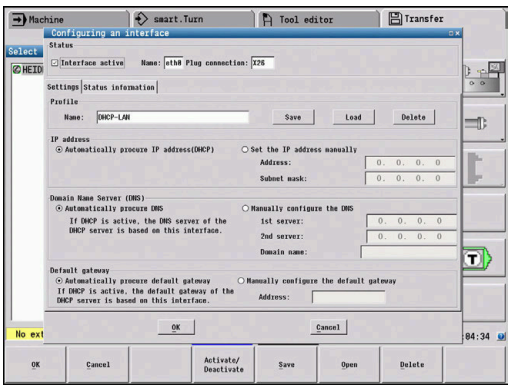
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **DEFINE NET** syöttääksesi sisään yleiset verkkokohtaiset asetukset.
- > Välilehti **Tietokonenimet** on esillä

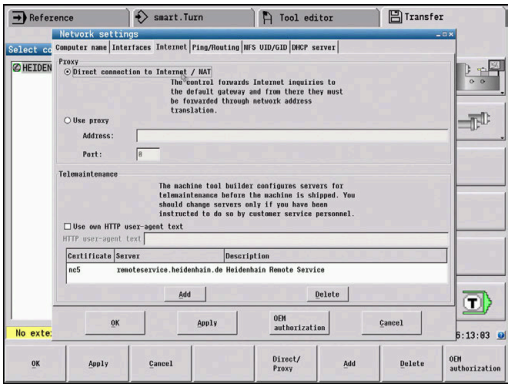


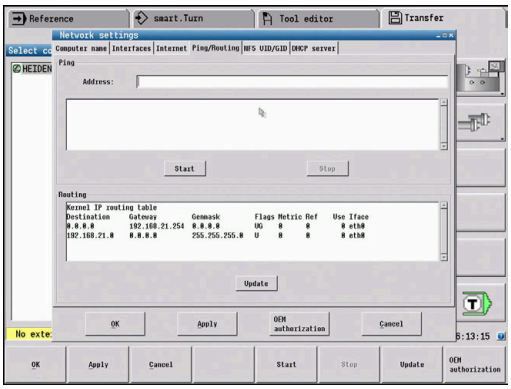


Asetus	Merkitys
Primäre Schnittstelle	Ethernet-liitännän nimi, johon yrityksen verkossa aiotaan liittyä. Aktiivinen vain, jos ohjauksen laitevarusteeseen kuulu lisävarusteena toinen käytettävissä oleva Ether-het-liitäntä.
Rechnername	Nimi, jonka mukaan ohjauksen tulee olla näkyvillä yrityksen verkossa
Isäntätiedosto	**Tarpeellinen vain erikoisso-velluksia varten!** Tiedoston nimi, johon on määritelty IP-osoitteen ja tieto-konenimien väliset osoitukset.

▶ Valitse välilehti **Liitännät** liitäntäasetusten sisäänsyöttämistä varten.





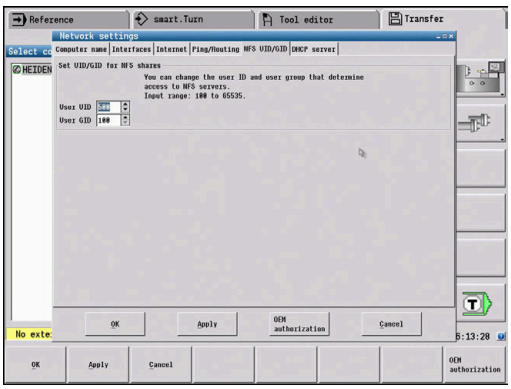


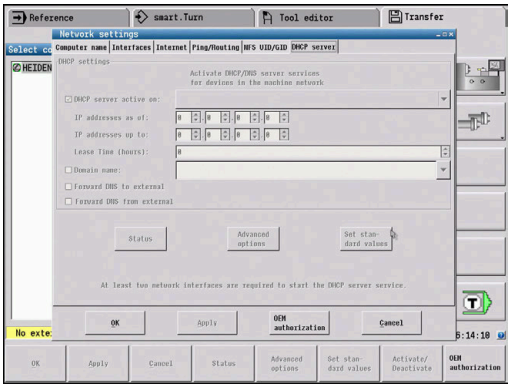
Asetus	Merkitys
Liitäntäluettelo	Aktiivisten Ethernet-liitäntöjen luettelo. ▶ Valitse yksi luettelossa mainituista liitännöistä (hiirellä tai nuolipainikkeilla) ■ Näyttöpainike **Aktivointi**: Valitun liitännän aktivointi (X sarakkeessa aktiivinen) ■ Näyttöpainike **Deaktivoi**: Valitun liitännän aktivointi (- 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-liitäntään. Aktivoi vain yhteydessä asiakaspalvelun kanssa.

▶ Valitse näyttöpainike **KONFIGUROI** konfiguraatiovalikon avaamiseksi.

Asetus	Merkitys
Tila	■ **Liitäntä aktiivinen**: Valitun Ethernet-liitännän yhteystila ■ **Nimi**: Sen liitännän nimi, jota parhaillaan konfiguroit ■ **Pistoliitäntä:** Tämän liitännän pistoliittimen numero ohjauksen logiikkayksikössä.

Asetus	Merkitys
Profiili	Tässä voit laatia tai valita profiilin, johon kaikki tässä ikkunassa näkyvät asetukset on tallennettu. HEIDENHAIN antaa käyttöön kaksi standardiprofiilia: ■ **DHCP-LAN**: Asetukset standardityyppiselle Ethernet-liitännälle, jonka pitäisi toimia standardityyppisessä yritysverkossa. ■ **MachineNet**: Asetukset toiselle, valinnaiselle Ethernet-liitännälle koneen verkkoon konfiguroimista varten Vastaavan näyttöpainikkeen avulla voit tallentaa, ladata ja poistaa profiileja.
IP-osoite	■ Optio **IP-osoitteen automaattinen määritys**: Ohjauksen tulee määrittää IP-osoite dynaamisesti DHCP-palvelimelta. ■ Optio **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)	■ 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	■ 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	■ **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	Koneen valmistaja konfiguroi tässä yhteydessä palvelimen etähuoltoa varten. **Tee muutoksia vain keskusteltuasi ensin koneen valmistajan kanssa!**

- ▶ Valitse välilehti **Ping/Reititys** Ping- ja reititysasetusten sisäänsyöttämistä varten.

Asetus	Merkitys
Ping	▶ 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	**Verkon erityisasiantuntijoita varten!** Käyttöjärjestelmän tilatietoja sen hetkiselle reititykselle ■ Näyttöpainike **Päivitys**: Reitityksen päivitys

▶ Valitse välilehti **NFS UID/GID** käyttäjä- ja ryhmätunnusten sisäänsyöttöä varten.

Asetus	Merkitys
Aseta UID/GID NFS-ositusta varten	■ **User ID**: Määrittely, millä käyttäjätunnuksella loppukäyttäjä pääsee verkkoaseman tiedostoihin. Arvo pyydetään verkkoaseman hallinnan yhteydessä. ■ **Group ID**: Määrittely, millä ryhmätunnuksella käytät verkkoaseman tiedostoja. Arvo pyydetään verkkoaseman hallinnan yhteydessä.

▶ 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	■ **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.

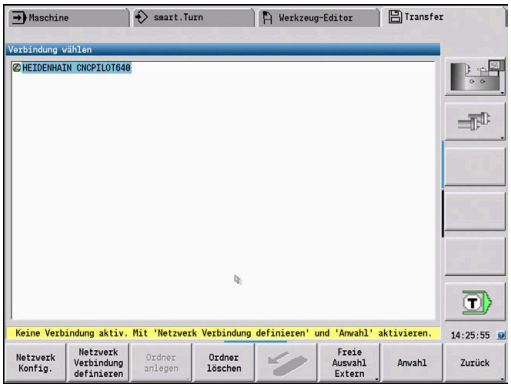
Asetus	Merkitys
	■ **Forward DNS from external**: Jos **IP Forwarding** on aktivoituna (välilehti **Liitännät**), voit option ollessa aktivoituna määritellä, että ohjauksen tulee lähettää laitteiden DNS-kyselyt koneen verkon sisällä edelleen myös ulkoisen verkon nimikkopalvelimelle, mikäli koneen ohjauksen 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 stan- dard values**: Tehdasasetusten palautus

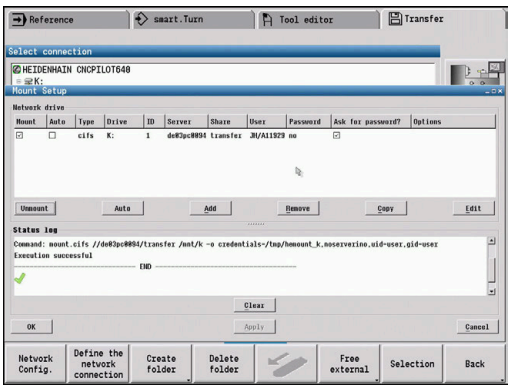
Laitekohtaiset verkkoasetukset

Laitekohtaisten verkkoasetusten kutsuminen:

Verkko

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Verkko** syöttääksesi sisään yleiset laitekohtaiset verkkoasetukset.
- > Voit määritellä vaikka kuinka monta verkkoaseman asetusta, mutta samanaikaisesti voit käsitellä enintään seitsemän.



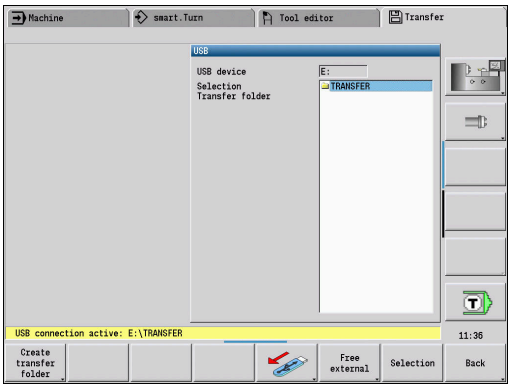


Asetus	Merkitys
Verkkoasema	Kaikkien liitettyjen verkkoasemien luettelo. Tässä sarakkeessa ohjaus näyttää kunkin verkkoyhteyden tilan: ■ **Kiinn.**: Verkkoaseman yhdistäminen tai erottaminen. ■ **Auto**: Verkkoasema on yhdistettävä automaattisest tai manuaalisesti. ■ **Tyyppi**: Verkkoyhteyden tyyppi. 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
	■ **Salasanan kysely?**: Salasanan kysyminen yhteydenotossa tai ei kysymistä. ■ **Optiot**: Lisäyhteysvalintojen näyttö. Näyttöpainikkeiden avulla voit hallita verkkoasemia. Lisätäksesi verkkoaseman käytä näyttöpainiketta **Lisää**: Tällöin ohjaus käynnistää verkkoavustajan, jossa tarvittavat tiedot voidaan syöttää dialogiohjatusti.

USB-liitäntä

USB-yhteyden luonti:





- Valitse käyttötapa **Organisointi**.
- USB-liitännässä oleva USB-tietoväline voidaan liittää suoraan ohjaukseen.

TRANSFER

- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Lii-tännät

- Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.

USB

- 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-liitännän ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Create transfer folder	Tämä näppäin sijoittaa halutun nimen mukaisen kansion UDB-tietovälineeseen.
	Tämä näppäin katkaisee yhteyden USB-tietovälineeseen ja valmistelee laitteen poistamista.
Vapaa ulkoinen	Mahdollistaa pääsyn sellaisille vastaanotettaville tiedostoille, joita ei ole tallennettu oikein projektikansioon.
Valinta	Tämä näppäin valitsee aiemmin kursorinäppäinten avulla poimitun projektikansion.
Takaisin	Vaihtaa takaisin ohjelmistovalikkoon siirtotoiminnoilla.

Tiedonsiirron mahdollisuudet

Ohjaus hallitsee DIN-ohjelmia, DIN-aliohjelmia, työkierto-ohjelmia ja **ICP-muodot** eri hakemistoissa. **Ohjelmaryhmän** valinnalla tapahtuu automaattinen vaihto vastaavaan hakemistoon.

Parametrit ja työkalutiedot sijoitetaan zip-tiedostossa ohjauksen kansioon **para** tai **tool** sen tiedostonimen alle, joka määritellään varmuuskopionimen kentässä. Tämä varmuuskopiotiedosto voidaan lähettää vastapuolen projektikansioon.

- Jos ohjelmatiedostot avataan jollakin muulla käyttötavalla, niitä ei voi korvata.
- Työkalutietojen ja parametrien sisäänluku on mahdollista vain, jos alakäyttötavalla **Ohjelmankulku** ei ole käynnistetty mitään ohjelmaa.

Käytettävissä ovat seuraavat siirtotoiminnot:

- **Ohjelmat**: Tiedostojen lähetys ja vastaanotto
- **Parametrivarmistus** luonti, lähetys ja vastaanotto
- **Parametrin palautus**: Parametrien varmuuskopion lukeminen takaisin sisään
- **Työkalujen varmuuskopio** luonti, lähetys ja vastaanotto
- **Työkalujen palautus**: Työkalujen varmuuskopion lukeminen takaisin sisään
- **Huoltotiedostojen** luonti ja lähetys
- **Tietojen varmuuskopion** luonti: Kaikkien tietojen tallennus projektikansioon
- **Ulkoinen vapaa valinta** valitsee ohjelmatiedostot vapaasti USB-tietovälineestä
- **Lisätoiminnot**: MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierto- ja DIN-ohjelmien tuonti, CNC PILOT 4290 -ohjauksen tykalutietojen tuonti

Kansiorakenne - tiedostoarkisto

Kansio	Tiedostotyypit
\dxf	Piirustukset DXF-formaatissa
\gtb	Koneistussarjat (**TURN PLUS**)
\gti	ICP-muotokuvaukset: ■ ***.gmi** (Pyörähdysmuoto) ■ ***.gmr** (Aihion muoto) ■ ***.gms** (C-akselin otsapinta) ■ ***.gmm** (C-akselin vaippapinta)
\gtz	Työkierto-ohjelmat (Alakäyttötapa **Sisään-opettelu**) ***.gmz**
\ncps	DIN-ohjelmat (Käyttötapa **smart.Turn**): ■ ***.nc** (Pääohjelmat) ■ ***.ncs** (Aliohjelmat)
\para	Parametrien varmuuskopiotiedostot PA_*.zip (Parametri)
\table	Parametrien varmuuskopiotiedostot TA*.zip (Taulukot)
\tool	Työkalujen varmuuskopiotiedostot TO*.zip (Työkalu- ja teknologiatiedot)
\pictures	Kuvatiedostot aliohjelmia varten ***.bmp**, ***.png** tai ***.jpg**
\data	Huoltotiedostot Service*.zip

Siirtokansio

Ohjauksen tietojen siirtäminen ulkoiseen tietovälineeseen on mahdollista vain aiemmin sijoitettuun siirtokansioon. Kuhunkin siirtokansioon tallennetaan tiedostot samanlaisessa kansiostruktuurissa kuin ohjauksen vastaava struktuuri.

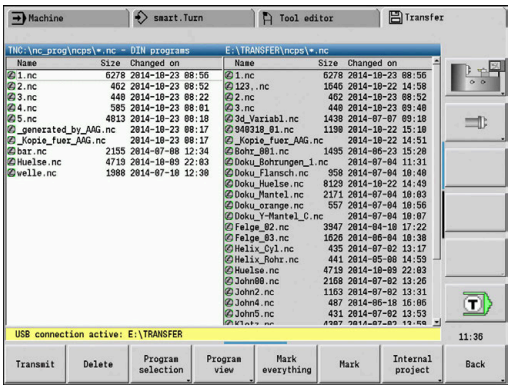
Siirtokansiota voidaan käyttää vain suoraan valitussa verkkopolussa tai USB-tietovälineessä.

Ohjelmien (tiedostojen) siirto

Ohjelmaryhmän valinta

Ruutukuvien siirto (näppäin **PRT SC**) tapahtuu alueella **Huolto**.

Ohjelmaryhmän valinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

TRANSFER

- Paina **Liitännät**-ohjelmanäppäintä.

Lii-
tännät

- Paina ohjelmanäppäintä **USB**.

USB

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Verkko**.

Verkko

- Valitse haluamasi projektikansio ja paina sen jälkeen ohjelmanäppäintä **Valinta** (USB).

Valinta

- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **Yhdistä** (verkko)

Yhdistä

- Paina ohjelmanäppäintä **Takaisin**, tiedonvalintaan.

Takaisin

- Vaihda ohjelmansiirtoon.

Ohjelmat

- Avaa ohjelmatyypin valinta.

Ohjelman
valinta

- Paina ohjelmanäppäintä DIN-ohjelmat (tai muu ohjelmatyyppi) siirron aktivoimiseksi.

DIN-
ohjelmat

Automatiikkatöiden siirrossa ohjaus siirtää automaattisesti valitut työ kaikilla pääohjelmilla ja niissä olevilla aliohjelmilla.

Ohjelmaryhmävalinnan ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
DIN- ohjelmat	***.nc**: DIN- ja smart.Turn-pääohjelmat. Alakäyttötapa **Lähetä** käy läpi pääohjelmat ja hakee niissä käytettävät aliohjelmat ehdottaen myös niiden siirtämistä mukana.
DIN -aliohjelma	***.ncs**: DIN- ja smart.Turn-aliohjelmat. Apukuvat siirretään mukana.
Työkierto ohjelmat	***.gmz**: Työkierto-ohjelmat. Alakäyttötapa **Lähetä** käy läpi työkierto-ohjelmat ja hakee niissä käytettävät aliohjelmat ja **ICP-muodot** ehdottaen myös niiden siirtämistä mukana.
ICP- muodot	**ICP-muodot** työkierto-ohjelmia varten: ■ ***.gmi** (Pyörähdysmuoto) ■ ***.gmr** (Aihion muoto) ■ ***.gms** (C-akselin otsapinta) ■ ***.gmm** (C-akselin vaippapinta)
Seuraava tiedostot.	Vaihto mahdollisten tiedostotyyppien välillä. Tässä voit myös valita automatiikkatyöt.
Vapaa ulkoinen	Tämä mahdollistaa ohjelmatiedostojen vapaan valinnan USB-tietovälineestä ilman projektikansion käyttämistä.
Tied.maski	Tiedostonimien maskaus valittujen ohjelmaryhmien sisällä.

Ohjelman valinta

Ohjaus näyttää vasemmassa ikkunassa tiedostolistaa ohjauksessa olevilla tiedoilla. Kun yhteys on voimassa, oikeanpuoleisessa ikkunassa näytetään vastapuolen tiedostoja. Kursorinäppäimillä vaihtuu kohdennus vasemman ja oikean ikkunan välillä.

Ohjelmien valinta tapahtuu sijoittamalla kursori halutun ohjelman kohdalle ja painamalla ohjelmanäppäintä **Merkitse**, tai voit myös merkitä kaikki ohjelmat painamalla ohjelmanäppäintä **Merkitse kaikki**.

Merkityt ohjelmat tunnistetaan niiden väristä. Merkintä voidaan poistaa painamalla uudelleen Merkitse.

Ikkunan alapuolella Ohjaus näyttää tiedoston kokoa ja kursorin osoittaman ohjelman muutoksen ajankohtaa luettelossa, jos tiedostonimen pituus vain sen sallii.

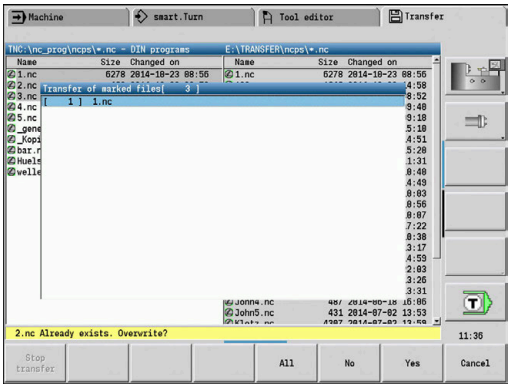
DIN-ohjelmien/-aliohjelmien lisäksi NC-ohjelmaa voidaan tarkastella myös ohjelmanäppäimen **Ohjelman kuvaus** avulla.

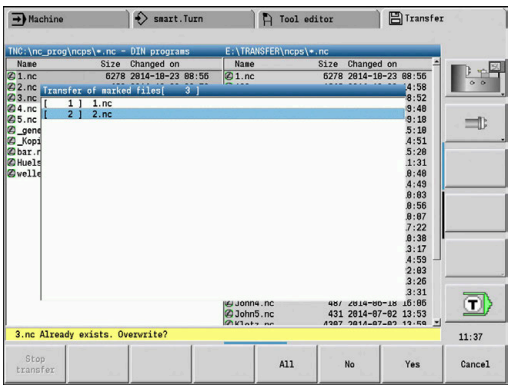
Tiedostojen siirto käynnistetään ohjelmanäppäimellä **Lähetä** tai **Vastaanota**.

Tiedonsiirron aikana ohjaus näyttää seuraavia tietoja siirtoikkunassa:

- Ohjelman nimi, jota juuri parhaillaan siirretään
- Jos kohdemediassa on jo kyseinen tiedosto olemassa, ohjaus kysyy, korvataanko se uudella tiedostolla. Tällöin on myös mahdollisuus valita kaikkien seuraavien tiedostojen korvaaminen uudella tiedostolla

Jos Ohjaus on tiedonsiirron yhteydessä todennut, että siirrettäville tiedoille on olemassa sidonnaisia tiedostoja (aliohjelmat, **ICP-muodot**), avautuu dialogi, jossa voidaan valita sidonnaiset tiedostot ja siirtää ne mukana.





Ohjelmanäppäimet ohjelmanvalinnassa

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Merkitse kaikki	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
Merkitse	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
Ohjelman kuvaus	Avaa DIN-, pää- ta aliohjelman lukemista varten

Projektitiedostojen siirto

Kun haluat siirtää tiedostoja projektista, voit avata ohjauksen projektinhallinnan ohjelmanäppäimellä **Projekti** ja valita vastaavan projektin.

Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 161

Ohjelmanäppäimellä **Projekti sisäinen** hallita projektiasi ja siirtää kokonaisen projektikansion.

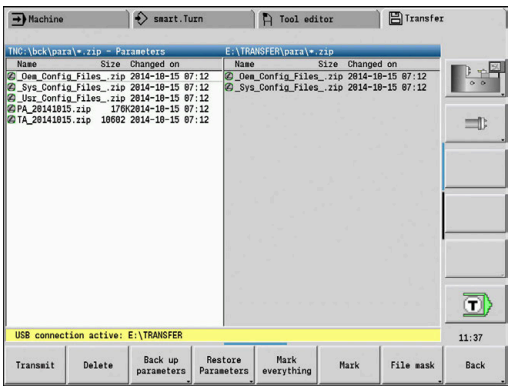
Lisätietoja: "Projektihallinta", Sivu 161

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.

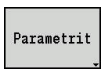
Tietovarmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



- Parametrien siirron avaus

Parametrien siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Lähetä	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
Vastaanota	Tämä vastaanottaa kaikki vastapuolella merkityt tiedostot
TYÖKAPP.	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistuskyselyn jälkeen.
Varmista parametrit	Huoltotiedostotietueiden luonti ZIP-tiedostoiksi
Palauta parametrit	Tämä lukee tiedot hetkellisesti valitusta varmuuskopiotietueesta takaisin aktiiviseen ohjausjärjestelmään.
Merkitse kaikki	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
Merkitse	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
Tied.maski	Avaa tiedostomaskin

Parametrivarmuuskopioiden tiedot

Parametrivarmuuskopio sisältää ohjauksen parametrit ja taulukot lukuunottamatta työkaluja ja teknologiatietoja.

Varmuuskopiotiedostojen polku ja tiedostonimet:

- Konfiguraatiotiedot: \para\PA_*.zip
- Taulukot: \table\TA_*.zip

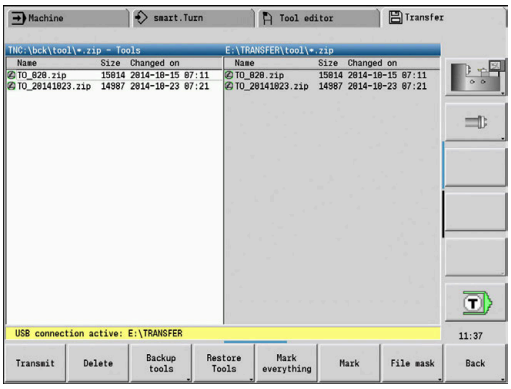
Siirtoikkunassa näytetään aina vain kansiota **para** vastaava taulukossa **table** oleva tiedosto luodaan ja siirretään mukana.

Tiedostojen siirto käynnistetään ohjelmanäppäimellä **Lähetä** tai **Vastaanota**.

Työkalutietojen siirto

Työkalutietojen tallennus ja palautus sisältää seuraavat vaiheet:

- **Työkaluvarmuuskopion luonti**: Parametrit kootaan ZIP-tiedostoon ja tallennetaan ohjaukseen.
- **Työkaluvarmuuskopiotiedostojen lähetys tai vastaanotto**
- **Työkalujen palautus**: Tallennetun varmuuskopion lukeminen takaisin ohjauksen aktiivisiin tietoihin (vain kirjautumisen yhteydessä)



Työkalujen valinta

Työkaluvarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

Työkalujen varmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

TRANSFER

- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Työkalut

- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut**.

Työkalujen siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Lähetä	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
Vastaanota	Tämä vastaanottaa kaikki vastapuolella merkityt tiedostot
TYÖKAPP.	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistuskyselyn jälkeen.
Työkalujen varmistus	Työkalutiedostotietueiden luonti ZIP-tiedostoiksi
Työkalujen palautus	Tämä lukee tiedot hetkellisesti valitusta varmuuskopiotietueesta takaisin aktiiviseen ohjausjärjestelmään.
Merkitse kaikki	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa ikkunassa
Merkitse	Tämä merkitsee kursorin kohdalla olevan tiedoston tai poistaa sen merkinnän ja vaihtaa kursorin paikkaa yhdellä alaspäin.
Tied.maski	Valitse tiedostotyyppi ZIP tai HTT. Työkalutiedot voidaan siirtää myös HTT-tiedostoon (esim. työkalun esiasetuslaitteesta).

Työkaluvarmuuskopioiden tiedot

Voit valita työkalun varmuuskopioinnin yhteydessä, haluatko tallentaa kaikki työkalut tai yksittäisiä työkaluja. Ne valitaan työkalulistasta tai revolverilistasta.

Työkalujen valinta työkalujen varmuuskopiota varten:



- 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 \SERVICEx.zip („x“ bezeichnet eine fortlaufende Nummer)

Ohjaus luo huoltotiedoston aina numerolla **1**. Jo valmiiksi olemassa olevat tiedostot nimitetään uudelleen numeroiksi **2 – 5**. Olemassa oleva tiedosto numerolla **5** poistetaan.

Huoltotiedostot tallennetaan seuraavin toimenpitein:

- **Huoltotiedoston luonti**: Tiedot kootaan ZIP-tiedostoihin ja tallennetaan ohjaukseen
- **Huoltotiedoston lähetys**

Huoltotiedoston valinta

Huoltotiedosto voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

Huoltotiedostojen luonti:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

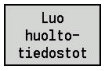


- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



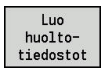
- Paina ohjelmanäppäintä **Huolto**.

Huoltotiedostojen siirron ohjelmanäppäimet

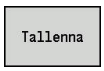
Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Tämä näppäin lähettää kaikki merkityt tiedostot ohjauksesta vastapuolelle.
	Tämä poistaa kaikki merkityt tiedostot varmistuskyselyn jälkeen.
	Valitse TNC-päähakemisto esim. aiemmin luodun ruutukuvan siirtämiseksi (näppäin **PRT SC**)
	Tämä merkitsee kaikki tiedostot esillä olevassa 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 kansiosta **tool** projektikansioon (TO_Backup.zip)
- Huoltotiedostoja **ei** luoda eikä kopioida

Tietovarmuuskopioiden valinta

Tietovarmuuskopio voidaan luoda myös ilman olemassa olevaa yhteyttä ulkoiseen tietovälineeseen.

Tietovarmuuskopion laadinta:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.



- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)



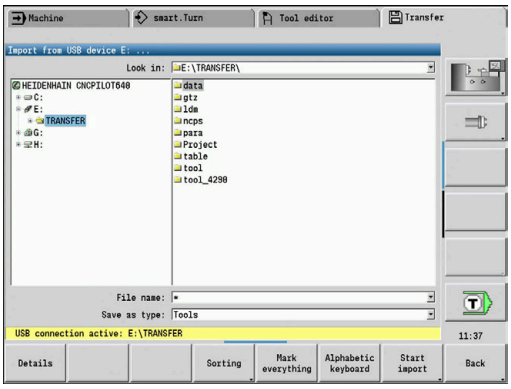
- Paina ohjelmanäppäintä **Tietojen varmistus**.

Tietovarmuuskopion siirron ohjelmanäppäimet

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Aloita varmistus	Tämä näppäin käynnistää tietojen varmuuskopioinnin yhteen siirtokansioon.

- Olemassa olevat tiedostot korvataan ilman kyselyä.
- Tietojen varmuuskopiointi voidaan keskeyttää ohjelmanäppäimellä **Peruuta**. Aloitettu osavarmuuskopio päättyy

NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista



Edeltävien MANUALplus 4110- ja CNC PILOT 4290 -ohjausten ohjelmaformaatit poikkeavat MANUALplus 620- ja CNC PILOT 640 -ohjausten ohjelmaformaateista. Edeltävien ohjausten ohjelmat voidaan kuitenkin mukauttaa uuteen ohjaukseen. Tämä konvertteri on sinun ohjauksesi rakenteellinen osa. Konvertteri tekee vaadittavat mukautukset automaattisest niiltä osin kuin se on mahdollista.

Muunnettavien NC-ohjelmien yleiskuvaus:

- MANUALplus 4110
  - Työkierto-ohjelmat
  - ICP-muotokuvaukset
  - DIN-ohjelmat
- CNC PILOT 4290: DIN-PLUS-ohjelmat

CNC PILOT 4290 -ohjauksen TURN PLUS -ohjelmia **ei** voi muunnella.

NC-ohjelmien tuonti liitetystä tietovälineestä

NC-ohjelmien tuonti:



- Valitse käyttötapa **Organisointi**.

TRANSFER

- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

Lisä-toiminnot

- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Lisätoiminnot**.

Vast.otto-toiminnot

- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Vast.ottotoiminnot**.

Työkierto ohjelmat

- MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierto-ohjelmien tai ICP-muodot valinta (*.gtz)

DIN-ohjelmat

- Vaihtoehtoisesti MANUALplus 4110 -ohjauksen DIN-ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)

DIN-ohjelmat

- Vaihtoehtoisesti CNC PILOT 4290 -ohjauksen ohjelmien valinta (*.nc/ *.ncs)

ENT

- Valitse hakemisto kursorinäppäimellä ja vaihda sen jälkeen oikeaan ikkunaan **ENT**-näppäimellä.
- Valitse muunnettava NC-ohjelma kursorinäppäimellä

Merkitse kaikki

- Vaihtoehtoisesti merkitse kaikki NC-ohjelmat.

Käynnistä vastaanotto

- Käynnistä tuontisuodatin ohjelman tai ohjelmien muuntamiseksi ohjauksesi formaattiin.



Tuotavat työkierto-ohjelmat, ICP-muotokuvaukset, DIN-ohjelmat ja DIN-aliohjelmat sisältävät nimietuliitteen **CONV_...**.

Lisäksi ohjaus mukauttaa päätetunnuksen ja tuo NC-ohjelmat oikeaan hakemistoon.

Työkierto-ohjelmien muuntaminen

MANUALplus 4110 ja MANUALplus 620 tai CNC PILOT 640 käsittävät erilaisia konsepteja työkalunhallinnan, teknologiatietojen jne. yhteydessä

Lisäksi MANUALplus 620- tai CNC PILOT 640 -ohjauksen työkierrot sisältävät enemmän parametreja kuin MANUALplus 4110 -ohjauksen työkierrot.

Huomioi seuraavat kohdat:

- **Työkalukutsu**: Työkalunumero vastaanotto riippuu siitä, onko kyseessä **Multifix-ohjelma** (2-merkkinen työkalun numero) tai **revolverohjelma** (4-merkkinen työkalun numero).
  - 2-merkkinen työkalun numero: Työkalun numero vastaanotetaan **ID**-osoitteena ja merkitään työkalun numerona **T1**.
  - 4-merkkinen työkalun numero (Tddpp): Työkalun numeron molemmat ensimmäiset merkit (dd) vastaanotetaan **ID**-osoitteena ja molemmat viimeiset merkit (pp) **T**-osoitteena.
- **Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen**: Konvertteri merkitsee **Työkalunvaihtopiste G14** asetuksen **Ei akselia**. 4110-ohjauksessa tätä parametria ei käytetä.
- **Varmuusetäisyys**: Konvertteri merkitsee parametriin **Yleiset asetukset** määritellyt varmuusetäisyydet kenttiin **Varmuusetäisyys G47**, ... **SCI**, ... **SCK**
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana
- **ICP-muodot** kutsu: Konvertteri täydentää ICP-muodot kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**
- **DIN-työkiertojen kutsu**: Konvertteri täydentää DIN-työkierron kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- ▶ Tarkasta NC-ohjlema alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

DIN-ohjelmien muuntaminen

DIN-ohjelmien yhteydessä on työkalunhallinnassa, teknologiatiedoissa jne. olevien erilaisten konseptien lisäksi huomioitava vielä muotokuvaus ja muuttujaohjelmointi.

Huomioi seuraavat asiat MANUALplus 4110 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

- **Työkalukutsu**: Työkalunumero vastaanotto riippuu siitä, onko kyseessä **Multifix-ohjelma** (2-merkkinen työkalun numero) tai **revolverohjelma** (4-merkkinen työkalun numero).
- **Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen**: Konvertteri merkitsee **työkalunvaihtopisteeksi G14** asetuksen **Ei akselia**. 4110-ohjauksessa tätä parametria ei käytetä.
- **Aihion kuvaus**: 4110-ohjauksen aihion kuvaus **G20** ja **G21** muuntuu sinun ohjauksessasi parametriksi **APUAIHIO**
- **Muotokuvaukset**: 4110-ohjelmissa koneistustyökierrot seuraavat muotokuvausta. Muuntamisen yhteydessä muotokuvaus muunnetaan parametriin **APUAIHIO**. Siihen liittyvät työkierto jaksossa **KONEISTUS** viittää tällöin tähän apumuotoon.
- **Muuttujaohjelmointi**: Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa.
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana.
- **Tuuma tai metri**: Konvertteri ei voi määrittää 4110-ohjelman mittajärjestelmää. Siksi kohdeohjelmaan ei myöskään merkitä mittajärjestelmää. Käyttäjän on noudettava se myöhemmin.

Huomioi seuraavat asiat CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

- **Työkalukutsu** (**jakson T**-käskyt **REVOLEVRI**):
  - **T**-käskyt, jotka sisältävät referenssin työkalutietokantaan, vastaanotetaan muuttumattomana (esimerkki: T1 ID“342-300.1“)
  - **T**-käskyjä, jotka sisältävät työkalutietoja, ei voi muuntaa.
- **Muuttujaohjelmointi**: Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa.
- **M-toiminnot** vastaanotetaan muuttumattomana.
- **Ulkoisten aliohjelmien nimet**: Konvertteri täydentää ulkoisten aliohjelmien kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**

Jos DIN-ohjelma ei sisällä muunnettavia elementtejä, vastaava NC-lause tallennetaan kommenttina. Tälle kommentille määritellään etukäteen määrite **VAROITUS**. Tilanteen mukaan muuntamaton käsky vastaanotetaan kommenttiriville tai muuntamaton NC-lause seuraa kommentin jälkeen.

OHJE

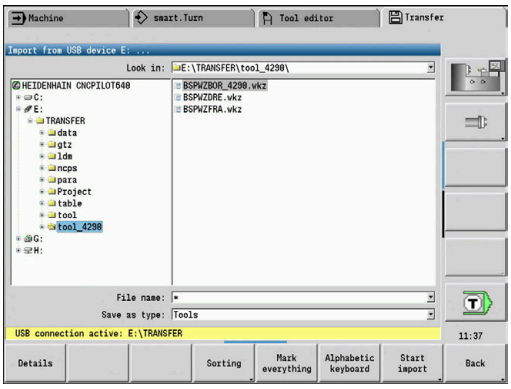
Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- Tarkasta NC-ohjlema alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalutietojen tuonti

CNC PILOT 4290 -ohjauksen työkalulistan formaatti poikkeaa MANUALplus 620- ja CNC PILOT 640 -ohjausten formaateista. Voit kuitenkin mukauttaa työkalutiedot ohjelmakonvertterin avulla uuteen ohjaukseen.



Työkalutietojen tuonti liitetystä tietovälineestä

Työkalutietojen tuonti:

- Valitse käyttötapa **Organisointi**.
- Paina ohjelmanäppäintä **Lähetä** (kirjautumisessa)

  TRANSFER
- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Lisätoiminnot**.

  Lisä-toiminnot
- Avaa valikko ohjelmanäppäimellä **Vast.ottotoiminnot**.

  Vast.otto-toiminnot
- Paina ohjelmanäppäintä **Työkalut**.

  Työkalut
- Valitse hakemisto kursorinäppäimellä ja vaihda sen jälkeen oikeaan ikkunaan **ENT**-näppäimellä.

  ENT
- Valitse työkalutiedot kursorinäppäinten avulla.
- Vaihtoehtoisesti merkitse kaikki työkalutiedot.

  Merkitse kaikki
- Käynnistä muunnoksen tuontisuodatin.

  Käynnistä vastaanotto

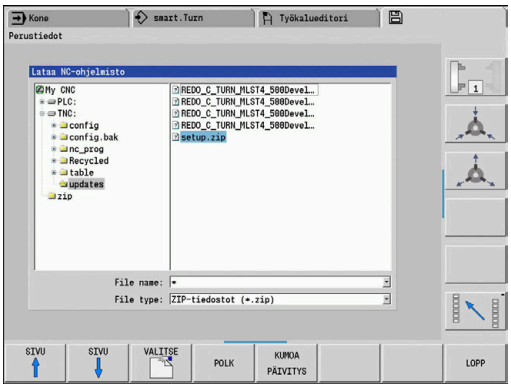
Ohjaus luo jokaista tuotua tiedostoa varten taulukon nimellä CONV_*.HTT. Voit lukea sen palautustoiminnolla, kun asetat tiedostomaskin tiedostotyyppiin ***.htt**.

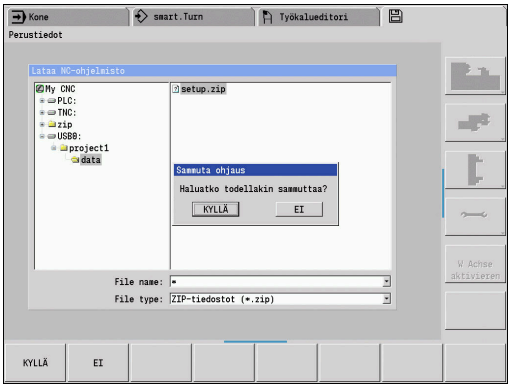
9.4 Palvelupaketti

Kun ohjausohjelmistossa tarvitaan muutoksia tai laajennoksia, koneen valmistaja antaa sitä varten huoltopaketin. Yleensä huoltopaketti asennetaan 1 Gtavun USB-muistitikun (tai suuremman) avulla. Huoltopakettia varten tarvittava ohjelmisto on pakattu tiedostoon **setup.zip**. Tämä tiedosto tallennetaan USB-tikkuun.

Palvelupaketin asennus

Huoltopaketin asennuksen yhteydessä ohjaus sammutetaan. Lopeta siksi NC-ohjelmien muokkaus jne. ennen toimenpiteen aloittamista.





OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Ohjaus ei suorita mitään automaattista tietojen varmuuskopiointia ennen huoltopaketin asentamista. Virtakatkokset tai muut ongelmat voivat häiritä huoltopaketin asentamista. Tällöin tietoja voi tuhoutua tai hävitä peruuttamattomasti.

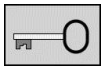
- Varmista tiedot varmuuskopioinnin avulla ennen huoltopaketin asentamista.

Huoltopaketin asennus

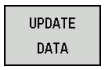
- Liitä USB-tikku.



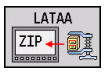
- Vaihda **Organisointi**-käyttötavalle.



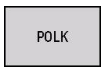
- Paina ohjelmanäppäintä **Avain**.
- Syötä sisään avainluku 231019.



- Paina ohjelmanäppäintä **UPDATE DATA** (tarvittaessa vaihda ohjelmanäppäinpalkkia, jos ohjelmanäppäin ei ole näkyvissä).



- Paina ohjelmanäppäintä **LATAA**.



- Paina ohjelmanäppäintä **POLK** hakemiston valitsemiseksi vasemmasta ikkunasta.



- Paina ohjelmanäppäintä **TIEDOSTOT** tiedoston valitsemiseksi oikeanpuoleisessa ikkunassa.
- Paikoita kursori tiedoston **setup.zip** kohdalle.



- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE**.
- Ohjaus tarkastaa, voidaanko huoltopakettia käyttää nykyiselle ohjauksen versiolle.
- Vastaa varmistuskyselyyn **Haluatko todellakin sammuttaa?**.
- Päivitysohjelma käynnistyy.
- Kielen (saksa tai englanti) asetus
- Suorita päivitys



Päivityksen päättymisen jälkeen ohjaus käynnistyy uudelleen.

10

Taulukot ja yleiskuvaus

10.1 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 668
- **P**: **Kierteen syvyys**
- **R**: **Kierteen leveys**
- **A**: **Kylkikulma, vasen**
- **W**: **Kylkikulma, oikea**

Laskenta: **Kb** = 0,26384 * **F** – 0,1 * # **F**

Kierrevälys **ac** (riippuu parametrista **Kierteen nousu**):

- **Kierteen nousu** <= 1 : **ac** = 0,15
- **Kierteen nousu** <= 2 : **ac** = 0,25
- **Kierteen nousu** <= 6 : **ac** = 0,5
- **Kierteen nousu** <= 13 : **ac** = 1

Kiert. tyyppi Q		F	P	R	A	W
Q = 1 Metrinen ISO-hienokierre	Ulkopuolinen	–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	–	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 2 Metrinen ISO-kierre	Ulkopuolinen	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 3 Metrinen ISO-kartiokierre	Ulkopuolinen	–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 4 Metrinen ISO-kartiohienokierre		–	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 5 Metrinen ISO-trapetsikierre	Ulkopuolinen	–	0,5 * **F** + ac	0,633 * **F**	15°	15°
	Sisäpuolinen	–	0,5 * **F** + **ac**	0,633 * **F**	15°	15°
Q = 6 Tasainen metrinen trapetsikierre	Ulkopuolinen	–	0,3 * **F** + **ac**	0,527 * **F**	15°	15°
	Sisäpuolinen	–	0,3 * **F** + **ac**	0,527 * **F**	15°	15°
Q = 7 Metrinen sahakierre	Ulkopuolinen	–	0,86777 * **F**	0,73616 * **F**	3°	30°
	Sisäpuolinen	–	0,75 * **F**	**F** – **Kb**	30°	3°
Q = 8 Lieriömäinen putkikierre	Ulkopuolinen	*	0,5 * **F**	**F**	15°	15°
	Sisäpuolinen	*	0,5 * **F**	**F**	15°	15°

Kiert. tyyppi Q		F	P	R	A	W
Q = 9 Lieriömäinen Whitworth-kierre	Ulkopuolinen	*	0,64033 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
	Sisäpuolinen	*	0,64033 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q = 10 Kartiomainen Whitworth-kierre	Ulkopuolinen	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q = 11 Whitworth-putkikierre	Ulkopuolinen	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
	Sisäpuolinen	*	0,640327 * **F**	**F**	27,5°	27,5°
Q = 12 Standardisoimaton kierre		–	–	–	–	–
Q = 13 UNC US-karkeakierre	Ulkopuolinen	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 14 UNC US-karkeakierre	Ulkopuolinen	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 15 UNEF US-extrakarkeakierre	Ulkopuolinen	*	0,61343 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,54127 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 16 NPT US-kartioputkikierre	Ulkopuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 17 NPTF US-kartioputkikierre Dryseal	Ulkopuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 18 NPSC US-lieriöputkikierre voiteluaineella	Ulkopuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
Q = 19 NPFS US-lieriöputkikierre ilman voiteluainetta	Ulkopuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°
	Sisäpuolinen	*	0,8 * **F**	**F**	30°	30°

Kierteen nousu

Q = 2
Metrinen ISO-kierre

Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

Q = 8
Lieriömäinen putkikierre

Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q = 9
Lieriömäinen Whitworth-kierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/4“	6,35	1,27
5/16“	7,938	1,411
3/8“	9,525	1,588
7/16“	11,113	1,814
1/2“	12,7	2,117
5/8“	15,876	2,309
3/4“	19,051	2,54
7/8“	22,226	2,822
1“	25,401	3,175
1 1/8“	28,576	3,629
1 1/4“	31,751	3,629
1 3/8“	34,926	4,233
1 1/2“	38,101	4,233
1 5/8“	41,277	5,08
1 3/4“	44,452	5,08
1 7/8“	47,627	5,645
2“	50,802	5,645
2 1/4“	57,152	6,35
2 1/2“	63,502	6,35
2 3/4“	69,853	7,257

Q = 10
Kartiomainen Whitworth-kierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16“	7,723	0,907
1/8“	9,728	0,907
1/4“	13,157	1,337
3/8“	16,662	1,337
1/2“	20,995	1,814
3/4“	26,441	1,814
1“	33,249	2,309
1 1/4“	41,91	2,309
1 1/2“	47,803	2,309
2“	59,614	2,309
2 1/2“	75,184	2,309
3“	87,884	2,309
4“	113,03	2,309
5“	138,43	2,309
6“	163,83	2,309

Q = 11
Whitworth-putkikierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/8“	9,728	0,907
1/4“	13,157	1,337
3/8“	16,662	1,337
1/2“	20,995	1,814
5/8“	22,911	1,814
3/4“	26,441	1,814
7/8“	30,201	1,814
1“	33,249	2,309
1 1/8“	37,897	2,309
1 1/4“	41,91	2,309
1 3/8“	44,323	2,309
1 1/2“	47,803	2,309
1 3/4“	53,746	1,814
2“	59,614	2,309
2 1/4“	65,71	2,309
2 1/2“	75,184	2,309
2 3/4“	81,534	2,309
3“	87,884	2,309
3 1/4“	93,98	2,309
3 1/2“	100,33	2,309
3 3/4“	106,68	2,309
4“	113,03	2,309
4 1/2“	125,73	2,309
5“	138,43	2,309
5 1/2“	151,13	2,309
6“	163,83	2,309

Q = 13
UNC US-karkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,073“	1,8542	0,396875
0,086“	2,1844	0,453571428
0,099“	2,5146	0,529166666
0,112“	2,8448	0,635
0,125“	3,175	0,635
0,138“	3,5052	0,79375
0,164“	4,1656	0,79375
0,19“	4,826	1,058333333
0,216“	5,4864	1,058333333
1/4“	6,35	1,27
5/16“	7,9375	1,411111111
3/8“	9,525	1,5875
7/16“	11,1125	1,814285714
1/2“	12,7	1,953846154
9/16“	14,2875	2,116666667
5/8“	15,875	2,309090909
3/4“	19,05	2,54
7/8“	22,225	2,822222222
1“	25,4	3,175
1 1/8“	28,575	3,628571429
1 1/4“	31,75	3,628571429
1 3/8“	34,925	4,233333333
1 1/2“	38,1	4,233333333
1 3/4“	44,45	5,08
2“	50,8	5,644444444
2 1/4“	57,15	5,644444444
2 1/2“	63,5	6,35
2 3/4“	69,85	6,35
3“	76,2	6,35
3 1/4“	82,55	6,35
3 1/2“	88,9	6,35
3 3/4“	95,25	6,35
4“	101,6	6,35

Q = 14
UNF US-karkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,06“	1,524	0,3175
0,073“	1,8542	0,352777777
0,086“	2,1844	0,396875
0,099“	2,5146	0,453571428
0,112“	2,8448	0,529166666
0,125“	3,175	0,577272727
0,138“	3,5052	0,635
0,164“	4,1656	0,705555555
0,19“	4,826	0,79375
0,216“	5,4864	0,907142857
1/4“	6,35	0,907142857
5/16“	7,9375	1,058333333
3/8“	9,525	1,058333333
7/16“	11,1125	1,27
1/2“	12,7	1,27
9/16“	14,2875	1,411111111
5/8“	15,875	1,411111111
3/4“	19,05	1,5875
7/8“	22,225	1,814285714
1“	25,4	1,814285714
1 1/8“	28,575	2,116666667
1 1/4“	31,75	2,116666667
1 3/8“	34,925	2,116666667
1 1/2“	38,1	2,116666667

Q = 15
UNEF US-extrakarkeakierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
0,216“	5,4864	0,79375
1/4“	6,35	0,79375
5/16“	7,9375	0,79375
3/8“	9,525	0,79375
7/16“	11,1125	0,907142857
1/2“	12,7	0,907142857
9/16“	14,2875	1,058333333
5/8“	15,875	1,058333333
11/16“	17,4625	1,058333333
3/4“	19,05	1,27
13/16“	20,6375	1,27
7/8“	22,225	1,27
15/16“	23,8125	1,27
1“	25,4	1,27
1 1/16“	26,9875	1,411111111
1 1/8“	28,575	1,411111111
1 3/16“	30,1625	1,411111111
1 1/4“	31,75	1,411111111
1 5/16“	33,3375	1,411111111
1 3/8“	34,925	1,411111111
1 7/16“	36,5125	1,411111111
1 1/2“	38,1	1,411111111
1 9/16“	39,6875	1,411111111
1 5/8“	41,275	1,411111111
1 11/16“	42,8625	1,411111111
1 3/4“	44,45	1,5875
2“	50,8	1,5875

Q = 16
NPT US-kartioputkikierre

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175
3 1/2“	101,6	3,175
4“	114,3	3,175
5“	141,3	3,175
6“	168,275	3,175
8“	219,075	3,175
10“	273,05	3,175
12“	323,85	3,175
14“	355,6	3,175
16“	406,4	3,175
18“	457,2	3,175
20“	508	3,175
24“	609,6	3,175

Q = 17
NPTF US-kartioputkikierre Dryseal

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175

Q = 18
NPSC US-lieriöputkikierre voiteluaineella

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175
3 1/2“	101,6	3,175
4“	114,3	3,175

Q = 19
NPFS US-lieriöputkikierre ilman voiteluainetta

Kierteen merkintä	Halkaisija (mm)	Kierteen nousu
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94074074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652

10.2 Vapaapistoparametrit

DIN 76 – Vapaapistoparametrit

Ohjaus kierteen vapaapistoparametrit (**Vapaapisto DIN 76**) kierteen noususta riippuen. Vapaapistoparametrit vastaavat DIN 13 -standardia metrisille kierteille.

Ulkokierre

Kierteen nousu	I	K	R	W
0,2	0,3	0,7	0,1	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°
1,25	2	4,4	0,6	30°
1,5	2,3	5,2	0,8	30°
1,75	2,6	6,1	1	30°
2	3	7	1	30°
2,5	3,6	8,7	1,2	30°
3	4,4	10,5	1,6	30°
3,5	5	12	1,6	30°
4	5,7	14	2	30°
4,5	6,4	16	2	30°
5	7	17,5	2,5	30°
5,5	7,7	19	3,2	30°
6	8,3	21	3,2	30°

Sisäkierre

Kierteen nousu	I	K	R	W
0,2	0,1	1,2	0,1	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°
1,25	0,5	6,7	0,6	30°
1,5	0,5	7,8	0,8	30°
1,75	0,5	9,1	1	30°
2	0,5	10,3	1	30°
2,5	0,5	13	1,2	30°
3	0,5	15,2	1,6	30°
3,5	0,5	17,7	1,6	30°
4	0,5	20	2	30°
4,5	0,5	23	2	30°
5	0,5	26	2,5	30°
5,5	0,5	28	3,2	30°
6	0,5	30	3,2	30°

Sisäkierteillä ohjaus laskee kierteen vapaapistosyvyyden seuraavasti:

Vapaapistosyvyys = (**N** + **I** - **K**) / 2

Se tarkoittaa:

- **I**: **Vapaapistosyv.**
- **K**: **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**

10.3 Tekniset tiedot

Tekniset tiedot	
Komponentit	■ Päätietokone MC 7410T ja ■ Säätöyksikkö CC 61xx ■ TFT litteä värinäyttö ohjelmanäppäimillä, koko 12,1 tuumaa ■ 15,6 tuuman LCD-värikosketusnäyttö
Käyttöjärjestelmä	■ Tosiaikainen käyttöjärjestelmä HEROS koneen ohjausta varten
Muisti	■ 1,8 Gtavua NC-ohjelmia varten (kompaktilla Flash-muistikortilla CFR)
Sisäänsyöttöyksikkö	■ X-akseli: 0,5 µm, Halkaisija: 1 µm ■ Z- ja Y-akseli: 1 µm ■ U-, V- ja W-akseli: 1 µm ■ C-akseli: 0,001° ■ B-akseli: 0,0001°
Näyttöaskel	Konfiguroitavissa kullekin akselille ■ Lineaariakseleilla jopa 0,01 µm ■ C- ja B-akseli: ... 0,00001°
Interpolaatio	■ Suora: kahdella pääakselilla, valinnainen kolmella pääakselilla (maks. ± 100 m) ■ Ympyrä: kahdella akselilla (säde maks. 999 m), valinnaisesti kolmannen akselin lineaarinen lisäinterpolointi ■ C-akseli: X- ja Z-interpolaatio C-akselilla
Syöttöarvo	■ mm/min tai mm/kierros ■ Vakiolastuamisnopeus ■ Maks. syöttöarvo (60 000/napaparilukuu × karan nousu) kun fPWM = 5000 Hz
Pääkara	■ Maks. 40 000 r/min (2 napaparilla)
Akseliohjaus	■ Integroitu digitaalinen käyttö tahti- ja epätahtimoottoreita varten ■ Asemansäätöyksikkö: Paikoitusmittalaitteen signaalijaksot/1024 ■ Asemansäätötahti: 0,2 ms ■ Kierrosluvunsäätötahti: 0,2 ms ■ Virransäätö: 0,1 ms
Virheen kompensaatio	■ Lineaarinen ja ei-lineaarinen akselivirhe, välys, kääntöhuiput kaariliikkeillä ■ Tartuntakitka
Tiedonsiirtoliitännät	■ Pika-Ethernet-liitäntä 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 takana, 1x USB 2.0 edessä
Diagnoosi	■ Nopea ja yksinkertainen vianetsintä integroitujen diagnoosiohjeiden avulla

Tekniset tiedot	
Ympäristön lämpötila	■ Käyttö: 5 °C ... 40 °C ■ Varastointi:-20 °C ... +60 °C
Käyttäjätoiminnot	
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 määrittelemisen jälkeen ja tallennetaan sen jälkeen
Alakäyttötapa **Ohjelmankulku**	Joko yksittäislausekäytöllä 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 – Työkierto-ohjelmointi(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 monikierreuraisille pituus-, kartio- tai API-kierteille ■ Aksiaaliset ja säteittäiset poraus-, syvänreiänporaus- ja kierreporaustyökierroille C-akselikoneistusta varten. ■ Kierteen jyrsintä C-akselilla ■ Aksiaaliset ja säteittäiset jyrsintätyökierrot urien, muotokuvioiden, yksittäis- ja monisärmäpintojen sekä monimutkaisten, ICP-kuvattujen muotojen C-akselikoneistusta varten. ■ Heiluriuran jyrsintä C-akselilla ■ Lineaarinen ja ympyrämäinen paikkakuvio C-akselin poraus- ja jyrsintäkoneistuksia varten ■ Sisältöperusteiset ohjekuvat ■ Lastuamisarvojen vastaanotto teknologiatietokannasta ■ DIN-makrojen hyötykäyttö opetteluohjelmassa ■ Työkierto-ohjelmien muunto smart.Turn-ohjelmiksi
Vuorovaikutteinen muodon ohjelmointi (ICP)(lisävaruste)	■ Muotomäärittely lineaarisilla ja ympyrämäisillä muotoelementeillä ■ Sisäänsyötetyn muotoelementin näyttö heti ■ Puuttuvien koordinaattien, leikkauspisteiden, jne. laskenta ■ Kaikkien ratkaisujen graafinen esitys ja käyttäjän tekemä valinta useilla ratkaisumahdollisuuksilla ■ Viisteet, pyöristykset ja vapaapistot käytettävissä kuvioelementteinä ■ Kuvioelementtien sisäänsyöttö heti muodon luonnin yhteydessä tai myöhemmällä päälletallennuksella ■ Olemassa olevien muotojen muutosohjelmointi ■ Takapuolen ohjelmointi täydennyskoneistusta varten C- ja Y-akselilla
C-akselikoneistus otsa- ja vaippapinnalla	■ Yksittäisten reikien ja porauskuvoiden kuvaus ■ Kuvioiden ja kuviopaikkakuvioiden kuvaus jyrsintäkoneistuksia varten ■ Haluttujen aihiomuotojen luonti

Käyttäjätoiminnot	
Y-akselikoneistus XY- ja ZY-tasolla	■ Yksittäisten reikien ja porauskuvoiden kuvaus ■ Kuvioiden ja kuviopaikkakuvioiden kuvaus jyrsintäkoneistuksia varten ■ Haluttujen aihiomuotojen luonti
B-akselikoneistus (valinnainen)	■ Koneistus B-akselilla ■ Koneistustason kääntö työkappaleen koneistusasemassa
DXF-tuonti	■ Sorvauskoneistuksen muotojen tuonti ■ Jyrsintäkoneistuksen muotojen tuonti
smart.Turn-ohjelmointi (valinnainen)	■ Perusteena on yksikkö, joka on työlauseen (geometria-, teknologia-, työkiertotiedot) kokonainen kuvaus ■ Dialogit ositettu yleiskuvaus- ja detaljilomakkeisiin ■ Pikaselaus lomakkeiden ja määrittelyryhmien välillä smart.Turn-näppäinten avulla ■ Sisältöriippuvaiset ohjekuvat ■ Aloitusyksikkö yleisillä asetuksilla ■ Yleisten arvojen vastaanotto aloitusyksiköstä (Start-Unit) ■ Lastuamisarvojen vastaanotto teknologiatietokannasta ■ Yksiköt kaikkiin sorvauksiin ja pistokoneistuksiin ■ ICP-kuvattujen muotojen käyttö sorvaus- ja jyrsintäkoneistukseen ■ Yksiköt kaikkiin sorvaus- ja porauskoneistuksiin C-akselilla ■ ICP:n avulla kuvattujen paikkakuvioiden ja muotojen käyttö C-akselikoneistusta varten ■ Yksiköt C-akselin aktivointii ja deaktivointiin ■ Yksiköt kaikkiin sorvaus- ja porauskoneistuksiin Y-akselilla ■ ICP:n avulla kuvattujen paikkakuvioiden ja muotojen käyttö Y-akselikoneistusta varten ■ Erikoisyksiköt aliohjelmille ja toistoille ■ Valvontagrafiikka aihiota ja valmisosaa varten sekä C-akselimuodoille ja Y-akselimuodoille ■ Revolverijärjestely, makasiinijärjestely ja lisäasetustiedot smart.Turn-ohjelmassa ■ Rinnakkaisohjelmointi ■ Rinnakkaissimulointi

Käyttäjätoiminnot	
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 ääriviivagrafiikalla tai terän teärataesityksenä 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 aihioiden 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 revoverijärjestely/ makasiinijärjestely

Käyttäjätoiminnot	
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 työkalunvaihdolla 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 ■ sarjaliitäntäinen asennettava käsipyörä HR 130 tai kannettava, sarjaliitäntäinen 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, MANUALplus -koulutusta varten: ■ Täysversio yhden tai monen käyttöpaikan lisenssille ■ Demo-versio (maksuton)

Optionnro	Lisävaruste	ID	Kuvaus
0 ... 7	**Additional Axis**	■ 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 ■ Muotokuvaus ICP:llä ■ Työkierto-ohjelmointi ■ Teknologiatietopankki yhdeksällä materiaalin ja teräaineen yhdistelmällä
9	**Software Option 2**	632227-01	smart.Turn ■ Muotokuvaus ICP:llä ■ smart.Turn-ohjelmointismart.Turn ■ Teknologiatietopankki yhdeksällä materiaalin ja teräaineen yhdistelmällä
10	**Software Option 3**	632228-01	Työkalut ja teknologia ■ Työkalutietokannan laajennus 999 merkintään ■ Teknologiatietokannan laajennus 62 materiaalin ja teräaineen yhdistelmään ■ Työkalun kestoaikavalvonta vaihtotyökaluilla
11	**Software Option 4**	632229-01	Kierre ■ Kierteen jälkilastuaminen ■ Päälletallennus käsipyörällä kierrelastun aikana
17	**Touch Probe Functions**	632230-01	Työkalujen ja työkappaleiden mittaaminen ■ Työkalun mittojen määritys mittapään avulla ■ Työkalun mittojen määritys mittausoptiikan avulla ■ Työkappaleiden automaattinen mittaus
18	**HEIDENHAIN DNC**	526451-01	Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta
42	**DXF Import**	632231-01	DXF-tuonti ■ DXF-muotojen sisäänluku
54	**B-axis Machining**	825742-01	Koneistus B-akselilla ■ 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: Säätöparametrien dynaaminen mukautus
151	**Load Monitoring**	1111843-01	Työkalukuormituksen valvonta

10.4 DIN-ohjelmien yhteensopivuus

CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien formaatti poikkeaa MANUALplus 620 -ohjausten formaateista. Edeltävien ohjausten ohjelmat voidaan kuitenkin mukauttaa uuteen ohjaukseen.

NC-ohjelman avauksen yhteydessä ohjaus tunnistaa edeltävän ohjauksen ohjelmat. Tämä ohjelma muunnetaan varmistuskyselyn jälkeen. Ohjelman nimi sisältää nimietuliitteen **CONV_...**. Ohjelmakonvertteri on myös alakäyttötapaan **Lähetä** (käyttötapa **Organisointi**) kuuluva osa.

DIN-ohjelmien yhteydessä on huomioitava myös erilaiset konseptit työkalunhallinnassa, parametrinhallinnassa, muuttujaohjelmoinnissa ja PLC-ohjelmoinnissa.

Huomioi seuraavat asiat CNC PILOT 4290 -ohjauksen DIN-ohjelmien muuntamisen yhteydessä:

Työkalukutsu (**T**-käskyt **REVOLEVRI**):

- **T**-käskyt, jotka sisältävät referenssin työkalutietokantaan, vastaanotetaan muuttumattomana (esimerkki: **T1 ID“342-300.1“**“)
- **T**-käskyjä, jotka sisältävät työkalutietoja, ei voi muuntaa.

Muuttujaohjelmointi:

- **D**-muuttujat (#-muuttujat) korvataan uuden syntaksi #-muuttujilla. Numeroalueen mukaan käytetään muuttujia **#c** tai **#l** tai **#n** tai **#i**
- Erikoisominaisuudet: **#0** korvataan **#c30**, **#30** muuttujilla **#c51**
- **V**-muuttujat korvataan #g-Variablen muuttujilla. Viittauksissa aaltosulut poistetaan. Lausekkeissa aaltosulut muunnetaan kaarisuluiksi.
- Muuttujakäyttöä ei voida muuntaa työkalutietoihin, koneen mittoihin, **D**-korjauksiin, parametritietoihin sekä tapahtumiin. Nämä ohjelmajaksot täytyy mukauttaa. Poikkeus: Tapahtuma **Al.lauseen haku aktiivinen E90[1]** muutetaan muotoon **#i6**.
- Huomaa, että – vastoin kuin CNC PILOT 4290 -ohjauksessa – ohjauksen tulkitsija arvioi rivit uudelleen jokaisessa ohjelmanajossa.

M-toiminnot:

- **M30** ja **NS..** muuttuu muotoon **M0 M99 NS**
- **M97** poistetaan yksikanavaisissa ohjauksissa
- Kaikki muut **M**-toiminnot vastaanotetaan muuttumattomana.

G-toiminnot:

- Ohjaus ei tue seuraavia **G**-toimintoja: **G98**, **G204**, **G710**, **G906**, **G907**, **G915**, **G918**, **G975**
- Yksikanavaiset ohjaukset eivät tue seuraavia **G**-toimintoja: **G62**, **G63**, **G162**
- Seuraavat **G**-toiminnot antavat varoituksen, kun niitä käytetään muodon kuvauksessa: **G10**, **G38**, **G39**, **G52**, **G95**, **G149**. Nämä toiminnot ovat nyt modaalisia.
- Kierretoiminnoissa **G31**, **G32**, **G33** annetaan tarvittaessa varoituksia ja suositellaan näiden toimintojen tarkastamista.
- Toiminto **Muodon peilaus/siirto G121** muunnetaan toiminnoksi **G99**, toimintatapa on kuitenkin yhteensopiva.
- Toiminto **G48** saa aikaa varoituksen muuttuneen toimintatavan vuoksi.
- Toiminnot **G916**, **G917** ja **G930** saavat aikaan varoituksen muuttuneen toimintatavan vuoksi. PLC:n täytyy tukea toimintoja.

Ulkoisten ohjelmien nimet:

- Konvertteri täydentää ulkoisten aliohjelmien kutsun yhteydessä nimietuliitteen **CONV_...**

Monikanavaiset ohjelmat yksikanavaisissa ohjauksissa:

- Yksikanavaisissa ohjauksissa kaksiluistiohjelmat muunnetaan yhdelle luistille, jolloin toisen luistin Z-liikkeet muunnetaan toiminnoksi **G1 W...** tai **G701 W...**.
  - Ohjelmaotsikossa **#LUISTI $1$2** korvataan muodolla **#LUISTI $1**
  - $-viittaukset lauseen numeron edestä poistetaan.
  - **$2 G1 Z...** muunnetaan muotoon **G1 W...**, vastaavasti myös **G701 Z...** muotoon **G701 W...**
  - Sana **LUISTIJÄRJESTELY** poistetaan (mutta merkitään sisäisesti seuraavien lauseiden muuntamista varten)
  - Synkronointikäskyt **$1$2 M97** poistetaan.
  - Luistin 2 nollapistesiirrot kommentoidaan, siirtoliikkeet varustetaan varoituksella.

Elementit, joita ei muunneta:

- Jos DIN-ohjelma ei sisällä muunnettavia elementtejä, vastaava NC-lause tallennetaan kommenttina. Tälle kommentille määritellään etukäteen määrite **Varoitus**. Tilanteen mukaan muuntamaton käsky vastaanotetaan kommenttiriville tai muuntamattoman NC-lauseen perässä on kommentti.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Muunnetuissa NC-ohjelmissa voi olla väärin muunnettua sisältöä (koneesta riippuen) tai muuntamatonta sisältöä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Mukauta muunnetut NC-ohjelmat sen hetkiseen ohjaukseen.
- ▶ Tarkasta NC-ohjelma alakäyttötavalla **Simulaatio** grafiikan avulla.

10.5 Ohjauksen syntaksielementit

Taulukossa käytettävien symbolien merkitys:

- ✓ Yhteensopivat menettelyt ja toiminnot muunnetaan tarvittaessa ohjelmakonvertterin avulla ohjaukselle yhteensopivaan muotoon.
- X Muuttunut menettely, yksittäistapauksissa on ohjelmointi tarkastettava.
- – Toiminto ei ole käytettävissä tai se korvataan toisella toiminnolla.
- ★ Toiminto on käytettävissä monikanavaisille ohjauksille.
- ◆ Toiminto on suunnitteilla tulevia ohjelmistoversioita varten ja sitä tarvitaan ensin monikanavallisille ohjauksille.

Jaksotunnukset		
Ohjelman alkuosa	**OHJELMAN OTSIKKO**	✓
	KIEKKOMAKASIINI	✓
	REVOLEVRI	✓
	MAKASIINI	✓
	KIINNITYSLAITE	X
Muodon kuvaus	**MUOTO / Muotoryhmä**	X
	AIHIO	✓
	VALMISOSA	✓
	APUMUOTO	✓
C-akselimuodot	**OTSAPINTA**	✓
	TAKAPINTA	✓
	VAIPPAPINTA	✓
Työkappaleen koneistus	**KONEISTUS**	✓
	LUISTIJÄRJESTELY	★
	LOPPU	✓
Aliohjelmat	**ALIOHJELMA**	✓
	Paluu	✓
Muuta	**CONST (VAKIO)**	✓
Y-akselikmuodot	**OTSAPINTA_Y**	✓
	TAKAPINTA_Y	✓
	VAIPPAPINTA_Y	✓

Sorvausmuotojen G-käskyt		
Aihion kuvaus	**G20-Geo** Istukka lieriö/putki	✓
	G21-Geo Valuosa	✓
Pyörähdysmuodon peruselementit	**G0-Geo** Muodon alkupiste	✓
	G1-Geo Suora	✓
	G2-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G3-Geo Kaaren inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G12-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitoitus	✓
	G13-Geo Kaaren absoluuttinen keskipistemitoitus	✓
Pyörähdysmuodon 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 Profiilisyvyys	X
	G38-Geo Syöttöarvon pienennys	X
	G39-Geo Päällekkäiselementtien määritteet	–
	G52-Geo Työvara lausekohtaisesti	X
	G95-Geo Syöttö per kierros	X
	G149-Geo Lisäkorjaus	X

C-akselimuotojen G-käskyt		
Päällekkäiset muodot	**G308-Geo** Taskun/saarekkeen alku	✓
	G309-Geo Taskun/saarekkeen loppu	✓
Otsa-/takapintamuoto	**G100-Geo** Otsapintamuodon alkupiste	✓
	G101-Geo Suora otsapinnalla	✓
	G102-Geo Kaari otsapinnalla	✓
	G103-Geo Kaari otsapinnalla	✓
	G300-Geo Reikä otsapinnalla	✓
	G301-Geo Lineaarinen ura otsapinnalla	✓
	G302-Geo Ympyrämäinen ura otsapinnalla	✓
	G303-Geo Ympyrämäinen ura otsapinnalla	✓
	G304-Geo Täysiympyrä otsapinnalla	✓
	G305-Geo Suorakulmio otsapinnalla	✓
	G307-Geo Säännöllinen monikulmio otsapinnalla	✓
	G401-Geo Lineaarinen paikkakuvio otsapinnalla	✓
	G402-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio otsapinnalla	✓
Vaippapintamuoto	**G110-Geo** Vaippapintamuodon alkupiste	✓
	G111-Geo Suora vaippapinnalla	✓
	G112-Geo Kaari vaippapinnalla	✓
	G113-Geo Kaari vaippapinnalla	✓
	G310-Geo Reikä vaippapinnalla	✓
	G311-Geo Lineaarinen ura vaippapinnalla	✓
	G312-Geo Ympyrämäinen ura vaippapinnalla	✓
	G313-Geo Ympyrämäinen ura vaippapinnalla	✓
	G314-Geo Täysiympyrä vaippapinnalla	✓
	G315-Geo Suorakulmio vaippapinnalla	✓
	G317-Geo Säännöllinen monikulmio vaippapinnalla	✓
	G411-Geo Lineaarinen paikkakuvio vaippapinnalla	✓
	G412-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio vaippapinnalla	✓

Y-akselimuotojen G-käskyt		
XY-taso	**G170-Geo** Muodon alkupiste	✓
	G171-Geo Suora	✓
	G172-Geo Ympyränkaari	✓
	G173-Geo Ympyränkaari	✓
	G370-Geo Reikä	✓
	G371-Geo Lineaarinen ura	✓
	G372-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G373-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G374-Geo Täysiympyrä	✓
	G375-Geo Suorakulmio	✓
	G376-Geo Yksittäispinta	✓
	G377-Geo Säännöllinen monikulmio	✓
	G471-Geo Lineaarinen paikkakuvio	✓
	G472-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio	✓
	G377-Geo Monikulmiopinta	✓
YZ-taso	**G180-Geo** Muodon alkupiste	✓
	G181-Geo Suora	✓
	G182-Geo Ympyränkaari	✓
	G183-Geo Ympyränkaari	✓
	G380-Geo Reikä	✓
	G381-Geo Lineaarinen ura	✓
	G382-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G383-Geo Ympyrämäinen ura	✓
	G384-Geo Täysiympyrä	✓
	G385-Geo Suorakulmio	✓
	G387-Geo Säännöllinen monikulmio vaippapinnalla	✓
	G481-Geo Lineaarinen paikkakuvio	✓
	G482-Geo Ympyrämäinen paikkakuvio	✓
	G386-Geo Yksittäispinta	✓
	G487-Geo Monikulmiopinta	✓

Koneistuksen G-käskyt		
Työkalun liike ilman koneistusta	**G0** Paikoitus pikaliikkeellä	✓
	G14 Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen	✓
	G701 Pikaliike konekoordinaateissa	✓
Yksinkertaiset lineaariset ja ympyrämäiset liikkeet	**G1** Lineaarinen liike	✓
	G2 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipisteen mitoitus	✓
	G3 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipisteen mitoitus	✓
	G12 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipisteen mitoitus	✓
	G13 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipisteen mitoitus	✓
Syöttöarvo, kierrosluku	**Gx26** Kierroslukurajoitus	✓
	G48 Pikaliikkeen vähennys	X
	G64 Katkonainen syöttö	✓
	G192 Kiertoakselin minuuttisyöttöarvo	–
	Gx93 Syöttö per hammas	✓
	G94 Minuuttisyöttöarvo	✓
	Gx95 Kierrossyöttöarvo	✓
	Gx96 Vakio lastuamisnopeus	✓
	Gx97 Kierrosluku	✓
Nirkon sädekorjaus	**G40** Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus pois päältä	✓
	G41 Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus vasemmalle	✓
	G42 Nirkon sädekorjaus/terän sädekorjaus oikealle	✓
Nollapistesiirrot	**G51** Suhteellinen nollapistesiirto	✓
	G53 Parametrikohtainen nollapistesiirto	✓
	G54 Parametrikohtainen nollapistesiirto	✓
	G55 Parametrikohtainen nollapistesiirto	✓
	G56 Lisänollapistesiirto	✓
	G56 Absoluuttinen nollapistesiirto	✓
	G121 Muodon peilaus/siirto	✓
	G152 C-akselin nollapistesiirto	✓
	G920 Nollapistesiirron aktivoinnin peruutus	✓
	G921 Nollapistesiirto, työkalumittojen aktivoinnin peruutus	✓
	G980 Nollapistesiirron aktivointi	✓
	G921 Nollapistesiirto, työkalumittojen aktivointi	✓

Koneistuksen G-käskyt		
Työvarat	**G50** Työvara pois päältä	✓
	G52 Työvara pois päältä	✓
	G57 Akselin suuntainen työvara	✓
	G58 Muodon mukainen työvara	✓
Varmuusetäisyydet	**G47** Varmuusetäisyyksien asetus	✓
	G147 Varmuusetäisyys (jyrsintäkoneistus)	✓
Työkalu, korjaukset	**T** Työkalun vaihto paikalleen	✓
	G148 Nirkon sädekorjauksen vaihto	✓
	G149 Lisäkorjaus	✓
	G150 Oikean työkalun kärjen laskenta	✓
	G151 Vasemman työkalun kärjen laskenta	✓
	G710 Työkalumittojen ketju	◆

Sorvauskoneistuksen työkierrot		
Yksinkertaiset sorvaustyökierrot	**G80** Työkierron loppu	✓
	G81 Yksinkertainen rouhinta pitkittäin	✓
	G82 Yksinkertainen rouhinta poikittain	✓
	G83 Muodontoistotyökierto	✓
	G85 Vapaapisto	✓
	G86 Yksinkertainen pistotyökierto	✓
	G87 Liityntäkaaret	✓
	G88 Viisteet	✓
Poraustyökierrot	**G36** Kierteen poraus	✓
	G71 Yksinkertainen poraustyökierto	✓
	G72 Avarrus, upotus, jne.	✓
	G73 Kierteenporauksen työkierto	✓
	G74 Syvänreiänporauksen työkierto	✓
Muotoperusteiset sorvaustyökierrot	**G810** Rouhintatyökierto pitkittäin	✓
	G820 Rouhintatyökierto poikittain	✓
	G830 Rouhintatyökierto muodonmukaisesti	✓
	G835 Muodonmukainen neutraalilla työkalulla	✓
	G860 Yleinen uranpistotyökierto	✓
	G866 Yksinkertainen pistotyökierto	✓
	G869 Pistosorvaustyökierto	✓
	G890 Silitystyökierto	✓
Kierteitystyökierrot	**G31** Kierteitystyökierto	✓
	G32 Yksinkertainen kiertetystyökierto	✓
	G33 Yksittäinen kierrelastu	✓
	G933 Kierrekytkin	–
	G799 Kierteen jyrsintä aksiaalisesti	✓
	G800 XY-tason kierteen jyrsintä	✓
	G806 YZ-tason kierteen jyrsintä	✓

Synkronointikäskyt		
Muodon ja koneistuksen osoitus	**G98** Karan ja työkappaleen osoitus	–
	G99 Työkappaleryhmä	X
Luistin synkronointi	**G62** Yksipuolinen synkronointi	★
	G63 Liikkeiden synkronoinnin aloitus	★
	G162 Synkronointimerkkien asetus	★
Muodon seuranta	**G702** Muodon seuranta tallennus/lataus	✓
	G702 Muodon seuranta päälle/pois	✓
	G706 K-Default-haarautuminen	–
Karan synkronointi, työkappaleen luovutus	**G30** Muunnos ja peilaus	✓
	G121 Muodon peilaus/siirto	✓
	G720 Karan synkronointi	✓
	G905 C-kulmasiirron mittaus	–
	G906 Kulmasiirto karan synkronointiajon määrityksessä	–
	G916 Ajo kiintovasteeseen	✓
	G917 Katkaisun tarkastus jättövirheen valvonnalla	✓
	G991 Katkaisun tarkastus jättövirheen valvonnalla	–
	G992 Katkaisupiston tarkastusarvot	–

C-akselikoneistus		
C-akseli	**G119** C-akselin valinta	✓
	G120 Referenssihalkaisija, vaippapinnan koneistus	✓
	G152 C-akselin nollapistesiirto	✓
	G153 C-akselin normitus	✓
Otsa-/takapinnan koneistus	**G100** Otsapinnan pikaliike	✓
	G101 Liikkeiden synkronoinnin aloitus	✓
	G102 Ympyränkaari otsapinnalla	✓
	G103 Ympyränkaari otsapinnalla	✓
Jyrsintätyökierrot	**G799** Kierteen jyrsintä aksiaalisesti	✓
	G801 Kaiverrus otsapinnalla	✓
	G801 Kaiverrus vaippapinnalla	✓
	G840 Muotojyrsintä	✓
	G845 Taskun rouhintajyrsintä	✓
	G846 Taskun silitysjyrsintä	✓
Vaippapinnan koneistus	**G110** Pikaliike vaippapinnalla	✓
	G111 Lineaarinen liike vaippapinnalla	✓
	G112 Ympyränkaari vaippapinnalla	✓
	G113 Ympyränkaari vaippapinnalla	✓

Muuttujaohjelmointi, ohjelman haarautuminen		
Muuttujaohjelmointi	**#-muuttuja** Arviointi ohjelman muunnoksessa	✓
	V-muuttuja Arviointi ohjelman suorituksessa	✓
Ohjelman haarautuminen, ohjelmanosatoisto	**IF..THEN..** Ohjelman haarautuminen	✓
	WHILE.. Ohjelmatoisto	✓
	SWITCH.. Ohjelman haarautuminen	✓
Erikoistoiminnot	**$** Luistin tunnistus	✓
	/ Piilotustaso	✓
Tiedonsyötöt, tulostukset	**INPUT** Sisäänsyöttö(#-muuttuja)	✓
	WINDOW Tulostusikkunan avaus (#-muuttuja)	✓
	PRINT Tulostus(#-muuttuja)	✓
	INPUTA Sisäänsyöttö (V-muuttuja)	✓
	WINDOWA Tulostusikkunan avaus (V-muuttuja)	✓
	PRINTA Tulostus (V-muuttuja)	✓
Aliohjelmat	**L** Aliohjelman kutsu	✓

Mittaustoiminnot, kuormitusvalvonta		
Prosessissamittaus	**G910** Prosessissamittaus päälle	✓
	G912 Oloarvon vastaanotto Prosessissamittaus	✓
	G910 Prosessissamittaus pois päältä	✓
	G914 Mittapään valvonta pois päältä	✓
Jälkiprosessimittaus	**G915** Jälkiprosessimittaus	◆
Kuormitusvalvonta	**G995** Valvontavyöhykkeen asetus	✓
	G996 Kuormitusvalvonnan tyyppi	✓

Muut G-toiminnot		
Muut G-toiminnot	**G4** Odotusaika	✓
	G7 Tarkka pysäytys päälle	✓
	G8 Tarkka pysäytys pois	✓
	G9 Tarkka pysäytys lauseittain	✓
	G15 Sorvausakselin ajo	–
	G60 Suojavyöhykkeen aktivoinnin peruutus	✓
	G65 Kiinnittimen näyttö	✓
	G66 Aggregaatin asema	◆
	G204 Odotus ajankohtaan	◆
	G717 Ohjearvojen päivitys	–
	G718 Jättövirheen poisto	–
	G901 Oloarvot muuttujassa	✓
	G902 Nollapistesiirto muuttujassa	✓
	G903 Jättövirhe muuttujassa	✓
	G907 Kierroslukuvalvonnan poiskytkentä lausekohtaisesti	◆
	G908 Syöttöarvon päälletallennus 100 %	✓
	G909 Tulkintapysäytys	✓
	G918 Esiohjaus	–
	G919 Karan muunnos 100 %	✓
	G920 Nollapistesiirron peruutus	✓
	G921 Nollapistesiirrot, työkalun pituuden peruutus	✓
	G922 Kierrosluku V-vakiolla	–
	G930 Pinoolin valvonta	✓
	G940 T-numero sisäisesti	–
	G941 Makasiinipaikkakorjauksen luovutus	–
	G975 Jättövirheraja	◆
	G980 Nollapistesiirron aktivointi	✓
	G981 Nollapistesiirrot, työkalun pituuden aktivointi	✓

B- ja Y-akselikoneistus		
Koneistustasot	**G16** Koneistustason kääntö	✓
	G17 XY-taso (otsa- tai takapinta)	✓
	G18 XZ-taso (sorvauskoneistus)	✓
	G19 YZ-taso (tasokuva/vaippa)	✓
Työkalun liike ilman koneistusta	**G0** Paikoitus pikaliikkeellä	✓
	G14 Saapuminen työkalunvaihtopisteeseen	✓
	G600 Työkalunvalinta	✓
	G701 Pikaliike konekoordinaateissa	✓
	G714 Työkalun vaihto paikalleen	◆
	G712 Työkaluaseman määrittely	◆
Jyrsintätyökierrot	**G841** Tason rouhintajyrsintä	✓
	G842 Tason silitysjyrsintä	✓
	G843 Monikulmion rouhintajyrsintä	✓
	G844 Monikulmion silitysjyrsintä	✓
	G845 Taskun rouhintajyrsintä	✓
	G846 Taskun silitysjyrsintä	✓
	G800 XY-tason kierteen jyrsintä	✓
	G806 YZ-tason kierteen jyrsintä	✓
	G803 XY-tason kaiverrus	✓
	G804 YZ-tason kaiverrus	✓
	G808 Vierintäjyrsintä	✓
Yksinkertaiset lineaariset ja ympyrämäiset liikkeet	**G1** Lineaarinen liike	✓
	G2 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G3 Ympyrämäinen inkrementaalinen keskipistemitoitus	✓
	G12 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitoitus	✓
	G13 Ympyrämäinen absoluuttinen keskipistemitoitus	✓

11

Työkiertojen yleiskuvaus

11.1 Aihiotyökierrot ja yksittäislastutyökierrot

Aihiotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 175
	**Standardiaihio**	Sivu 175
	**ICP-aihio**	Sivu 176

Yksittäislastun työkierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 177
	**Pikaliikepaikoitus**	Sivu 178
	**Saapuminen Työkalunvaihtokohta**	Sivu 179
	**Suorav. koneistus pitkittäin**: Yksittäinen pitkittäislastu	Sivu 180
	**Suorav. koneistus poikittain**: Yksittäinen poikittaislastu	Sivu 181
	**Suorav. koneistus kulmassa**: Yksittäinen vino lastu	Sivu 182
	**Ympyräkoneistus**: Yksittäinen kaareva lastu	Sivu 184
	**Ympyräkoneistus**: Yksittäinen kaareva lastu	Sivu 184
	**Viiste**: Viisteen luonti	Sivu 186
	**Pyöristys**: Pyöristyksen luonti	Sivu 188
	**M-toiminto**: M-toiminnon sisäänsyöttö	Sivu 190

11.2 Lastunpoistotyökierrot

Lastunpoistotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 191
	**Lastuaminen pitkittäin**: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 194
	**Lastuaminen poikittain**: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 196
	**Lastuaminen sisäänpistolla pitkittäin yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto**	Sivu 210
	**Lastuaminen sisäänpistolla poikittain**: Yksinkertaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 212
	**ICP-muodonmukais. pitkittäin**: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 226
	**ICP-muodonmukais. poikittain**: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 229
	**ICP-lastuaminen pitkittäin**: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 236
	**ICP-lastuaminen poikittain**: Mielivaltaisten muotojen rouhinta- ja silitystyökierto	Sivu 238

11.3 Pisto- ja pistosorvaustyökierrot

Pistotyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 248
	**Uran pisto säteittäin**: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 250
	**Uran pisto aksiaalisesti**: Yksinkertaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 252
	**Uran pisto säteittäin ICP**: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 266
	**Uran pisto aksiaalisesti ICP**: Mielivaltaisten muotojen pisto- ja silitystyökierrot	Sivu 268
	**Vapaapisto H**	Sivu 298
	**Vapaapisto K**	Sivu 300
	**Vapaapisto U**	Sivu 301
	**Katkaisu**: Työkierto sorvauskappaleen katkaisua varten	Sivu 303

Pistosorvaustyökierrot		Sivu
	 Yleiskuvaus	Sivu 274
	**Pistosorvaus säteittäin**: Yksinkertaisten muotojen pistossorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 274
	**Pistosorvaus aksiaalisesti**: Yksinkertaisten muotojen pistossorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 276
	**ICP-pistosorvaus säteitt.**: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 290
	**ICP-pistosorvaus aks.**: Mielivaltaisten muotojen pistosorvaus- ja silitystyökierrot	Sivu 292

11.4 Kierteitystyökierrot

Kierteitystyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 307
	**Kierteitystyökierto**: Yksi- tai monikierreurainen pitkittäiskierre	Sivu 312
	**Kartiokierre**: Yksi- tai monikierreurainen kartiokierre	Sivu 316
	**API-kierre**: Yksi- tai monikierteinen API-kierre (API: American Petroleum Institut)	Sivu 319
	**Kierteen jälkilast.**: Yksi- tai monikierreurainen pitkittäiskierre	Sivu 321
	**Kartiokierteen jälkilastuaminen**: Yksi- tai monikierreuraisen kartiokierteen jälkilastuaminen	Sivu 325
	**API- Kierteen jälkilastuaminen**: Yksi- tai monikierreuraisen API-kierteen jälkilastuaminen	Sivu 327
	**Vapaapisto DIN 76**: Kierteen vapaapisto ja kierteen lastuaminen	Sivu 329
	**Vapaapisto DIN 509 E**: Vapaapisto ja lieriöviiste	Sivu 331
	**Vapaapisto DIN 509 F**: Vapaapisto ja lieriöviiste	Sivu 333

11.5 Poraustyökierrot

Poraustyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 337
	**Poraus aksiaalisesti**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 337
	**Poraus säteittäin**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 340
	**Syväporaus aksiaalisesti**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 342
	**Syväporaus säteittäin**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 345
	**Kierteen poraus aksiaalis.**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 348
	**Kierteen poraus säteittäin**: Yksittäisille rei'ille ja paikkakuvioille	Sivu 350
	**ThreadMill**: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään	Sivu 352

11.6 Jyrsintätyökierrot

Jyrsintätyökierrot		Sivu
	Yleiskuvaus	Sivu 356
	**Pikaliikepaikoitus**: C-akselin päällekytkentä. Työkalun ja karan paikoitus	Sivu 357
	**Ura aksiaalisesti**: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion	Sivu 358
	**Kuvio aksiaalisesti**: Jyrsii yksittäisen kuvion	Sivu 362
	**Muoto aksiaalisesti ICP**: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion	Sivu 370
	**Otsajyrsintä**: Jyrsii tasopinnan tai monikulmion	Sivu 378
	**Ura säteittäin**: Jyrsii yksittäisen uran tai urakuvion	Sivu 360
	**Kuvio säteittäin**: Jyrsii yksittäisen kuvion	Sivu 366
	**Muoto säteittäin ICP**: Jyrsii yksittäisen ICP-muodon tai muotokuvion	Sivu 374
	**Heiluriuran jyrsintä säteitt.**: Jyrsii heiluriuran	Sivu 381
	**ThreadMill**: Jyrsii kierteen olemassa olevaan reikään	Sivu 352

Hakemisto

A

Aakkosnäppäimistö..... 64
Absoluuttiset koordinaatit..... 51
Aihio
  Jälkiseuranta opettelussa..... 168
  Kuvaus ICP..... 441
  Muoto ICP..... 176
  tanko/putki..... 175
  työkierrot..... 175
Akselitunnukset..... 50
Alakäyttötapa
  Ohjelmankulku..... 138
  Referenssi..... 92
  Siirto..... 632
  Simulaati..... 518
  sisäänopettelu..... 136
  Teknologiaeditori..... 585
Alakäyttötapa ICP-editori
  sisäänopettelussa..... 413
  smart.Turn..... 415
Aloituslausehaku..... 140
API-kierre..... 319
  jälkilastuaminen..... 327
Apukuvat..... 167
Asetuskulma..... 310
Automaattityö..... 144
Avainkoodi..... 591

C

C-akseli..... 42
C-akseliarvon asetus..... 122

D

Diagnoosibitit..... 556
DIN-konvertointi..... 162
DIN-ohjelmien muuntaminen... 662
DIN-ohjelmien yhteensopivuus 686
Duplikointi
  Lineaarinen..... 428
  Peilaus..... 430
  Ympyrämäinen..... 429
DXF-muodot..... 514

E

EnDat-anturi..... 91
Esimerkki
  Jyrsintätyökierrot..... 385
  kierteitys- ja vapaapistotyökierrot 335
  Kuviokoneistus..... 404
  Lastunpoistotyökierrot..... 244
  poraustyökierrot..... 354
Esimrkki
  Pistotyökierrot..... 305
Ethernet-liitäntä..... 634
  (ohjelmistolla 548328-xx)..... 635
  (ohjelmistolla 548431-05)..... 637

G

Geometrialaskennat ICP..... 412

H

Hipaisukosketus..... 130
Huoltotiedostojen tallennus..... 72

I

ICP-aihiomuoto..... 176
  Putki..... 441
  Tanko..... 441
  Valukappale..... 441
ICP-alkupisteen asetus
  Otsapintamuoto..... 453
  Sorvausmuoto..... 442
  Vaippapintamuoto..... 459
  XY-taso..... 485
  YZ-taso..... 501
ICP-editori
  Sisäänopettelu..... 413
  smart.Turn..... 415
ICP-geometrialaskennat..... 412
ICP-koneistusmääritteet..... 412
ICP-kulmasyöttö..... 423
ICP-kuvioelementin päälletallennus. 432
ICP-kuvioelementit
  lisäys..... 432
ICP-liitynnät muotoelementeillä 421
ICP-lineaarikuvio
  Otsapinta..... 474
ICP-lineaaripaikkakuvio
  Vaippapinta..... 482
  XY-taso..... 509
ICP-lineaariura
  Otsapinta..... 471
  Vaippapinta..... 479
  XY-taso..... 492
  YZ-taso..... 506
ICP-monikulmio
  Otsapinta..... 471
  Vaippapinta..... 479
  XY-taso..... 491
  YZ-taso..... 506
ICP-monikulmiopinta
  XY-taso..... 498
  YZ-taso..... 512
ICP-muoto
  C-akselikoneistus..... 464
  editointi..... 418
  ketjutettu..... 465
  Mitoitus..... 421
  muuttaminen..... 432
  Otsapinta smart.Turn..... 468
  Perusteet..... 410
  Vaippapinta smart.Turn..... 476
  vastaanotto..... 411
  Y-akselikoneistus..... 464
ICP-muotoelementit
  Otsapinta..... 452
  Sorvausmuoto..... 442
  Vaippapinta..... 458
ICP-muotoelementti
  muuttaminen..... 434
  poistaminen..... 433
ICP-muotoesitys..... 424
ICP-muotosuunta..... 431
ICP-muototoiminnot..... 426
ICP-napakoordinaatit..... 423
ICP-nollapisteen siirto..... 427
ICP-pistosorvaus
  aksiaalisesti silittäen..... 296
  säteittäin silittäen..... 294
ICP-pistotyökierrot
  aksiaalisesti..... 268
  säteittäin..... 266
ICP-porausreikä
  Otsapinta..... 473
  Vaippapinta..... 481
  XY-taso..... 494
  YZ-taso..... 508
ICP-pystysuorat
  XY-taso..... 485
  YZ-taso..... 501
ICP-pystysuuntaiset suorat
  Otsapinta..... 454
  Sorvausmuoto..... 443
  Vaippapinta..... 460
ICP-pyöristys
  Otsapinta..... 457
  Sorvausmuoto..... 446
  Vaippapinta..... 463
  XY-taso..... 488
  YZ-taso..... 504
ICP-referenssitiedot..... 465
  XY-taso..... 484
  YZ-taso..... 499
ICP-sisäänpisto
  aksiaalisesti..... 292
  aksiaalisesti silittäen..... 272
  säteittäin silittäen..... 270
ICP-suora kulmassa
  Otsapinta..... 455
  Sorvausmuoto..... 444
  Vaippapinta..... 461
  XY-taso..... 486
  YZ-taso..... 502
ICP-suorakulmio
  Otsapinta..... 470
  Vaippapinta..... 478
  XY-taso..... 490
  YZ-taso..... 505
ICP-vaakasuorat
  XY-taso..... 486, 495

YZ-taso ... 502
ICP-vaakasuuntainen suora
Otsapinta ... 454
Vaippapinta ... 460
ICP-vaakasuuntaiset suorat
Sorvausmuoto ... 443
ICP-vapaapisto
DIN 509 E ... 448
DIN 509 F ... 449
DIN 76 ... 447
Kuvio H ... 450
Kuvio K ... 451
Kuvio U ... 450
ICP-viiste
Otsapinta ... 457
Sorvausmuoto ... 446
Vaippapinta ... 463
XY-taso ... 488
YZ-taso ... 504
ICP-yksittäispinta
XY-taso ... 497
YZ-taso ... 511
ICP-ympyrä
Otsapinta ... 470
Vaippapinta ... 478
XY-taso ... 489
YZ-taso ... 505
ICP-ympyräkuvio
Otsapinta ... 475
ICP-ympyränkaari
Otsapinta ... 456
Sorvausmuoto ... 445
Vaippapinta ... 462
XY-taso ... 487
YZ-taso ... 503
ICP-ympyräpaikkakuvio
Vaippapinta ... 483
XY-taso ... 496
YZ-taso ... 510
ICP-ympyräura
Otsapinta ... 472
Vaippapinta ... 480
XY-taso ... 493
YZ-taso ... 507
ICP-zoomaus ... 439
Inkrementaaliset koordinaatit ... 52

J

Janamitta ... 458
Jyrsimen sädekorjaus (FRK) ... 55
Jyrsintä
Otsayrsintä ... 378
Jyrsintä aksiaalisesti
ICP-muoto ... 370, 374
kuvio ... 362
Otsapinnan kaiverrus ... 386
ura ... 358
Jyrsintäsuunta Muodon jyrsintä ... 383
Jyrsintä säteittäin
Heiluriura ... 381
kuvio ... 366
ura ... 360
Vaippapinnan kaiverrus ... 388
Jyrsintätyökierrot ... 356
Järjestelmäajan asetus ... 128
Järjestelytoiminto ... 158

K

Kappalemäärä ... 142
Kara ... 104
Kartiokierre ... 316
jälkilastuaminen ... 325
Katkaisupisto ... 303
Kierre
Aloitus ... 311
asema ... 308
Lopetus ... 311
Nousu ... 670
Syvyys ... 310
Kierteen jyrsintä aksiaalisesti ... 352
Kierteen poraus
aksiaalisesti ... 348
säteittäin ... 350
Kierteitystyökierrot ... 307
API ... 319
API-jälkilastuaminen ... 327
Kartio ... 316
kartion jälkilastuaminen ... 325
pitkittäin ... 312
pitkittäinen jälkilastuaminen ... 321
pitkittäinen jälkilastuaminen - Laajennettu ... 323
pitkittäin – Laajennettu ... 314
viimeinen lastu ... 311
Kirjautumiskoodi ... 591
Kone
asetus ... 117
makasiinilla ... 107
Multifixillä ... 105
revolverilla ... 106
Koneen nollapiste ... 52
Koneistusmääritteet ICP ... 412
Konemitan asetus ... 123
Konetietojen näyttö ... 99
Konetietojen sisäänsyöttö ... 94
Koordinaattijärjestelmä ... 51
Korjaus ... 146
Kosketuseleet ... 83
Kosketusnäyttö ... 82
konfigurointi ... 87
puhdistus ... 87
Kosketuspaneeli ... 82
Kuormitusvalvonta ... 149
Kuvaruutu ... 60
Kuvioelementit ICP ... 411
Kytkentätoiminto työkierroilla ... 169
Käsieleet ... 83
Käsipyöräkäyttö ... 135
Käyttöaikojen näyttö ... 124
Käyttö - Perusteet ... 61
Käyttötapa
Kone ... 90
Organisointi ... 590
Työkalueditori ... 544, 547
Käyttötavat ... 44, **61**
Kääntö ... 430

L

Lastuaminen pitkittäin ... 194
ICP ... 236
ICP-muodonmukainen silittäen ... 226, 232
ICP-silitys ... 240
laajennettu ... 198
silitys ... 202
silitys laajennettu ... 206
Sisäänpisto ... 210
Sisäänpisto laajennettu ... 214
Sisäänpisto silittäen ... 218
Sisäänpisto silittäen laajennettu ... 222
Lastuaminen poikittain ... 196
ICP ... 238
ICP-muodonmukainen silittäen ... 229, 234
ICP-silitys ... 242
laajennettu ... 200
Silitys ... 204
Silitys laajenn ... 208
Sisäänpisto ... 212
Sisäänpisto laajennettu ... 216
Sisäänpisto silittäen ... 220
Sisäänpisto silittäen laajennettu ... 224
Lastunjako ... 310
Lastunpoistotyökierrot ... 191
Esimerkki ... 244
Lastunrajoitukset SX, SZ ... 174
Liitäntämahdollisuudet ... 637
Lineaarinen jyrsintäkuvio
aksiaalisesti ... 395
säteittäin ... 397
Lineaarinen koneistus
kulmassa ... 182
pitkittäin ... 180
taso ... 181
Lineaarinen kuvio
Aksiaalinen porauskuvio ... 392
paikkakuvio säteittäin ... 394
Lineaarinen paikkakuvio
aksiaalisesti ... 392
Jyrsintäkuvio aksiaalisesti ... 395
Jyrsintäkuvio säteittäin ... 397

säteittäin ... 394
Listan toimenpiteet ... 64
Lisäkorjaus ... 147
Työkierto-ohjelmointi ... 174
Luistiasema ... 41

M

Makasiinilistan muokkaus ... 111
Manuaalikäyttö ... 134
Merkkitaulukko ... 389
Mittausoptiikka ... 132
Mittauspää ... 131
Mittayksiköt ... 53
Moniterätyökalujen muokkaus. 553
M-toiminto ... 190
työkierroilla ... 169
Mukautusten laskenta ... 422
Muotoryhmä ... 515
Muunnokset
Kierto ... 437
Peilaus ... 438
Siirto ... 436
Muuttuja ... 143

N

Napakoordinaatit ... 52
NC-ohjelmien tuonti edeltävistä ohjauksista ... 659
Näppäilypöytäkirja ... 72
Näyttöruutu
puhdistus ... 87

O

Ohjauskuvaruutu ... 60
Ohjejärjestelmä ... 73
Ohjelma
Suoritus ... 141
toiminnankulku ... 138
tyypit ... 68
valinta ... 158
Ohjelmanäppäin ... 62
Organisointi ... 590

P

Paikkataulukon asetus ... 105
Parametri ... 592
Koneistusparametri ... 612
Peilaus
Muotojakso peilauksella ... 430
Piilotustaso ... 142
Pikaliikepaikoitus ... 178
jyrsintä ... 357
Pistosorvaus
säteittäin ... 290
Pistosorvaus aksiaalisesti ... 276
ICP-silitys ... 296
Laajennettu ... 280
Silittäen ... 284
Silittäen – Laajennettu ... 288
Pistosorvaus - Perusteet ... 274
Pistosorvaus säteittäin ... 274
ICP ... 290
ICP-silitys ... 294
Laajennettu ... 278
Silittäen ... 282
Silittäen – Laajennettu ... 286
Pistotyökierrot ... 248
Pituusmittauslaitteet ... 50
Poiskytkentä ... 93
Poraus
aksiaalisesti ... 337
säteittäin ... 340
Poraus- ja jyrsintäkuvio ... 392
Poraustyökierrot ... 337
Pyöristys ... 188
Pyörivät työkalut ... 114
Päällekytkentä ... 91
Pöytäkirja ... 71, 72

R

Radiokäsipyörä
kanavan asetus ... 126
konfigurointi ... 125
käsipyörän säilytyspaikan osoitus ... 125
lähetystehon asetus ... 126
Tilastotiedot ... 127
Referenssiinajo ... 119
Referenssikoneistus ... 151
Referenssimerkit ... 50
Revolverilista
muokkaus ... 109
varustaminen ... 107

S

Siirron määrittely ... 119
Siirto ... 632
Simulaatio ... 157
3D-kuvaus ... 528
Aikalaskenta ... 535
aloituslauseella ... 533
Käyttö ... 519
Liikkeen esitys ... 525
Lisätoiminnot ... 521
Muodon luonti simulaatiossa ... 536
Muodon mitoitus ... 537
Näkymän asetus ... 522
Radeerausesitys ... 527
Työkaluesitys ... 526
Yleiset asetukset ... 539
Zoomaus ... 531
Simulaatioikkuna ... 522
Sisäkierteiden laskenta ... 422
Sisältöperusteiset ohjeet ... 73
Sisäänopettelu ... 136
Sisäänpisto aksiaalisesti
ICP ... 292
ICP-silitys ... 272
Sisäänpisto säteittäin
ICP-silitys ... 270
smart.Turn-dialogi ... 63
Suojavyöhykkeen asetus ... 120
Syväporaus
aksiaalisesti ... 342
säteittäin ... 345
Syöttö ... 103

T

Taiverruksen merkkitaulukko ... 389
Taskulaskin ... 65
Tekniset ominaispiirteet ... 677
Teknologiaeditori ... 585
Teknologiatietokanta ... 584
Testiajotila ... 148
Tiedonsyötöt ... 63
Tiedostojärjestely ... 158
Tietojen varmuustallennus. 47, **632**
TNCguide ... 73
TNCremo ... 632
Työkaluasema lastunpoistotyökierroilla ... 193
Työkalueditori ... 547
Työkalukannatin
Makasiini ... 107
Multifixillä ... 105
Revolveri ... 106
Työkalukorjaus
Kone ... 133
ohjelmankulku ... 146
Opettelu ... 173
Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi ... 123
Työkalukutsu ... 113
Työkalulista ... 548
Työkalulistan vertailu ... 139
Työkalun kestoaika ... 115
muokkaus ... 555
Valvonta ... 115
Työkalun mitat ... 54
Työkalun mittaus ... 129
hipaisukosketus ... 130
mittausoptiikalla ... 132
mittauspäällä ... 131
Työkalunvaihtopiste
asetus ... 121
G14 ... 174
saapuminen ... 179
Työkalunvalvontagrafiikka ... 551
Työkalut erilaisilla neljäkkäillä ... 114
Työkalutyypit ... 544
Työkappaleen nollapiste ... 53
Työkappaleen nollapiste määrittely ..

118
Työkierto
Aloituspiste..... 166
Kommentti..... 169
käytettävät osoitteet..... 174
Näppäin..... 168
Tila..... 103
Työkierto-ohjelmien muuntaminen.. 661
Työkierto-ohjelmointi
Poraus- ja jyrsintäkuvio..... 392
Poraustyökierrot..... 337
Työn valinta..... 144
Työskentely työkierroilla..... 166
Täydennyskoneistus..... 43

U

Uranpisto aksiaalinen
Silitys..... 260
Silitys – Laajennettu..... 264
Uranpisto aksiaalisesti..... 252
Laajennettu..... 256
Uranpisto säteittäin..... 250
Laajennettu..... 254
Silitys..... 258
Silitys – Laajenn..... 262
USB-liitäntä..... 634

V

Valikon valinta..... 62
Vapaapisto
kuvio H..... 298
kuvio K..... 300
kuvio U..... 301
Vapaapistoasema..... **249**, 310
Vapaapiston työkierrot..... 307
Vapaapistotyökierrot
DIN 509 E..... 331
DIN 509 F..... 333
DIN 76..... 329
Varmuusetäisyydet SCI ja SCK. 174
Varmuusetäisyys G47..... 174
Verkkoyhteydet..... 634
Viiste..... 186
Virheilmoitus..... 69
Virhepöytäkirja..... 71

Y

Y-akseli..... 42
Yksittäislausetyökierrot..... 177
Ympyräkoneistus..... 184
Ympyrämäinen jyrsintäkuvio
aksiaalisesti..... 401
säteittäin..... 403
Ympyrämäinen kuvio
Aksiaalinen porauskuvio..... 398
Jyrsintäkuvio aksiaalisesti.... 401
Jyrsintäkuvio säteittäin..... 403
paikkakuvio säteittäin..... 400
Ympyrämäinen paikkakuvio
aksiaalisesti..... 398
säteittäin..... 400

Z

Zoomaus..... 531

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Alkuperäinen asiakirja
1079948-F0 · Ver00 · SW05 · 12/2017 · H · Printed in Germany