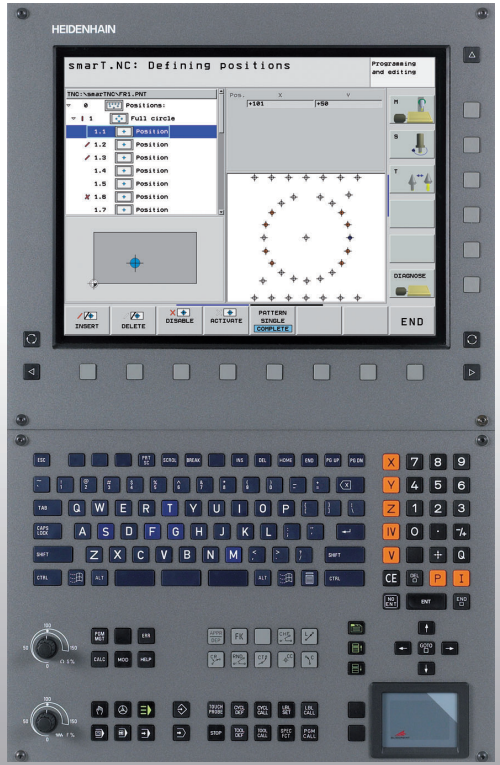
HEIDENHAIN



Pikaopas
smarT.NC

iTNC 530

NC-ohjelmisto
340 490-05
340 491-05
340 492-05
340 493-05
340 494-05

Suomi (fi)
12/2008

smarT.NC-pikaopas

... on lyhennelty ohjelmointiopas iTNC 530-ohjauksen käyttötavalle **smarT.NC**. iTNC 530:n täydelliset ohjelmointi- ja käyttöohjeet löytyvät käyttäjän käsikirjasta.

Pikaoppaan symbolit

Pikaoppaan sisältämät tärkeät tiedot esitellään seuraavien symbolien avulla:

Tärkeä neuvo!

Kone ja TNC on valmisteltava etukäteen koneen valmistajan toimesta tämän toiminnon käyttöä varten!

Varoitus: Laiminlyönti aiheuttaa vaaran käyttäjälle tai koneelle!

Ohjaus	NC-ohjelmiston numero
iTNC 530	340 490-05
iTNC 530, vientiversio	340 491-05
iTNC 530 ja Windows XP	340 492-05
iTNC 530 ja Windows XP, vientiversio	340 493-05
iTNC 530 Ohjelmointiasema	340 494-05

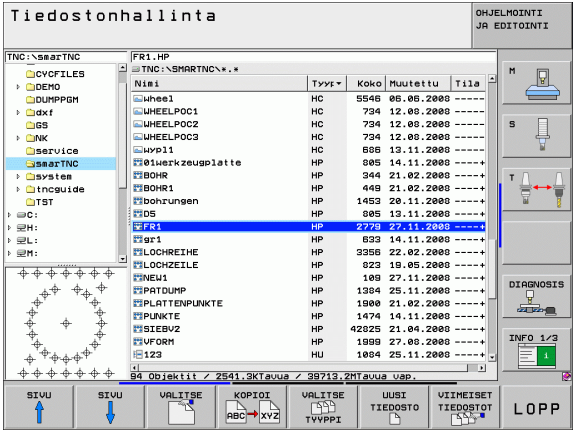
Sisältö

smarT.NC-pikaopas	3
Quickstart, nopea käytön aloitus	5
Perusteet	16
Koneistusten määrittely	44
Koneistusasemien määrittely	145
Muotojen määrittely	168
DXF-tiedostojen käsittely (ohjelmisto-optio)	178
YKSIKKÖ-ohjelman graafinen testaus ja toteutus	204

Quickstart, nopea käytön aloitus

Uuden käyttötavan valinta ja uuden ohjelman luonti ensimmäistä kertaa

- Käyttötavan smarT.NC valinta: TNC on tiedostonhallinnan käyttötilassa (katso kuvaa oikealla). Kun TNC on tiedostonhallinnan käyttötilassa. Paina näppäintä PGM MGT
- Avaa uusi koneistusohjelma painamalla ohjelmanäppäintä UUSI TIEDOSTO: smarT.NC näyttää peittoikkunan
- Syötä sisään tiedoston nimi ja tiedostotunnus .HU, vahvista näppäimellä ENT
- Paina ohjelmanäppäintä MM (tai TUUMA) tai näyttöpainiketta MM (tai TUUMA): smarT.NC avaa .HU-ohjelman valitussa mittayksikössä ja lisää **automaattisesti** pääohjelmalomakkeen. Tämä lomake sisältää aihion määrittelyn lisäksi tärkeimmät esiasetukset, jotka koskevat koko muuta ohjelmaa.
- Standardiarvojen vastaanotto ja pääohjelmalomakkeen tallennus: Paina näppäintä END: Voit nyt määritellä koneistusaskeleet



Harjoitus 1: Yksinkertaiset porauskoneistukset smarT.NC:ssä

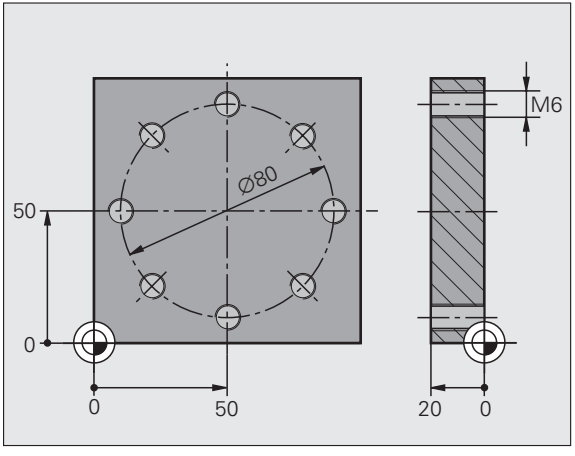
Tehtävä

Reikäympyrän keskiöporaus, poraus ja kierteen poraus

Alkuehdot

Työkalutaulukossa TOOL.T on määriteltävä seuraavat työkalut:

- NC-keskiöpora, halkaisija 10 mm
- Pora, halkaisija 2 mm
- Kierretappi M6



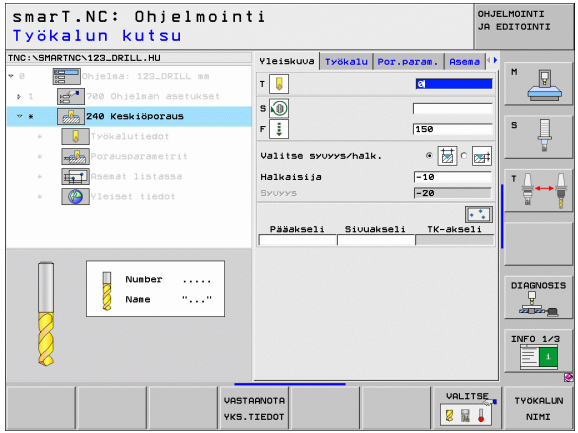
Keskiöporauksen määrittely

- Tallennetun ohjelmanosan lisäys: Paina ohjelmanäppäintä LISÄÄ
- Koneistuksen sijoitus

- Porauksen lisäys: TNC näyttää ohjelmanäppäinpalkkia käytettävissä olevilla porauskoneistuksilla
- Keskiöporauksen valinta: TNC näyttää yleiskuvauslomaketta keskiöporauksen määrittelemistä varten
- Työkalun asetus: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE, jolloin TNC näyttää peittoikkunassa työkalutaulukon TOOL.T sisältöä.
- Siirrä kirkaskenttä nuolinäppäinten avulla NC-keskiöporan kohdalle ja vastaanota se lomakkeeseen näppäimellä ENT. Vaihtoehtoisesti vioit syöttää sisään työkalun numeron myös suoraan, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään karan kierrosluku, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään keskiöporan syöttöarvo, vahvista näppäimellä ENT
- Vaihda ohjelmanäppäimen avulla syvyysasetukseen, vahvista näppäimellä ENT. Halutun syvyyden sisäänsyöttö

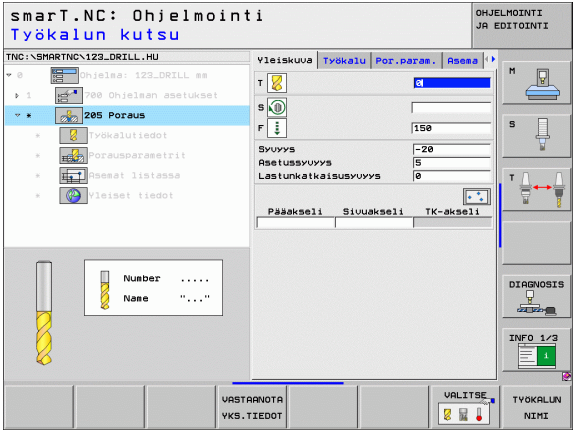
- Valitse välilehden vaihtonäppäimellä detaljilomake **Asema**

- Vaihda reikäympyrän määrittelyyn. Syötä sisään tarvittavat reikäympyrän tietojen määrittelyt, vahvista kukin näppäimellä ENT
- Tallenna lomake näppäimellä END. Keskiön koneistus on nyt täysin määritelty



Porauksen määrittely

- Valitse poraus: Paina ohjelmanäppäintä UNIT 205, jolloin TNC näyttää porauksen lomaketta
- Työkalun asetus: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE, jolloin TNC näyttää peittoikkunassa työkalutaulukon TOOL.T sisältöä.
- Siirrä kirkaskenttä nuolinäppäinten avulla poran kohdalle ja vastaanota se lomakkeeseen näppäimellä ENT.
- Syötä sisään karan kierrosluku, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään poran syöttöarvo, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään poraussyvyys, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään asetuslomake, tallenna lomake näppäimellä END



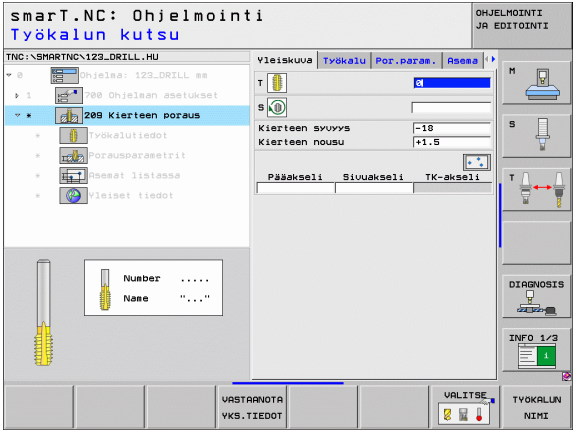
Porausasemaa ei saa tarvitse enää uudelleen määritellä. TNC käyttää automaattisesti viimeksi eli keskiöporauksessa määriteltyjä asemia.

Kierreporauksen määrittely

- Siirrä tasoa ylemmäs ohjelmanäppäimellä BACK

- Kierteen porauksen lisäys: Paina ohjelmanäppäintä KIERRE, jolloin TNC näyttää ohjelmanäppäinpalkkia käytettävissä olevilla kierteen koneistuksilla

- Valitse poraus ilman tasausistukkaa: Paina ohjelmanäppäintäUNIT 209, jolloin TNC näyttää lomaketta kierteen porauksen määrittelyä varten
- Työkalun asetus: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE, jolloin TNC näyttää peittoikkunassa työkalutaulukon TOOL.T sisältöä.
- Siirrä kirkaskenttä nuolinäppäinten avulla kierretapin kohdalle ja vastaanota se lomakkeeseen näppäimellä ENT.
- Syötä sisään karan kierrosluku, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään kierteen syvyys, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään kierteen nousu, tallenna lomake näppäimellä END



Porausasemaa ei saa tarvitse enää uudelleen määritellä. TNC käyttää automaattisesti viimeksi eli keskiöporauksessa määriteltyjä asemia.

Ohjelman testaus

- Valitse käytön aloituksen ohjelmanäppäinpalkki näppäimellä smarT.NC (Kantatoiminto)

- Valitse ohjelman testauksen alakäyttötapa

- Käynnistä ohjelman testaus, jonka jälkeen TNC simuloi juuri määrittelemäsi koneistukset

- Kun ohjelman simulointi on päättynyt, valitse käytön aloituksen ohjelmanäppäinpalkki näppäimellä smarT.NC (Kantatoiminto)

Ohjelman toteutus

- Valitse käytön aloituksen ohjelmanäppäinpalkki näppäimellä smarT.NC (Kantatoiminto)

- Valitse ohjelman toteutuksen alakäyttötapa

- Käynnistä ohjelmanajo, jonka jälkeen TNC toteuttaa määrittelemäsi koneistukset

- Kun ohjelman simulointi on päättynyt, valitse käytön aloituksen ohjelmanäppäinpalkki näppäimellä smarT.NC (Kantatoiminto)

Harjoitus 2: Yksinkertaiset jyrsintäkoneistukset smarT.NC:ssä

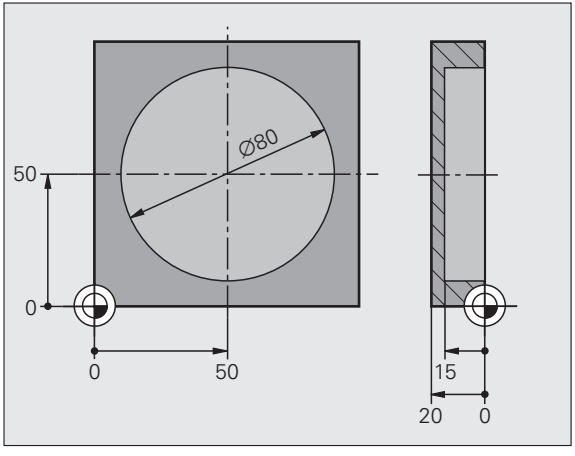
Tehtävä

Ympyrätaskun rouhinta ja silitys yhdellä työkalulla.

Alkuehdot

Työkalutaulukossa TOOL.T on määriteltävä seuraavat työkalut:

- Varsijyrsin, halkaisija 10 mm



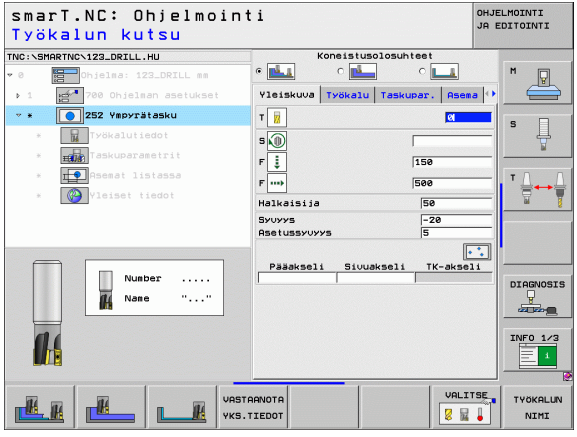
Ympyrätaskun määrittely

- Tallennetun ohjelmanosan lisäys: Paina ohjelmanäppäintä LISÄÄ

- Koneistuksen sijoitus

- Taskun koneistuksen lisäys: Paina ohjelmanäppäintä TASKUT/KAULAT, jolloin TNC näyttää ohjelmanäppäinpalkkia käytettävissä olevilla jyrsintäkoneistuksilla

- Ympyrätaskun valinta: Paina ohjelmanäppäintäUNIT 252, jolloin TNC näyttää ympyrätaskun koneistuksen lomaketta. Koneistuslaajuuteena pysyy edelleen rouhinta ja silitys
- Työkalun asetus: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE, jolloin TNC näyttää peittoikkunassa työkalutaulukon TOOL.T sisältöä.
- Siirrä kirkaskenttä nuolinäppäinten avulla varsijyrsimen kohdalle ja vastaanota se lomakkeeseen näppäimellä ENT.
- Syötä sisään karan kierrosluku, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään sisäänpiston syöttöarvo, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä jyrsintäsyöttöarvo, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään ympyrätaskun halkaisija, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään syvyys, asetussyvyys ja sivusilitysvara, vahvista kulloinkin näppäimellä ENT
- Syötä sisään ympyrätaskun keskipisteen koordinaatit X- ja Y-osoitteiden avulla, vahvista kukin näppäimellä ENT
- Tallenna lomake näppäimellä END. Ympyrätaskun koneistus on nyt täysin määritelty
- Testaa ja toteuta laadittu ohjelma edellä kuvatulla tavalla



Harjoitus 3: Muodon jyrsintä smarT.NC:ssä

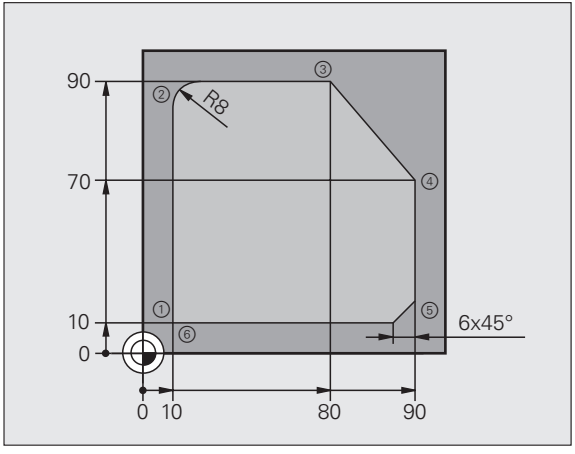
Tehtävä

Muodon rouhinta ja silitys yhdellä työkalulla.

Alkuehdot

Työkalutaulukossa TOOL.T on määriteltävä seuraavat työkalut:

- Varsijyrsin, halkaisija 22 mm



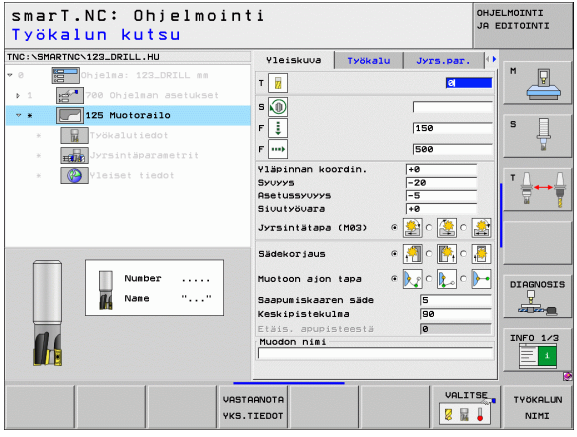
Muodon koneistusten määrittely

- Tallennetun ohjelmanosan lisäys: Paina ohjelmanäppäintä LISÄÄ

- Koneistuksen sijoitus

- Muodon koneistuksen lisäys: Paina ohjelmanäppäintä MUOTO-OHJ, jolloin TNC näyttää ohjelmanäppäinpalkkia käytettävissä olevilla muodn koneistuksilla

- Muotorailon koneistuksen valinta: Paina ohjelmanäppäintäUNIT 125, jolloin TNC näyttää muodon koneistuksen lomaketta.
- Työkalun asetus: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE, jolloin TNC näyttää peittoikkunassa työkalutaulukon TOOL.T sisältöä.
- Siirrä kirkaskenttä nuolinäppäinten avulla varsijyrsimen kohdalle ja vastaanota se lomakkeeseen näppäimellä ENT.
- Syötä sisään karan kierrosluku, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään sisäänpiston syöttöarvo, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä jyrsintäsyöttöarvo, vahvista näppäimellä ENT
- Syötä sisään työkappaleen yläpinnan koordinaatit, syvyys, asetussyvyys ja sivusilitysvara, vahvista kulloinkin näppäimellä ENT
- Valitse jyrsintätapa, sädekorjaus ja muotoon ajo ohjelmanäppäinten avulla ja vahvista kukin näppäimellä ENT
- Syötä sisään muotoon ajon parametri, vahvista näppäimellä ENT



- Sisäänsyöttökenttä **Muodon nimi** on aktiivinen. Uuden muoto-ohjelman luonti: smarT.NC näyttää peittoikkunaa muodon nimen sisäänsyöttöä varten. Syötä sisään muodon nimi, vahvista näppäimellä ENT, minkä jälkeen smarT.NC on muodon ohjelmoinnin käyttötavalla.

- Määrittele muodon alkupisteen X- ja Y-koordinaatit näppäimellä L: X=10, Y=10, tallenna näppäimellä END

- Paina näppäintä L ajaaksesi pisteeseen **2**: X=90, tallenna näppäimellä END

- Määrittele pyöristyssäde 8 mm näppäimellä RND, tallenna näppäimellä END

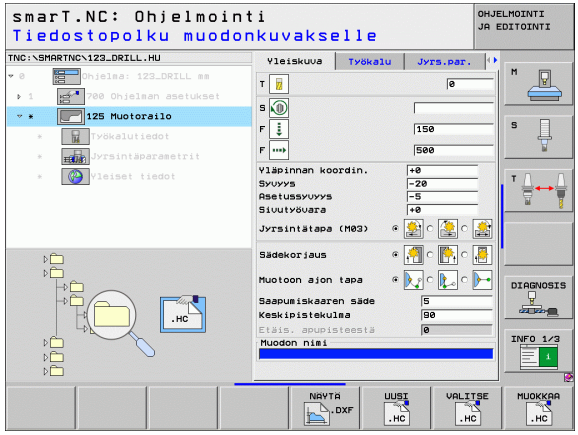
- Paina näppäintä L ajaaksesi pisteeseen **3**: Y=80, tallenna näppäimellä END

- Paina näppäintä L ajaaksesi pisteeseen **4**: X=90, Y=70, tallenna näppäimellä END

- Paina näppäintä L ajaaksesi pisteeseen **5**: Y=10, tallenna näppäimellä END

- Määrittele 6 mm viiste näppäimellä CHF, tallenna näppäimellä END

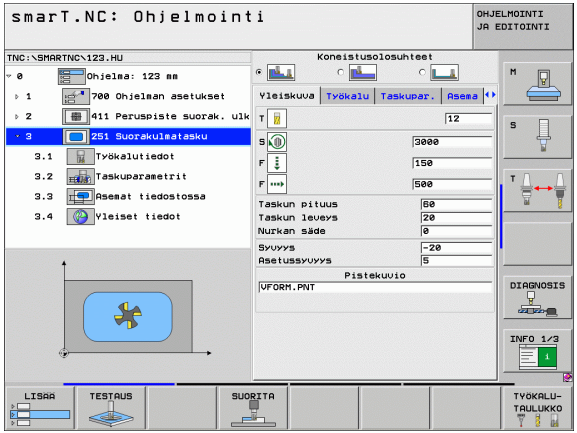
- Paina näppäintä L ajaaksesi loppupisteeseen **6**: X=10, tallenna näppäimellä END
- Tallenna muoto-ohjelma näppäimellä END: smarT.NC on taas takaisin muodon koneistuksen määrittelylomakkeessa
- Tallenna koko muodon koneistus näppäimellä END. Muodon koneistus on nyt täysin määritelty
- Testaa ja toteuta laadittu ohjelma edellä kuvatulla tavalla



Perusteet

Johdanto käyttötavalle smarT.NC

smarT.NC:n avulla voit laatia yksinkertaisella tavalla erillisistä koneistusaskelista (yksiköistä) koostuvia selväkielidialogiohjelmia, joita voidaan muokata myös selväkielieditorilla. Selväkielieditorissa muutetut tiedot näkyvät niinikään selvälukuisessa lomakemuodossa, koska smarT.NC käyttää aina „normaalia“ selväkielidialogiohjelmaa **ainoana tietokantana** .



Sisäänsyöttölomakkeiden yleiskuvauksellinen esitys näytön oikeassa puoliskossa helpottaa tarvittavien koneistusparametrien määrittelyä, jotka esitellään lisäksi myös graafisessa apukuvassa (näytön vasemman puoliskon alaosa). Ohjelman esitys hakemistopuun (näytön oikean puoliskon yläosa) tavoin auttaa nopeasti saamaan yleiskäsityksen koneistusohjelman eri koneistusvaiheista.

smarT.NC on erillinen yleiskäyttötapa, jota voit käyttää vaihtoehtona tutulle selväkielidialogiohjelmoinnille. Heti kun olet määritellyt koneistusaskeleen, voit testata sen graafisesti ja/tai toteuttaa tällä uudella käyttötavalla.

Rinnakkaisohjelmointi

Voit myös luoda ja muokata smarT.NC-ohjelmia, jos TNC käsittelee ohjelmaa suoraan. Tällöin vain yksinkertaisesti vaihdat ohjelman tallennuksen/editoinnin käyttötavalle ja avaat haluamasi smarT.NC-ohjelman.

Jos haluat käsitellä smarT.NC-ohjelmaa selväkielieditorilla, valitse tiedostonhallinnassa toiminto AVAA OHJELMALLA ja sen jälkeen SELVÄKIELI.

Ohjelmat/tiedostot

TNC tallentaa ohjelmat, taulukot ja tekstit tiedostoihin. Tiedoston nimi käsittää kaksi osaa:

PROG20	.HU
Tiedoston nimi	Tiedoston tyyppi

smarT.NC tällä hetkellä kolmea tiedostotyyppiä:

- Yksikköohjelma (Tiedostotyyppi .HU)
  Yksikköohjelmat ovat selväkielidialogiohjelmia, jotka sisältävät kaksi lisärakenne-elemettiä: koneistusvaiheen alku (**UNIT XXX**) ja loppu (**END OF UNIT XXX**)
- Muotokuvaukset (Tiedostotyyppi .HC)
  Muotokuvaukset ovat selväkielidialogiohjelmia, jotka saavat sisältää vain ratatoimintoja, joilla koneistustason muodon kuvataan: Näitä elementtejä ovat **L**, **C** ja **CC**, **CT**, **CR**, **RND**, **CHF** ja vapaan FK-muoto-ohjelmoinnin elementi FK **FPOL**, **FL**, **FLT**, **FC** ja **FCT**
- Pistetaulukot (Tiedostotyyppi .HP)
  smarT.NC tallentaa pistetaulukoihin koneistusasemia, jotka on määritelty tehokkaan sarjageneraattorin avulla

smarT.NC sijoittaa kaikki tiedostot oletusarvoisesti hakemistoon **TNC:\smarTNC**. Halutessasi voit toki valita muunkin hakemiston.

TNC:n tiedostot	Tyyppi
Ohjelma	
HEIDENHAIN-muodossa	.H
DIN/ISO-muodossa	.I
smarT.NC-tiedostot	
Strukturoitu yksikköohjelma	.HU
Muotokuvaukset	.HC
Pistetaulukot koneistusasemia varten	.HP
Taulukot seuraaville:	
Työkalut	.T
Työkalunvaihtaja	.TCH
Paletit	.P
Nollapisteet	.D
Esiasetukset (peruspisteet)	.PR
Lastuamistiedot	.CDT
Terän materiaali, aineet	.TAB
Tekstit	
ASCII-tiedostoina	.A
Ohjetiedostot	.CHM
Piirustuksen tiedostomuodot	
ASCII-tiedostoina	.DXF

Uuden käyttötavan valitseminen ensimmäistä kertaa

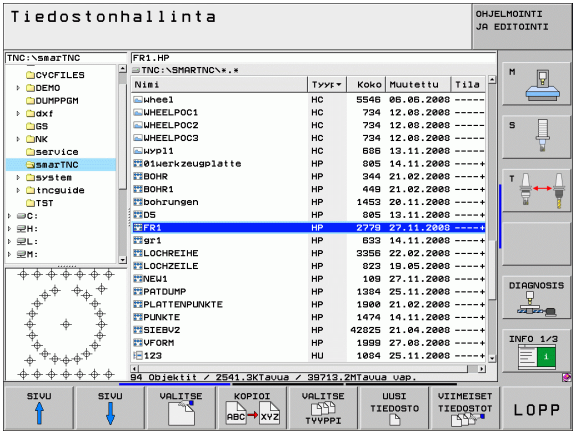
- Käyttötavan smarT.NC valinta: TNC on tiedostonhallinnan käyttötilassa.
- Valitse jokin käytettävissä olevista esimerkkiohjelmista nuolinäppäinten ja ENT-näppäimen avulla, tai
- Avaa uusi koneistusohjelma painamalla ohjelmanäppäintä UUSI TIEDOSTO: smarT.NC näyttää peittoikkunan
- Syötä sisään tiedoston nimi ja tiedostotunnus .HU, vahvista näppäimellä ENT
- Paina ohjelmanäppäintä MM (tai TUUMA) tai näyttöpainiketta MM (tai TUUMA): smarT.NC avaa .HU-ohjelman valitussa mittayksikössä ja lisää automaattisesti pääohjelmalomakkeen.
- Pääohjelmalomakkeen tiedot ovat pakollisia, sillä ne koskevat globaalisti koko koneistusohjelmaa. Oletusarvoiset tiedot ovat järjestelmän sisäisesti määrittämiä. Tarvittaessa muuta tietoja ja tallenna näppäimellä END .
- Kun haluat määritellä koneistusaskeleen, valitse haluamasi koneistusaskel ohjelmanäppäimellä MUOKKAA.

Tiedostonhallinta smarT.NC:ssä

Kuten aiemmin mainittiin, smarT.NC erottaa kolme tiedostotyyppiä eli yksikköohjelmat (.HU), muotokuvaukset (.HC) ja pistetaulukot (.HP). Nämä kolmea tiedostotyyppi voidaan valita ja niitä voidaan muokata tiedostonhallinnan kautta käyttötavalla smarT.NC. Muotokuvausten ja pistetaulukoiden muokkaaminen on mahdollista myös silloin, kun määrittelet suoraan koneistusaskeleen.

Lisäksi voit avata smarT.NC:n sisällä myös DXF-tiedostoja muotokuvausten (**.HC-tiedostot**) ja koneistusasemien (**.HP-tiedostot**) muodostamista varten (ohjelmaoptio).

Tiedostonhallintaa voidaan käyttää smarT.NC:ssä rajoituksetta myös hiiren avulla. Eritoten voit muuttaa ikkunan kokoa tiedostonhallinnassa hiiren avulla. Napsauta hiirellä vaaka- tai pystysuoraa erotusviivaa ja siirrä ikkunan reuna haluttuun kohtaan samalla, kun pidät hiiren painiketta alhaalla.

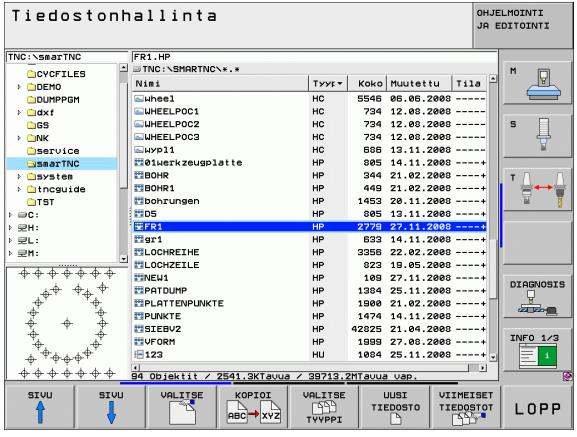


Kutsu tiedostonhallinta.

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT: TNC näyttää tiedostonhallinnan ikkunan (kuva oikealla esittää perusasetusta). Jos TNC näyttää jotakin muuta näytön ositusta, paina ohjelmanäppäintä IKKUNA toisella ohjelmanäppäinpalkilla)

Vasen yläikkuna osoittaa käytössä olevaa levyasemaa ja hakemistoa. Levyasemat kuvaavat laitteita, joihin tiedot on tallennettu tai siirretty. Levyasema on TNC:n kiintolevy, verkkoon liitetty hakemisto USB-laite. Hakemisto merkitään aina kansion symbolilla (vasen) ja hakemiston nimellä (oikealla sen vieressä). Alahakemistot esitetään oikealle siirrettynä. Jos kansion symbolin edessä on oikealle osoittava kolmio, on olemassa alikansioita, jotka saa esille oikealla nuolinäppäimellä.

Vasemmanpuoleinen alaikkuna esittää yleiskatsausta kunkin tiedoston sisällöstä, kun kursoripalkki on .HP- tai .HC-tiedoston kohdalla.



Oikeanpuoleinen leveä ikkuna esittää kaikkia tiedostoja , jotka ovat tallennettuina valitussa hakemistossa. Kullekin tiedostolle näytetään lisää tietoja, jotka on koottu alla olevaan taulukkoon.

Tilanäyttö	Merkitys
Tiedoston nimi	Nimi enintään 25 merkkiä
Tyyppi	Tiedoston tyyppi
Koko	Tiedoston koko tavuina
Muutettu	Viimeksi tehdyn muutoksen päivämäärä ja kellonaika
Tila	Tiedoston ominaispiirteet: **E**: Ohjelma on valittu ohjelman tallennuksen ja editoinnin käyttötavalla **S**: Ohjelma on valittu ohjelman testauksen käyttötavalla **M**: Ohjelma on valittu ohjelmanajon käyttötavalla **P**: Tiedosto on estetty poistoa ja muutoksia vastaan (suojattu) **+**: Sidonnaisia tiedostoja on olemassa (jäsentelytiedosto, työkalunasetustiedosto)

Levyasemien, hakemistojen ja tiedostojen valinta

PGM MGT — Kutsu tiedostonhallinta.

Käytä nuolinäppäimiä tai ohjelmanäppäimiä siirtääksesi kursoripalkin haluamaasi kohtaan näyttöikkunassa:

Kursoripalkki siirtyy vasemmasta ikkunasta oikeaan ja päinvastoin

Kursoripalkki liikkuu ikkunassa ylös ja alas

Kursoripalkki liikkuu ikkunassa sivu sivulta ylös ja alas

1. vaihe: Valitse levyasema

Merkitse levyasema vasemmassa ikkunassa:

Valitse levyasema: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE, tai

Paina näppäintä ENT

2. vaihe: Valitse hakemisto

Merkitse hakemisto vasemmassa ikkunassa:Oikeanpuoleinen ikkuna näyttää automaattisesti kaikki merkityssä hakemistossa (kirkas taustaväri) olevat tiedostot

3. vaihe: Valitse tiedosto

Paina ohjelmanppäintä VALITSE TYYPPI

Paina haluamasi tiedostotyypin ohjelmanäppäintä, tai

kaikkien tiedostojen näyttö: Paina ohjelmanäppäintä NÄYTÄ KAIKKI, tai

Tiedoston merkintä oikeassa ikkunassa:

Paina ohjelmanäppäintä VALITSE, tai

Paina näppäintä ENT: TNC avaa valitun tiedoston

Kun näppäilet nimen, TNC synkronoi kursoripalkin annetun numeron kohdalle, jolloin tiedosto on helppo löytää.

Uuden hakemiston luonti

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Valitse hakemisto vasemmalle osoittavalla nuolinäppäimellä
- Valitse asema **TNC:**, jos haluat luoda uuden päähakemiston tai olemassa oleva hakemisto, jos haluat luoda siihen uuden alahakemiston
- Syötä uuden hakemiston nimi, vahvista näppäimellä ENT: smarT.NC näyttää peittoikkunaa uuden hakemiston nimen vahvistamista varten
- Paina näppäintä ENT tai näyttöpainiketta **Kyllä**. Toimenpiteen keskeyttäminen: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta **Ei**.

Voit avata uuden hakemiston myös ohjelmanäppäimellä UUSI HAKEMISTO. Määrittele tällöin hakemiston nimi ponnahdusikkunassa ja vahvista näppäimellä ENT.

Uuden tiedoston avaaminen

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Valitse uuden tiedoston tiedostotyyppi edellä kuvatulla tavalla.
- Syötä sisään tiedoston nimi ilman tiedostotunnusta ja vahvista näppäimellä ENT
- Vahvista painamalla MM (tai TUUMA) tai näyttöpainiketta MM (tai TUUMA): smarT.NC avaa tiedoston valitussa mittayksikössä. Toimenpiteen keskeyttäminen: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta **Keskeytä**.

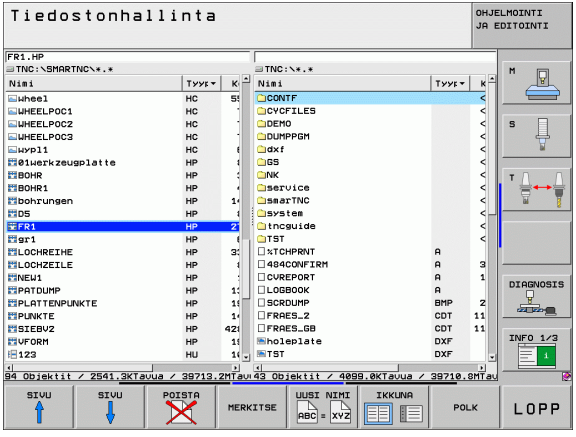
Voit avata uuden tiedoston myös ohjelmanäppäimellä UUSI TIEDOSTO. Määrittele sitten tiedoston nimi ponnahdusikkunassa ja vahvista näppäimellä ENT.

Tiedoston kopiointi samaan hakemistoon

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat kopioida
- Paina ohjelmanäppäintä KOPIOI: smartT.NC näyttää päällekkäisikkunan.
- Syötä sisään tiedoston nimi ilman tiedostotunnusta ja vahvista näppäimellä ENT: smarT.NC kopioi valitun tiedoston sisällön uuteen samantyyppiseen tiedostoon. Toimenpiteen keskeyttäminen: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta **Keskeytä**.
- Jos haluat kopioida tiedoston toiseen hakemistoon: Paina polkuvalinnan ohjelmanäppäintä, valitse ponnahdusikkunassa haluamasi hakemisto ja vahvista painamalla näppäintä ENT tai näyttöpainiketta OK

Tiedoston kopiointi toiseen hakemistoon

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat kopioida
- Valitse toinen ohjelmanäppäinpalkki, paina ohjelmanäppäintä IKKUNA TNC:n näyttöalueen jakamista varten.
- Siirrä kursoripalkki vasempaan ikkunaan vasemmalle osoittavalla nuolinäppäimellä
- Paina ohjelmanäppäintä POLKU: smartT.NC näyttää päällekkäisikkunan.
- Valitse ponnahdusikkunassa hakemisto, johon haluat tiedoston kopioida, vahvista painamalla näppäintä ENT tai näyttöpainiketta **OK**
- Siirrä kursoripalkki oikeanpuoleiseen ikkunaan oikealle osoittavalla nuolinäppäimellä
- Paina ohjelmanäppäintä KOPIOI: smartT.NC näyttää päällekkäisikkunan.
- Tarvittaessa syötä sisään uusi tiedoston nimi ilman tiedostotunnusta ja vahvista näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella **OK**: smarT.NC kopioi valitun tiedoston sisällön uuteen samantyyppiseen tiedostoon. Toimenpiteen keskeyttäminen: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta **OK**.



Jos haluat kopioida useampia tiedostoja, voit merkitä useampia tiedostoa samalla kertaa hiiripainikkella. Pidä tällöin CTRL-näppäintä painettuna samalla kun valitset haluamasi tiedoston.

Tiedoston poisto

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat poistaa.
- Valitse toinen ohjelmanäppäinpalkki.
- Paina ohjelmanäppäintä POISTA: smartT.NC näyttää päällekkäisikkunan.
- Valitun tiedoston poistaminen: Paina näppäintä ENT tai näyttöpainiketta **Kyllä**. Poistotoimenpiteen keskeyttäminen: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta **Ei**.

Tiedoston nimeäminen uudelleen

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat nimetä uudelleen.
- Valitse toinen ohjelmanäppäinpalkki.
- Paina ohjelmanäppäintä VAIHDA NIMI: smartT.NC näyttää päällekkäisikkunan.
- Syötä sisään uusi tiedoston nimi, vahvista näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella **OK**. Toimenpiteen keskeyttäminen: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta **Keskeytä**.

Tiedoston suojaus / Tiedostosuojauksen poisto

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat suojata tai jonka suojauksen haluat poistaa.
- Valitse kolmas ohjelmanäppäinpalkki
- Paina ohjelmanäppäintä POISTA: smartT.NC näyttää päällekkäisikkunan.
- Paina ohjelmanäppäintä LISÄTOIMINNOT
- Valitun tiedoston suojaus: Paina ohjelmanäppäintä SUOJAA, tiedostosuojauksen poisto: Paina ohjelmanäppäintä EI SUOJAUSTA.

Tiedoston valinta viimeisen 15 valittuna olleen joukosta

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Paina ohjelmanäppäintä VIIMEISET TIEDOSTOTdrücken: smarT.NC näyttää 15 viimeistä tiedostoa, jotka on valittu käyttötavalla smarT.NC.
- Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat valita.
- Valittujen tiedostojen vastaanotto: Paina näppäintä ENT

Hakemistojen päivitys

Jos selaat ulkoista muistivälinettä, saattaa joskus olla tarpeen päivittää hakemistopuu:

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Valitse hakemisto vasemmalle osoittavalla nuolinäppäimellä
- Paina ohjelmanäppäintä NYKYINEN PUU: TNC päivittää hakemistopuun

Tiedostojen järjestely

Tiedostojen järjestelytoiminnot suoritetaan hiiren napsautuksella. Voit järjestellä tiedostot nimen, tyypin, koon, muutospäivän ja tiedostotilan mukaan sekä nousevassa että laskevassa järjestyksessä.

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Napsauta hiirellä sarakkeen otsikkoa, jonka mukaan haluat järjesteää: Kolmio sarakkeen otsikossa ilmoittaa järjestystä, ja kun napsautat uudelleen sarakkeen otsikkoa, järjestys vaihtuu päinvastaiseksi.

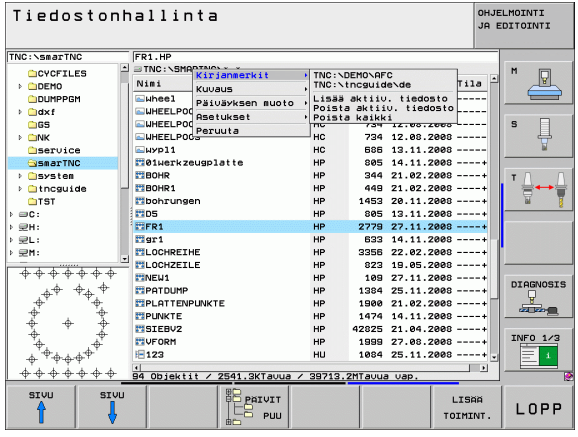
Tiedostonhallinnan mukautus

Mukautusten valikon voit avata joko napsauttamalla hiiren painikkeella polun nimeä tai käyttämällä ohjelmanäppäimiä:

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Valitse kolmas ohjelmanäppäinpalkki
- Paina ohjelmanäppäintä LISÄTOIMINNOT
- Paina ohjelmanäppäintä VALINNAT : TNC antaa esille valikon, johon voidaan tehdä tiedostonhallinnan mukautukset
- Siirrä kursoripalkki haluamasi asetuksen kohdalla nuolinäppäinten avulla
- Aktivoi/deaktivoi haluamasi asetus välilyöntinäppäimen avulla

Tiedostonhallinnalla voidaan tehdä seuraavat mukautukset:

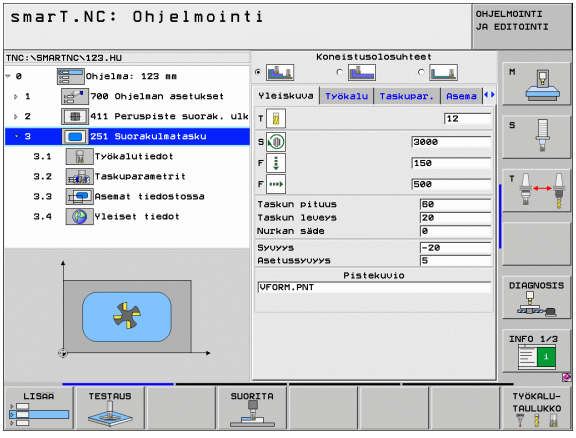
- **Suosikit**
  Suosikkien avulla käsittelet suosikkihakemistojasi. Voit lisätä tai poistaa aktiivisen hakemiston tai poistaa kaikki suosikit. Kaikki lisäämäsi hakemistot näkyvät suosikkilistassa ja ovat näin nopeasti valittavissa.
- **Näytä**
  Valikon kohteessa Näytä määrittelet, mitkä informaatiot TNC:n tulee näyttää tiedostoikkunassa
- **Päiväysmuoto**
  Valikon kohteessa Päiväysmuoto määrittelet, missä muodossa TNC näyttää sarakkeen **Muutettu** esittämän päiväyksen
- **Asetukset**
  Jos kursori on hakemistopuussa: Määrittele, tuleeko TNC:n vaihtaa ikkunaa tai ottaa esille mahdollisesti toinen saatavilla oleva alihakemisto, kun Nuoli oikealle -näppäintä painetaan.



Navigointi smarT.NC:ssä

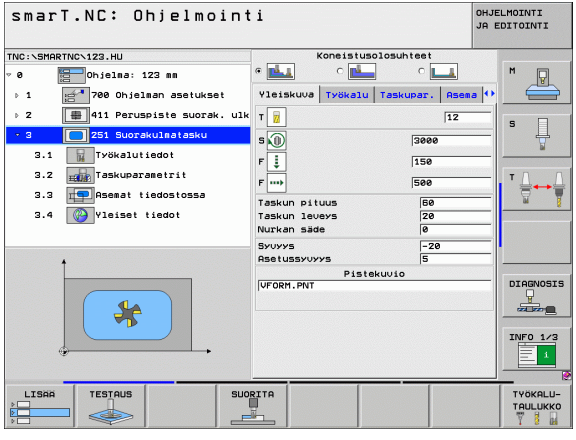
smarT.NC:n kehittelyssä on pyritty siihen, selväkielidialogista tutut käyttänäppäimet (ENT, DEL, END, ...) olisivat edelleenkin samalla tavoin käytettävissä myös tässä uudessa käyttötavassa. Näillä näppäimillä on seuraavat toimintovaikutukset:

Toiminta, kun hakemistopuu (vasen kuvaruudun puoli) on aktiivinen	Näppäin
Lomakkeen aktivointi tietojen sisäänsyötön tai muuttamisen mahdollistamiseksi	
Muokkauksen lopetus: smarT.NC kutsuu automaattisesti tiedostonhallintaa	END
Valitun koneistusaskeleen (koko yksikön) poisto	DEL
Kursorin paikoitus seuraavaan/edelliseen koneistusaskeleeseen	
Detaljilomakkeen symbolien liittäminen hakemistopuun näyttöön, kun hakemistopuun symbolin edessä esitetään **oikealle osoittava nuoli**, tai vaihto lomakkeeseen, jos hakemistopuun näyttö symbolien avulla on jo valmiiksi esillä.	
Detaljilomakkeen symbolien liittäminen hakemistopuun näyttöön, jos hakemistopuun symbolin edessä esitetään **alas osoittava nuoli**.	



Toiminta, kun hakemistopuu (vasen kuvaruudun puoli) on aktiivinen	Näppäin
Sivujen selaus ylöspäin	SIVU ↑
Sivujen selaus alaspäin	SIVU ↓
Hyppy tiedoston alkuun	ALKUUN ↑
Hyppy tiedoston loppuun	LOPPUUN ↓

Toiminta, kun lomake (oikea kuvaruudun puoli) on aktiivinen	Näppäin
Seuraavan sisäänsyöttökentän valinta	ENT
Lomakkeen muokkauksen lopetus: smarT.NC **tallentaa** kaikki muutetut tiedot.	END
Lomakkeen muokkauksen keskeytys: smarT.NC **ei tallenna** muutettuja tietoja.	DEL
Kursorin paikoitus seuraavaan/edelliseen sisäänsyöttökenttään/sisäänsyöttöelementtiin	↓ ↑



Toiminta, kun lomake (oikea kuvaruudun puoli) on aktiivinen	Näppäin
Kursorin paikoitus aktiiviseen sisäänsyöttökenttään yksittäisten osatietojen muuttamisen mahdollistamiseksi, tai kun valintaruutu on aktiivinen: Valitse seuraava/ edellinen vaihtoehto.	→ ←
Jo sisäänsyötetyn lukuarvon asettaminen nollaan.	CE
Aktiivisen sisäänsyöttökentän sisällön täydellinen poisto	NO ENT

Näiden lisäksi näppäimistöllä TE 530 B on käytettävissä kolme uutta näppäintä, joiden avulla voit navigoida vieläkin nopeammin lomakkeiden sisällä:

Toiminta, kun lomake (oikea kuvaruudun puoli) on aktiivinen	Näppäin
Seuraavan alalomakkeen valinta	
Ensimmäisen sisäänsyöttöparametrin valinta seuraavaan kehykseen	
Ensimmäisen sisäänsyöttöparametrin valinta edelliseen kehykseen	

Kun muokkaat muotoja, voit paikoittaa kursorin myös oranssien akselinäppäinten avulla, joten koordinaattien sisäänsyöttäminen tapahtuu samlla tavoin kuin sisäänsyötöt selväkielidialogissa. Samaten vastaavien selväkielidialoginäppäinten avulla voit tehdä absoluutti-inkrementaali-muunnoksia tai vaihtaa ohjelmointitapaa karteesisten ja polaaristen koordinattien kesken.

Toiminta, kun lomake (oikea kuvaruudun puoli) on aktiivinen	Näppäin
X-akselin sisäänsyöttökentän valinta	X
Y-akselin sisäänsyöttökentän valinta	Y
Z-akselin sisäänsyöttökentän valinta	Z
Inkrementaali-/absoluuttiarvon sisäänsyötön vaihto	I
Karteesisten/polaaristen koordinaattien sisäänsyötön vaihto	P

Kuvaruudun ositus muokkauksessa

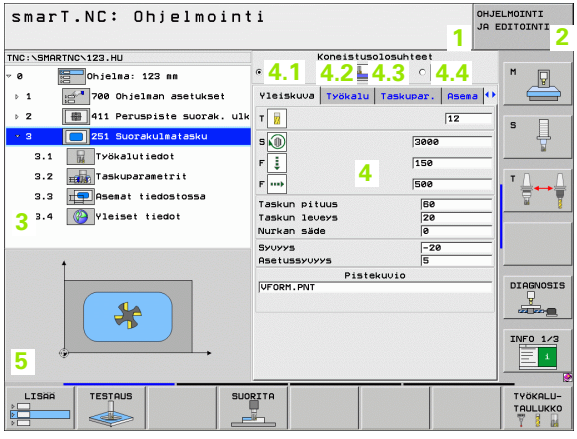
Muokkauksen aikana smarT.NC:n kuvaruudun layout riippuu siitä tiedostotyypistä, jonka olet juuri valinnut muokattavaksi.

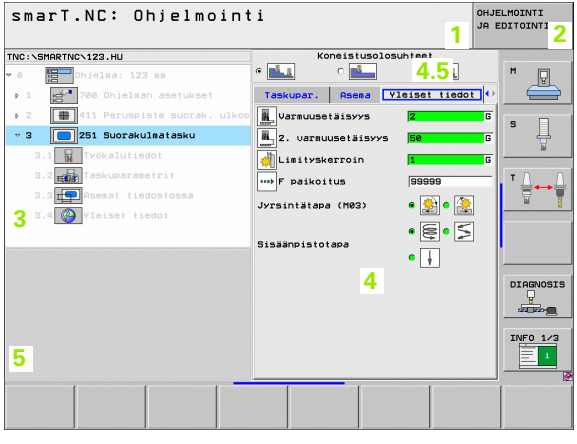
Yksikköohjelmien muokkaus

1 Otsikkorivi: Käyttötapateksti, virheilmoitukset
2 Aktiivinen taustakäyttötapa
3 Hakemistopuu, jossa määritellyt koneistusaskeleet esitellään strukturoidussa muodossa.
4 Lomakeikkuna sen hetkisillä sisäänsyöttöparametreilla: Valitusta koneistusaskeleesta riippuen voi esillä olla enintään viisi lomaketta:

- 4.1: **Yleiskuvauslomake**
  Parametrin sisäänsyöttäminen ylesikuvauslomakkeeseen riittää koneistusaskeleen toteuttamiseen perustoiminnoilla. Yleiskuvauslomakkeen tiedot ovat poimintoja tärkeimmistä tiedoista, jotka voidaan syöttää sisään myös detaljilomakkeissa.
- 4.2: **Työkalun detaljilomake**
  Työkalukohtaisten lisätietojen sisäänsyöttö
- 4.3: **Valinnaisten parametrien detaljilomake**
  Valinnaisten lisäkoneistusparametrien sisäänsyöttö
- 4.4: **Paikoitusasemien detaljilomake**
  Lisäkoneistusasemien sisäänsyöttö
- 4.5: **Globaalien tietojen detaljilomake**
  Vaikuttavien globaalisten tietojen lista

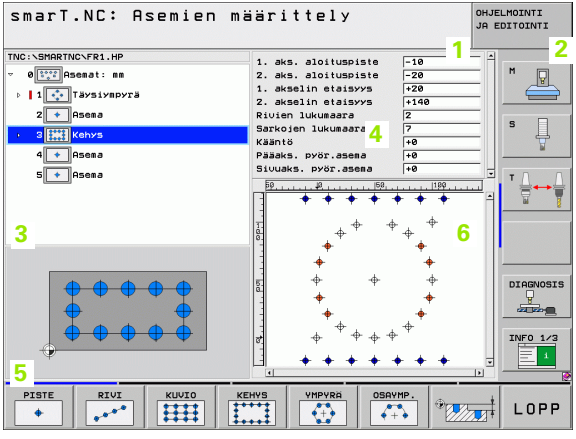
5 Apukuvaikkuna, jossa esitellään graafisesti lomakkeen kulloinkin voimassa olevat sisäänsyöttöparametrit.



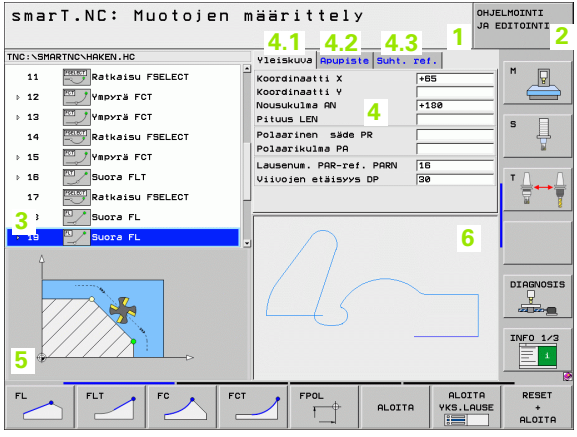


Koneistusasemien muokkaus

1 Otsikkorivi: Käyttötapateksti, virheilmoitukset
2 Aktiivinen taustakäyttötapa
3 Hakemistopuu, jossa määritellyt koneistusaskeleet esitellään strukturoidussa muodossa.
4 Lomakeikkuna sen hetkisillä sisäänsyöttöparametreilla:
5 Apukuvaikkuna, jossa esitellään graafisesti lomakkeen kulloinkin voimassa olevat sisäänsyöttöparametrit.
6 Grafiikkaikkuna, jossa esitellään ohjelmoidut koneistetusasemat heti lomakkeen tietojen tallentamisen jälkeen.



Muotojen muokkaus



1 Otsikkorivi: Käyttötapateksti, virheilmoitukset

2 Aktiivinen taustakäyttötapa

3 Hakemistopuu, jossa hetkelliset muotoelementit esitellään strukturoidussa muodossa.

4 Lomakeikkuna sen hetkisillä sisäänsyöttöparametreilla: FK--ohjelmoinnissa voidaan käyttää enintään neljää lomaketta:

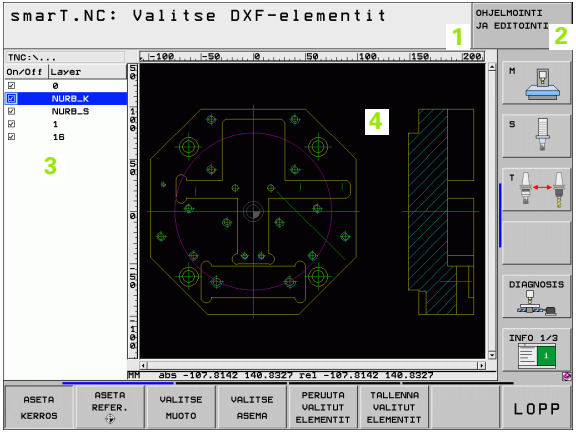
- **4.1**: Yleiskuvauslomake
  Sisältää useimmiten käytettävt sisäänsyöttömahdollisuudet
- **4.2**: Detaljilomake 1
  Sisältää sisäänsyöttömahdollisuudet apupisteille (FL/FLT) tai ympyränkaaren tiedoille (FC/FCT)
- **4.3**: Detaljilomake 2
  Sisältää sisäänsyöttömahdollisuudet suhteellisille vertauksille (FL/FLT) tai apupisteille (FC/FCT).
- **4.4**: Detaljilomake 3
  Käytettävissä vain tiedoille FC/FCT, sisältää sisäänsyöttömahdollisuudet suhteellisille vertauksille

5 Apukuvaikkuna, jossa esitellään graafisesti lomakkeen kulloinkin voimassa olevat sisäänsyöttöparametrit.

6 Grafiikkaikkuna, jossa esitellään ohjelmoidut muodot heti lomakkeen tietojen tallentamisen jälkeen.

DXF-tiedostojen näyttö

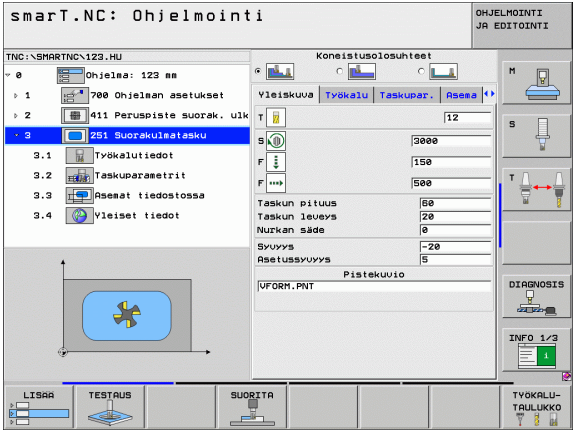
1 Otsikkorivi: Käyttötapateksti, virheilmoitukset
2 Aktiivinen taustakäyttötapa
3 DXF-tiedostoon sisältyvä kerros tai valmiiksi valittu muotoelementti tai valitut asemat
4 Piirustusikkuna, jossa smarT.NC näyttää DXF-tiedoston sisältöä



Hiiren käyttö

Erityisen helppoja ovat myös käyttötoimenpiteet hiiren avulla Huomioi seuraavat erityispiirteet:

- Windowsista tuttujen hiiritoimintojen lisäksi hiiren avulla voidaan käyttää myös smarT.NC:n ohjelmanäppäimiä.
- Jos käytettävissä on useampia ohjelmanäppäinpalkkeja (näyttö ohjelmanäppäinten yläpuolella), hiiripainikkeen avulla voit aktivoida kulloinkin haluamasi palkin.
- Detaljilomakkeiden näyttäminen puunäkymässä: Klikkaa vaakasuoraa kolmiota, piilota lomake klikkaamalla pystysuoraa kolmiota.
- Arvojen lomakkeessa muuttamisen mahdollistaminen: Klikkaa haluamaasi sisäänsyöttökenttää tai valintaboksia, sen jälkeen smart.NC vaihtaa automaattisesti muokkaustavalle.
- Lomakkeesta poistuminen (muokkaustavan lopettaminen): Klikkaa haluamaasi kohtaa hakemistopuussa, jolloin smarT.NC kysyy, haluatko tallentaa muutokset lomakkeeseen vai ei.
- Jos viet kursorin hiiren avulla jonkin elementin päälle, smarT.NC näyttää vinkkiä. Vinkin teksti sisältää lyhyen ohjeen kulloisenkin elementin toiminnosta



Yksiköiden kopiointi

Voit kopioida yksittäisiä koneistusyksiköitä helposti Windowsista tuttujen pikavalintojen avulla:

- CTRL+C yksikön kopioimiseksi
- CTRL+X yksikön leikkaamiseksi
- CTRL+V yksikön sijoittamiseksi kulloinkin aktiivisena olevan yksikön taakse

Jos halut kopioida useampia yksiköitä samanaikaisesti, toimi seuraavalla tavalla:

- Vaihda ohjelmanäppäinpalkin ylin taso
- Valitse nuolinäppäimillä tai hiirellä ensimmäinen kopioitava yksikkö

VALITSE LAUSE

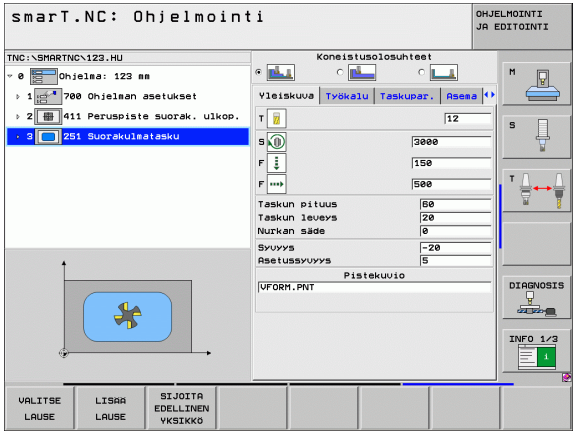
- Aktivoi merkkaustoiminto
- Valitse kaikki kopioitavat yksiköt nuolinäppäimillä tai ohjelmanäppäimellä MERKKAA SEURAAVA LAUSE

KOPIOI LAUSE

- Kopioi merkitty yksikköjakso välimuistiin (toimii myös näppäimellä CTRL+C)
- Valitse nuolinäppäimillä tai ohjelmanäppäimellä se yksikkö, jonka taakse haluat lisätä kopioidut yksiköt

LISÄÄ LAUSE

- Sijoita lauseet välimuistista valitsemaasi kohtaan (toimii myös näppäimellä CTRL+V)

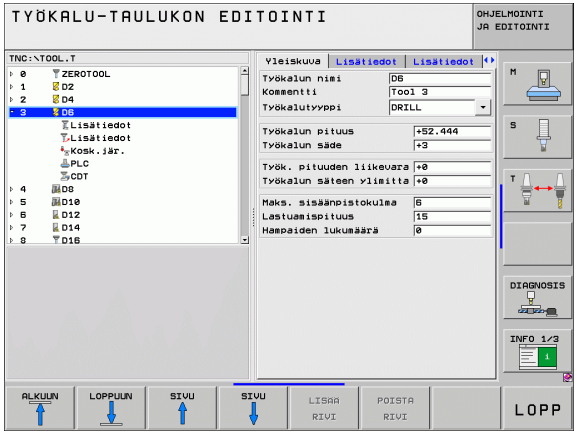


Työkalutaulukon editointi

Heti kun smarT.NC-käyttötapa on valittu, voit muokata työkalutaulukkoa TOOL.T. TNC esittää työkalutiedot lomakkeissa, työkalutaulukoiden selaaminen tapahtuu samalla tavoin kuin smarT.NC:n selaaminen (katso “Navigointi smarT.NC:ssä” sivulla 32).

Työkalutiedot on jaettu seuraaviin ryhmiin:

- Välilehti **Yleiskuvaus** :
  Useimmiten käytettyjen työkalutietojen kuten työkalun nimi, pituuden tai säteen tiivistelmä
- Välilehti **Lisätiedot**:
  Lisätyökalutiedot, jotka ovat tärkeitä erikoissovelluksessa
- Välilehti **Lisätiedot**:
  Sisartyökalu ja muut lisätyökalutiedot
- Välilehti **Kosketusjärjestelmä**:
  3D-kosketusjärjestelmän ja pöytäkosketusjärjestelmän tiedot
- Välilehti **PLC**:
  Tiedot, jotka ovat tarpeellisia koneen mukauttamiseksi TNC:hen ja jotka koneen valmistaja määrittelee



■ Välilehti **CDT**:
Tiedot automaattista lastuamistietojen laskentaa varten

Katso työkalutietojen yksityiskohtaista kuvausta selväkielidialogin käyttäjän käsikirjassa.

Työkalutyypin avulla määrittelet, mitä symbolia TNC näyttää hakemistopuussa. Lisäksi TNC näyttää hakemistopuussa myös sisäänsyötettyjä työkalun nimiä.

smarT.NC ei näytä välilehdissä niitä työkalun nimiä, jotka on deaktivoitu koneparametrin avulla. Tällöin on mahdollisesti näkyvillä yksi tai useampia kohteita.

Koneistusten määrittely

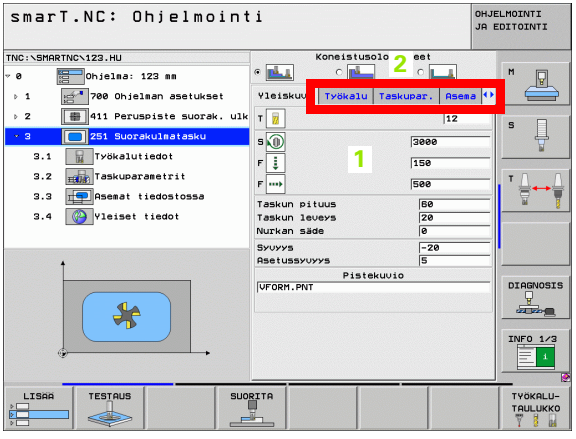
Perusteet

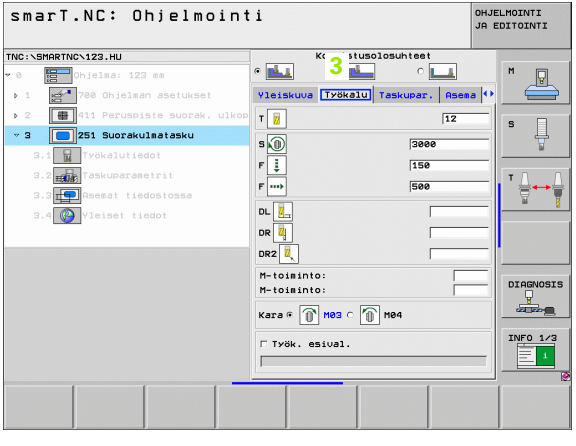
smarT.NC:ssä koneistukset määritellään pääsääntöisesti koneistusvaiheina (yksikkö), jotka yleensä käsittävät useampia selväkielidialogilauseita. smarT.NC luo selväkieliset dialogilauseet automaattisesti .HU-tiedostossa (HU: **H**EIDENHAIN **U**nit-ohjelma), joka näyttää ulospäin **normaalilta** selväkielidialogiohjelmalta.

Varsinaisen koneistuksen toteuttaa yleensä TNC:ssä käytettävissä oleva työkierto, jonka parametrit asetetaan syöttämällä ne sisään lomakkeen sisäänsyöttökenttiin.

Koneistusvaiheen voit määritellä valmiiksi muutamalla sisäänsyötöillä yleiskuvauslomakkeeseen **1** (katso kuva yllä oikealla). smarT.NC toteuttaa tällöin koneistuksen perustoiminnoilla. Jotta lisää koneistustietoja voitaisiin syöttää sisään, on sitä varten käytettävissä detaljilomakkeet **2**. Detaljilomakkeiden sisäänsyöttöarvot synkronoidaan automaattisesti yleiskuvauslomakkeen sisäänsyöttöarvojen kanssa, niitä ei siis tarvitse määritellä kahteen kertaan. Käytettävissä ovat seuraavat detaljilomakkeet:

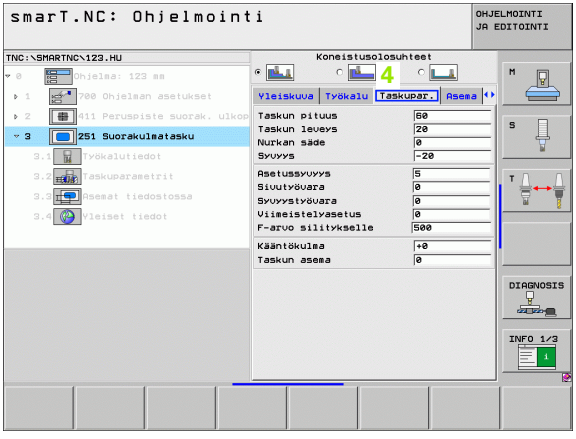
- **Detaljilomake työkaluille** (**3**)
  Työkalujen detaljilomakkeessa voidaan määritellä työkalukohtaisia lisätietoja, esim. pituuden ja säteen delta-arvot tai lisätoiminnot M.

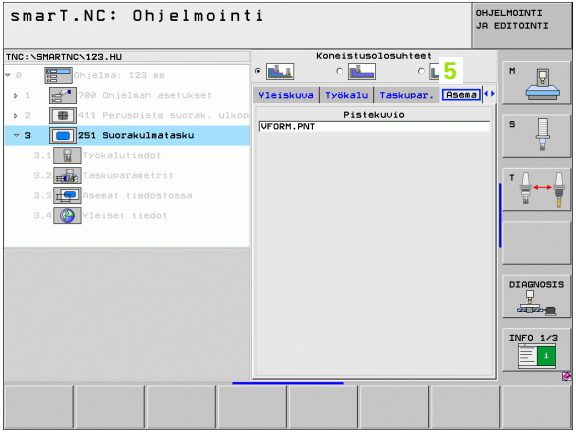




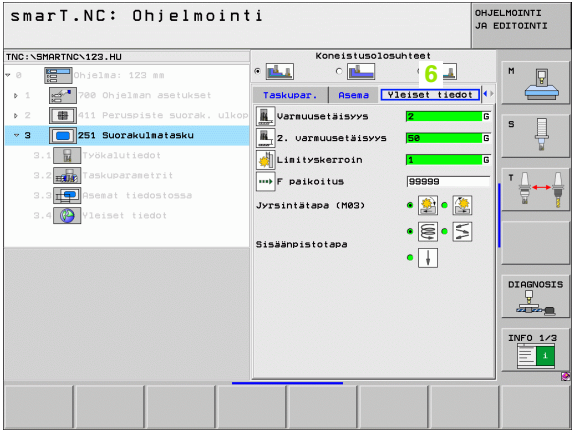
- **Detaljilomake valinnaisparametreille** (4)
  Valinnaisten parametrien detaljilomakkeessa voidaan määritellä lisää koneistusparametreja, joita ei ole yleiskuvauslomakkeessa, esim. porauksen vähennysmäärät tai taskun sijainti jyrsinnässä.

- **Detaljilomake paikoitusasemille** (5)
  Paikoitusasemien detaljilomakeessa voidaan määritellä lisää koneistusasemia, mikäli yleiskuvauslomakkeen kolme koneistuspaikkaa eivät riitä. Kun määrittelet koneistusasemia pistetiedostoihin, koneistusasemien detaljilomake samoin kuin yleiskuvauslomake sisältävät ainoastaan kunkin pistetiedoston tiedostonimen (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)





- **Detaljilomake globaaleille tiedoille** (6)
  Globaalisten tietojen detaljilomakkeessa säilytetään ohjelmarungossa määritellyt globaalisesti vaikuttavat koneistusparametrit. Tarvittaessa voit muuttaa näitä parametreja paikallisesti kutakin koneistusvaihetta varten.



Ohjelman asetukset

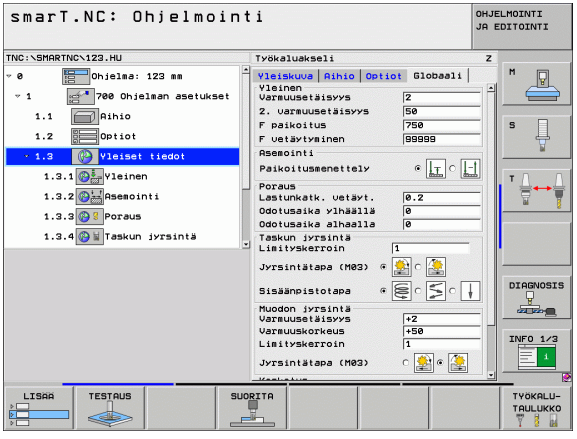
Kun olet avannut uuden yksikköohjelman, smarT.NC lisää automaattisesti **yksikön 700 Ohjelman asetukset**.

Yksikkö 700 Ohjelman asetukset on ehdottomasti oltava jokaisessa ohjelmassa, muuten smarT.NC ei pysty käsittelemään tätä ohjelmaa.

Ohjelman asetuksissa on määriteltävä seuraavat tiedot:

- Aihion määrittely koneistustason asettamista ja graafista simulaatiota varten.
- Valinnat työkappaleen peruspisteen ja nollapistetaulukon valintaa varten
- Globaaliset tiedot, jotka koskevat koko ohjelmaa. smarT.NC määrittelee globaaliset tiedot automaattisesti niiden oletusarvoilla, ja ne ovat aina muutettavissa.

Huomaa, että ohjelman asetusten muuttaminen jälkikäteen vaikuttaa koko koneistusohjelmaan ja voi siten muuttaa merkittävästi koneistuksen kulkua.



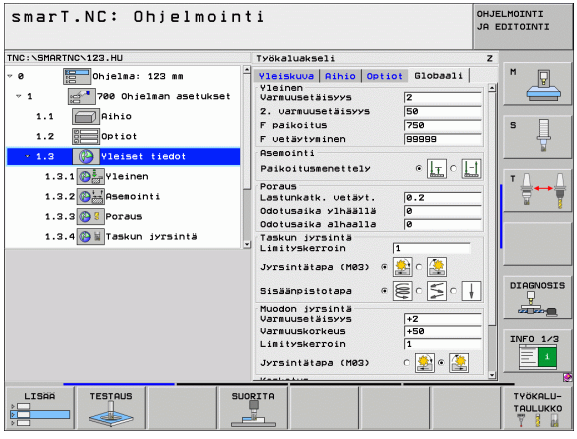
Globaaliset tiedot

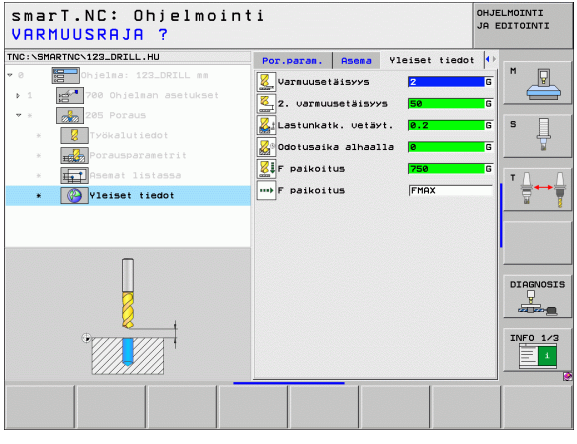
Globaaliset tiedot jaetaan kuuteen ryhmään:

- Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot
- Globaaliset tiedot, jotka koskevat ainoastaan poraamista
- Globaaliset tiedot, jotka määräävät paikoittumismenettelyn
- Globaaliset tiedot, jotka koskevat vain jyrsintää taskutyökierroilla
- Globaaliset tiedot, jotka koskevat vain jyrsintää muototyökierroilla
- Globaaliset tiedot, jotka koskevat ainoastaan kosketustoimintoja

Kuten aiemmin on todettu, globaaliset tiedot koskevat koko koneistusohjelmaa. Tietenkin tarvittaessa voit muuttaa globaalisia tietoja kullekin koneistusvaiheelle.

- Vaihda sitä varten koneistusvaiheen detaljilomakkeeseen **Globaliset tiedot** : Lomakkeessa smarT.NC näyttää kutakin koneistusvaihetta varten voimassa olevat parametrit ja niiden kulloinkin aktiiviset arvot. Vihreän sisäänsyöttökentän oikealla puolella on **G** merkiksi siitä, että kyseinen arvo on globaalisesti voimassa.
- Valitse se globaalinen parametri, jonka haluat muuttaa.
- Syötä sisään uusi arvo ja vahvista näppäimellä ENTER, jolloin smarT.NC muuttaa sisäänsyöttökentän värin punaiseksi.
- Punaisen sisäänsyöttökentän oikealla puolella on nyt **L** merkiksi siitä, että arvo vaikuttaa paikallisesti (lokaalisesti).





Globaalisen parametrin muuttaminen detaljilomakkeen **Globaaliset tiedot** kautta vaikuttaa vain paikallisena parametrimuutoksena koskien kyseistä koneistusvaihetta. smarT.NC näyttää paikallisesti muutettavan parametrin sisäänsyöttökenttää punaisella taustavärillä. Sisäänsyöttökentän vieressä oikealla on **L** merkiksi siitä, että kysessä on **paikallinen** arvo.

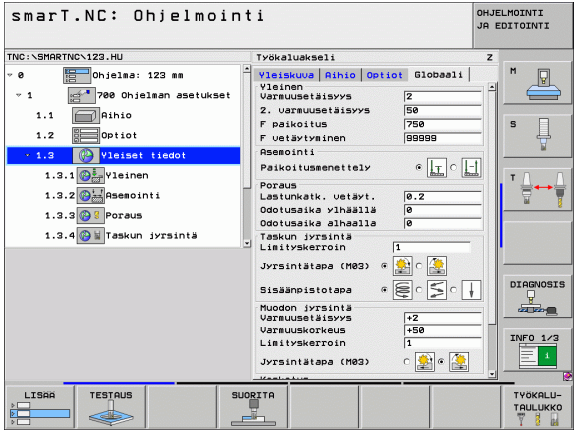
Ohjelmanäppäimen STANDARDIARVON ASETUS avulla voit ladata uudelleen ja aktivoida globaalisen parametrin arvon ohjelmarungosta. smarT.NC näyttää vihreällä taustavärillä sisäänsyöttökenttää sille globaaliselle parametrille, jonka arvo vaikuttaa ohjelmarungosta. Sisäänsyöttökentän vieressä oikealla on **G** merkiksi siitä, että kyseessä on **globaalinen** arvo.

Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot

- **Varmuusetäisyys**: Työkalun otsapinnan ja työkappaleen yläpinnan välinen etäisyys automaattisessa työkaluakselin suuntaisessa ajossa työkierron aloitusasemaan.
- **2. varmuusetäisyys**: Paikoitusasema, johon smarT.NC paikoittaa työkalun koneistusvaiheen lopussa. Tällä korkeudella ajetaan seuraavaa koneistusasemaan koneistustasossa.
- **F paikoitus**: Syöttöarvo, jolla smarT.NC liikuttaa työkalua työkierron sisällä.
- **F vetäytyminen**: Syöttöarvo, jolla smarT.NC uudelleenpaikoittaa työkalun

Globaaliset tiedot paikoitusmenettelyä varten

- **Paikoitusmenettely**: Vetäytyminen työkaluakselin suuntaan koneistusvaiheen lopussa: Palautuminen takaisin 2. varmuusetäisyydelle tai paikoitusasemaan yksikön (koneistusaskeleen) alussa.

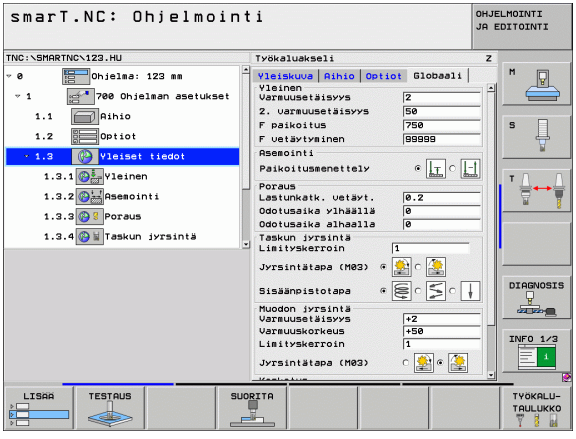


Globaaliset tiedot poraustöitä varten

- **Vetäytyminen lastunkatkolla**: Arvo, jonka verran smarT.NC vetäytyy takaisinpäin lastunkatkon yhteydessä
- **Odotusaika alhaalla**: Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla
- **Odotusaika ylhäällä**: Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy varmuusetäisyydellä.

Globaaliset tiedot jyrsintätöitä varten taskutyökierroilla

- **Limityskerroin**: Työkalun säde x limityskerroin antaa tulokseksi sivuttaisasetusmäärän
- **Jyrsintätapa**: Myötälastu/vastalastu
- **Sisäänpistotapa**: Kierukkamainen, heilurimainen tai pystysuora sisäänpistoliike materiaalin sisään

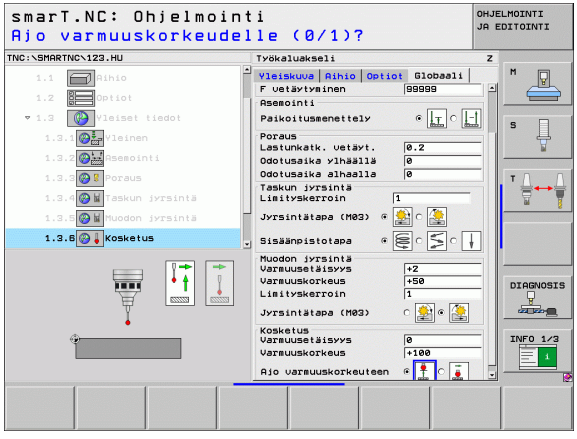


Globaaliset tiedot jyrsintätöitä varten muototyökierroilla

- **Varmuusetäisyys**: Työkalun otsapinnan ja työkappaleen yläpinnan välinen etäisyys automaattisessa työkaluakselin suuntaisessa ajossa työkierron aloitusasemaan.
- **Varmuuskorkeus** : Absoluuttinen korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten)
- **Limityskerroin**: Työkalun säde x limityskerroin antaa tulokseksi sivuttaisasetusmäärän
- **Jyrsintätapa**: Myötälastu/vastalastu

Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten

- **Varmuusetäisyys**: Kosketuspään ja työkappaleen yläpinnan välinen etäisyys automaattisessa ajossa kosketusasemaan
- **Varmuuskorkeus**: Kosketusakselin suuntainen koordinaatti, jonka määräämällä korkeudella smarT.NC ajaa mittauspisteiden välisen matkan, mikäli optio **Ajo varmuuskorkeudella** on aktivoituna.
- **Ajo varmuuskorkeudelle**: Valinta, tuleeko smarT.NC ajamaan mittauspisteiden välisen matkan varmuusetäisyydellä vai varmuuskorkeudella.



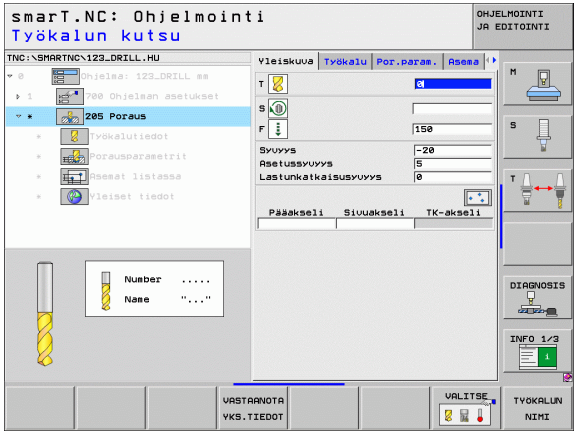
Työkalun valinta

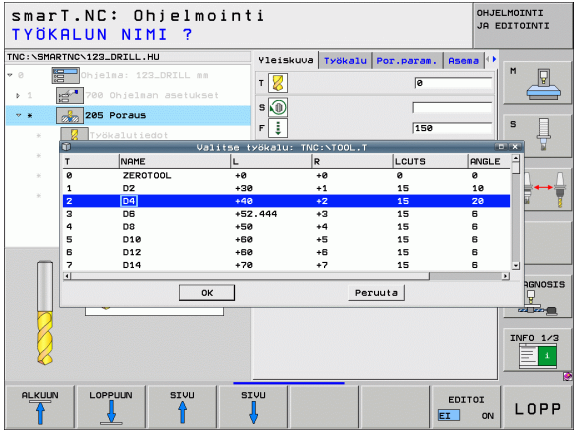
Kun työkalunvalinnan sisäänsyöttökenttä on aktivoituna, ohjelmanäppäimellä TYÖKALUN NIMI voit valita, haluatko syöttää työkalun numeron vai työkalun nimen.

Lisäksi ohjelmanäppäimellä VALITSE voit ottaa esille ikkunan, jossa voit valita työkalutaulukossa TOOL.T määritellyn työkalun. smarT.NC kirjoittaa sen jälkeen valitun työkalun numeron tai työkalun nimen automaattisesti vastaavaan sisäänsyöttökenttään.

Tarvittaessa voit myös muokata näytettäviä työkalutietoja:

- Valitse nuolinäppäinten avulla ensin muokattava arvon rivi ja sen jälkeen sarake: Kirkkaan sininen kehys esittää muokattavissa olevaa kenttää.
- Aseta ohjelmanäppäin MUOKKAA asetukseen PÄÄLLE, syötä sisään haluamasi arvo ja vahvista näppäimellä ENT
- Tarvittaessa valitse lisää rivejä ja toteuta edellä kuvatut toimenpiteet uudelleen





Vaihto Kierrosluku/Lastuamisnopeus

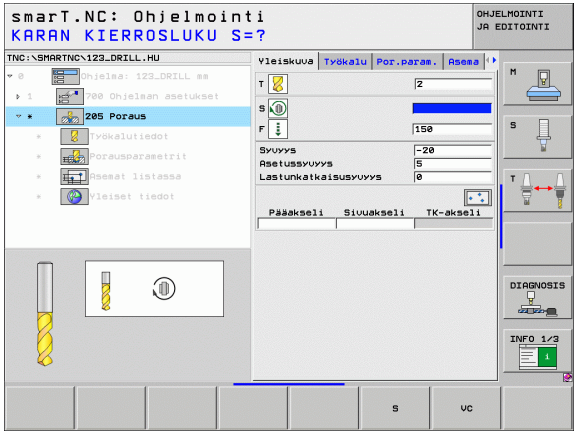
Kun karan kierrosluvun sisäänsyöttökenttä on aktiivinen, voit valita, haluatko antaa kierrosluvun yksikössä r/min vai lastuamisnopeuden yksikössä m/min [tai tuuma/min].

Lastuamisnopeuden sisäänsyöttö

- Paina VC-ohjelmanäppäintä: TNC vaihtaa sisäänsyöttökenttää

Vaihto lastuamisnopeuden sisäänsyötöstä kierrosluvun sisäänsyöttöön

- Paina NO ENT -näppäintä: TNC peruuttaa lastuamisnopeuden sisäänsyötön
- Kierrosluvun sisäänsyöttö: Siirrä kursori takaisin sisäänsyöttökenttään nuolinäppäinten avulla

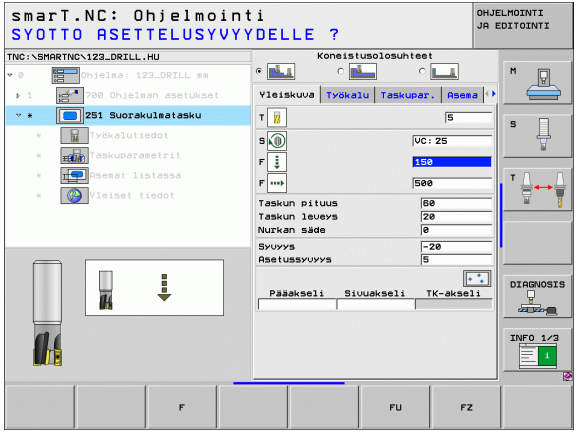


Vaihto F/FZ/FU/FMAX

Kun syöttöarvon määrittelyn sisäänsyöttökenttä on aktiivinen, voit valita, annatko syöttöarvon yksikössä mm/min (F), r/min (FU) vai mm/hammas (FZ). Kulloinkin mahdolliset syöttöarvon vaihtoehdot riippuvat sen hetkisestä koneistuksesta. Muutamissa sisäänsyöttökentissä sallitaan myös sisäänsyöttö FMAX (pikaliike).

Syöttöarvon valinnan sisäänsyöttö

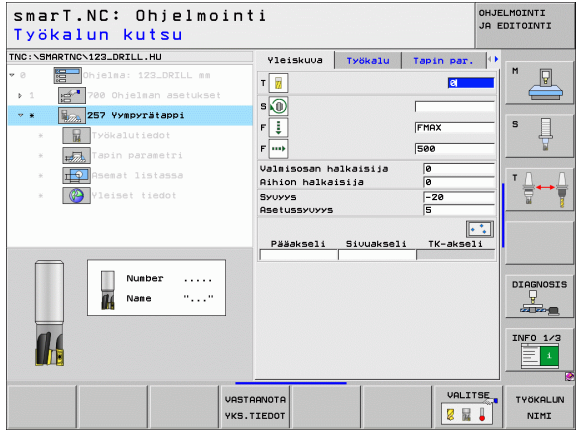
- Paina ohjelmanäppäintä F, FZ, FU tai FMAX



Tietojen talteenotto edellisestä samanlaisesta yksiköstä

Kun olet avannut uuden yksikön, voit näppäimen YKSIKKÖTIETOJEN TALTEENOTTO avulla vastaanottaa kaikki aiemmin määritellyt samanlaisen yksikön tiedot. smarT.NC vastaanottaa sen jälkeen kaikki tässä yksikössä määritellyt arvot ja siirtää ne aktiiviseen yksikköön.

Varsinkin jyrsinnässä voit tällä tavoin helposti määritellä rouhinta-/silityskoneistuksia niin, että tietojen vastaanoton jälkeen seuraavassa yksikössä korjaat vain esim. työvaraa ja työkalua koskevat tiedot.



smarT.NC etsii smarT-ohjelman läpi yrittäen löytää ylhäällä päin ensimmäisenä olevan samalaisen yksikön:

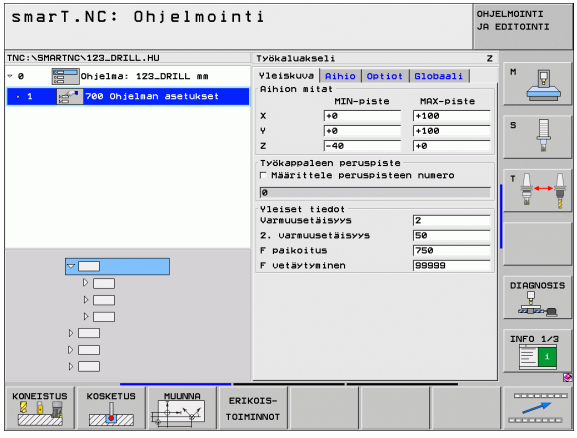
- Jos smarT.NC ei löydä ohjelman alkuun mennessä vastaavaa yksikköä, sen jälkeen aloitetaan etsintä ohjelman lopusta hetkelliseen lauseeseen.
- Jos smarT.NC ei löydä vastaavaa yksikköä koko ohjelmasta, ohjaus näyttää virheilmoitusta.

Käytettävissä olevat koneistusaskeleet (yksiköt)

Valitse ensin käyttötapa smarT.NC ja sen jälkeen ohjelmanäppäimellä MUOKKAUS käytettävissä oleva koneistusaskel. Koneistusaskeleet on jaoteltu seuraaviin pääryhmiin:

Pääryhmä	Ohjelmanäppäin	Sivu
KONEISTUS: Poraus, kierteen työstö, jyrsintä	KONEISTUS	Sivu 57
KOSKETUS: 3D-kosketusjärjestelmän kosketustoiminnot	KOSKETUS	Sivu 122
MUUNNOS: Toiminnot koordinaattimuunnoksille	MUUNNA	Sivu 131
ERIKOISTOIMINNOT: Ohjelman kutsu, paikoitusyksikkö, M-toimintoyksikkö, selväkielidialogiyksikkö, ohjelmanloppuyksikkö	ERIKOIS-TOIMINNOT	Sivu 139

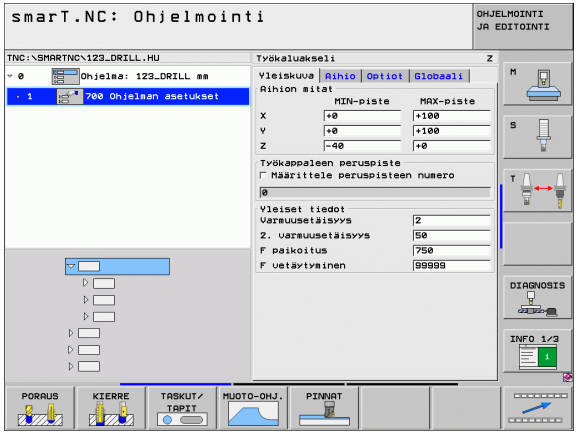
Kolmannen ohjelmanäppäinpalkin ohjelmanäppäimet MUOTO-OHJ ja ASEMAT käynnistävät muoto-ohjelmoinnin tai sarjageneraattorin.



Pääryhmä Koneistus

Pääryhmässä Koneistus valitaan seuraavat koneistusryhmät:

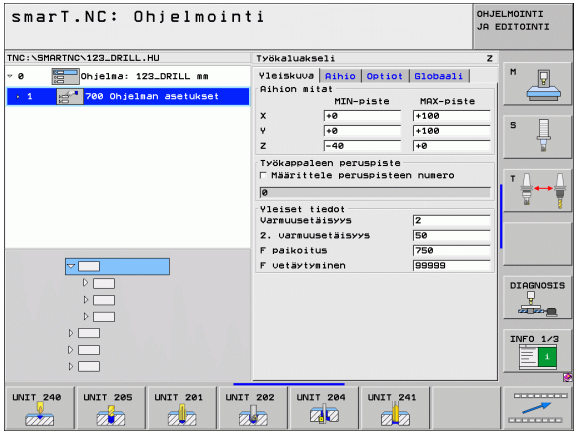
Koneistusryhmä	Ohjelmanäppäin	Sivu
PORAUS: Keskiöporaus, Poraus, Kalvinta, Väljennys, Takaupotus		Sivu 58
KIERRE: Kierteen poraus tasausistukalla ja ilman, Kierteen jyrsintä		Sivu 71
TASKU/TAPPI: Porausjyrsintä, Suorakulmatasku, Ympyrätasku, Ura, Pyöröura		Sivu 85
MUOTO-OHJ: Muoto-ohjelman koneistus: Muotorailon, muototaskun rouhinta, jälkirouhinta ja silitys		Sivu 101
PINNAT: Tason jyrsintä		Sivu 118



Koneistusryhmä Poraus

Koneistusryhmässä Poraus on käytettävissä seuraavat yksiköt poraustöitä varten:

Yksikkö	Ohjelmanäppäin	Sivu
Yksikkö 240 Keskiöporaus	UNIT 240	Sivu 59
Yksikkö 205 Poraus	UNIT 205	Sivu 61
Yksikkö 201 Kalvinta	UNIT 201	Sivu 63
Yksikkö 202 Väljennys	UNIT 202	Sivu 65
Yksikkö 204 Takaupotus	UNIT 204	Sivu 67
Yksikkö 241 Yksisärmäporaus	UNIT 241	Sivu 69



Yksikkö 240 Keskiöporaus

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

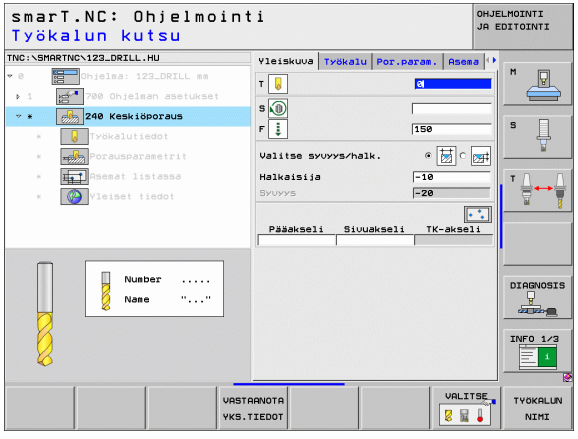
- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] tai lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Keskiöporaussyöttö [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Valinta syvyys/halkaisija**: Valinta, tapahtuuko keskiöporaus syvyyteen vai halkaisijan mittaan.
- **Halkaisija**: Keskiöporaushalkaisija. Tämä edellyttää määrittelyä T-ANGLE taulukossa TOOL.T
- **Syvyys**: Keskiöporaussyvyys
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

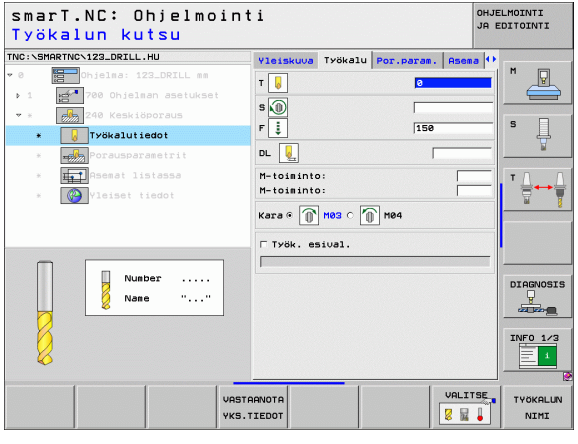
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **M-toiminto**: Sallittu lisätoiminto M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **TK-esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

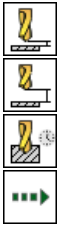
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

- Ei mitään

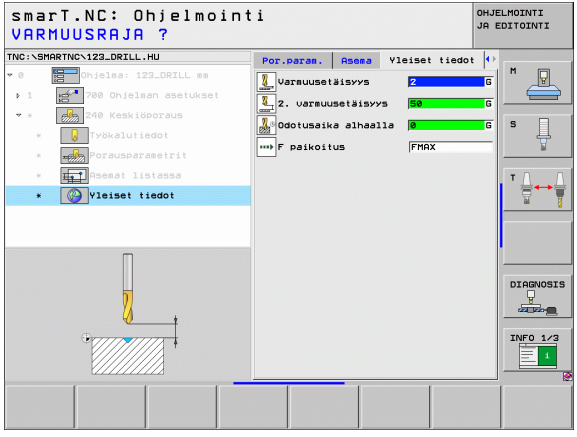




Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Odotusaika alhaalla
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä



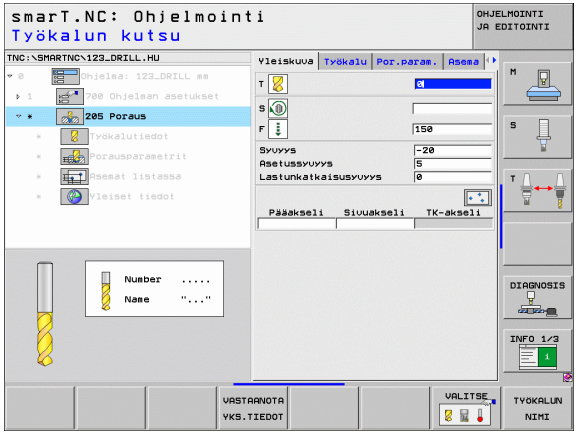
Yksikkö 205 Poraus

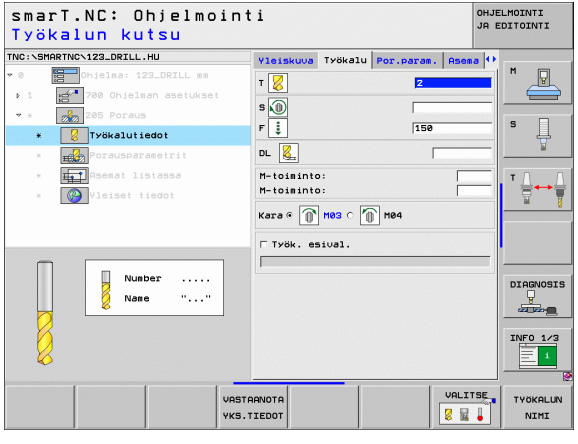
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] tai lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Poraussyöttö [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Syvyys**: Poraussyvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka verran työkalua kulloinkin siirretään ennen vetämistä ulos reiästä
- **Lastunkatkosyvyys**: Asetusliike, jonka jälkeen smarT.NC suorittaa lastunkatkon.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

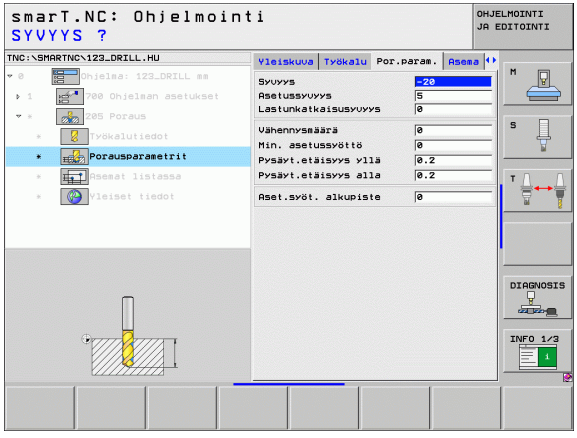
- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **M-toiminto**: Sallittu lisätoiminto M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **TK-esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)





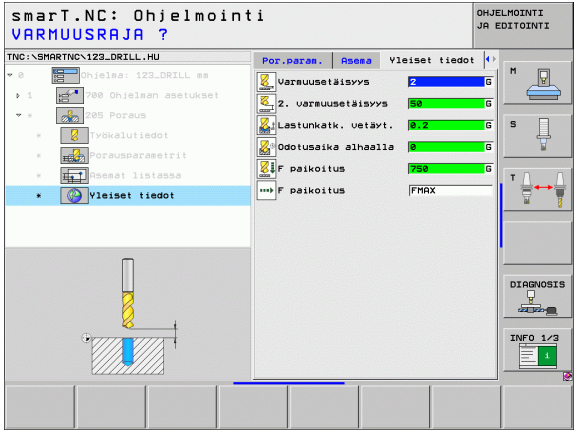
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

- **Lastunkatkosyvyys**: Asetusliike, jonka jälkeen smarT.NC suorittaa lastunkatkon.
- **Vähennysmäärä**: Arvo, jonka verran smarT.NC pienentää asetussyvyyttä.
- **Min. asetussyöttö**: Jos syötetään vähennysmäärä: Minimiasetusmäärän rajoitus
- **Esipysäytysetäisyys yläpuolella**: Yläpuolinen varmuusetäisyys lastunkatkon jälkeisessä takaisinpaikoituksessa.
- **Esipysäytysetäisyys alapuolella**: Alapuolinen varmuusetäisyys lastunkatkon jälkeisessä takaisinpaikoituksessa.
- **Asetussyötön alkupiste**: Syvennetty alkupiste yläpinnan koordinaatin suhteen esiporatuilla rei'illä.



Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Vetäytymismäärä lastunkatkolla
- Odotusaika alhaalla
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä



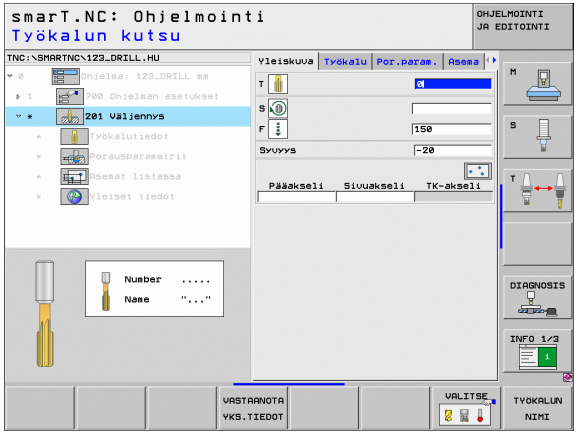
Yksikkö 201 Kalvinta

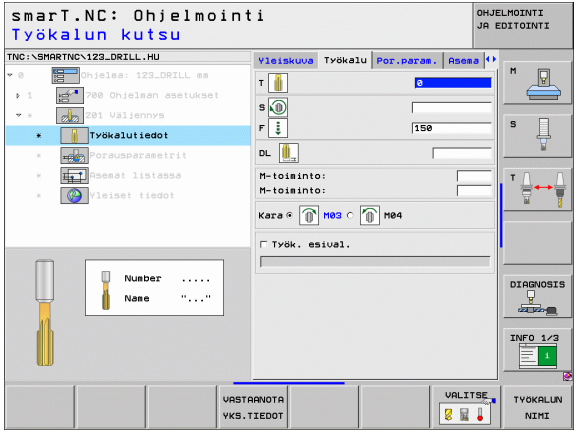
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] tai lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Kalvintasyöttö [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Syvyys**: Kalvintasyvyys
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **M-toiminto**: Sallittu lisätoiminto M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **TK-esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



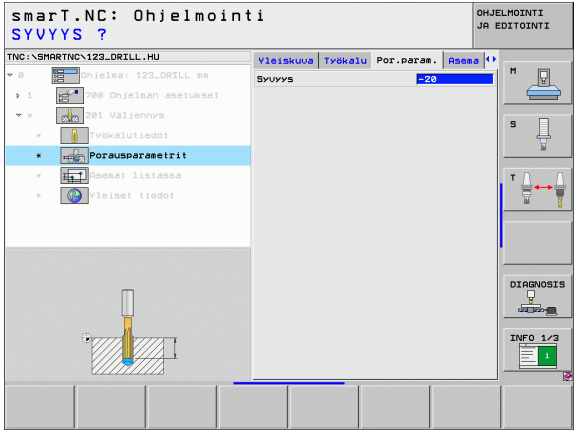


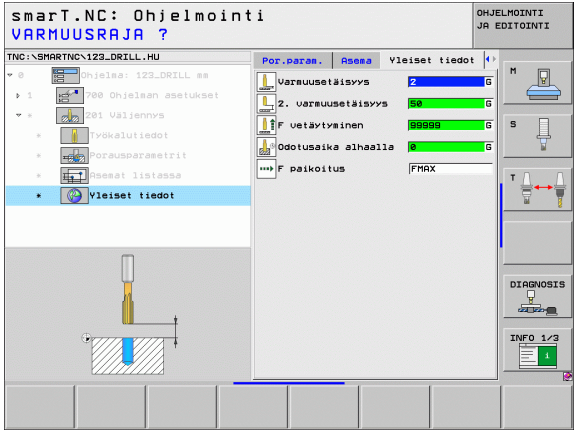
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

- Ei mitään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Vetäytymissyöttöarvo
- Odotusaika alhaalla
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä





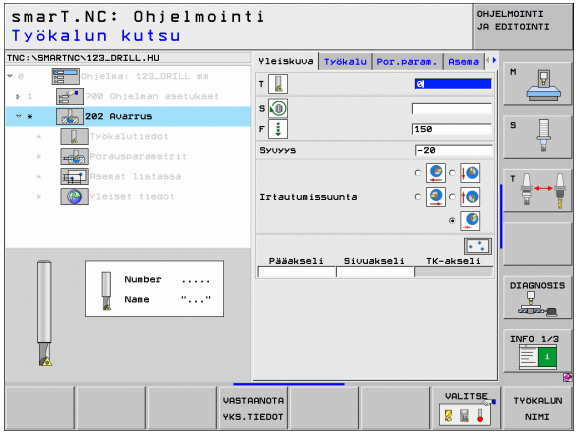
Yksikkö 202 Väljennys

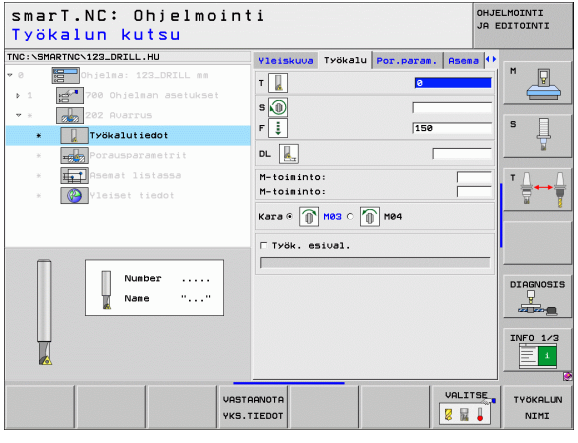
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] tai lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Poraussyöttö [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Syvyys**: Väljennyssyvyys
- **Irtiajosuunta**: Suunta, jonka mukaan smarT.NC irtauttaa työkalun työkappaleesta reiän pohjalla.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **M-toiminto**: Sallittu lisätoiminto M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **TK-esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



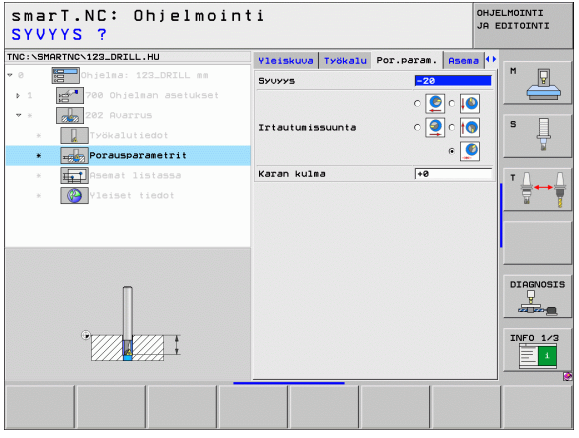


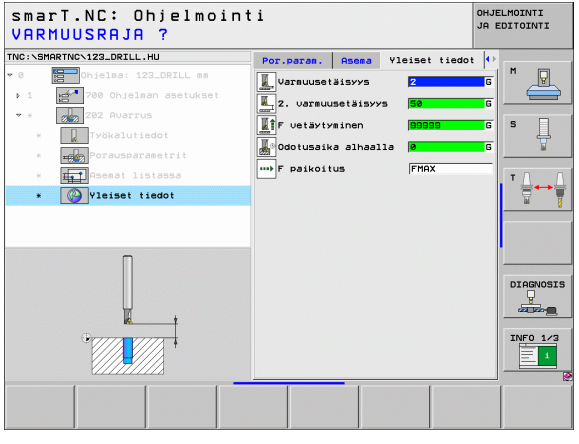
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

- **Karan kulma**: Kulma, johon smarT.NC paikoittaa työkalun ennen irtiajoa.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Vetäytymissyöttöarvo
- Odotusaika alhaalla
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä





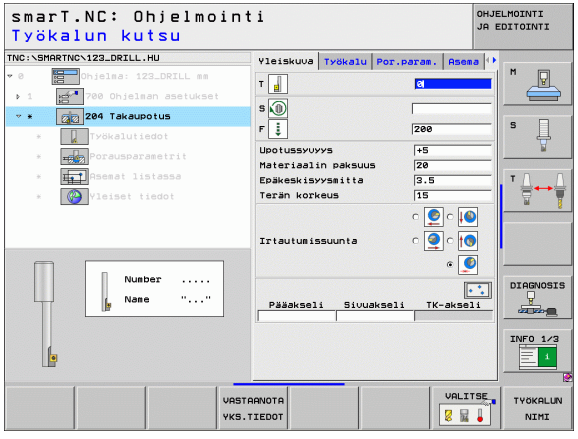
Yksikkö 204 Takaupotus

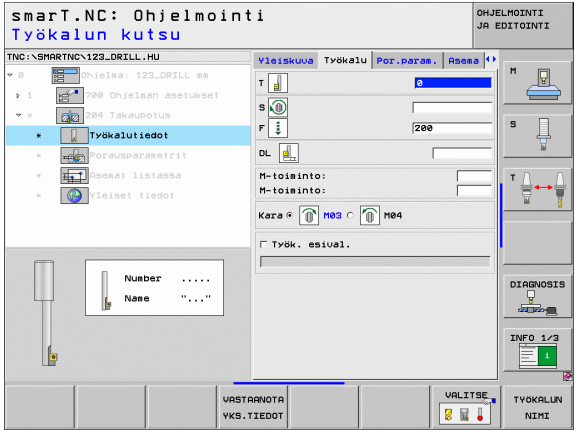
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] tai lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Poraussyöttö [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Upotussyvyys**: Upotuksen syvyys
- **Materiaalin paksuus**: Työkappaleen paksuus
- **Epäkeskitysmitta**: Poratangon epäkeskitysmitta
- **Terän korkeus**: Poratangon alareunan ja pääterän välinen etäisyys
- **Irtiajosuunta**: Suunta, jonka mukaan smart.NC:n tulee siirtää työkalua epäkeskitysmitan verran.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **M-toiminto**: Sallittu lisätoiminto M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **TK-esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

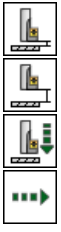




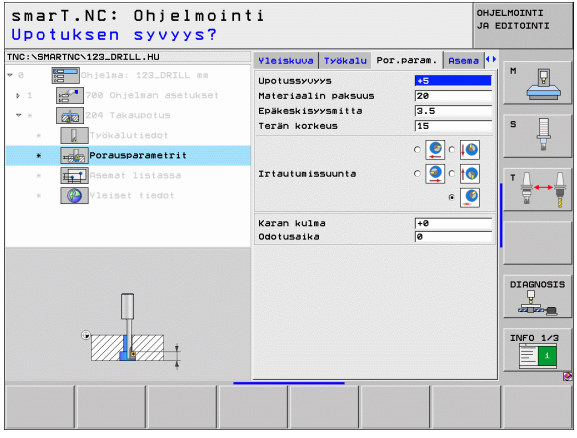
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

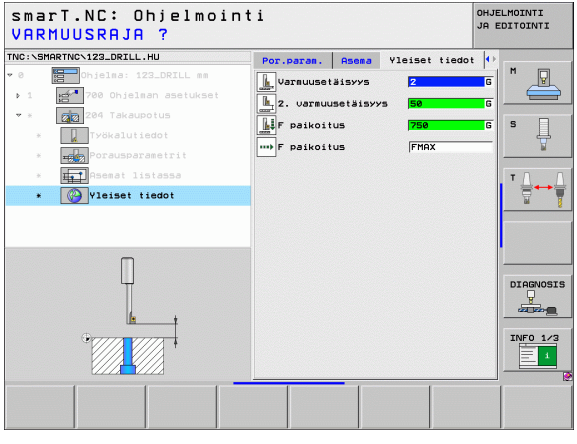
- **Karan kulma**: Kulma, johon smarT.NC paikoittaa työkalun ennen tunkeutumista ja ennen poisvetämistä reiästä.
- **Odotusaika**: Odotusaika upotuksen pohjassa

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Paikoituksen syöttöarvo
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä

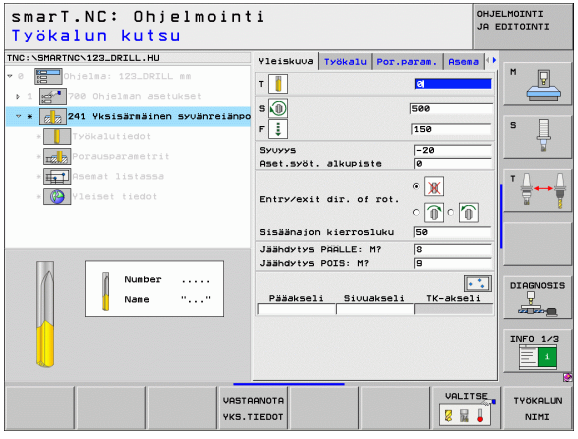




Yksikkö 241 Yksisärmäporaus

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] porauksessa
- **F**: Poraussyöttö [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Syvyys**: Poraussyvyys
- **Alkupiste asetukselle**: Varsinaisen porauksen aloituspiste. TNC ajaa **esipaikoitussyöttöarvolla** varmuusetäisyydeltä syvennettyyn aloituspisteeseen
- **Pyörintäsuunta sisään-/ulosliikkeessä**: Karan pyörintäsuunta porausliikkeessä reiän sisään ja vetoliikkeessä reiästä ulos.
- **Kierrosluku sisäänliikkeessä**: Työkalun pyörintänopeus, kun työkalu ajetaan reiän sisään ja vedetään reiästä ulos
- **Jäähdytys PÄÄLLE: M?**: Lisätoiminto M jäähdytysnesteen päällekytkentää varten. TNC kytkee jäähdytysnesteen päälle, kun työkalu on reiässä syvennetyn aloituspisteen tasalla.
- **Jäähdytys POIS: M?**: Lisätoiminto M jäähdytysnesteen poiskytkentää varten. TNC kytkee jäähdytysnesteen pois, kun työkalu on reiän pohjalla.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)



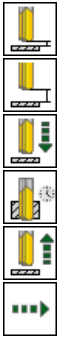
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

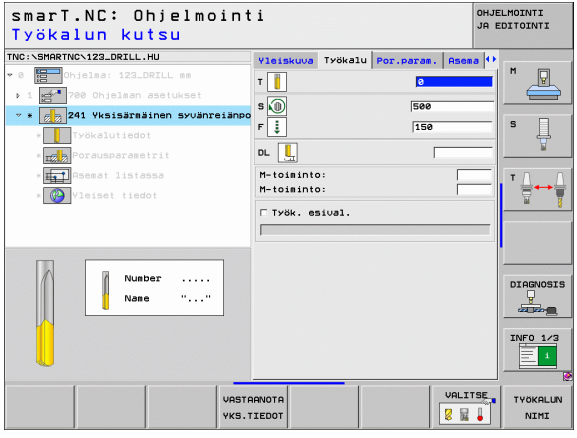
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

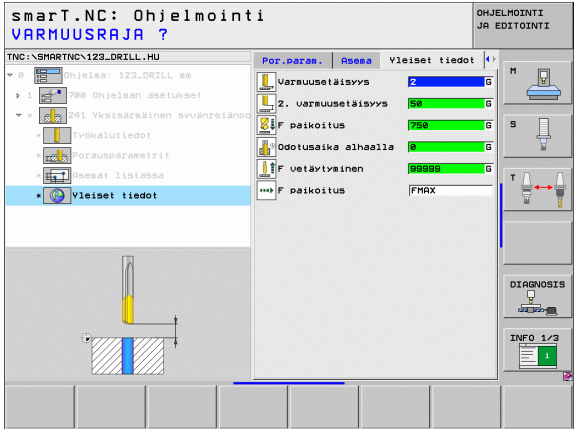
- Ei mitään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Paikoituksen syöttöarvo
- Odotusaika alhaalla
- Vetäytymissyöttöarvo
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä

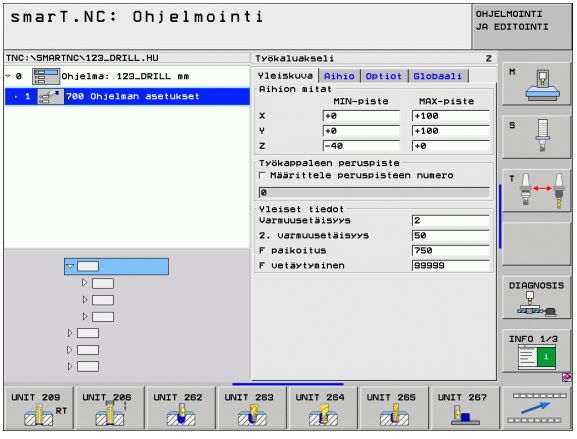




Kierteen koneistusryhmä

Koneistusryhmässä Kierre on käytettävissä seuraavat yksiköt kierteitystöitä varten:

Yksikkö	Ohjelmanäppäin	Sivu
Yksikkö 206 Kierteen poraus tasausistukalla	UNIT 206	Sivu 72
Yksikkö 209 Kierreporaus ilman tasausistukkaa (myös lastunkatkolla)	UNIT 209 RT	Sivu 73
Yksikkö 262 Kierteen jyrsintä	UNIT 262	Sivu 75
Yksikkö 263 Upotuskierteen jyrsintä	UNIT 263	Sivu 77
Yksikkö 264 Reikäkierteen jyrsintä	UNIT 264	Sivu 79
Yksikkö 265 Kierukkareikäkierteen jyrsintä	UNIT 265	Sivu 81
Yksikkö 267 Ulkokierteen jyrsintä	UNIT 267	Sivu 83



Yksikkö 206 Kierteen poraus tasausistukalla

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Porauksen syöttöarvo: Laskutoimitus S x Kierteen nousu p
- **Kierteen syvyys**: Kierteen syvyys
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

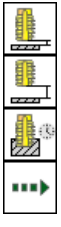
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

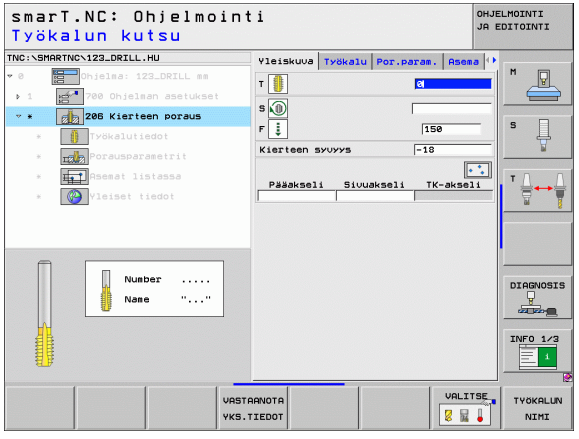
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

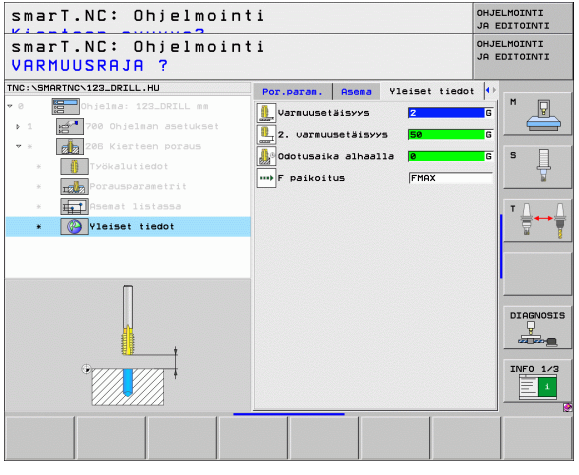
- Ei mitään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Odotusaika alhaalla
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä





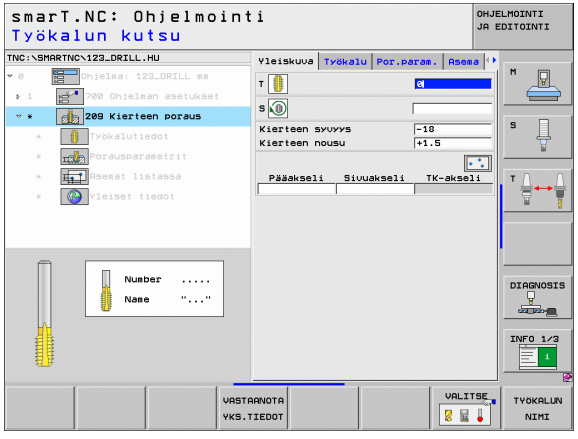
Yksikkö 209 Kierteen ilman tasausistukkaa

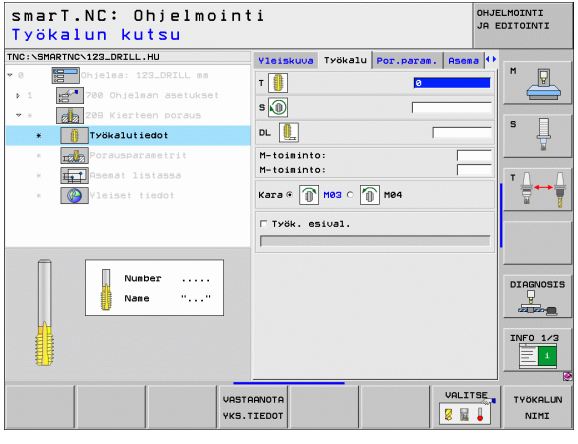
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **Kierteen syvyys**: Kierteen syvyys
- **Kierteen nousu**: Kierteen nousu.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

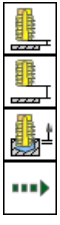




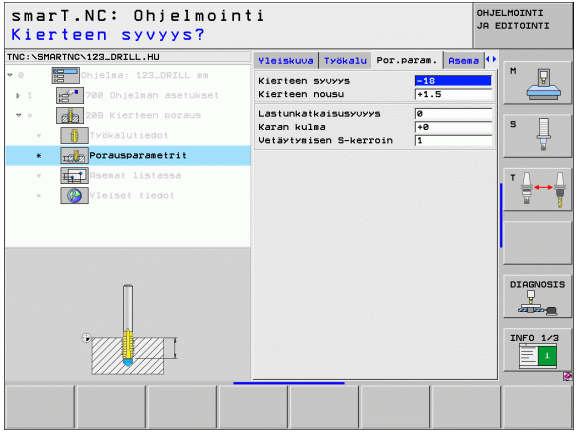
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

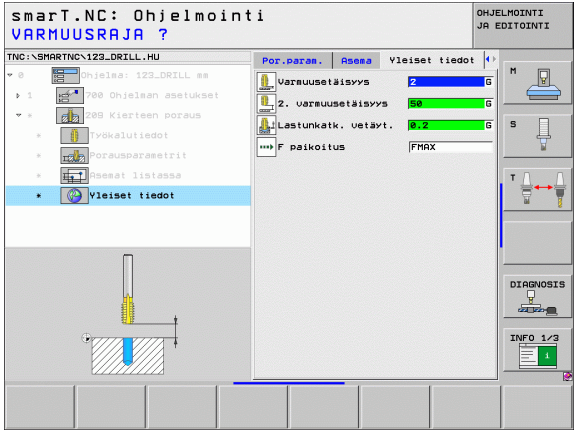
- **Lastunkatkosyvyys**: Asetussyöttö, jonka jälkeen tulee tehdä lastunkatko
- **Karakulma** : Kulma, johon smarT.NC paikoittaa työkalun ennen kierteen lastuamisliikettä: Näin kierre on tarpeen mukaan jälkilastuttavissa.
- **Kerroin S vetäytymisessä** Q403: Kerroin, jonka mukaan TNC suurentaa karan pyörintänopeutta – ja sitä kautta myös vetäytymissyöttöarvoa - kun työkalu vedetään ulos reiästä.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Vetäytymismäärä lastunkatkolla
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä





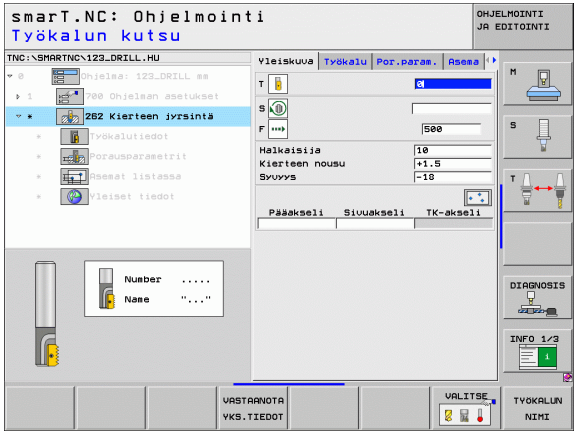
Yksikkö 262 Kierteen jyrsintä

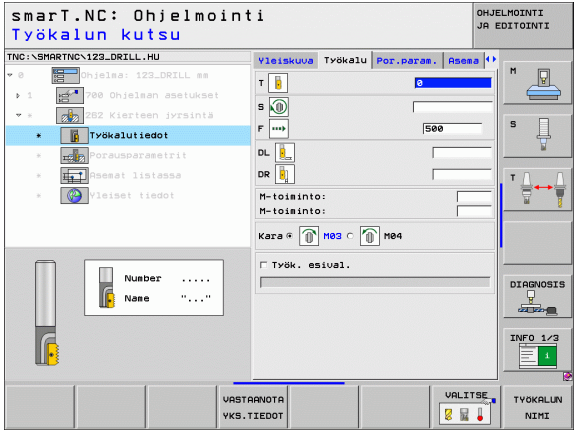
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- **Halkaisija**: Kierteen nimellishalkaisija
- **Kierteen nousu**: Kierteen nousu.
- **Syvyys**: Kierteen syvyys
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



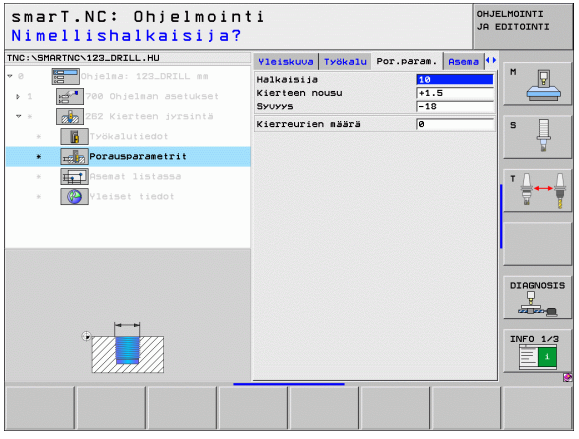


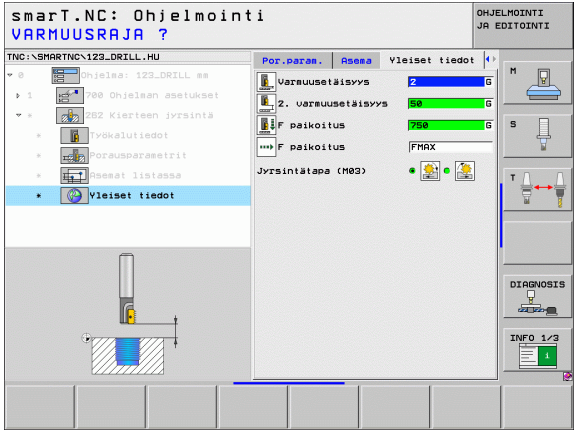
Lisäparametrit detaljilomakkeessa Porausparametrit:

- **Kierremäärän jälkiasetus**: Kierteen kierrosten lukumäärä, jonka verran työkalua siirretään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Paikoitussyöttöarvo
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla





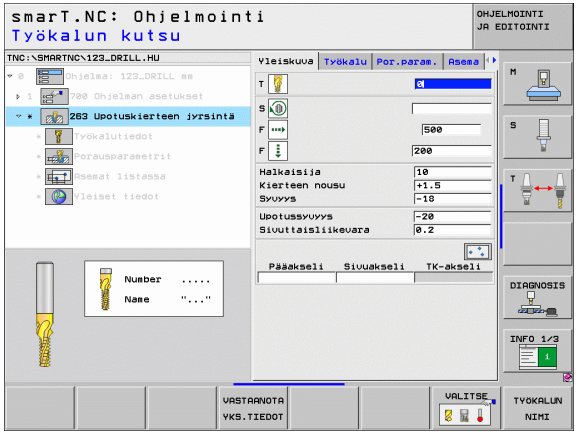
Yksikkö 263 Upotuskierteen jyrsintä

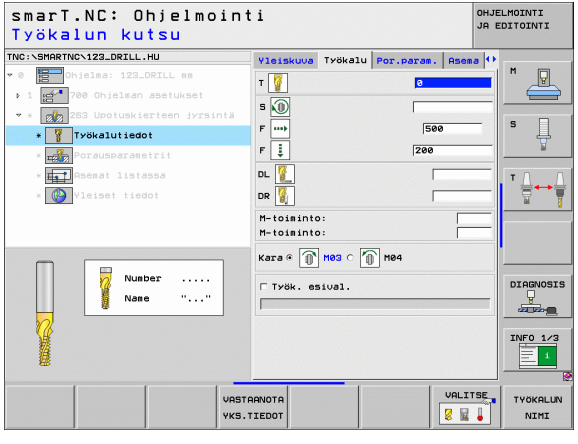
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- **F**: Upotusporauksen syöttöarvo [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Halkaisija**: Kierteen nimellishalkaisija
- **Kierteen nousu**: Kierteen nousu.
- **Syvyys**: Kierteen syvyys
- **Upotussyvyys**: Työkappaleen yläpinnan ja työkalun kärjen välinen etäisyys upotuksessa
- **Sivuttaisetäisyys**: Etäisyys työkalun terästä ja reiän seinämään
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



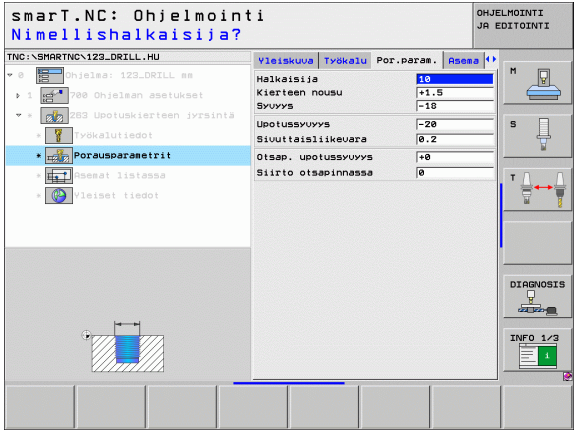


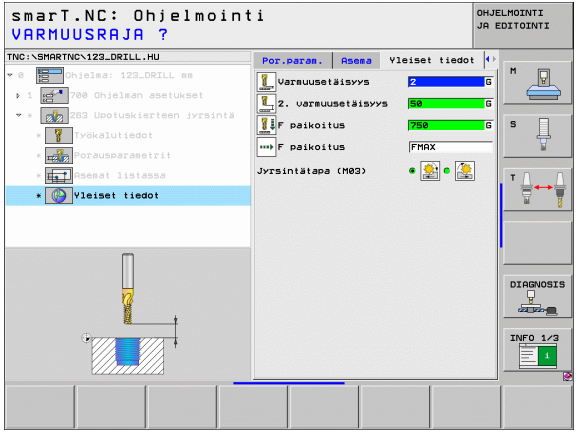
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

- **Upotussyvyys otsapinnalla**: Upotussyvyys otsapinnan upotuksessa
- **Otsapintasiirto**: Etäisyys, jonka verran smart.NC siirtää työkalun keskipistettä reiästä otsapinnan upotuksessa.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Paikoitussyöttöarvo
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla





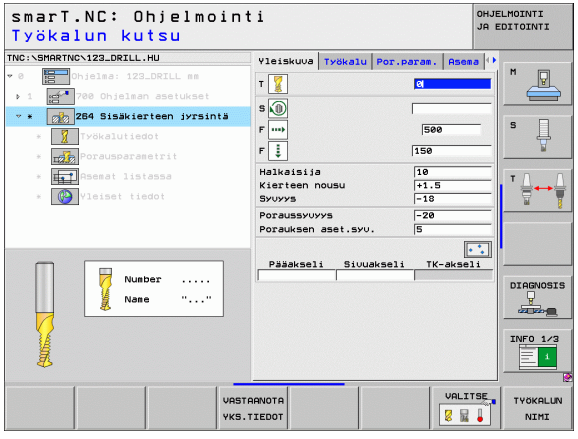
Yksikkö 264 Reikäkierteen jyrsintä

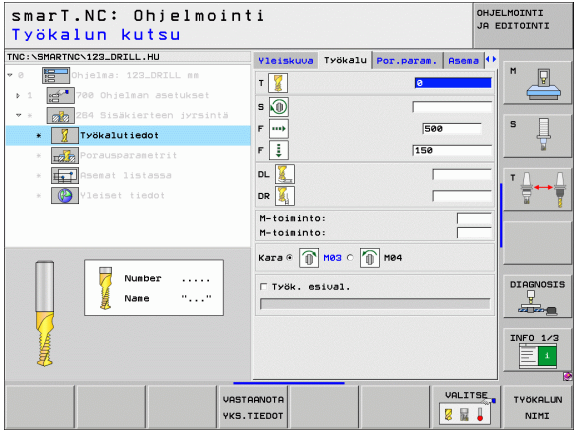
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- **F**: Porauksen syöttöarvo [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Halkaisija**: Kierteen nimellishalkaisija
- **Kierteen nousu**: Kierteen nousu.
- **Syvyys**: Kierteen syvyys
- **Poraussyvyys**: Poraussyvyys
- **Asetussyvyys porauksessa**
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



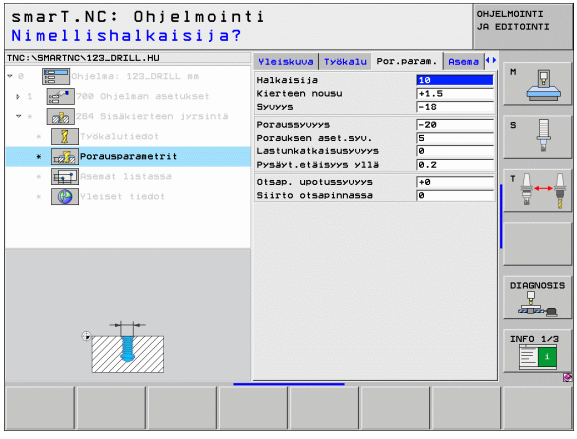


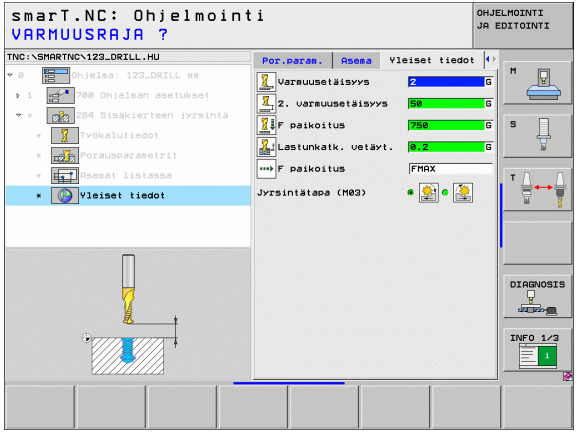
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

- **Lastunkatkosyvyys**: Asetussyöttö, jonka jälkeen smarT.NC suorittaa lastunkatkon porauksessa.
- **Esipysäytysetäisyys yllä**: Varmuusetäisyys, kun smarT.NC ajaa työkalun lastunkatkon jälkeen voimassa olevaan asetussyvyyteen.
- **Upotussyvyys otsapinnalla**: Upotussyvyys otsapinnan upotuksessa
- **Otsapintasiirto**: Etäisyys, jonka verran smarT.NC siirtää työkalun keskipistettä reiän keskipisteestä

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Paikoitussyöttöarvo
- Vetäytymismäärä lastunkatkolla
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla





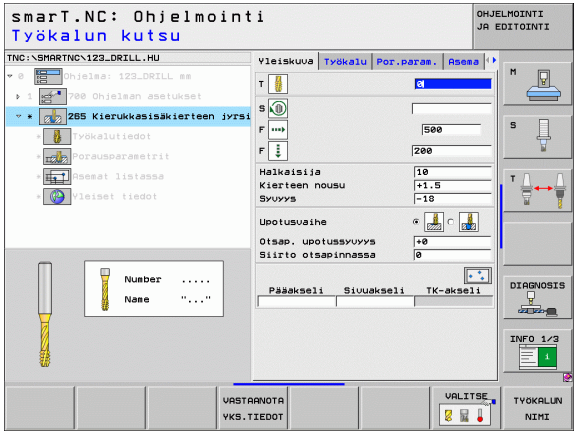
Yksikkö 265 Kierukkareikäkierteen jyrsintä

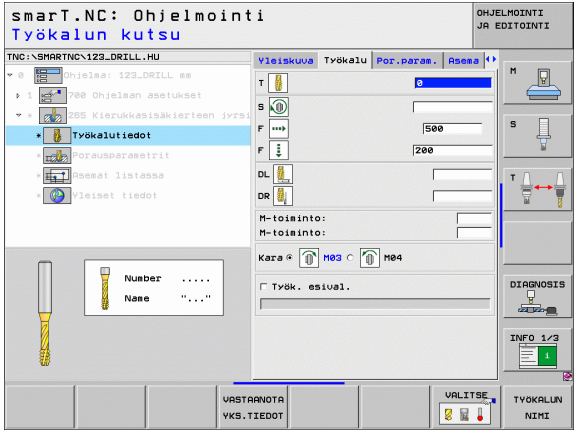
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- **F**: Upotusporauksen syöttöarvo [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Halkaisija**: Kierteen nimellishalkaisija
- **Kierteen nousu**: Kierteen nousu.
- **Syvyys**: Kierteen syvyys
- **Upotusliike**: Valinta, tehdäänkö upotus ennen kierteen jyrsintää vaiko sen jälkeen.
- **Upotussyvyys otsapinnalla**: Upotussyvyys otsapinnan upotuksessa
- **Otsapintasiirto**: Etäisyys, jonka verran smarT.NC siirtää työkalun keskipistettä reiän keskipisteestä
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

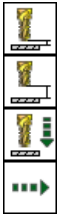




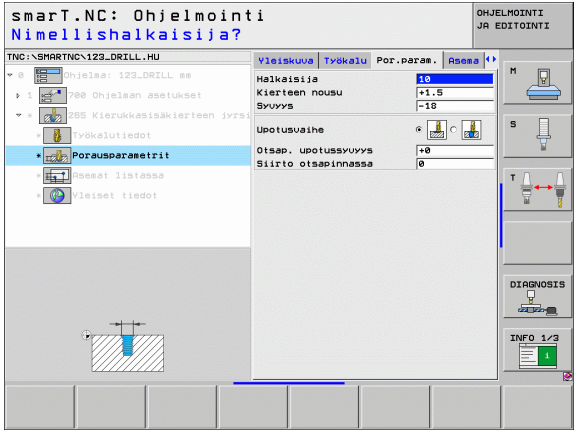
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

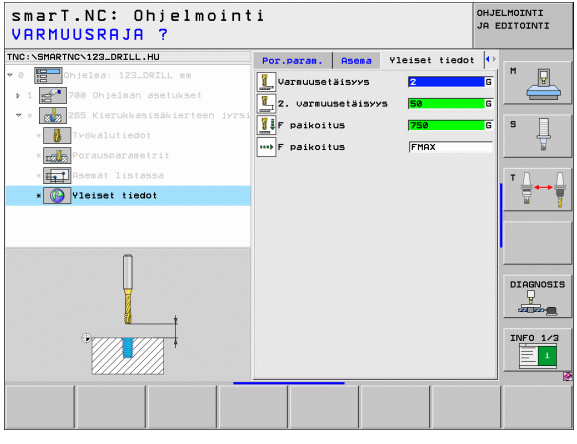
- Ei mitään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Paikoitussyöttöarvo
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä





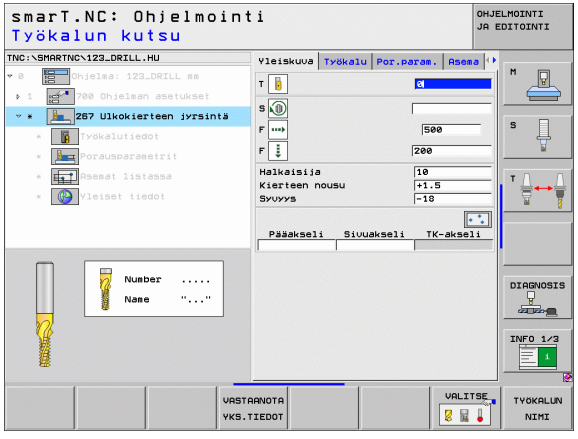
Yksikkö 267 Kierteen jyrsintä

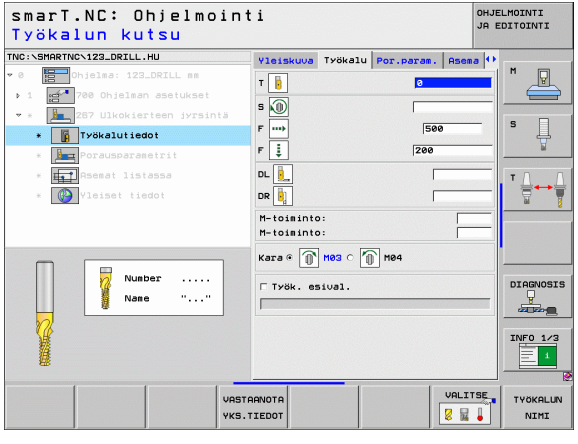
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- **F**: Upotusporauksen syöttöarvo [mm/min] tai FU [mm/r]
- **Halkaisija**: Kierteen nimellishalkaisija
- **Kierteen nousu**: Kierteen nousu.
- **Syvyys**: Kierteen syvyys
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely" sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



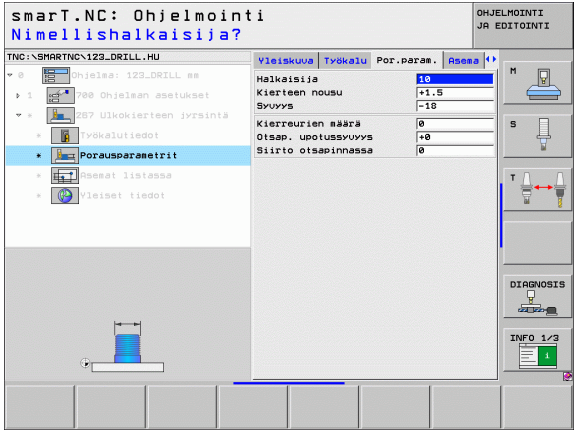


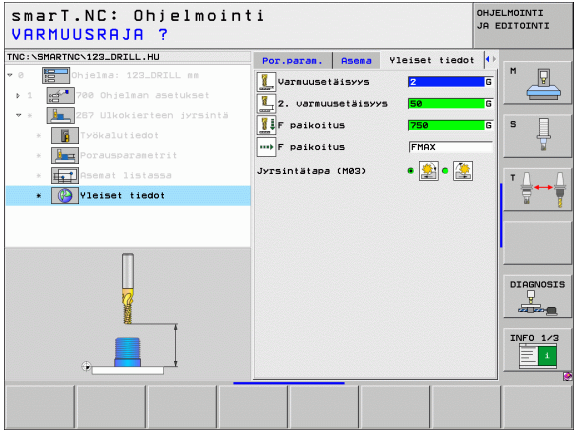
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

- **Kierremäärän jälkiasetus**: Kierteen kierrosten lukumäärä, jonka verran työkalua siirretään.
- **Upotussyvyys otsapinnalla**: Upotussyvyys otsapinnan upotuksessa
- **Otsapintasiirto**: Etäisyys, jonka verran smarT.NC siirtää työkalun keskipistettä kaulan keskipisteestä

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Paikoitussyöttöarvo
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla

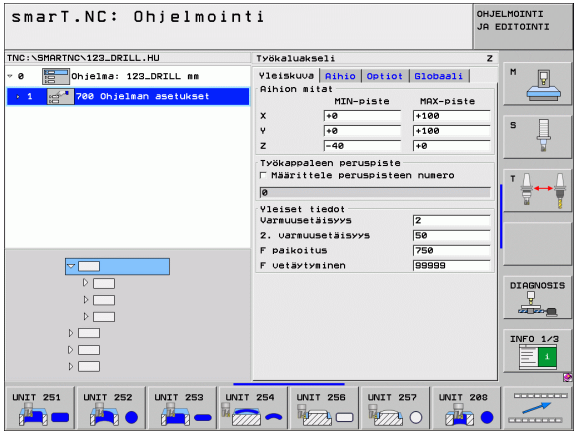




Koneistusryhmä Tasku/Kaula

Koneistusryhmässä Tasku/Kaula on käytettävissä seuraavat yksiköt taskujen,kaulojen ja urien jyrsintätöitä varten.

Yksikkö	Ohjelmanäppäin	Sivu
Yksikkö 251 Suorakulmatasku		Sivu 86
Yksikkö 252 Ympyrätasku		Sivu 88
Yksikkö 253 Ura		Sivu 90
Yksikkö 254 Pyöröura		Sivu 92
Yksikkö 256 Ruorakulmakaula		Sivu 95
Yksikkö 257 Ympyräkaula		Sivu 97
Yksikkö 208 Porausjyrsintä		Sivu 99



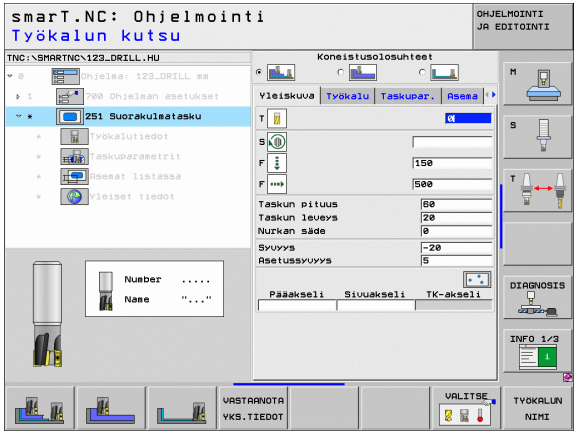
Yksikkö 251 Suorakulmatasku

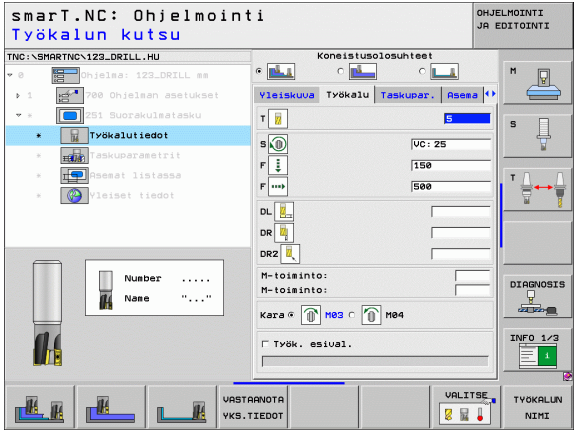
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **Koneistuslaajuus**: Rouhinnan ja silityksen, vain rouhinnan tai vain silityksen valinta ohjelmanäppäimellä
- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Taskun pituus**: Taskun pituus pääakselin suunnassa.
- **Taskun leveys**: Taskun leveys sivuakselin suunnassa
- **Nurkan säde**: Jos tätä ei määritellä, smarT.NC asettaa nurkan säteen samaksi kuin työkalun säde
- **Syvyys**: Taskun lopullinen syvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely" sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



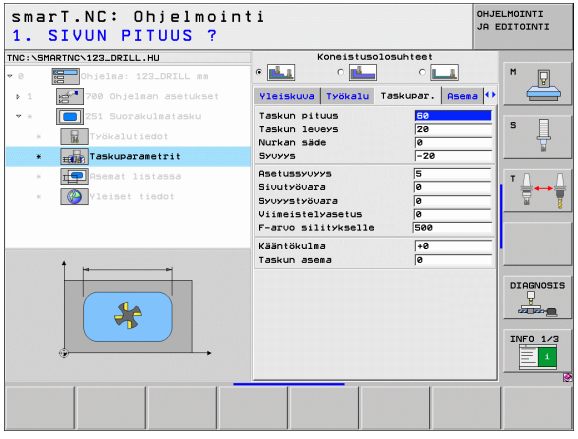


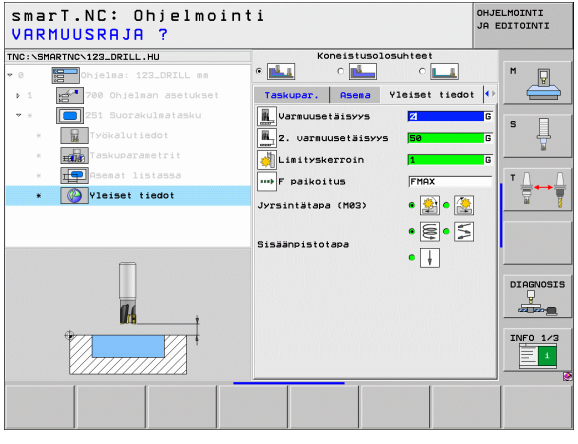
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Taskuparametrit**:

- **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- **Syvyystyövara**: Syvyyssilityksen työvara
- **Silitysasetus**: Asetusliikkeen suuruus sivun silitystä varten. Jos ei määritellä, silitys tehdään yhdellä asetuksella.
- **F Silitys**: Silityksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Kiertoasema**: Kulma, jonka verran koko taskua käännetään.
- **Taskun sijainti**: Taskun sijainti ohjelmoidun aseman suhteen

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Limityskerroin
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla
- Kierukkamainen tunkeutuminen, tai
- Heilurimainen tunkeutuminen, tai
- Kohtisuora tunkeutuminen





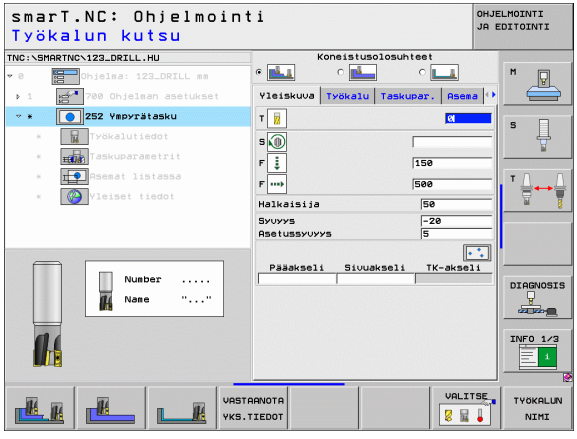
Yksikkö 252 Ympyrätasku

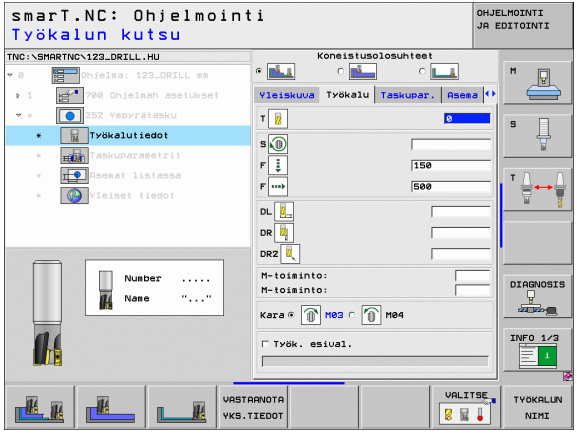
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **Koneistuslaajuus**: Rouhinnan ja silityksen, vain rouhinnan tai vain silityksen valinta ohjelmanäppäimellä
- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Halkaisija**: Ympyrätaskun halkaisija valmiissa kappaleessa.
- **Syvyys**: Taskun lopullinen syvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely" sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



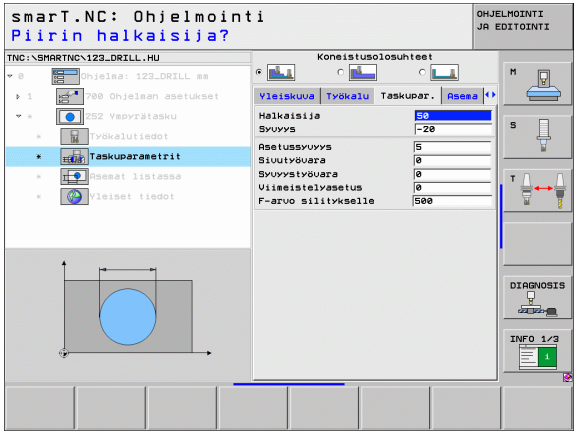


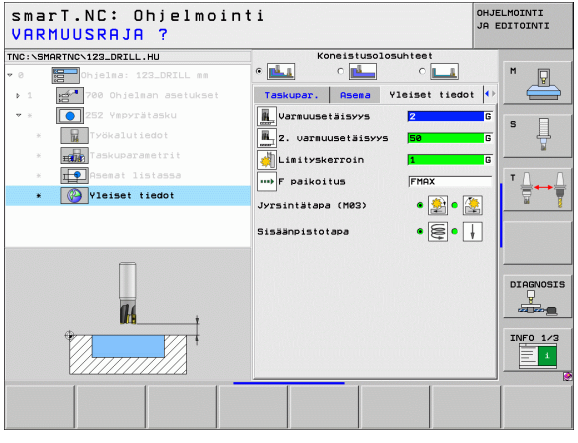
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Taskuparametrit**:

- **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- **Syvyystyövara**: Syvyyssilityksen työvara
- **Silitysasetus**: Asetusliikkeen suuruus sivun silitystä varten. Jos ei määritellä, silitys tehdään yhdellä asetuksella.
- **F Silitys**: Silityksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Limityskerroin
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla
- Kierukkamainen tunkeutuminen, tai
- Kohtisuora tunkeutuminen





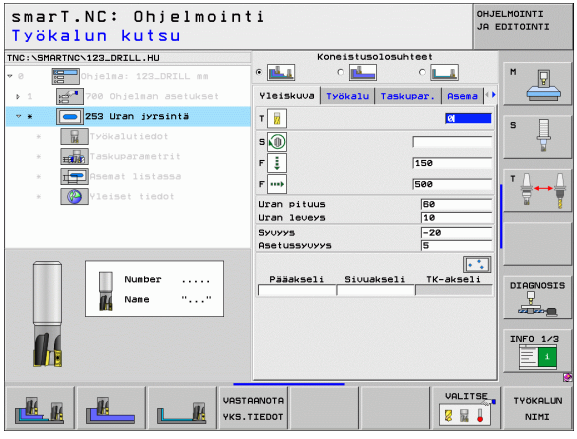
Yksikkö 253 Ura

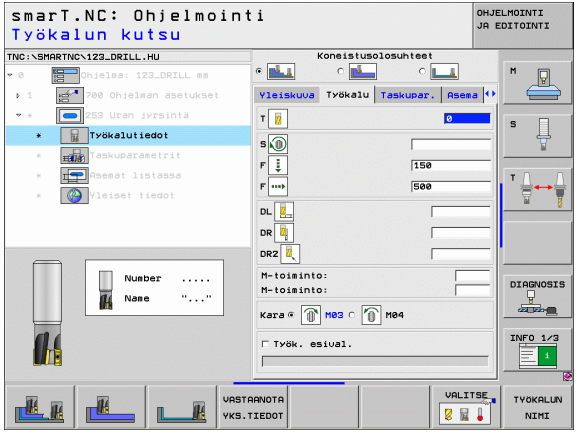
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **Koneistuslaajuus**: Rouhinnan ja silityksen, vain rouhinnan tai vain silityksen valinta ohjelmanäppäimellä
- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Uran pituus**: Uran pituus pääakselin suunnassa.
- **Uran leveys**: Uran leveys sivuakselin suunnassa
- **Syvyys**: Uran lopullinen syvyys.
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

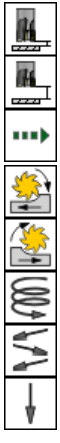




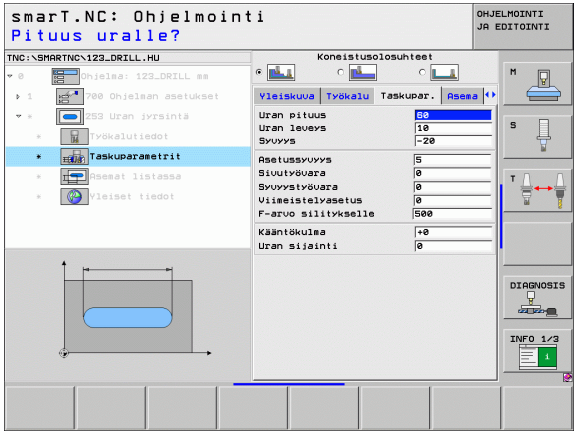
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Taskuparametrit**:

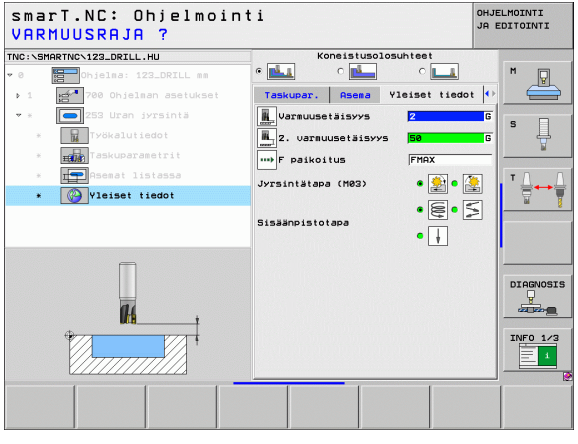
- **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- **Syvyystyövara**: Syvyyssilityksen työvara
- **Silitysasetus**: Asetusliikkeen suuruus sivun silitystä varten. Jos ei määritellä, silitys tehdään yhdellä asetuksella.
- **F Silitys**: Silityksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Kiertoasema**: Kulma, jonka verran koko taskua käännetään.
- **Uran sijainti**: Uran sijainti ohjelmoidun aseman suhteen

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla
- Kierukkamainen tunkeutuminen, tai
- Heilurimainen tunkeutuminen, tai
- Kohtisuora tunkeutuminen

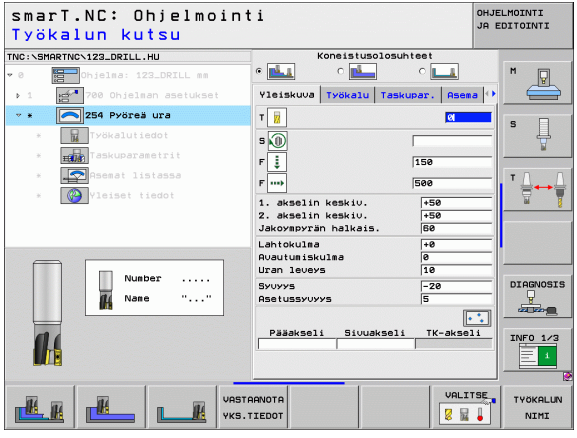




Yksikkö 254 Pyöröura

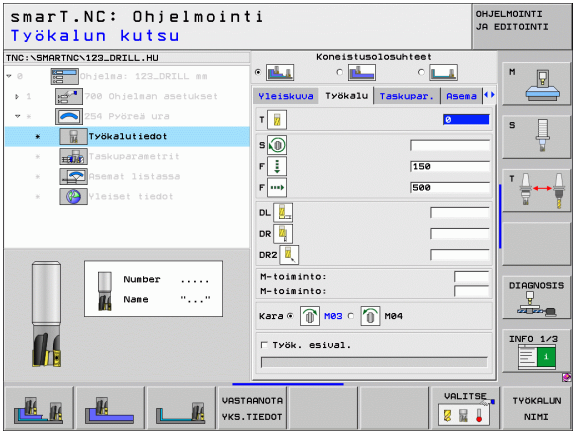
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **Koneistuslaajuus**: Rouhinnan ja silityksen, vain rouhinnan tai vain silityksen valinta ohjelmanäppäimellä
- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **1. akselin keskipiste**: Jakoympyrän keskipiste pääakselilla
- **2. akselin keskipiste**: Jakoympyrän keskipiste sivuakselilla
- **Jakoympyrän halkaisija**
- **Lähtökulma**: Aloituspisteen polaarikulma
- **Avautumiskulma**
- **Uran leveys**
- **Syvyys**: Uran lopullinen syvyys.
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)



Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

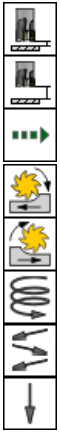
- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



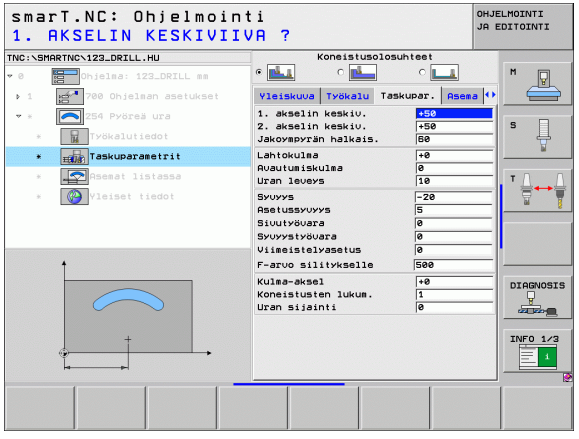
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Taskuparametrit**:

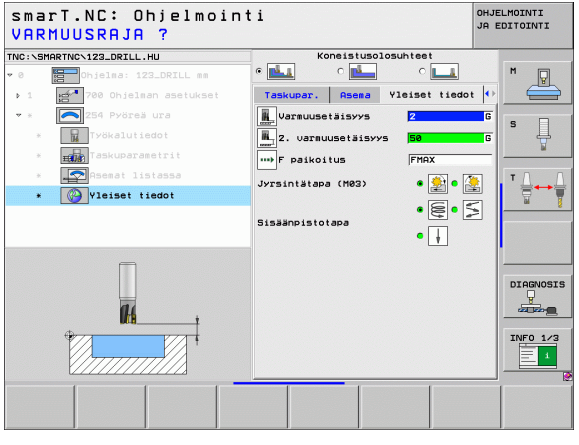
- **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- **Syvyystyövara**: Syvyyssilityksen työvara
- **Silitysasetus**: Asetusliikkeen suuruus sivun silitystä varten. Jos ei määritellä, silitys tehdään yhdellä asetuksella.
- **F Silitys**: Silityksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Kulma-askel**: Kulma, jonka verran koko uraa käännetään.
- **Koneistusten lukumäärä**: Koneistusten lukumäärä jakokympyrällä
- **Uran sijainti**: Uran sijainti ohjelmoidun aseman suhteen

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla
- Kierukkamainen tunkeutuminen, tai
- Heilurimainen tunkeutuminen, tai
- Kohtisuora tunkeutuminen





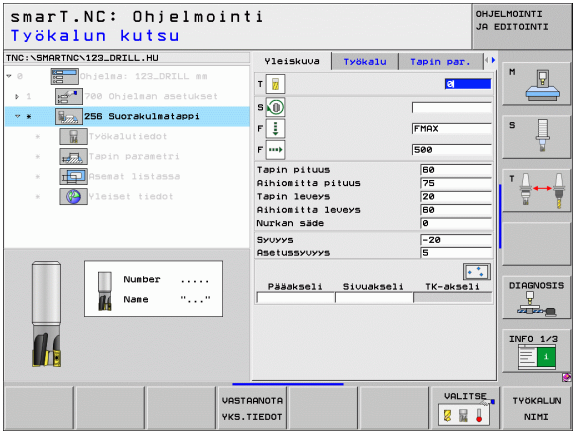
Yksikkö 256 Ruorakulmakaula

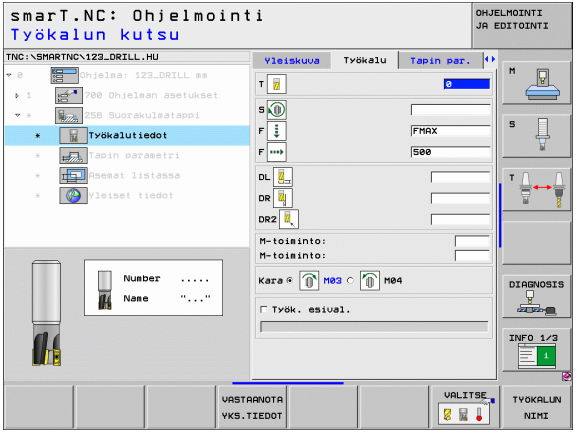
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Kaulan pituus**: Kaulan pituus pääakselin suunnassa
- **Aihion pituus**: Aihion pituus pääakselin suunnassa
- **Kaulan leveys**: Kaulan leveys sivuakselin suunnassa
- **Aihion leveys**: Aihion leveys pääakselin suunnassa
- **Nurkan säde**: Kaulan nurkan säde
- **Syvyys**: Kaulan loppusyvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely" sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



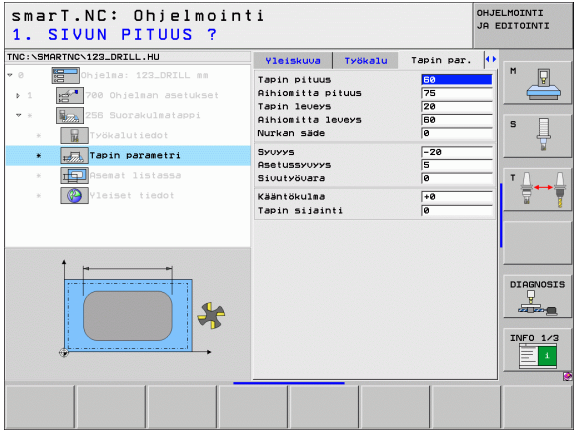


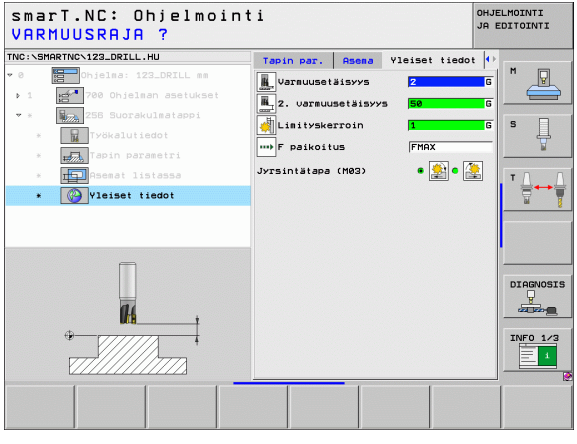
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Kaulan parametrit**:

- **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- **Kiertoasema**: Kulma, jonka verran koko kaulaa kierretään.
- **Kaulan asema**: Kaulan sijainti ohjelmoidun aseman suhteen

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Limityskerroin
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla





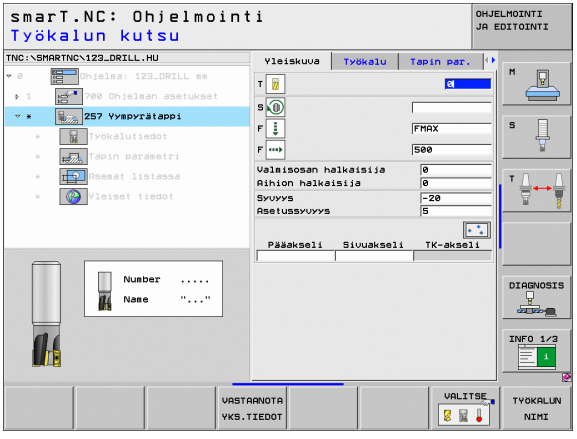
Yksikkö 257 Ympyräkaula

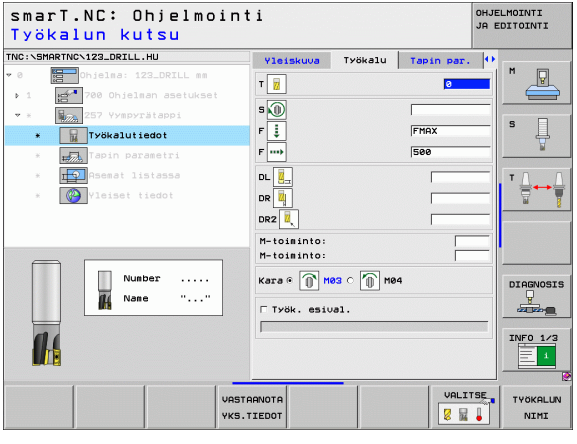
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Valmisosan halkaisija** : Ympyräkaulan valmisosan halkaisija
- **Aihion halkaisija** : Ympyräkaulan aihion halkaisija
- **Syvyys**: Kaulan loppusyvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



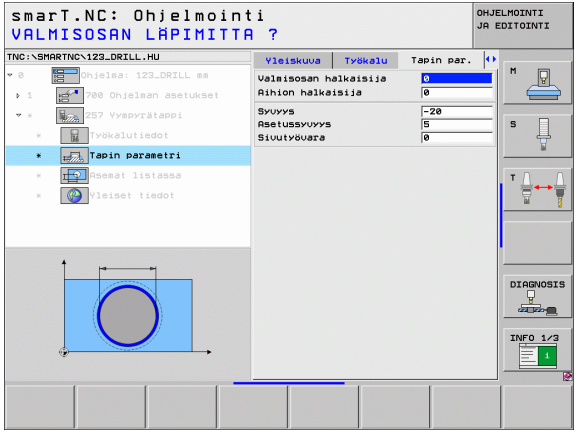


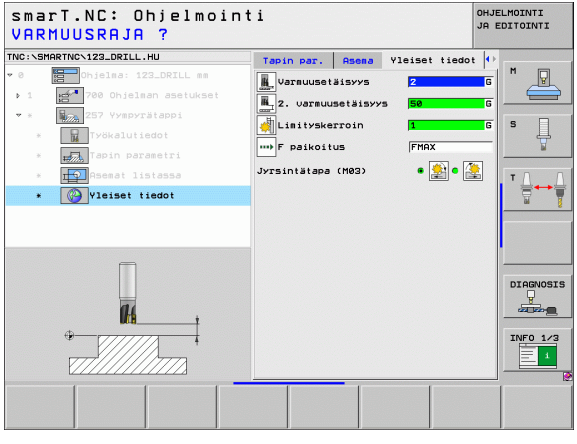
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Taskuparametrit**: K

- **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Limityskerroin
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla





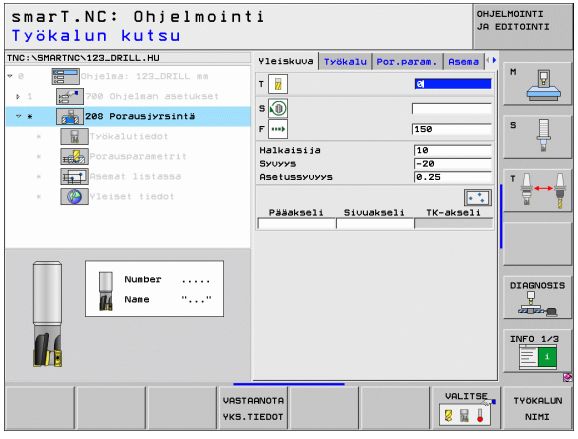
Yksikkö 208 Porausjyrsintä

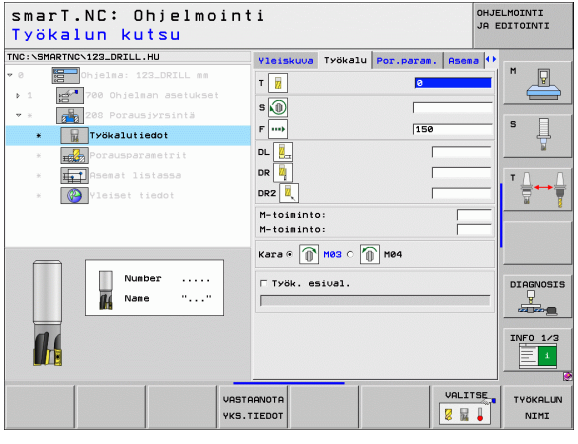
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Halkaisija**: Reiän asetushalkaisija
- **Syvyys**: Jyrsintäsyvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan ruuviviivan suuntaisesti (360°).
- Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely" sivulla 145.)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



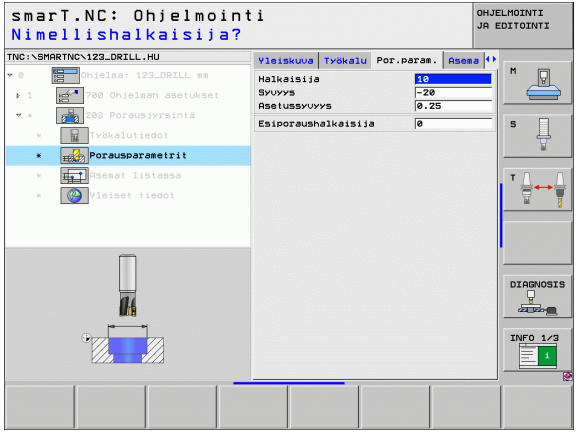


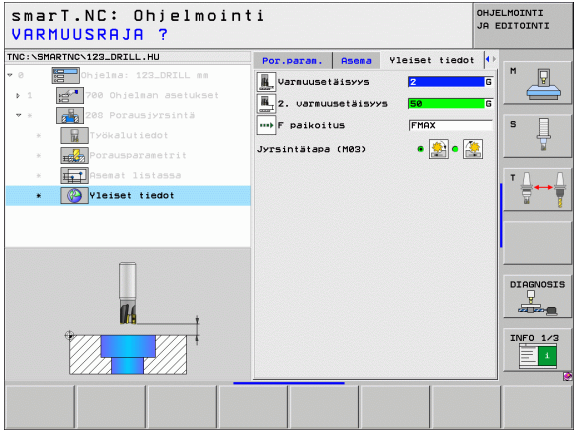
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametri**:

- **Esiporaushalkaisija**: Sisäänsyöttö, jos jälkikoneistetaan esoporattua reikää. Näin voit jyrsiä reikiä, joiden halkaisija on enemmän kuin kaksi kertaa suurempi kuin työkalun halkaisija

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla

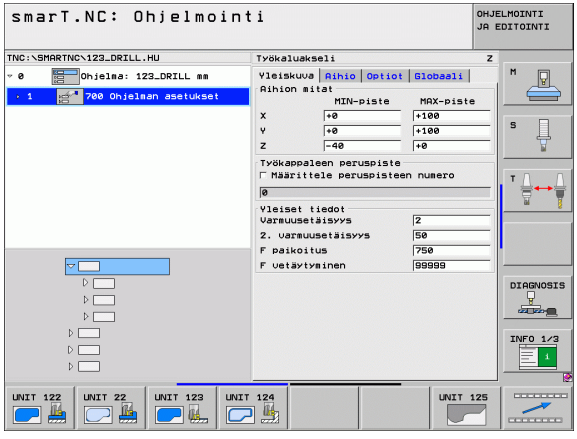




Koneistusryhmä Muoto-ohjelma

Koneistusryhmässä Muoto-ohjelma on käytettävissä seuraavat yksiköt mielivaltaisten taskujen ja muotorailojen koneistamista varten:

Yksikkö	Ohjelmanäppäin	Sivu
Yksikkö 122 Muototaskun tyhjennysrouhinta	UNIT 122	Sivu 102
Yksikkö 22 Muototaskun jälkirouhinta	UNIT 22	Sivu 106
Yksikkö 123 Muototaskun syvyyssilitys	UNIT 123	Sivu 108
Yksikkö 124 Muototaskun sivusilitys	UNIT 124	Sivu 109
Yksikkö 125 Muotorailo	UNIT 125	Sivu 111
Yksikkö 130 Muototasku pistekuviolla	UNIT 130	Sivu 114



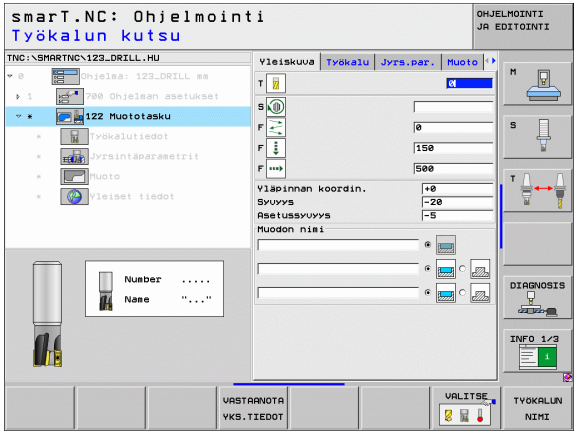
Yksikkö 122 Muototasku

Muototaskun avulla voidaan työstää mielivaltaisen muotoisia taskuja, jotka voivat sisältää myös saarekkeita.

Tarvittaessa voit antaa jokaiselle osamuodolle erillisen syvyysasetuksen detaljilomakkeessa **Muoto** (FCL 2-toiminto). Tällöin on aina aloitettava syvimmästä taskusta.

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Heilurimaisen tunkeutumisen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]. Syötä sisään 0, jos tunkeutuminen tehdään kohtisuoraan
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Yläpinnan koordinaatti**: Yläpinnan koordinaatti, johon sisäänsyötetyt syvyysarvot perustuvat
- **Syvyys**: Jyrsintäsyvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- **Syvyystyövara**: Syvyyssilityksen työvara
- **Muodon nimi**: Ketjutettavien osamuotojen (.HC-tiedostojen) lista. Kun DXF-konvertteri on käytettävissä, voit luoda muodon suoraan lomakkeesta DXF-konvertterin avulla



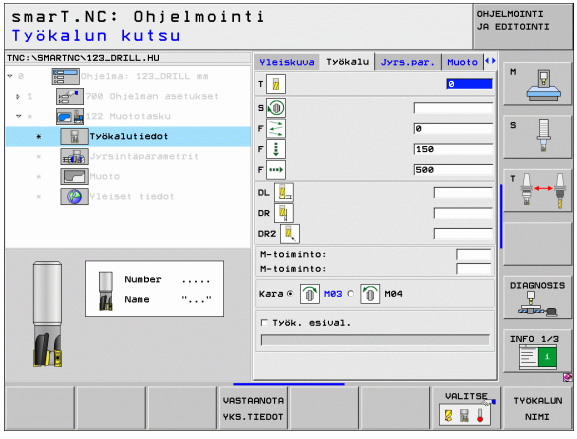
- Ohjelmanäppäimellä määritetään, onko osamuoto tasku vai saareke!
- Aloita osamuotojen lista pääsääntöisesti syvimmällä taskulla!
- Detaljilomakkeessa **Muoto** voidaan määritellä enintään 9 osamuotoa!

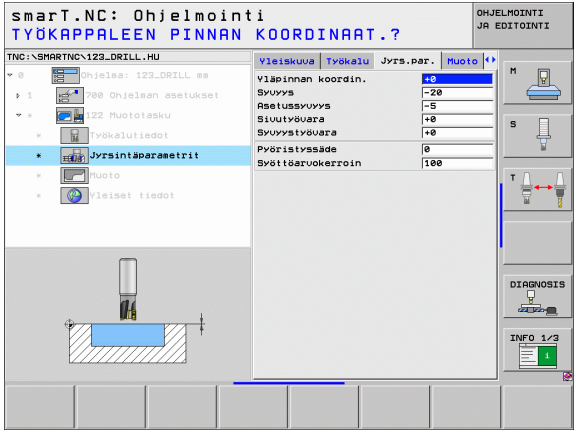
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- M-toiminto: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Jyrsintäparametrit**:

- **Pyöristyssäde**: Työkappaleen keskipisteradan pyöristyssäde sisänurkissa
- **Syöttökerroin %**: Prosenttimääräinen kerroin, jonka mukaan TNC pienentää koneistussyöttöarvoa, jotta työkalu voisi rouhinnassa ajaa materiaaliin täydessä laajuudessa. Kun käytät syöttöarvon pienennystä, voit määritellä rouhintasyötön niin suureksi kuin on tarpeen, jotta voit saada aikaan optimaaliset lastuamisolosuhteet asetetulla työkalun radan päällekkäisasettelulla (globaalinen tieto) Tällöin TNC pienentää syöttöä ylimenokohdissa tai ahtaissa paikoissa määrittelemälläsi tavalla ja lastuamisaika saadaan kokonaisuudessaan pienemmäksi.

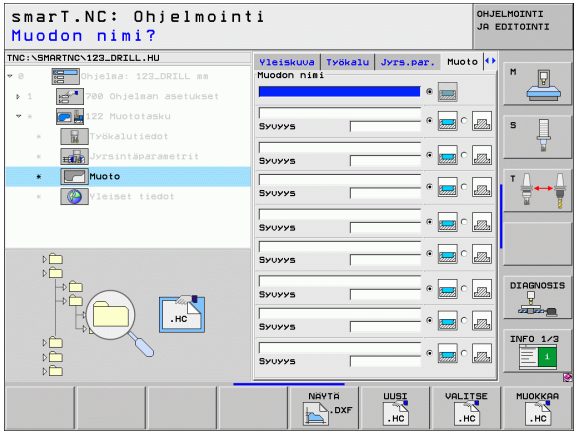




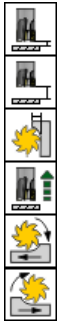
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Muoto**:

- **Syvyys**: Erikseen määriteltävissä olevat syvyydet kutakin osamuotoa varten (FCL 2 -toiminto)

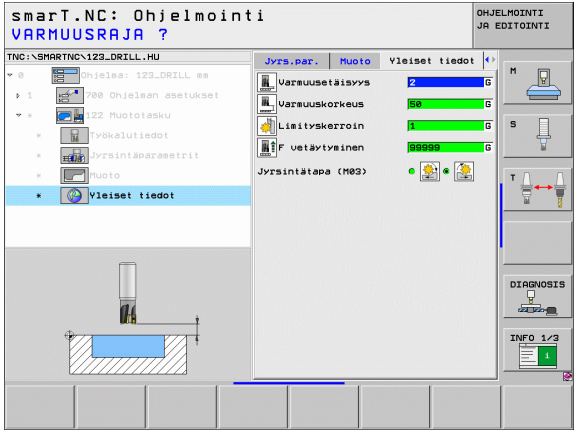
- Aloita osamuotojen lista pääsääntöisesti syvimmällä taskulla!
- Jos muoto on määritelty saarekkeeksi, TNC tulkitsee sisäänsyötetyn syvyyden saarekkeen korkeudeksi. Sisäänsyötetty etumerkitön arvo perustuu tällöin työkappaleen yläpintaan!
- Jos syvyydeksi on annettu 0, taskuissa vaikuttaa tällöin yleiskuvauslomakkeessa määritelty syvyys, saarekkeet ulottuvat työkappaleen yläpintaan saakka!



Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Limityskerroin
- Vetäytymissyöttöarvo
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla

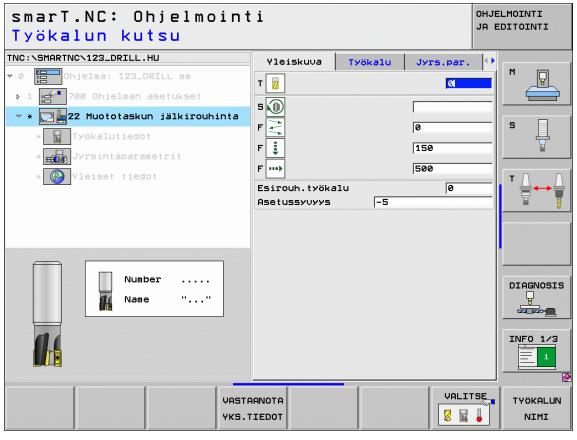


Yksikkö 22 Jälkirouhinta

Yksiköllä Jälkirouhinta voit jälkikoneistaa aiemmin yksiköllä 122 rouhitun muototaskun. Sen jälkeen smarT.NC koneistaa vain niistä kohdista, joissa on jäännösmateriaalia jäljellä.

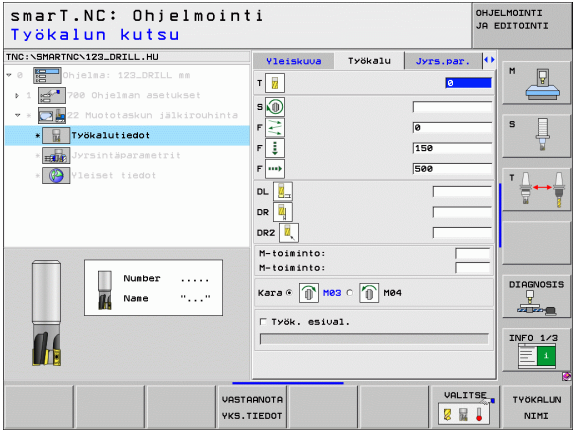
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Esirouhintatyökalu**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä), jonka mukaan olet esirouhinut muototaskun
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.



Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



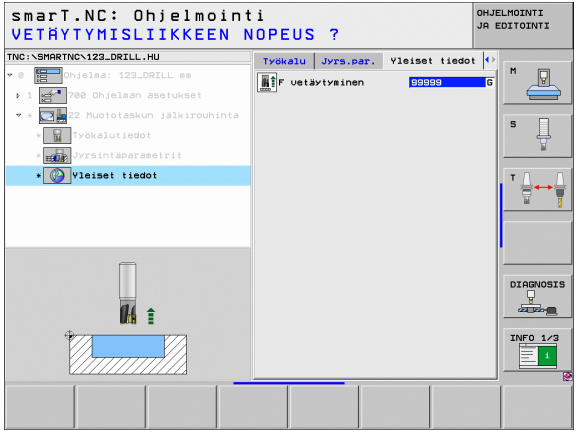
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Jyrsintäparametrit**:

- **Jälkirouhintamenettely**. Tämä parametri vaikuttaa vain, jos jälkirouhintatyökalun säde on suurempi kuin esirouhintatyökalun puolikas:

- Työkalun liike jälkirouhittavien alueiden välissä hetkellisellä syvyydellä muotoa pitkin
- Työkalun nosto varmuusetäisyydelle jälkirouhittavien alueiden välissä ja ajo seuraavan rouhinta-alueen aloituspisteeseen

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- Vetäytymissyöttöarvo



Yksikkö 123 Muototaskun syvyyssilitys

Yksiköllä Syvyyssilitys voit silittää aiemmin yksiköllä 122 rouhitun muototaskun pohjan.

Tee syvyyssilitys pääsääntöisesti aina ennen sivusilitystä!

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

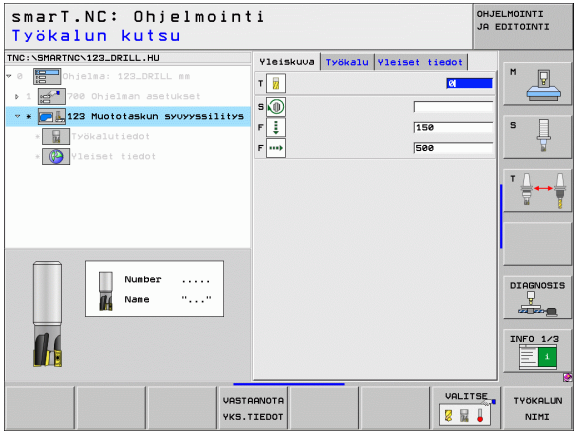
- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]

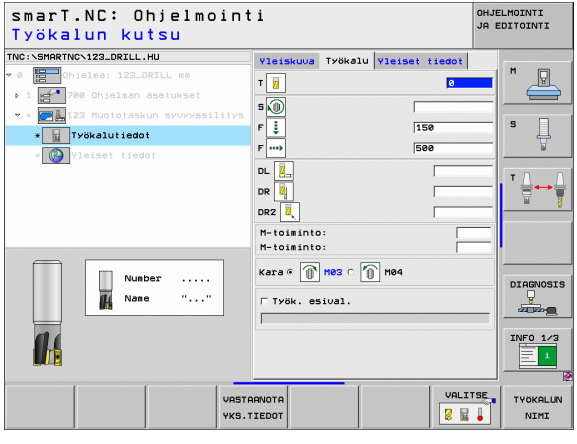
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- Vetäytymissyöttöarvo





Yksikkö 124 Muototaskun sivusilitys

Yksiköllä Sivusilitys voit silittää aiemmin yksiköllä 122 rouhitun muototaskun seinämät.

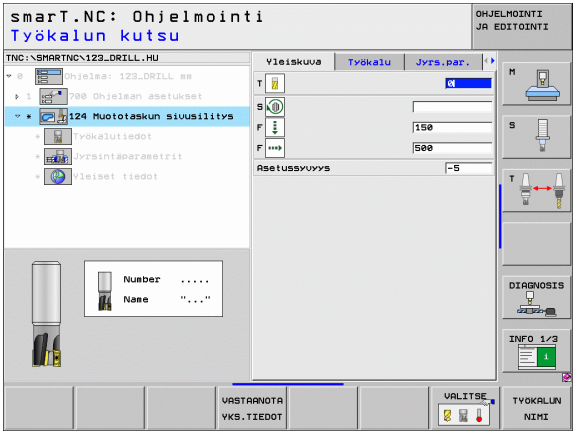
> Tee sivusilitys pääsääntöisesti aina syvyyssilityksen jälkeen!

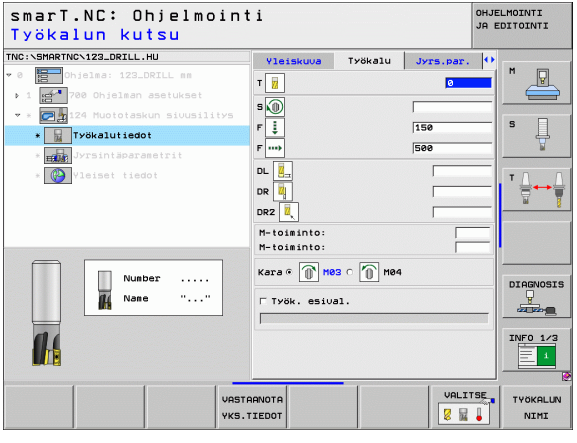
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

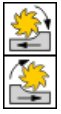




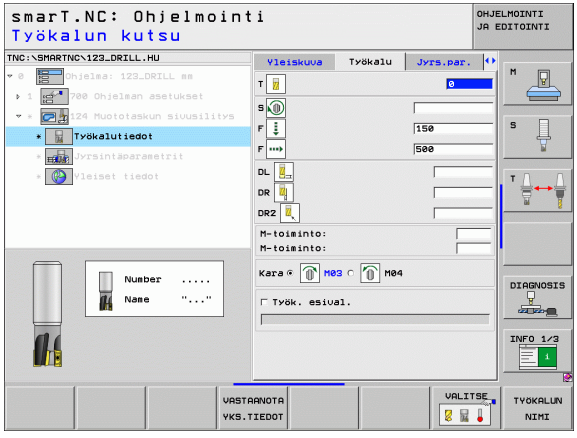
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Jyrsintäparametrit**:

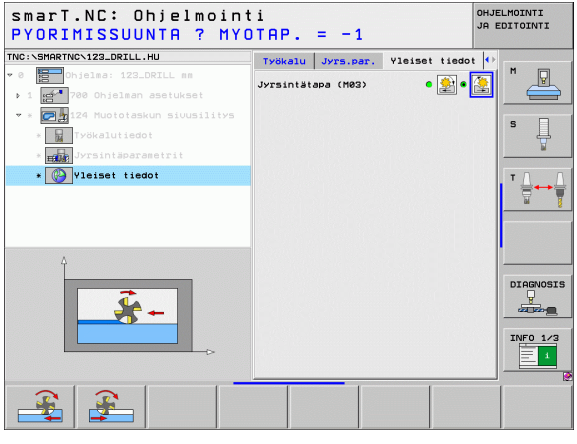
- **Sivusilitystyövara**: Silitystyövara, kun silitys tehdään useammissa vaiheissa

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla





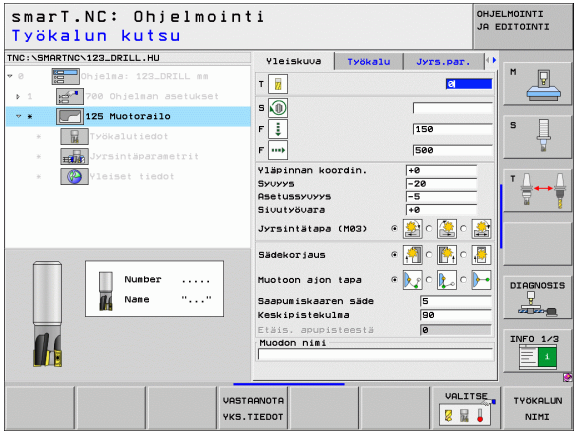
Yksikkö 125 Muotorailo

Muotorailon avulla voit koneistaa avoimia ja suljettuja muotoja, jotka olet määritellyt .HC-ohjelmassa tai luonut DXF-konvertterilla.

Valitse muodon alku- ja loppupiste niin, että muotoon ajoa ja muodon jättöä varten on riittävästi tilaa!

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Yläpinnan koordinaatti**: Yläpinnan koordinaatti, johon sisäänsyötetyt syvyysarvot perustuvat
- **Syvyys**: Jyrsintäsyvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- **Sivutyövara**: Silitystyövara
- **Jyrsintämenetelmä**: Myötäjyrsintä, vastajyrsintä tai heilurikoneistus
- **Sädekorjaus**: Muodon koneistus korjaamalla rataa vasemmalle, oikealle tai korjaamatta lainkaan.
- **Muotoonajotapa**: Tangentiaalinen muotonajo ympyränkaaren mukaista rataa tai tangentiaalinen muotoonajo suoraviivaista rataa tai kohtisuora muotonajo.
- **Muotoonajosäde** (vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotoonajo ympyränkaaren mukaista rataa on valittu): Muotonajokaaren säde.



- **Keskipistekulma** (vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotoonajo ympyränkaaren mukaista rataa on valittu): Muotoonajokaaren kulma
- **Apupisteen etäisyys** (vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotonajo suoraviivaista rataa tai kohtisuora muotoonajo on valittu): Sen apupisteen etäisyys, josta muotoonajo aloitetaan.
- **Muodon nimi**: Koneistettavan muototiedoston nimi (.HC). Kun DXF-konvertteri on käytettävissä, voit luoda muodon suoraan lomakkeesta DXF-konvertterin avulla

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

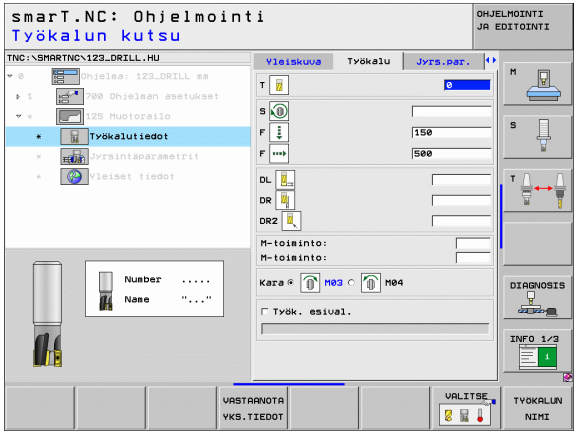
- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- **M-toiminto**: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

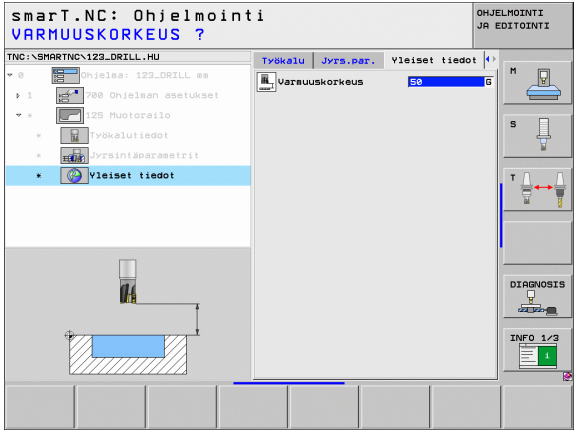
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Jyrsintäparametrit**:

- Ei mitään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :

- 2. varmuusetäisyys





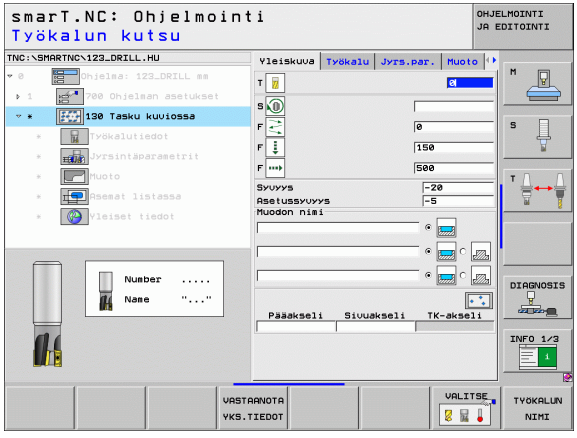
Yksikkö 130 Muototasku pistekuviolla (FCL 3 -toiminto)

Tällä yksiköllä voit järjestellä ja rouhia pistekuvion muodostavia mielivaltaisen muotoisia taskuja, jotka saavat sisältää myös saarekkeita.

Tarvittaessa voit antaa jokaiselle osamuodolle erillisen syvyysasetuksen detaljilomakkeessa **Muoto** (FCL2-toiminto). Tällöin on aina aloitettava syvimmästä taskusta.

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Heilurimaisen tunkeutumisen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]. Syötä sisään 0, jos tunkeutuminen tehdään kohtisuoraan
- **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Syvyys**: Jyrsintäsyvyys
- **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- **Syvyystyövara**: Syvyyssilityksen työvara
- **Muodon nimi**: Ketjutettavien osamuotojen (.HC-tiedostojen) lista. Kun DXF-konvertteri on käytettävissä, voit luoda muodon suoraan lomakkeesta DXF-konvertterin avulla



- **Asemat tai pistekuvio**: Määrittele paikoitusasemat, joissa TNC:n tulee toteuttaa muototaskut (katso „Koneistusasemien määrittely" sivulla 145.)

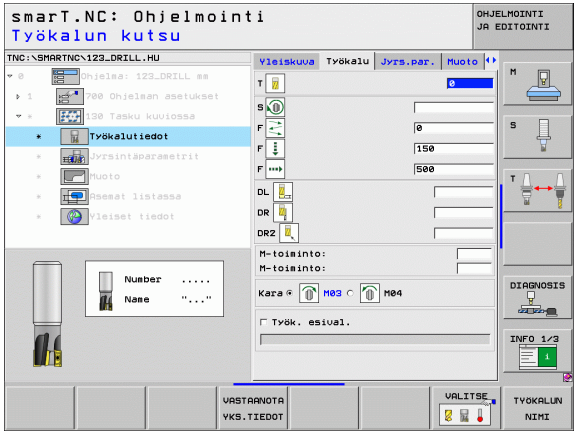
- Ohjelmanäppäimellä määritetään, onko osamuoto tasku vai saareke!
- Aloita osamuotojen lista pääsääntöisesti aina taskulla (mahdollisesti syvimmällä taskulla)!
- Detaljilomakkeessa **Muoto** voidaan määritellä enintään 9 osamuotoa!

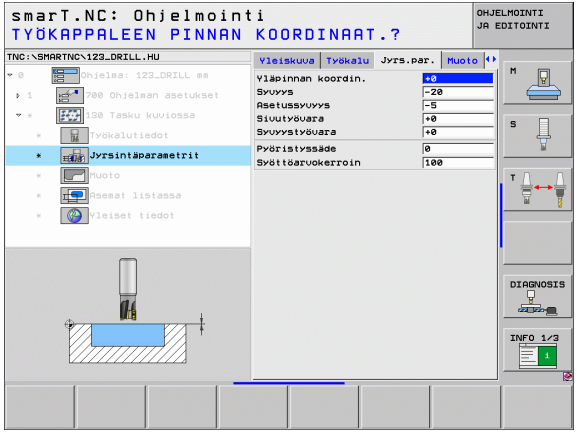
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- M-toiminto: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Jyrsintäparametrit**:

- **Pyöristyssäde** : Työkappaleen keskipisteradan pyöristyssäde sisänurkissa
- **Syöttökerroin %**: Prosenttimääräinen kerroin, jonka mukaan TNC pienentää koneistussyöttöarvoa, jotta työkalu voisi rouhinnassa ajaa materiaaliin täydessä laajuudessa. Kun käytät syöttöarvon pienennystä, voit määritellä rouhintasyötön niin suureksi kuin on tarpeen, jotta voit saada aikaan optimaaliset lastuamisolosuhteet asetetulla työkalun radan päällekkäisasettelulla (globaalinen tieto) Tällöin TNC pienentää syöttöä ylimenokohdissa tai ahtaissa paikoissa määrittelemälläsi tavalla ja lastuamisaika saadaan kokonaisuudessaan pienemmäksi.

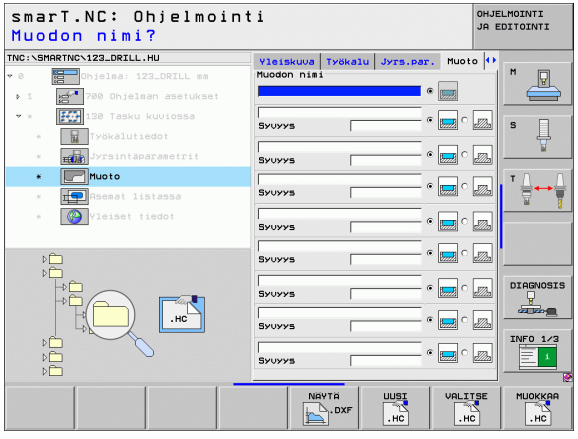




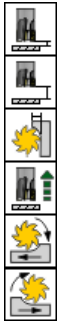
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Muoto**:

- **Syvyys**: Erikseen määriteltävissä olevat syvyydet kutakin osamuotoa varten (FCL 2 -toiminto)

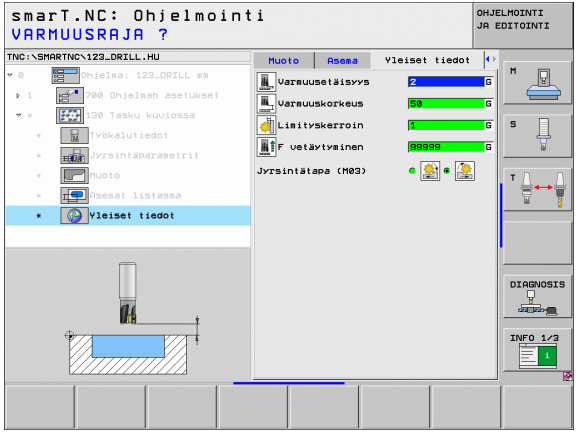
- Aloita osamuotojen lista pääsääntöisesti syvimmällä taskulla!
- Jos muoto on määritelty saarekkeeksi, TNC tulkitsee sisäänsyötetyn syvyyden saarekkeen korkeudeksi. Sisäänsyötetty etumerkitön arvo perustuu tällöin työkappaleen yläpintaan!
- Jos syvyydeksi on annettu 0, taskuissa vaikuttaa tällöin yleiskuvauslomakkeessa määritelty syvyys, saarekkeet ulottuvat työkappaleen yläpintaan saakka!



Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



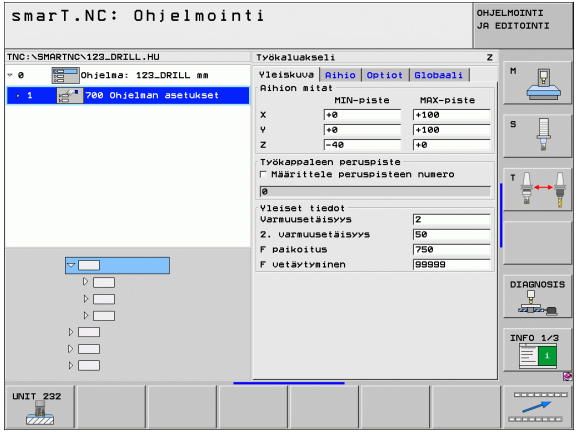
- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Limityskerroin
- Vetäytymissyöttöarvo
- Jyrsintä myötälastulla, tai
- Jyrsintä vastalastulla



Koneistusryhmä Pinnat

Koneistusryhmässä Pinnat on käytettävissä seuraava yksikkö pintojen koneistamista varten:

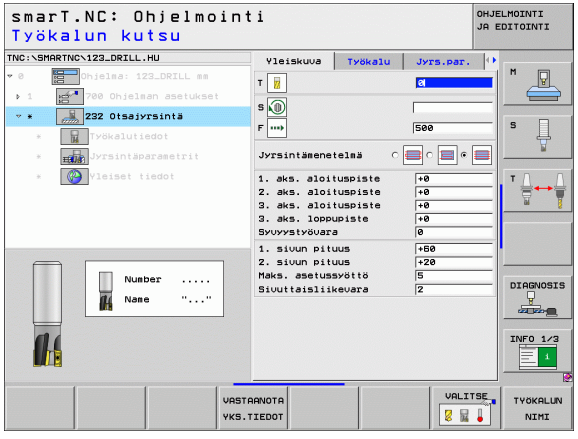
Yksikkö	Ohjel-manäppäin	Sivu
Yksikkö 232 Tasojyrsintä	UNIT 232	Sivu 119



Yksikkö 232 Tasojyrsintä

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **F**: Jyrsinnän syöttöarvo [mm/min], FU [mm/r] tai FZ [mm/hammas]
- **Jyrsintämenetelmä**: Jyrsintämenetelmän valinta.
- **1. akselin aloituspiste**: Aloituspiste pääakselilla
- **2. akselin aloituspiste**: Aloituspiste sivuakselilla
- **3. akselin aloituspiste**: Aloituspiste työkaluakselilla
- **3. akselin lopetuspiste**: Lopetuspiste työkaluakselilla
- **Syvyystyövara**: Syvyyssilityksen työvara
- **1. sivun pituus**: Jyrsittävän pinnan pituus pääakselin suunnassa aloituspisteen suhteen.
- **2. sivun pituus**: Jyrsittävän pinnan pituus sivuakselin suunnassa aloituspisteen suhteen.
- **Maksimiasetus**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin enintään asetetaan.
- **Sivuttaisetäisyys**: Sivusuuntainen etäisyys, jonka verran työkalu ajaa irti pinnasta.

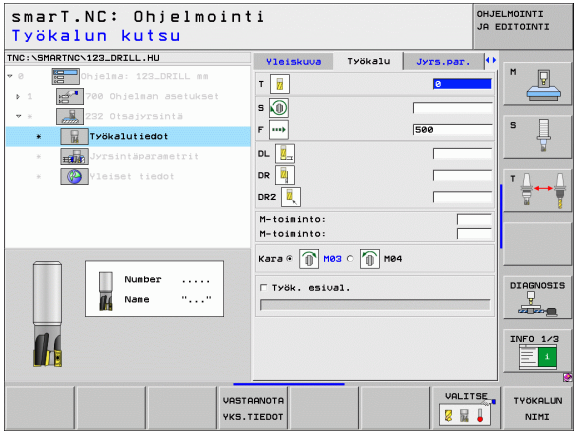


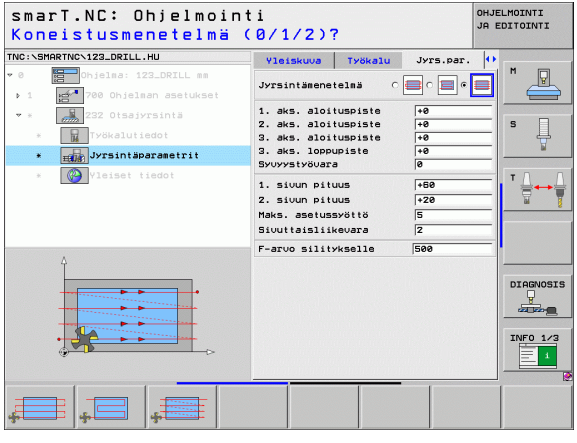
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool**:

- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- M-toiminto: Mitkä tahansa lisätoiminnot M
- **Kara**: Karan pyörintäsuunta. smarT.NC asettaa yleensä M3.
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)

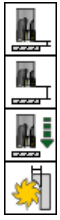
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Jyrsintäparametrit**:

- **F Silitys**: Syöttöarvo viimeistä silityslastua varten.

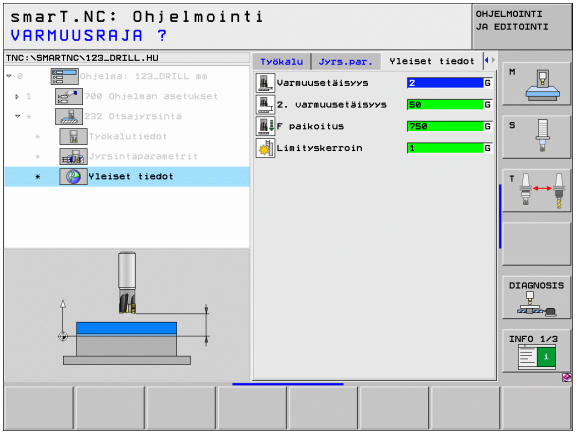




Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot** :



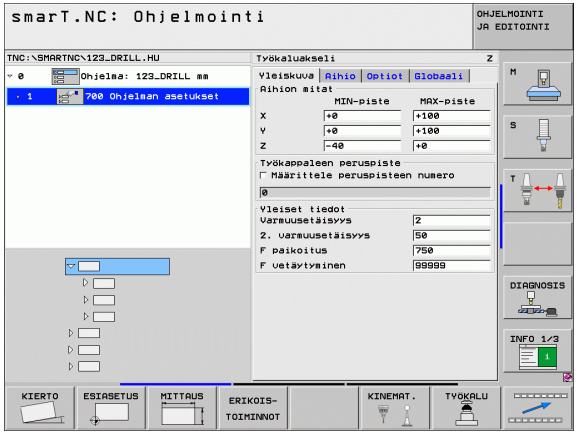
- varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Paikoitussyöttöarvo
- Limityskerroin



Pääryhmä Kosketus

Pääryhmässä Kosketus valitaan seuraavat koneistusryhmät:

Toimintoryhmä	Ohjelmanäppäin
ROTAATIO: Kosketustoiminnot peruskäännön automaattista määritystä varten	KOSKETUS ROT
ESIASETUS: Kosketustoiminnot peruspisteen automaattista määritystä varten	ESIASETUS
MITTAUS: Kosketustoiminnot automaattista työkappaleen mittausta varten	MITTAUS
ERIKOISTOIM.: Erikoistoiminto kosketusjärjestelmätietojen asettamiseen	ERIKOIS-TOIMINNOT
KINEMATIIKKA: Kosketustoiminnot koneen kinematiikan tarkastukseen ja optimointiin	KINEMAT.
TYÖKALU: Kosketustoiminnot automaattista työkalun mittausta varten	TYÖKALU

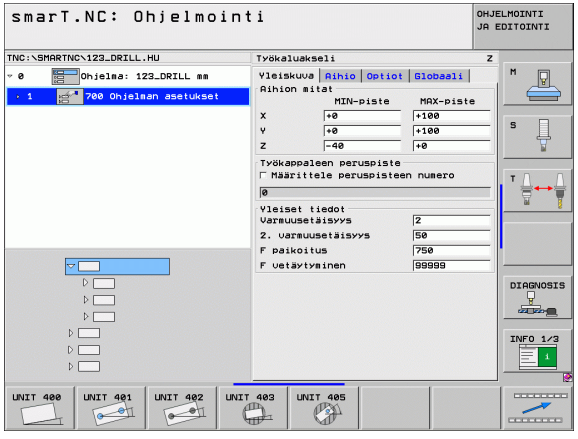


Kosketustyökiertojen yksityiskohtainen kuvaus on esitetty kosketusjärjestelmän käyttäjän käsikirjassa.

Toimintoryhmä Rotaatio

Toimintoryhmässä Rotaatio on käytettävissä seuraavat yksiköt peruskäännön automaattista määritystä varten:

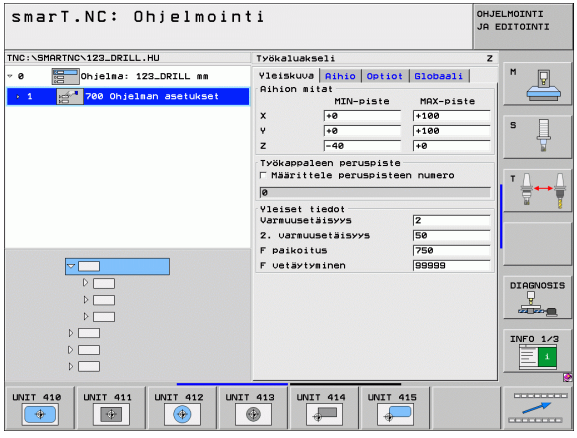
Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 400 Rotaatio suoran yli	UNIT 400
Yksikkö 401 Kahden reiän rotaatio	UNIT 401
Yksikkö 402 Kahden kaulan rotaatio	UNIT 402
Yksikkö 403 Kiertoakselin rotaatio	UNIT 403
Yksikkö 405 C-akselin rotaatio	UNIT 405



Toimintoryhmä Esiasetus (Peruspiste)

Toimintoryhmässä Esiasetus on käytettävissä seuraavat yksiköt peruspisteen automaattista asetusta varten:

Yksikkö	Ohjel-manäppäin
Yksikkö 408 Peruspiste uran sisäpuolella (FCL 3 –toiminto)	UNIT 408
Yksikkö 409 Peruspiste uran ulkopuolella (FCL 3 –toiminto)	UNIT 409
Yksikkö 410 Peruspiste suorakulmion sisäpuolella	UNIT 410
Yksikkö 411 Peruspiste suorakulmion ulkopuolella	UNIT 411
Yksikkö 412 Peruspiste ympyrän sisäpuolella	UNIT 412
Yksikkö 413 Peruspiste ympyrän ulkopuolella	UNIT 413
Yksikkö 414 Peruspiste nurkan ulkopuolella	UNIT 414
Yksikkö 415 Peruspiste nurkan sisäpuolella	UNIT 415
Yksikkö 416 Peruspiste reikäympyrän keskellä (jakoympyrä)	UNIT 416

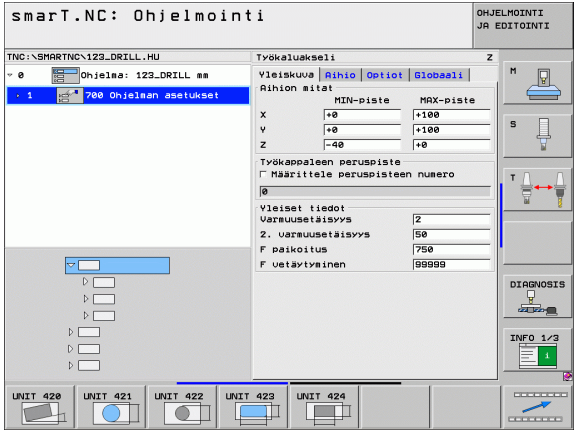


Yksikkö	Ohjel-manäppäin
Yksikkö 417 Peruspiste kosketusakseli	
Yksikkö 418 Peruspiste 4 reikää	
Yksikkö 419 Peruspiste yksittäinen akseli	

Toimintoryhmä Mittaus

Toimintoryhmässä Mittaus on käytettävissä seuraavat yksiköt työkappaleen mittojen automaattista määritystä varten:

Yksikkö	Ohjel-manäppäin
Yksikkö 420 Kulman mittaus	
Yksikkö 421 Reiän mittaus	
Yksikkö 422 Ympyräkaulan mittaus	
Yksikkö 423 Suorakulmion sisäpuolinen mittaus	
Yksikkö 424 Suorakulmion ulkopuolinen mittaus	
Yksikkö 425 Sisäpuolisen leveyden mittaus	
Yksikkö 426 Ulkopuolisen leveyden mittaus	
Yksikö 427 Koordinaatin mittaus	

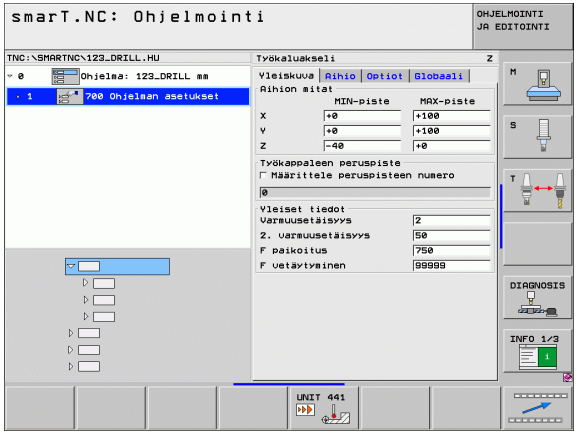


Yksikkö	Ohjel-manäppäin
Yksikkö 430 Reikäympyrän mittaus	
Yksikkö 431 Tason mittaus	

Erikoistoimintojen toimintoryhmä

Erikoistoimintojen ryhmässä on käytettävissä seuraava yksikkö:

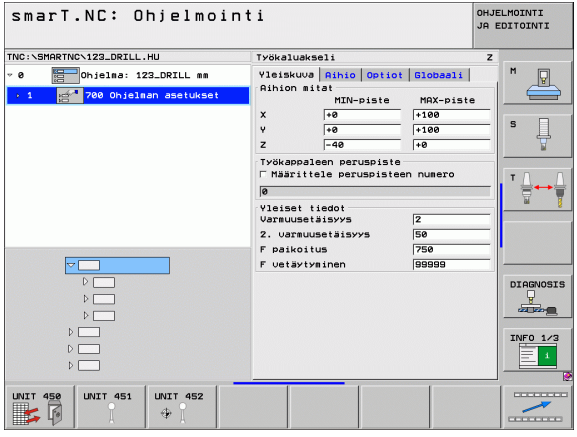
Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 441 Kosketusparametri	UNIT 441



Toimintoryhmä Kinematiikan mittaus (Lisävaruste)

Kinematiikan toimintoryhmässä on käytettävissä seuraavat yksiköt:

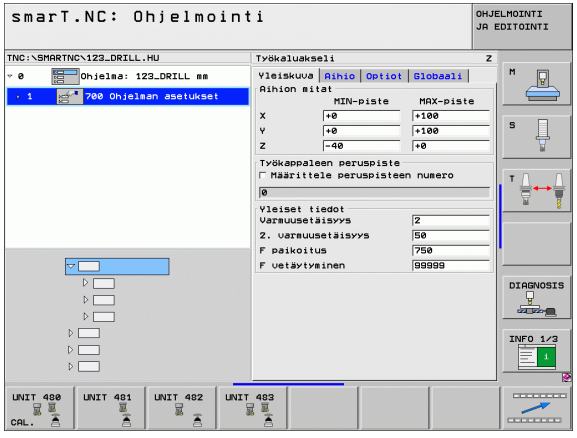
Yksikkö	Ohjel-manäppäin
Yksikkö 450 Kinematiikan tallennus/ uudelleenperustaminen	UNIT 450
Yksikkö 451 Kinematiikan testaus/optimointi	UNIT 451
Yksikko 452 Esiasetuskompensaatio	UNIT 452



Toimintoryhmä Työkalu

Toimintoryhmässä Työkalu on käytettävissä seuraavat yksiköt työkalun mittojen automaattista määritystä varten:

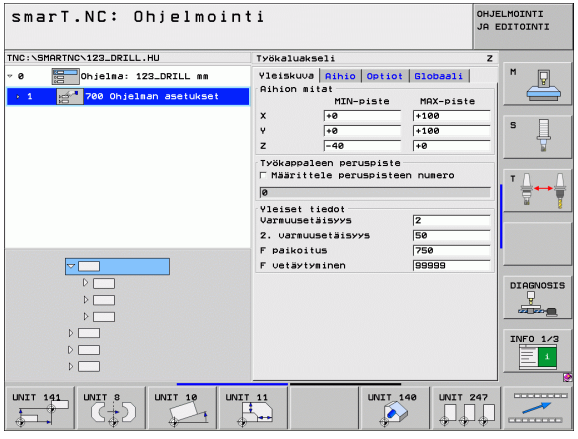
Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 480 TT: TT-kalibrointi	UNIT 480 CAL.
Yksikkö 481 TT: Työkalun pituuden mittaus	UNIT 481
Yksikkö 482 TT: Työkalun säteen mittaus	UNIT 482
Yksikkö 483 TT: Työkalun kokonaismittaus	UNIT 483



Pääryhmä Muunnos

Pääryhmässä Muunnos on käytettävissä seuraavat toiminnot koordinaattimuunnoksia varten:

Toiminto	Ohjel-manäppäin	Sivu
YKSIKKÖ 141 (FCL 2 -TOIMINTO): Nollapisteen siirto	UNIT 141	Sivu 132
YKSIKKÖ 8 (FCL 2 -toiminto): Peilaus	UNIT 8	Sivu 133
YKSIKKÖ 10 (FCL 2 -toiminto): Kierto	UNIT 10	Sivu 133
YKSIKKÖ 11 (FCL 2 -toiminto): Skaalaus	UNIT 11	Sivu 134
YKSIKKÖ 140 (FCL 2 -toiminto): Koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla	UNIT 140	Sivu 135
YKSIKKÖ 247: Esiasetusnumero	UNIT 247	Sivu 137
YKSIKKÖ 7 (FCL 2-TOIMINTO, 2. OHJELMANÄPPÄINPALKKI): Nollapistesiirto nollapistetaulukon kautta	UNIT 7	Sivu 138
YKSIKKÖ 404 (2. ohjelmanäppäinpalkki): Peruskäännön asetus	UNIT 404	Sivu 138



Yksikkö 141 Nollapistesiirto

Yksikön 141 Nollapistesiirto avulla määrittelet nollapisteen siirron suoraan syöttämällä siirtoarvot kullekin yksittäiselle akselille tai määrittelemällä numeron nollapistetaulukosta. Nollapistetaulukko on asetettava ohjelman alussa.

Valitse haluamasi määrittelytapa ohjelmanäppäimen avulla

ARVOT

- Nollapistesiirron määrittely arvojen sisäänsyötöllä

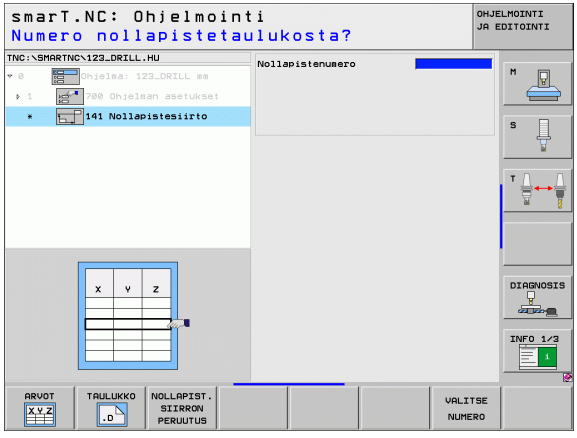
TAULUKKO

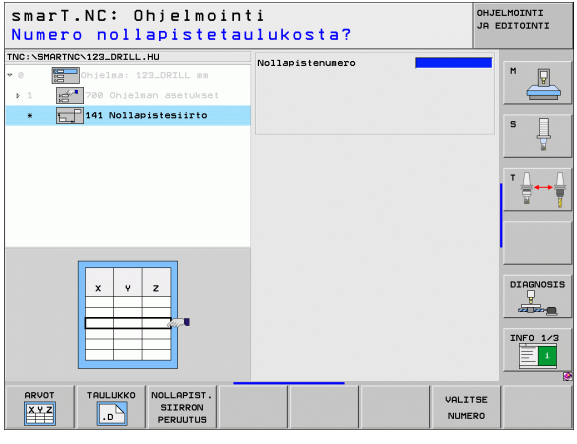
- Nollapistesiirron määrittely nollapistetaulukon kautta. Syötä sisään nollapisteen numero tai valitse numero ohjelmanäppäimen VALITSE NUMERO avulla

NOLLAPIST. SIIRRON PERUUTUS

- Nollapisteen siirron peruutus

Nollapistesiirron peruutus kokonaan: Paina ohjelmanäppäintä PERUUTA NOLLAPISTESIIRTO. Jos haluat peruuttaa nollapistesiirron vain yksittäisen akselin osalta, ohjelmoi lomakkeeseen tämän akselin kohdalle arvoksi 0.



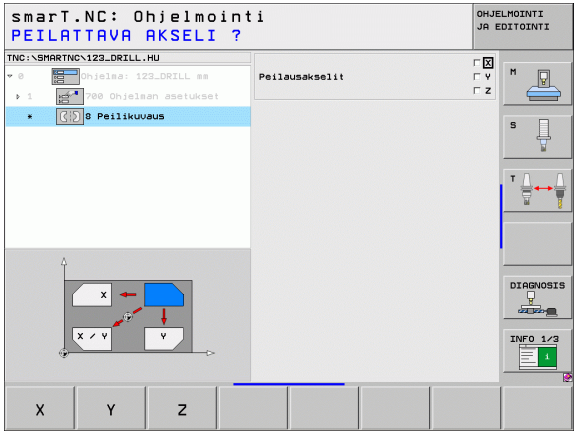


Yksikkö 8 Peilaus (FCL 2 -toiminto)

Yksiköllä 8 määritellään valintaruutuun peilattavaksi halutut akselit.

Jos määrittelet vain yhden peilausakselin, TNC muuttaa koneistussuuntaa.

Peilauksen peruutus: Määrittele yksikkö 8 ilman peilausakseleita.

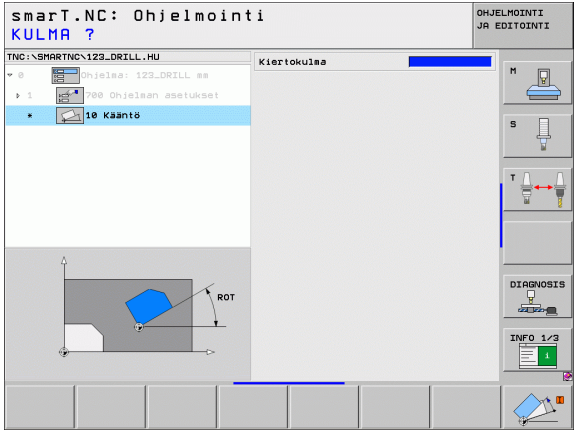


Yksikkö 10 Kierto (FCL 2 -toiminto)

Yksiköllä 10 määritellään kiertokulma, jonka verran smarT.NC kiertää seuraavaksi määriteltäviä koneistuksia aktiivisessa koneistustasossa.

Ennen työkiertoa 10 täytyy olla ohjelmointi vähintään yksi työkalukutsu työkaluakselin määrittelyllä, jotta smarT.NC voisi määrittää tason, jossa kierto tapahtuu.

Kierron peruutus: Määrittele yksikkö 10 kierrolla 0.

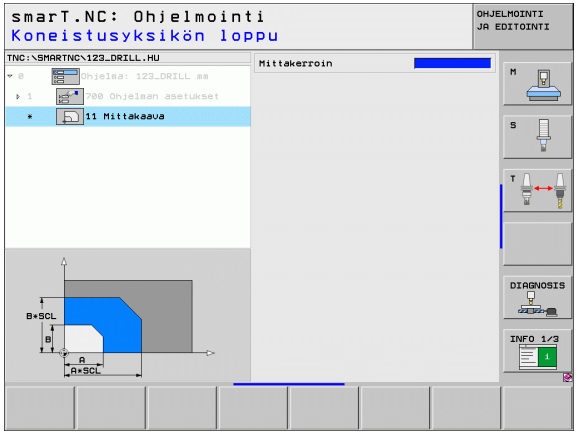


Yksikkö 11 Skaalaus (FCL 2 -toiminto)

Yksiköllä 11 määritellään mittakerroin, jonka mukaan myöhemmin määriteltäviä koneistuksia suurennetaan tai pienennetään.

Koneparametrilla MP7411 asetetaan, tuleeko mittakertoimen vaikuttaa vain aktiivisessa koneistustasossa vai myös työkaluakselilla.

Mittakertoimen peruutus: Määrittele yksikkö 11 mittakertoimella 1.

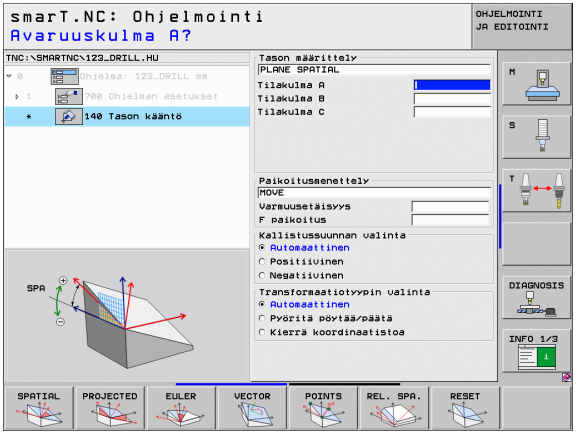


Yksikkö 140 Tason kääntö (FCL 2 -toiminto)

Koneistustason käännön toiminnot on vapautettava käyttöön koneen valmistajan toimesta!

PLANE-toimintoa voidaan käyttää pääsääntöisesti vain niissä koneissa, joissa on vähintään kaksi kääntöakselia (pöytä ja/tai pää). Poikkeus: Toimintoa **TASO AKSIAALINEN** (FCL 3 -toiminto) voit käyttää myös silloin, jos koneessasi on varusteena tai aktivoituna vain yksi yksittäinen kiertoakseli.

Yksiköllä 140 määritellä eri tavoin käännettäviä koneistustasoja. Tasomäärittely ja paikoitusmenettely voidaan asettaa toisistaan riippumatta.



Käytettävissä on seuraavat erilaiset tasomäärittelyn tyypit:

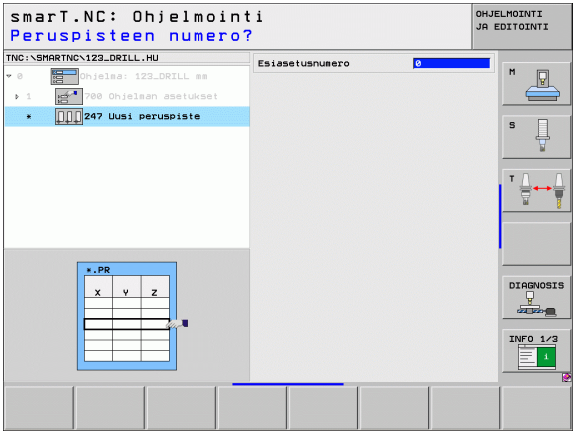
Tasomäärittelyn tyyppi	Ohjel-manäppäin
Tason määrittely tilakulman avulla	
Tason määrittely projektiokulman avulla	
Tason määrittely Euler-kulman avulla	
Tason määrittely vektoreiden avulla	
Tason määrittely kolmen pisteen avulla	
Inkrementaalisen tilakulman määrittely	
Akselikulman määrittely (FCL 3 -toiminto)	
Koneistustason toiminnon peruutus	

Paikoitusmenettely, kääntösuunnan valinta ja muuntotapa voidaan vaihtaa ohjelmanäppäimen avulla.

Muuntotapa vaikuttaa vain C-akselin (pyöräpöytä) muunnoksissa.

Yksikkö 247 Peruspisteen valinta

Yksiköllä 247 määritellään peruspiste aktiivisesta esiasetustaulukosta.



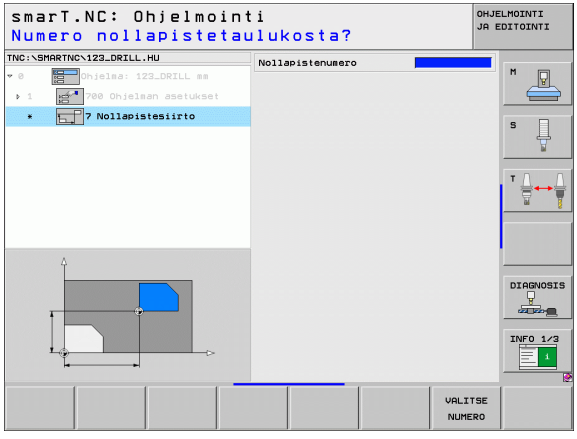
Yksikkö 7 Nollapistesiirto (FCL 2 -toiminto)

Ennen kuin käytät yksikköä 7, on ohjelman alkuun valittava nollapistetaulukko, josta smarT.NC ottaa käyttöön nollapisteen numeron (katso „Ohjelman asetukset” sivulla 47.).

Nollapisteen siirron peruutus: Määrittele yksikkö 7 numerolla 0. Huomioi tällöin, että rivillä 0 kaikki koordinaatit on määritelty arvolla 0.

Jos haluat määritellä nollapisteen siirron koordinaattien sisäänsyötöllä: Käytä selväkielidialogiyksikköä (katso „Yksikkö 40 Selväkielidialogiyksikkö” sivulla 144.).

Yksikön 7 Nollapistesiirto avulla määritellään nollapisteen numero siitä nollapistetaulukosta, joka on asetettu ohjelman alkuun. Nollapisteen numero valitaan ohjelmanäppäimellä.



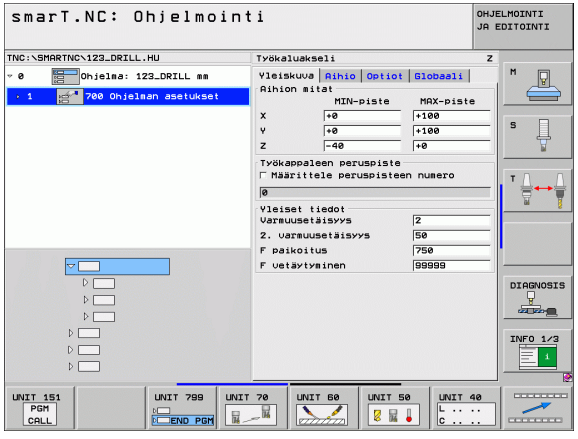
Yksikkö 404 Peruskäännön asetus

Yksiköllä 404 asetetaan haluttu peruskääntö. Käytä tätä yksikköä ensisijaisesti kosketustoiminnoilla määriteltyjen peruskääntöjen uudelleenasettamiseen.

Pääryhmä Erikoistoiminnot

Pääryhmässä Erikoistoiminnot on käytettävissä erilaisia toimintoja:

Toiminto	Ohjel-manäppäin	Sivu
YKSIKKÖ 151: Ohjelman kutsu	UNIT 151 PGM CALL	Sivu 140
YKSIKKÖ 799: Ohjelmanloppuyksikkö	UNIT 799 END PGM	Sivu 141
YKSIKKÖ 70: Paikoituslauseen sisäänsyöttö	UNIT 70	Sivu 142
YKSIKKÖ 60: Lisätoiminnon M sisäänsyöttö	UNIT 60	Sivu 143
YKSIKKÖ 50: Erillinen työkalukutsu	UNIT 50	Sivu 143
YKSIKKÖ 40: Selväkielidialogiyksikkö	UNIT 40 L .. .. C	Sivu 144
YKSIKKÖ 700 (2. ohjelmanäppäinpalkki): Ohjelman asetukset	UNIT 700	Sivu 47



Yksikkö 151 Ohjelman kutsu

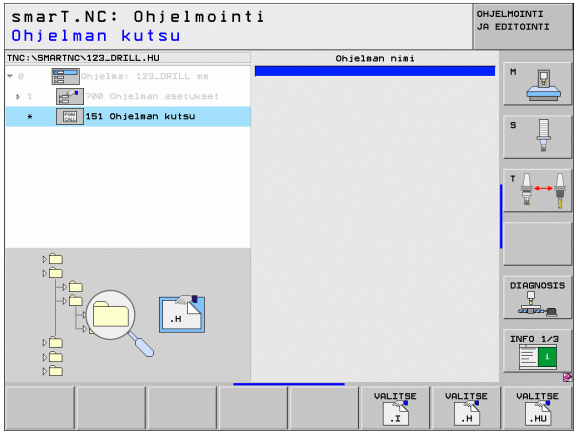
Tällä yksiköllä voit kutsua smarT.NC:stä haluamasi ohjelman, joka on seuraavaa tiedostotyyppiä:

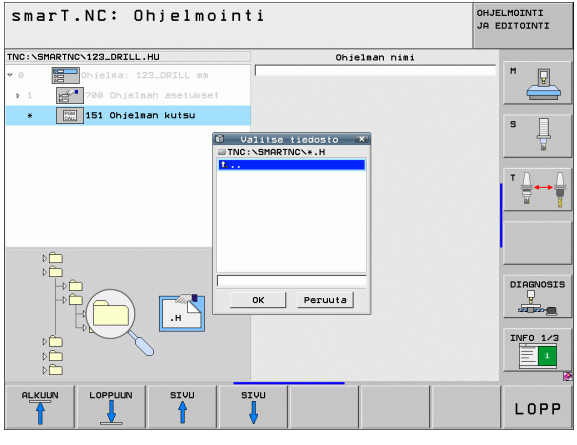
- smarT.NC yksikköohjelma (Tiedostotyyppi .HU)
- Selväkielidialogiohjelma (Tiedostotyyppi .H)
- DIN/ISO-ohjelma (Tiedostotyyppi .I)

Parametrit yleiskuvauslomakkeessa:

- **Ohjelman nimi**: Syötä sisään kutsuttavan ohjelman hakemistonimi.

- Jos haluat valita ohjelman ohjelmanäppäimellä (peittoikkuna, katso kuva alla oikealla), sen tulee olla tallennettuna hakemistossa **TNC:\smarTNC**!
- Jos ohjelma ei ole hakemistossa **TNC:\smarTNC**, silloin sinun täytyy syöttää sisään nimi täydellisenä hakemistopolkuna!



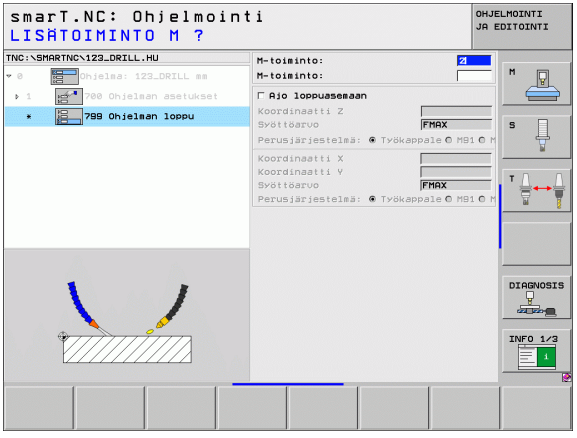


Yksikkö 799 Ohjelmanloppuyksikkö

Tällä yksiköllä tunnkistetaan yksikköohjelman loppu. Voit määritellä M-lisätoimintoja tai vaihtoehtoisesti paikoitusaseman, johon TNC:n tulee ajaa.

Parametri:

- M-toiminto: Tarvittaessa vapaavalintaisten M-lisätoimintojen sisäänsyöttö, jotka TNC lisää määrittelyn M2 (Ohjelman loppu) yhteydessä
- **Ajo loppuasemaan**: Tarvittaessa sen paikoitusaseman sisäänsyöttö, johon tulee ajaa ohjelman lopussa. Paikoitusjärjestys: Ensin työkaluakselilla (Z) sitten koneistustasossa (X/Y)
- **Työkappaleen perusjärjestelmä**: Syötetyt koordinaatit perustuvat voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen.
- **M91**: Syötetyt koordinaatit perustuvat koneen nollapisteeseen (M91)
- **M92**: Syötetyt koordinaatit perustuvat koneen valmistajan määrittelemään koneen kiinteään asemaan (M92)

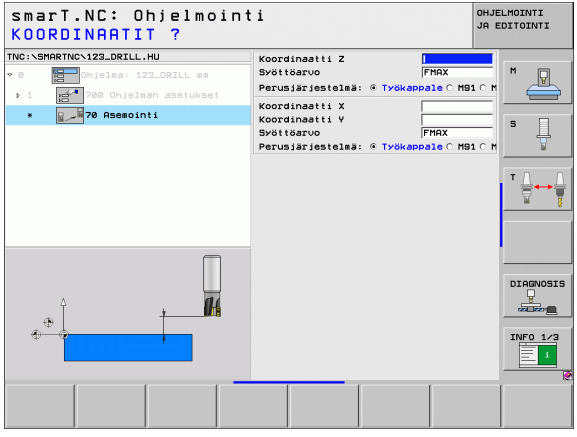


Yksikkö 70 Paikoitusyksikkö

Tällä yksiköllä voit määritellä paikoituksen, jonka TNC:n tulee suorittaa vapaavalintaisten yksiköiden välissä.

Parametri:

- **Ajo loppuasemaan**: Tarvittaessa sen paikoitusaseman sisäänsyöttö, johon tulee ajaa. Paikoitusjärjestys: Ensin työkaluakselilla (Z) sitten koneistustasossa (X/Y)
- **Työkappaleen perusjärjestelmä**: Syötetyt koordinaatit perustuvat voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen.
- **M91**: Syötetyt koordinaatit perustuvat koneen nollapisteeseen (M91)
- **M92**: Syötetyt koordinaatit perustuvat koneen valmistajan määrittelemään koneen kiinteään asemaan (M92)



Yksikkö 60 M-toimintoyksikkö

Tällä yksiköllä voit vapaavalintaisen M-lisätoiminnon.

Parametri:

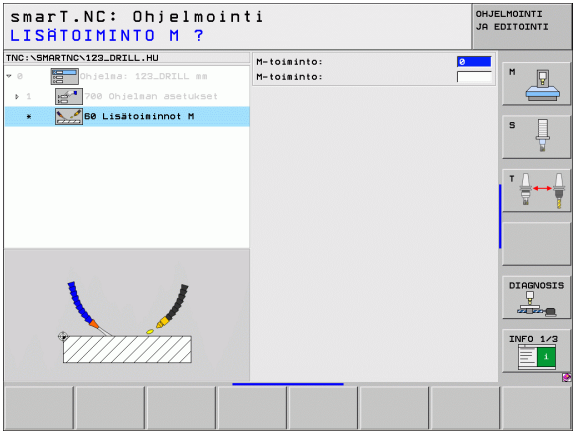
- M-toiminto: Vapaavalintaisten M-lisätoimintojen sisäänsyöttö.

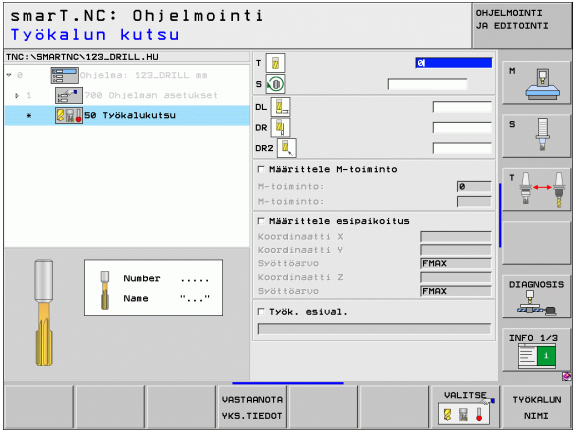
Yksikkö 50 Erillinen työkalukutsu

Tällä yksikössä voit määritellä erillisen työkalukutsun.

Parametrit yleiskuvauslomakkeessa:

- **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S**: Karan kierrosluku [r/min] lastuamisnopeus [m/min]
- **DL**: Työkalun T delta-pituus
- **DR**: Työkalun T delta-säde
- **DR2**: Työkalun T delta-säde 2 (nurkan säde)
- M-toiminnon määrittely: Tarvittaessa minkä tahansa lisätoimintojen M sisäänsyöttö.
- **Esipaikoituksen määrittely**: Tarvittaessa sen paikoitusaseman sisäänsyöttö, johon tulee ajaa työkalunvaihdon jälkeen. Paikoitusjärjestys: Ensin koneistustasossa (X/Y), sitten työkaluakselilla (Z)
- **Työkalun esivalinta**: Tarvittaessa seuraavan työkalun numero työkalunvaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)





Yksikkö 40 Selväkielidialogiyksikkö

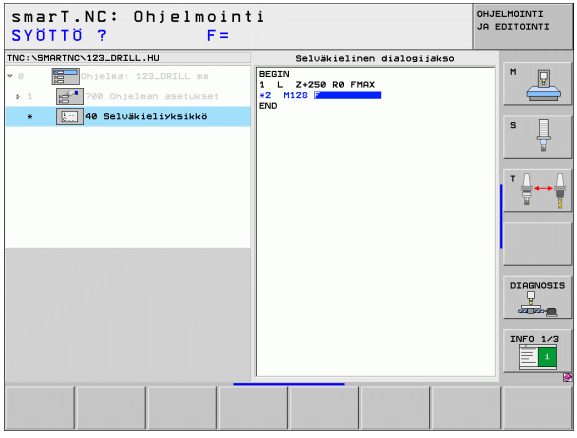
Tällä yksiköllä voit lisätä selväkielidialogijaksoja koneistuslauseiden väliin. Ne ovat käyttökelpoisia seuraavissa tilanteissa:

- Kun tarvitset TNC-toimintoja, joille ei ole vielä käytettävissä lomakemäärittelyä
- Kun haluat määritellä valmistajan työkiertoja

Lisättävien selväkielidialogilauseiden lukumäärää yhdessä selväkielidialogijaksossa ei ole rajoitettu!

Lisättävissä ovat seuraavat selväkielitoiminnot, joille ei ole mahdollista käyttää lomakesyöttöä:

- Ratatoiminnot **L**, **CHF**, **CC**, **C**, **CR**, **CT**, **RND** harmaiden ratatoimintonäppäinten avulla
- STOP-lauseet STOP-näppäimen avulla
- Erillinen M-toimintolause ASCII-näppäimen M avulla
- Työkalukutsu näppäimen TOOL CALL avulla
- Työkiertojen määrittelyt
- Kosketustyökiertojen määrittelyt
- Ohjelmanosatoisto/aliohjelmatekniikka
- Q-parametriohjelmointi



Koneistusasemien määrittely

Perusteet

Koneistusohjelmat voidaan määritellä karteesisten koordinaattien avulla suoraan kunkin koneistusaskeleen **yleiskuvauslomakkeessa** 1 (katso kuva yllä oikealla). Mikäli koneistuksessa on toteutettava enemmän kuin kolme paikoitusta, detaljilomakkeessa **Paikoitusasemat** (2) voit syöttää sisään enintään 6 lisäasemaa – siis yhteensä 9 koneistusasemaa tai vaihtoehtoisesti määritellä erilaisia koneistuskuvioita.

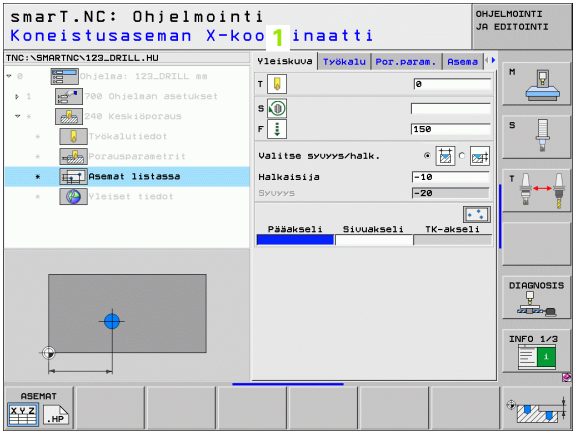
Inkrementaalinen sisäänsyöttö on sallittu toisesta koneistusasemasta lähtien. Vaihto voidaan tehdä näppäimellä I tai ohjelmanäppäimellä, ensimmäinen koneistusasema on annettava absoluuttisena.

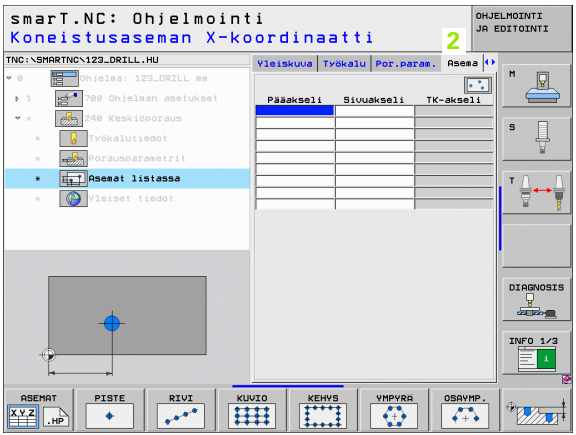
Erityisen kätevää on määritellä koneistusasemat kuviogeneraattorin avulla. Kuviogeneraattori näyttää sisäänsyötetyt asemat graafisesti heti, kun olet määritellyt ja tallentanut vaaditut parametrit.

smarT.NC tallentaa kuviogeneraattorilla määritellyt koneistusasemat pistetaulukkoon (.HP-Datei), jota voit käyttää aina uudelleen niin usein kuin haluat. Käytännöllistä on myös mahdollisuus tarvittaessa piilottaa tai estää halutut, graafisesti valittavat koneistusasemat.

Mikäli olet käyttänyt jo vanhemmissa ohjauksissa valmiita pistetaulukoita (.PNT-tiedostoja), voit käyttää niitä myös smarT.NC:ssä lukemalla ne sisään liitäntöjen kautta.

Kun tarvitset säännöllisiä koneistuskuvioita, käytä hyväksesi paikoitusasemien detaljilomakkeen määrittelymahdollisuuksia. Kun tarvitset moniulotteisia ja epäsäännöllisiä koneistuskuvioita, käytä kuviogeneraattoria.





Koneistusasemien toistuva käyttö

Riippumatta siitä, onko koneistusasemat syötetty suoraan lomakkeeseen vai laadittu .HP-tiedostona kuviogeneraattorissa, voit käyttää näitä koneistusasemia kaikille heti seuraaville koneistusyksiköille. Jätä tällöin koneistusasemien sisäänsyöttökentät tyhjiksi, niin smarT.NC käyttää automaattisesti viimeksi määrittelemiäsi koneistusasemia.

Koneistusasemat ovat voimassa niin kauan, kunnes määrittelet seuraavassa vapaavalintaisessa yksikössä uuden koneistusaseman.

Koneistuskuvion määrittely paikoitusasemien detaljilomakkeessa

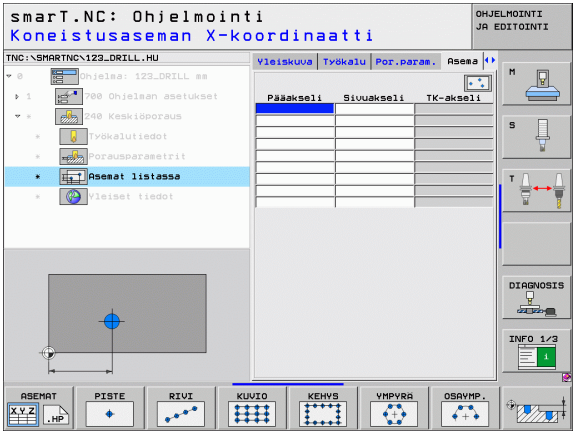
▶ Valitse haluamasi koneistusyksikkö

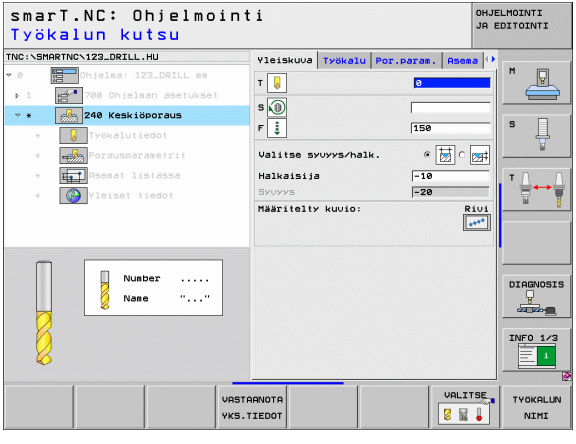
▶ Valitse detaljilomake **Asema**

▶ Valitse haluamasi koneistuskuvio ohjelmanäppäimen avulla

Kun olet määritellyt koneistuskuvion, smarT.NC näyttää vastaavaa ohjetekstiä ja siihen liittyvää grafiikkaa yleiskuvauslomakkeen asianomaisessa kohdassa.

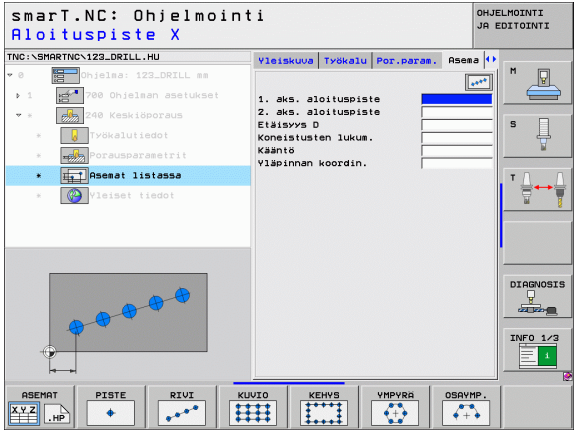
Halutessasi voit muuttaa arvoja detaljilomakkeessa **Asema**!





Yksittäisrivi, suora tai kierretty

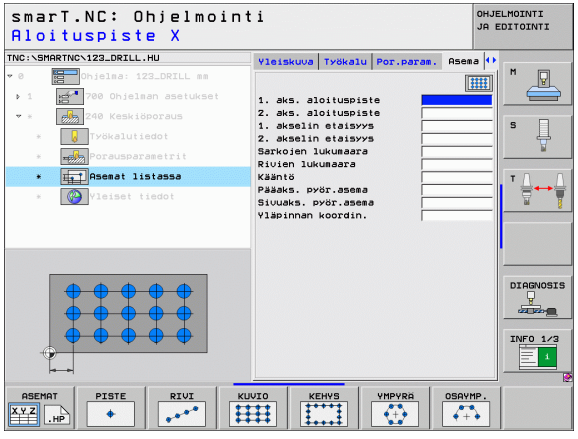
- **1. akselin alkupiste**: Rivin aloituspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin alkupiste**: Rivin aloituspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Koneistusten lukumäärä**: Koneistusasemien kokonaislukumäärä
- **Kierto**: Sisäänsyötetyn aloituspisteen kiertokulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Yläpinnan koordinaatti**: Työkappaleen yläpinnan koordinaatti



Kuvio, suora, kierretty tai väännetty

KUVIO

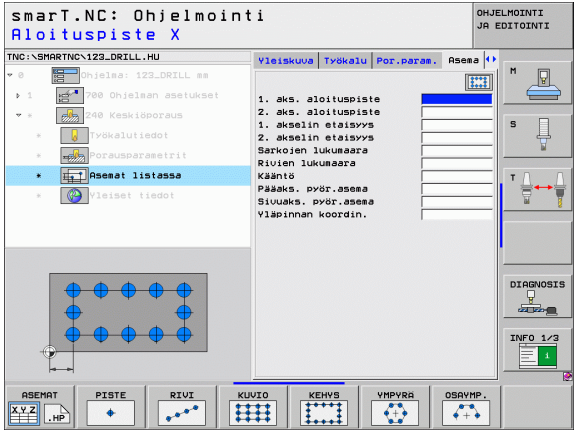
- **1. akselin alkupiste**: Kuvion aloituspisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin alkupiste**: Kuvion aloituspisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **1. akselin etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys koneistustason pääakselilla. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **2. akselin etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys koneistustason sivuakselilla. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Sarakkeiden lukumäärä**: Kuvion sarakkeiden kokonaislukumäärä
- **Rivien lukumäärä**: Kuvion rivien kokonaislukumäärä
- **Drehung**: Kiertokulma, jonka verran koko kuviota kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen ympäri. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Pääakselin kiertoasema**: Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason pääakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Sivuakselin kiertoasema**: Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason sivuakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Yläpinnan koordinaatti**: Työkappaleen yläpinnan koordinaatti



Parametrit **Pääakselin kiertoasema** ja **Sivuakselin kiertoasema** vaikuttavat lisäävästi aiemmin tehtyyn koko kuvion **kiertoon**.

Kehys, suora, kierretty tai väännetty

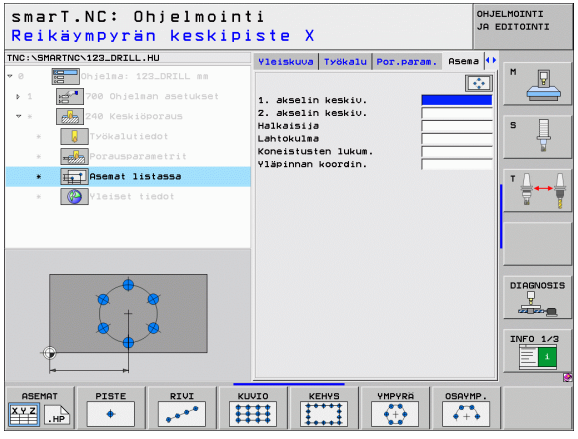
- **1. akselin alkupiste**: Kehyksen aloituspisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin alkupiste**: Kehyksen aloituspisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **1. akselin etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys koneistustason pääakselilla. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **2. akselin etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys koneistustason sivuakselilla. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Rivien lukumäärä**: Kehyksen rivien kokonaislukumäärä
- **Sarakkeiden lukumäärä**: Kehyksen sarakkeiden kokonaislukumäärä
- **Kierto**: Kiertokulma, jonka verran koko kehystä kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen ympäri. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Pääakselin kiertoasema**: Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason pääakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Sivuakselin kiertoasema**: Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason sivuakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Yläpinnan koordinaatti**: Työkappaleen yläpinnan koordinaatti



Parametrit **Pääakselin kiertoasema** ja **Sivuakselin kiertoasema** vaikuttavat lisäävästi aiemmin tehtyyn koko kehyksen **kiertoon**.

Täysiympyrä

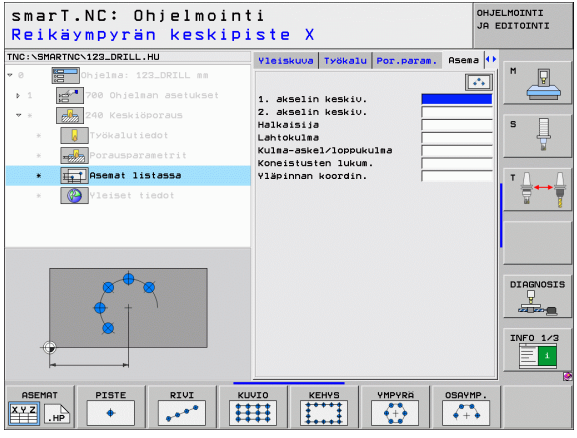
- **1. akselin keskipiste**: Ympyrän keskipisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin keskipiste**: Ympyrän keskipisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Halkaisija**: Reikäympyrän halkaisija
- **Aloituskulma**: Ensimmäisen koneistusaseman polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Koneistusten lukumäärä**: Koneistusasemien kokonaislukumäärä ympyrällä
- **Yläpinnan koordinaatti**: Työkappaleen yläpinnan koordinaatti



smarT.NC laskee kahden koneistusaseman välisen kulma-askeleen jakamalla täysiympyrän eli 360° koneistusten lukumäärällä.

Osaympyrä

- **1. akselin keskipiste**: Ympyrän keskipisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin keskipiste**: Ympyrän keskipisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Halkaisija**: Reikäympyrän halkaisija
- **Aloituskulma**: Ensimmäisen koneistusaseman polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Kulma-askel/Loppukulma**: Kahden koneistusaseman välinen inkrementaalinen polaarikulma. Sisäänsyöttökelpoinen vaihtoehtoinen absoluuttinen loppukulma (vaihda ohjelmanäppäimellä) Arvot syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Koneistusten lukumäärä**: Koneistusasemien kokonaislukumäärä ympyrällä
- **Yläpinnan koordinaatti**: Työkappaleen yläpinnan koordinaatti



Kuviogeneraattorin käynnistys

smarT.NC-kuviogeneraattori voidaan käynnistää kahdella eri tavalla:

- Suoraan smarT.NC-päävalikon kolmannesta ohjelmanäppäinpalkista, kun haluat määritellä useampia pistetiedostoja peräjälkeen.
- Koneistuksen määrittelyn aikana lomakkeesta, kun haluat syöttää sisään koneistusasemia.

Kuviogeneraattorin käynnistys muokkausvalikon pääpalkista

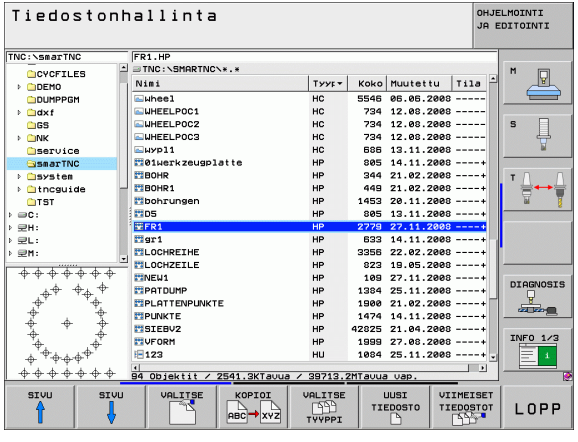
▶ Käyttötavan smarT.NC valinta.

▶ Valitse kolmas ohjelmanäppäinpalkki

▶ Kuviogeneraattorin asetus: smarT.NC vaihtaa tiedostonhallintaan (katso kuva oikealla) ja näyttää – mikäli saatavilla – valmiiksi olemassa olevat pistetiedostot.

▶ Valitse saatavilla oleva pistetiedosto (*.HP), vahvista näppäimellä ENT, tai

▶ Uuden pistetiedoston avaus: Syötä sisään tiedostonimi (ilman tiedostotunnusta), vahvista näppäimellä MM tai TUUMA: smarT.NC avaa pistetiedoston valitussa mittayksikössä ja sijaitsee vain kuviogeneraattorissa



Kuviogeneraattorin käynnistys lomakkeesta

- Käyttötavan smarT.NC valinta.
- Valitse mikä tahansa sellainen koneistusaskel, jossa on mahdollista määritellä koneistusasemia.
- Valitse yksi sisäänsyöttökentistä koneistusaseman määrittelemistä varten (katso kuva yllä oikealla).
- Vaihda asetus **Koneistusasemat pistetiedostossa**

ASEMAT X Y Z .HP

UUSI .HP

- **Uuden tiedoston luonti**: Syötä sisään tiedostonimi (ilman tiedostotunnusta), vahvista ohjelmanäppäimellä UUSI .HP.
- Vahvista uuden pistetiedoston mittayksikkö peittoikkunassa näppäimellä MM tai TUUMA: smarT.NC on nyt kuviogeneraattorissa

VALITSE .HP

- **Käytettävissä olevan HP-tiedoston valinta**: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE .HP: smarT.NC näyttää ponnahdusikkunan, jossa näkyy käytettävissä olevat pistetiedostot. Valitse yksi näytettävistä tiedostoista ja ota se lomakkeeseen näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella OK.

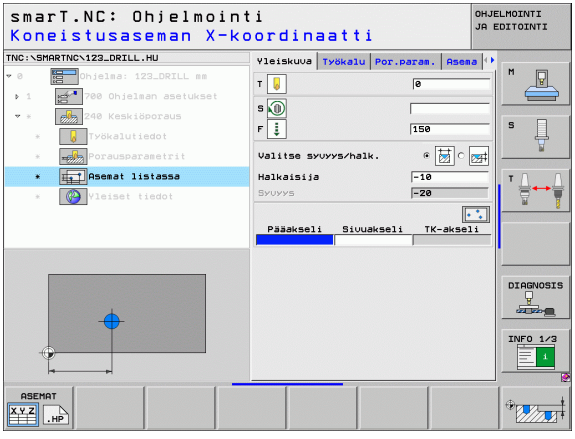
MUOKKAA .HP

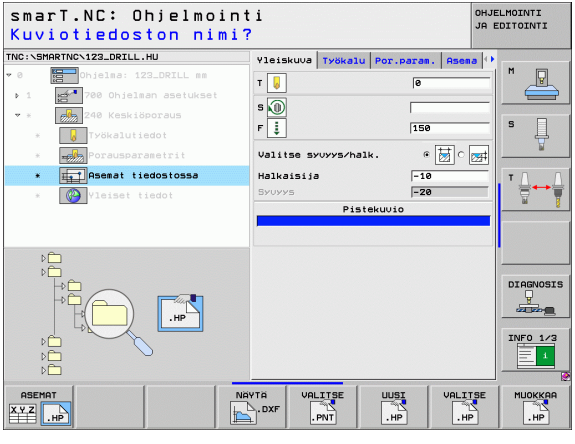
- **Jo valitun HP-tiedoston muokkaus**: Paina ohjelmanäppäintä MUOKKAA: smarT.NC käynnistää sen jälkeen suoraan kuviogeneraattorin.

VALITSE .PNT

- **Käytettävissä olevan PNT-tiedoston valinta**: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE .PNT: smarT.NC näyttää ponnahdusikkunan, jossa näkyy käytettävissä olevat pistetiedostot. Valitse yksi näytettävistä tiedostoista ja ota se lomakkeeseen näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella OK.

Kun haluat muokata .PNT-tiedostoa, smarT.NC muuntaa tämän tiedoston .HP-tiedostoksi! Vastaa dialogikysymykseen OK.

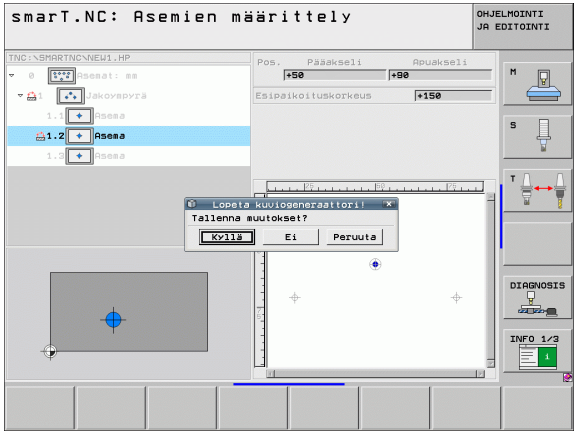




Kuviogeneraattorin lopetus

LOPP

- Paina END-näppäintä tai LOPPU-ohjelmanäppäintä: smarT.NC näyttää peittoikkunaa (katso kuva oikealla).
- Paina ENT-näppäintä tai Kyllä-näyttöpainiketta tallentaaksesi kaikki tehdyt muutokset – tai tallentaaksesi juuri luodun uuden tiedoston – ja lopeta kuviogeneraattori.
- Lopettaaksesi kuviogeneraattorin tallentamatta tehtyjä muutoksia paina näppäintä NO ENT tai näyttöpainiketta Ei.
- Paina näppäintä ESC , jos et haluakaan lopettaa vaan palata takaisin kuviogeneraattoriin.



Jos olet käynnistänyt kuviogeneraattorin lomakkeesta, niin käyttö palautuu automaattisesti takaisin sinne.

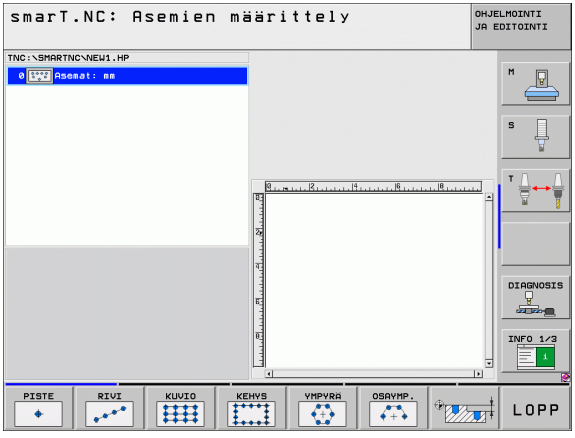
Jos olet käynnistänyt kuviogeneraattorin pääpalkista, niin lopetuksen jälkeen käyttö palautuu automaattisesti takaisin viimeksi valittuna olleeseen .HU-ohjelmaan.

Työskentely kuviogeneraattorin avulla

Yleiskuvaus

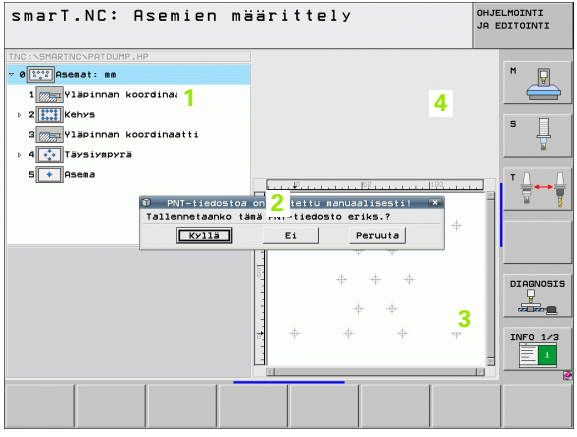
Koneistusohjelmat voidaan määritellä kuviogeneraattorissa seuraavilla tavoilla:

Toiminto	Ohjel-manäppäin	Sivu
Yksittäispiste, karteesinen	PISTE	Sivu 161
Yksittäisrivi, suora tai kierretty	RIVI	Sivu 161
Malli, suora, kierretty tai väännetty	KUVIO	Sivu 162
Kehys, suora, kierretty tai väännetty	KEHYS	Sivu 163
Täysiympyrä	YMPYRÄ	Sivu 164
Osaympyrä	OSAYMP.	Sivu 165
Aloituskorkeuden muutos		Sivu 166



Kuvion määrittely

- Valitse määriteltävä kuvio ohjelmanäppäimellä.
- Tarvittavien sisäänsyöttöparametrien määrittely lomakkeessa: Valitse seuraava sisäänsyöttökenttä ENT-näppäimellä tai näppäimellä „Nuoli alaspäin“.
- Sisäänsyöttöparametrin tallennus: Paina END-näppäintä.



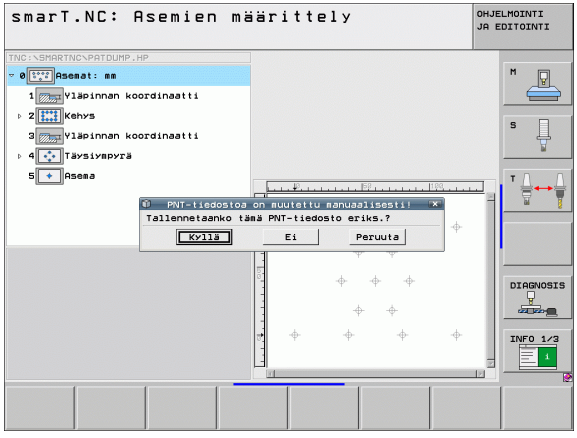
Kun olet määritellyt haluamasi kuvion lomakkeessa, smarT.NC esittää sen symbolisesti kuvakkeena hakemistopuun näytön vasemmassa puoliskossa **1** .

Näytön oikeassa puoliskossa **2** kuvio esitetään graafisesti heti sisäänsyöttötietojen tallentamisen.

Kun avaat hakemistopuun näppäimellä „Nuoli oikealle“, voit sen jälkeen valita kunkin pisteen määrittelemässäsi kuviossa näppäimellä „Nuoli alas“. smarT.NC näyttää vasemmalla valittua pistettä oikeanpuoleisessa grafiikkaesityksessä sinisellä merkittynä (**3**). Näytön oikeanpuoleisessa yläosassa **4** esitetään lisäksi kulloinkin valittuna olleen pisteen karteesiset koordinaatit.

Kuviogeneraattorin toiminnot

Toiminto	Ohjelmanäppäin
Hakemistopuussa valitun kuvion tai valitun aseman piilotus koneistusta varten. Piilotetut kuviot tai asemat merkitään hakemistopuussa punaisella vinoviivalla ja esikatselugrafiikassa punaisena pisteenä.	PIILOTA
Piilotetun kuvion tai aseman uudelleenaktivointi.	TUO ESIIN
Hakemistopuussa valitun aseman koneistuksen esto. Estetyt asemat merkitään hakemistopuussa punaisella rastilla. smarT.NC ei näytä estettyjä asemia grafiikassa. Näitä asemia ei tallenneta .HP-tiedostoon, joten smarT.NC menettää ne, kun malligeneraattori lopetetaan.	ESTO
Estettyjen asemien uudelleenaktivointi	AKTI-VOINTI
Määriteltyjen koneistusasemien lähettäminen .PNT-tiedostoon. Tarpeellinen vain, kun haluat käyttää koneistuskuvioita vanhemmissa iTNC530-ohjelmistoversioissa	TULOSTUS .PNT
Vain hakemistopuussa valitun kuvion näyttö/kaikkien kuvioiden näyttö. Hakemistopuussa smarT.NC näyttää valitun kuvion sinisenä.	ESIKATS. YKSI / KAIKKI



Toiminto	Ohjel-manäppäin
Viivaimen näyttö/piilotus	
Sivujen selaus ylöspäin	
Sivujen selaus alaspäin	
Hyppy tiedoston alkuun	
Hyppy tiedoston loppuun	
Zoomaustoiminto: Zoomausalueen siirto ylöspäin (viimeinen ohjelmanäppäinpalkki)	
Zoomaustoiminto: Zoomausalueen siirto alaspäin (viimeinen ohjelmanäppäinpalkki)	
Zoomaustoiminto: Zoomausalueen siirto vasemmalle (viimeinen ohjelmanäppäinpalkki)	
Zoomaustoiminto: Zoomausalueen siirto oikealle (viimeinen ohjelmanäppäinpalkki)	

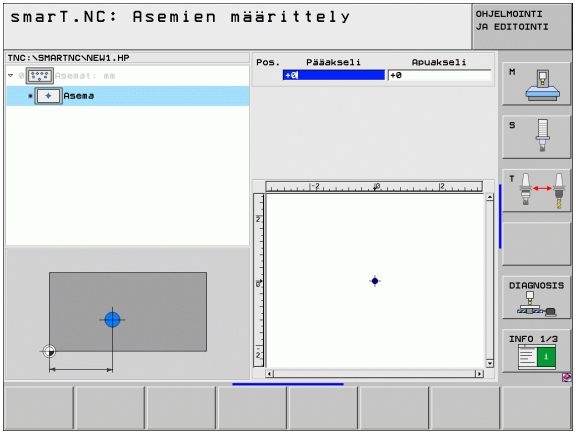
Toiminto	Ohjel-manäppäin
Zoomaustoiminto: Työkappaleen suurennus. TNC tekee suurennuksen periaatteessa niin, että kulloinkin esitettävän näyttöalueen keskikohta suurenee. Tarvittaessa voit asemoida piirustuksen niin, että haluamasi yksityiskohta tulee näkyviin ohjelmanäppäimen painalluksen jälkeen.	
Zoomaustoiminto: Työkalun pienennys (viimeinen ohjelmanäppäinpalkki)	
Zoomaustoiminto: Työkappaleen alkuperäiskoon näyttö (viimeinen ohjelmanäppäinpalkki)	

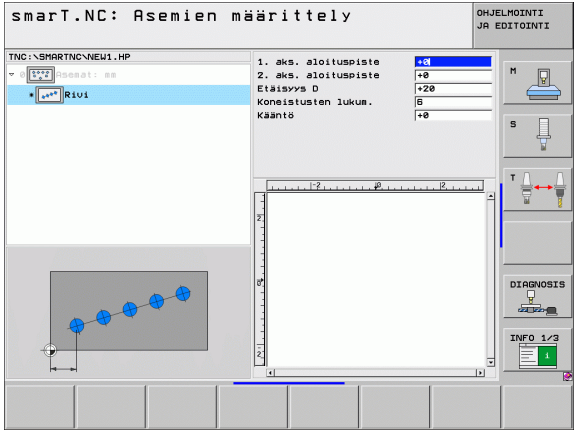
Yksittäispiste, karteesinen

- **X**: Koneistustason pääakselin koordinaatti
- **Y**: Koneistustason sivuakselin koordinaatti

Yksittäisrivi, suora tai kierretty

- **1. akselin alkupiste**: Rivin aloituspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin alkupiste**: Rivin aloituspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Koneistusten lukumäärä**: Koneistusasemien kokonaislukumäärä
- **Kierto**: Sisäänsyötetyn aloituspisteen kiertokulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.



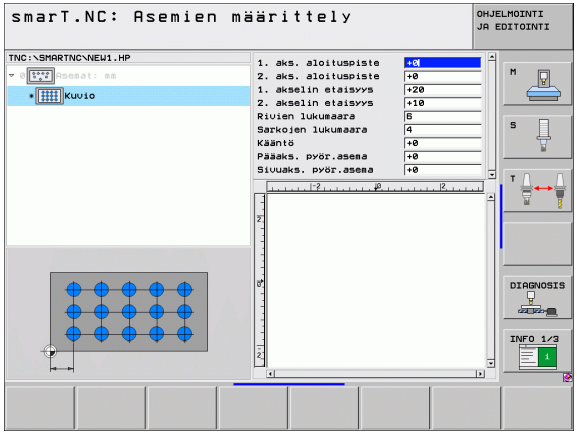


Kuvio, suora, kierretty tai väännetty

KUVIO

- **1. akselin alkupiste**: Kuvion aloituspisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin alkupiste**: Kuvion aloituspisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **1. akselin etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys koneistustason pääakselilla. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **2. akselin etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys koneistustason sivuakselilla. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Rivien lukumäärä**: Kuvion rivien kokonaislukumäärä
- **Sarakkeiden lukumäärä**: Kuvion sarakkeiden kokonaislukumäärä
- **Drehung**: Kiertokulma, jonka verran koko kuviota kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen ympäri. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Pääakselin kiertoasema**: Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason pääakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Sivuakselin kiertoasema**: Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason sivuakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

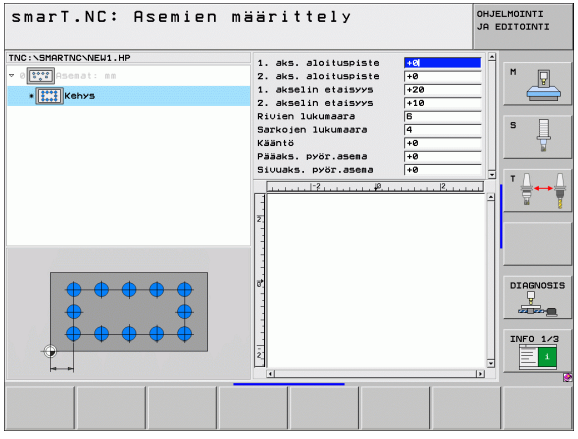
Parametrit **Pääakselin kiertoasema** ja **Sivuakselin kiertoasema** vaikuttavat lisäävästi aiemmin tehtyyn koko kuvion **kiertoon**.



Kehys, suora, kierretty tai väännetty

KEHYS

- **1. akselin alkupiste**: Kehyksen aloituspisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin alkupiste**: Kehyksen aloituspisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **1. akselin etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys koneistustason pääakselilla. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **2. akselin etäisyys**: Koneistusasemien välinen etäisyys koneistustason sivuakselilla. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Rivien lukumäärä**: Kehyksen rivien kokonaislukumäärä
- **Sarakkeiden lukumäärä**: Kehyksen sarakkeiden kokonaislukumäärä
- **Kierto**: Kiertokulma, jonka verran koko kehystä kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen ympäri. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Pääakselin kiertoasema**: Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason pääakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Sivuakselin kiertoasema**: Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason sivuakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

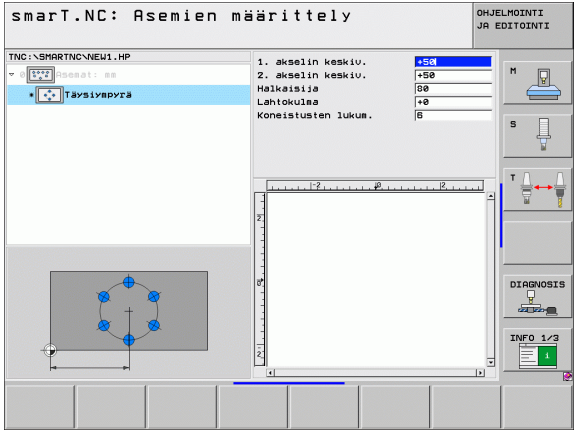


Parametrit **Pääakselin kiertoasema** ja **Sivuakselin kiertoasema** vaikuttavat lisäävästi aiemmin tehtyyn koko kehyksen **kiertoon**.

Täysiympyrä

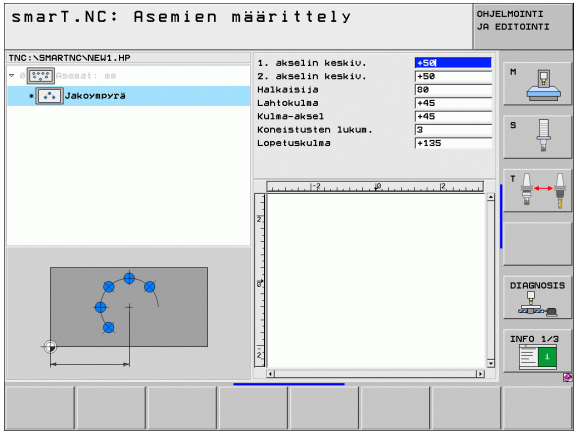
- **1. akselin keskipiste**: Ympyrän keskipisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin keskipiste**: Ympyrän keskipisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Halkaisija**: Ympyrän halkaisija
- **Aloituskulma**: Ensimmäisen koneistusaseman polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Koneistusten lukumäärä**: Koneistusasemien kokonaislukumäärä ympyrällä

smarT.NC laskee kahden koneistusaseman välisen kulma-askeleen jakamalla täysiympyrän eli 360° koneistusten lukumäärällä.



Osaympyrä

- **1. akselin keskipiste**: Ympyrän keskipisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin keskipiste**: Ympyrän keskipisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Halkaisija**: Ympyrän halkaisija
- **Aloituskulma**: Ensimmäisen koneistusaseman polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Kulma-askel**: Kahden koneistusaseman välinen inkrementaalinen polaarikulma. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena. Kulma-askeleen muuttaminen vaikuttaa automaattisesti määritellyn loppukulman muuttumiseen
- **Koneistusten lukumäärä**: Koneistusasemien kokonaislukumäärä ympyrällä
- **Loppukulma**: Viimeisen reiän polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena. Loppukulman muuttaminen vaikuttaa automaattisesti aiemmin mahdollisesti määritellyn kulma-askeleen muuttumiseen



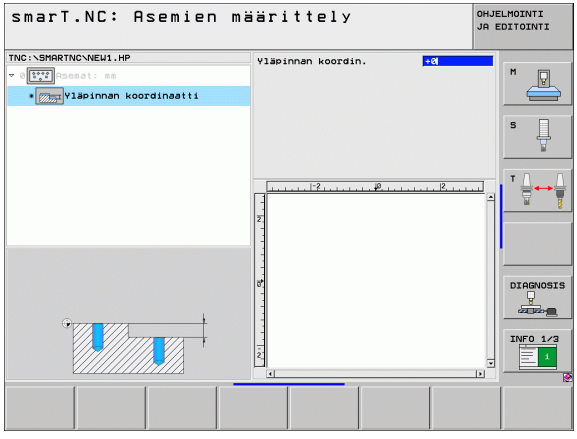
Aloituskorkeuden muutos

- **Yläpinnan koordinaatti**: Työkappaleen yläpinnan koordinaatti

Jos et syötä sisään aloituskorkeutta koneistusasemien määrittelyn yhteydessä, smarT.NC asettaa työkappaleen yläpinnan koordinaatin aina arvoon 0.

Kun muutat aloituskorkeutta, sen jälkeen uusi aloituskorkeus pätee kaikille myöhemmin ohjelmoiduille koneistusasemille.

Kun valitset yläpinnan koordinaatin symbolin hakemistopuussa, esikatselugrafiikka merkitsee vihreällä kaikki ne koneistusasemat, joille tämä aloituskorkeus on voimassa.

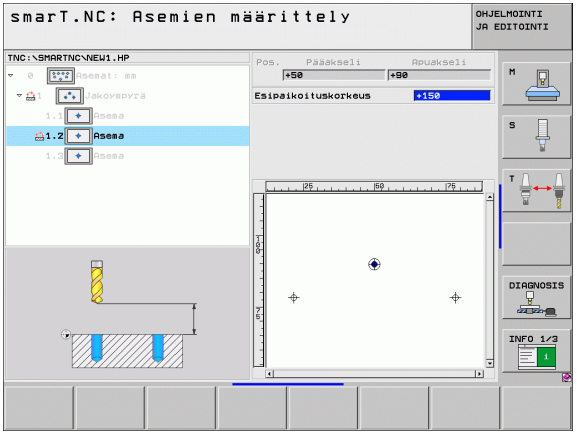


Paikoituksen vetäytymiskorkeuden määrittely (FCL 3-toiminto)

- Halutun yksittäisaseman valinta nuolinäppäimillä, johon työkalu tulee ajaa valitsemallasi korkeudella.

- **Vetäytymiskorkeus**: Absoluuttikoordinaatin sisäänsyöttö, jossa TNC:n tulee ajaa tähän asemaan. TNC merkitsee aseman lisäympyrällä

Määrittelemäsi vetäytymiskorkeus perustuu pääsääntöisesti aktiiviseen peruspisteeseen.



Muotojen määrittely

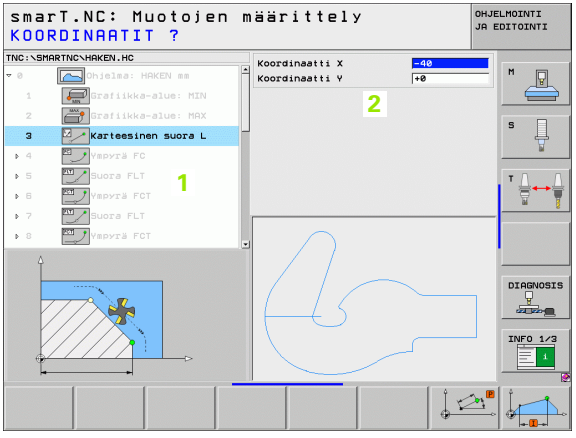
Perusteet

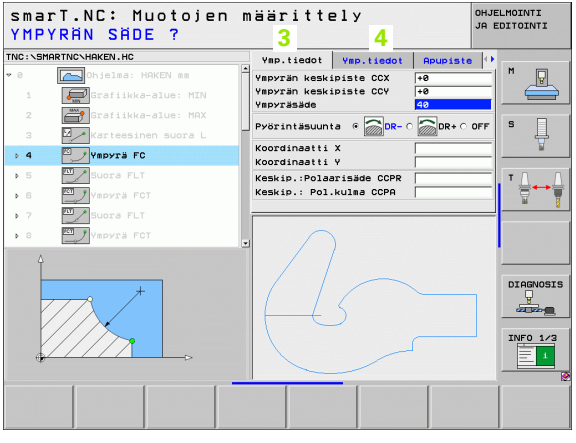
Muodot määritellään pääsääntöisesti erillisissä tiedostoissa (tiedostotyyppi **.HC**). Koska .HC-tiedostot sisältävät pelkkiä muotokuvauksia – vain geometria- ja teknologiatietoja, niiden asettaminen käy joustavasti: muotorailona, taskuna tai saarekkeena.

Voit luoda HC-tiedostot joko käytettävissä olevien ratatoimintojen avulla tai lähettää olemassa olevista DXF-tiedostoista DXF-konverttereiden avulla (ohjelmalisävaruste).

Vanhempien selväkielidialogiohjelmien (.H-Dateien) jo valmiit muotokuvaukset voidaan konvertoida smarT.NC-muotokuvauksiksi erittäin kätevästi (katso Sivu 177).

Kuten yksikköohjelmissa tai kuviogeneraattoreissa, smarT.NC esittää hakemistopuussa **1** olevat yksittäiset muotoelementit vastaavan kuvakkeen avulla. Sisäänsyöttölomakkeessa **2** määritellään tiedot kullekin muotoelementille. Vapaassa muoto-ohjelmoinnissa (FK-ohjelmointi) on yleiskuvauslomakkeen **3** lisäksi käytettävissä kolme muuta detaljilomaketta (**4**), joihin voit syöttää sisään tietoja (katso kuvaa alla oikealla).





Muoto-ohjelmoinnin käynnistys

smarT.NC-muoto-ohjelmointi voidaan käynnistää kahdella eri tavalla:

- Suoraan muokkausvalikon pääpalkilta, kun haluat määritellä useita erillisiä muotoja peräjälkeen.
- Koneistuksen määrittelyn aikana lomakkeesta, kun sinun täytyy syöttää sisään koneistettavien muotojen nimiä.

Muoto-ohjelmoinnin käynnistys muokkausvalikon pääpalkista

▶ Käyttötavan smarT.NC valinta.

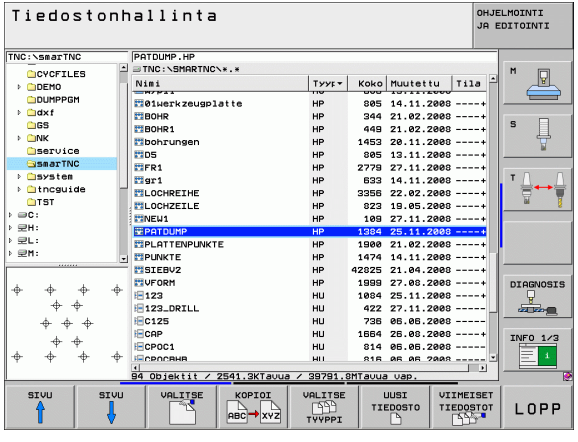
▶ Valitse kolmas ohjelmanäppäinpalkki

▶ Muoto-ohjelmoinnin aloitus: smarT.NC vaihtaa tiedostonhallintaan (ksatso kuva oikealla) ja näyttää – mikäli saatavilla – valmiiksi olemassa olevat muoto-ohjelmat.

▶ Valitse saatavilla oleva muoto-ohjelma (*.HC), vahvista näppäimellä ENT, tai

▶ Uuden muoto-ohjelman avaus: Syötä sisään tiedostonimi (ilman tiedostotunnusta), vahvista näppäimellä MM tai TUUMA: smarT.NC avaa muoto-ohjelman valitussa mittayksikössä.

▶ smarT.NC lisää automaattisesti kaksi riviä piirustustason määrittelyä tai mittojen sovitusta varten



Muoto-ohjelmoinnin käynnistys lomakkeesta

- Käyttötavan smarT.NC valinta.
- Valitse haluamasi koneistusaskel, muoto-ohjelmille vaaditaan (UNIT 122, UNIT 125).
- Valitse sisäänsyöttökenttä, johon määritellään muoto-ohjelman nimi (1, katso kuvaa)

UUSI .HC

- **Uuden tiedoston luonti**: Syötä sisään tiedostonimi (ilman tiedostotunnusta), vahvista ohjelmanäppäimellä UUSI.
- Vahvista uuden muoto-ohjelman mittayksikkö ponnahdusikkunassa näppäimellä MM tai TUUMA: smarT.NC avaa muoto-ohjelman valitsemassasi mittayksikössä, siirtyy sen jälkeen muodon ohjelmointiin ja vastaanottaa automaattisesti yksikköohjelmassa asetetun aihion määrittelyn (piirustustason määrittely)

VALITSE .HC

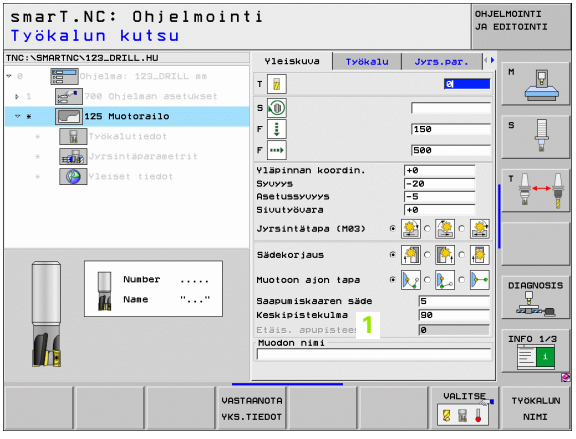
- **Käytettävissä olevan HC-tiedoston valinta**: Paina ohjelmanäppäintä VALITSE HC: smarT.NC näyttää ponnahdusikkunan, jossa näkyy käytettävissä olevat muoto-ohjelmat. Valitse yksi näytettävistä muoto-ohjelmista ja ota se lomakkeeseen näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella OK.

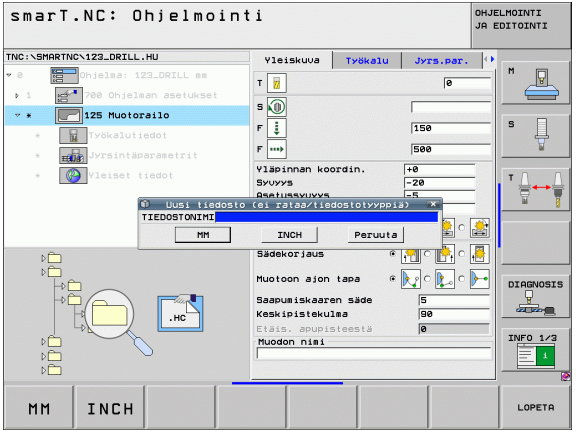
MUOKKAA .HC

- **Jo valitun HC-tiedoston muokkaus**: Paina ohjelmanäppäintä MUOKKAA: smarT.NC käynnistää sen jälkeen suoraan muoto-ohjelmoinnin.

NÄYTÄ .DXF

- **HC-tiedoston luonti DXF-konvertterilla**: Paina ohjelmanäppäintä NÄYTÄ DXF: smarT.NC näyttää ponnahdusikkunan, jossa näkyy käytettävissä olevat DXF-ohjelmat. Yhden DXF-tiedoston valinta ja vastaanotto näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella OK: TNC käynnistää DXF-konvertterin, jonka avulla voit valita haluamasi muodon ja tallentaa muotojen nimet suoraan lomakkeeseen (katso "DXF-tiedostojen käsittely (Ohjelmaoptio)" sivulla 178.)





Muoto-ohjelmoinnin lopetus

- Paina END-näppäintä: smarT.NC lopettaa muoto-ohjelmoinnin ja palauttaa tilan takaisin sinne, mistä muoto-ohjelmointi käynnistettiin: viimeksi aktiivisena olleeseen HU-ohjelmaan - mikäli käynnistit smarT.NC-pääpalkista, tai sen hetkisen koneistusaskeleen sisäänsyöttölomakkeeseen, mikäli aloitit muoto-ohjelmoinnin tästä lomakkeesta.

Jos olet käynnistänyt muoto-ohjelmoinnin lomakkeesta, niin käyttö palautuu automaattisesti takaisin sinne.

Jos olet käynnistänyt muoto-ohjelmoinnin pääpalkista, niin lopetuksen jälkeen käyttö palautuu automaattisesti takaisin viimeksi valittuna olleeseen HU-ohjelmaan.

Työskentely muoto-ohjelmoinnilla

Yleiskuvaus

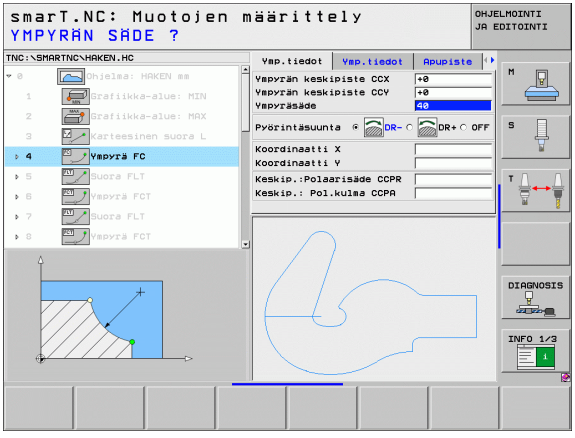
Muotoelementtien ohjelmointi tapahtuu tuttujen selväkielidialogitoimintojen avulla. Harmaiden ratatoimintonäppäinten lisäksi on käytettävissä myös tehokas vapaa muoto-ohjelmointi (FK-ohjelmointi), jossa lomakkeet kutsutaan ohjelmanäppäinten avulla.

FK-ohjelmoinnissa erityisen hyödyllisiä ovat apukuvat, jotka palvelevat jokaista sisäänsyöttökenttää ja selventävät käsitystä siitä, mitä parametreja kulloinkin on syötettävä sisään.

smarT.NC:ssä voidaan rajoituksetta käyttää myös kaikkia tunnettuja ohjelmointigrafiikan toimintoja.

Dialogin kulku lomakkeissa on lähes samanlainen kuin dialogin kulku selväkieliohjelmoinnissa:

- Kursori paikoitetaan vastaavaan sisäänsyöttökenttään oransseilla akselinäppäimillä
- Oranssilla näppäimellä I voit vaihtaa absoluuttisen ja inkrementaalisen ohjelmoinnin välillä
- Oranssilla näppäimellä P voit vaihtaa karteesisten ja polaaristen koordinaattien ohjelmoinnin välillä

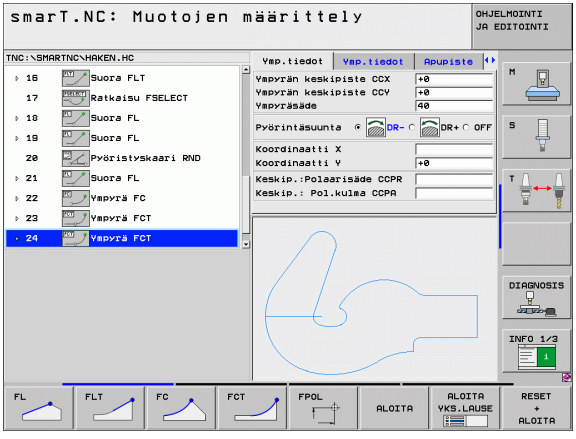


Vapaa muodon ohjelmointi FK

NC-säännöistä poiketen mitoitetut työkappaleen piirustukset sisältävät usein koordinaattimäärittelyjä, joita ei pystytä syöttämään sisään harmailla dialoginäppäimillä.

Tämän tyyppiset määrittelyt ohjelmoidaan suoraan vapaalla muodon ohjelmoinnilla FK. TNC laskee muodon lomakkeeseen syöttämiesi tunnettujen muototietojen perusteella. Käytettävissä ovat seuraavat toiminnot:

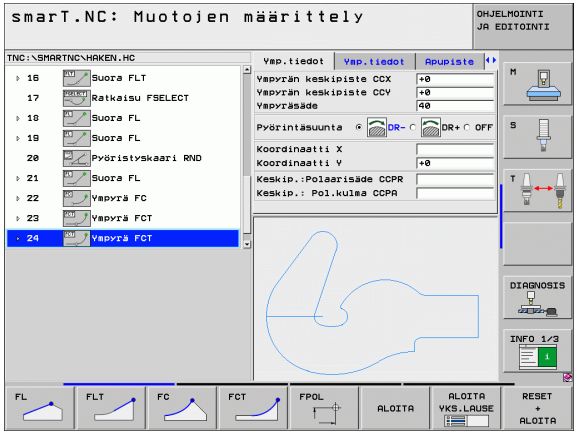
Toiminto	Ohjel-manäppäin
Suora tangentiaalisella liitynnällä	FLT
Suora ilman tangentiaalista liityntää	FL
Ympyränkaari tangentiaalisella liitynnällä	FCT
Ympyränkaari ilman tangentiaalista liityntää	FC
Napapiste FK-ohjelmointia varten	FPOL

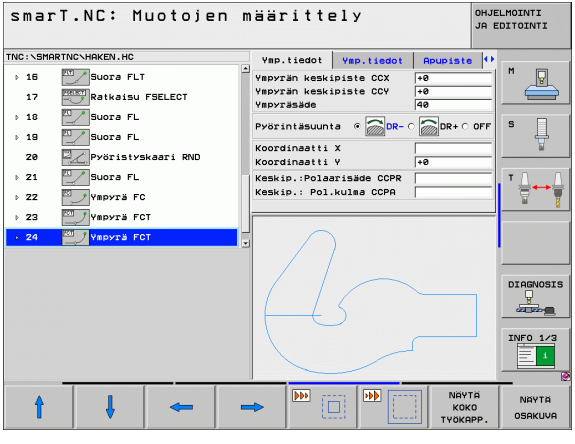


Tietoa mahdollisista muotomäärittelyistä saa vinkeistä, jotka TNC antaa jokaiselle sisäänsyöttökentälle (katso “Hiiren käyttö” sivulla 40.) ja selväkielidialogin käyttäjän käsikirjasta.

Ohjelmointigrafiikan toiminnot

Toiminto	Ohjelmanäppäin
Ohjelmointigrafiikan luonti täydellisenä	RESET + ALOITA
Ohjelmointigrafiikan luonti lauseittain	ALOITA YKS.LAUSE
Ohjelmointigrafiikan täydellinen luonti tai täydentäminen toiminnonRESET + KÄYNTIIN jälkeen.	ALOITA
Ohjelmointigrafiikan keskeytys. Tämä ohjelmanäppäin ilmestyy vain, kun ohjaus luo ohjelmointigrafiikkaa.	SEIS
Zoomaustoiminto (ohjelmanäppäinpalkki 3): Kehyksen esiinotto ja siirto	↑ ↓ → ←
Zoomaustoiminto: Leikkauskuvan pienennys, pienennä painamalla ohjelmanäppäintä useita kertoja.	
Zoomaustoiminto: Leikkauskuvan suurennus, suurenna painamalla ohjelmanäppäintä useita kertoja.	
Alkuperäisen leikkauskuvan palautus	NÄYTÄ KOKO TYÖKAPP.
Valitun alueen rajaaminen	NÄYTÄ OSAKUVA





Näytettävän muotoelementin erilaiset väritykset ilmaisevat niiden voimassaolotilan:

sininen Muotoelementti on yksiselitteisesti määrätty

vihreä Määrittelytiedot mahdollistavat useita ratkaisuja; valitse oikea

punainen Määrittelytiedot eivät ole riittäviä muotoelementin määrittelemiseksi; syötä sisään lisää määrittelytietoja

Valitseminen useiden mahdollisten ratkaisujen joukosta

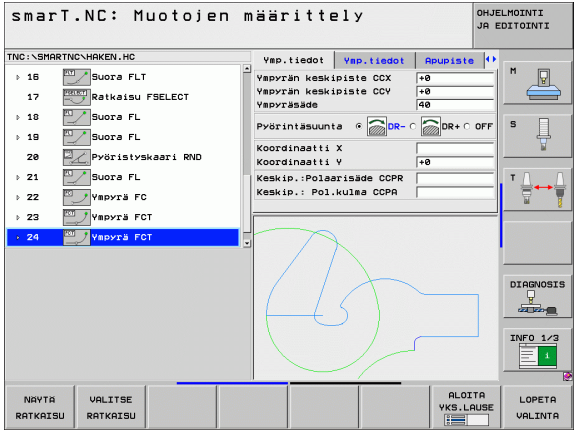
Jos puutteellinen määrittely saa aikaan useita teoreettisesti mahdollisia ratkaisuja, voit valita oikean ratkaisun ohjelmanäppäimen avulla graafisen apukuvan tukemana.

▶ Ota näytölle eri ratkaisuvaihtoehdot.

▶ Valitse jokin näytettävä ratkaisu ja vahvista se.

▶ Ohjelmoi seuraava muotoelementti.

▶ Luo ohjelmointigrafiikka seuraavaa ohjelmoitua lausetta varten.



Muoto-ohjelmoinnin käytettävissä olevat toiminnot

Toiminto	Ohjel-manäppäin
Aihion määrittelyn vastaanottaminen .HU-ohjelmasta, kun muoto-ohjelmointi on kutsuttu smarT.NC-yksiköstä.	VAHVISTA TYÖKAPP. AIHIO
Lauseen numeron näyttö/piilotus	NÄYTÄ/ POISTA LAUSE NO.
Ohjelmointigrafiikan uudelleenpiirto, kun esim. ääriviivat on poistettu päällekkäisyyden vuoksi.	PIIRRÄ UUSI
Ohjelmointigrafiikan poistaminen	POISTA GRAFIIKKA
Ohjelmoidun muotoelementin graafinen esitys heti sisäänsyötön jälkeen: Toiminto POIS / PÄÄLLE	AUTOM. PIIRUST. EI ON

Muoto-ohjelmassa olevan selväkielidialogiohjelman konvertointi

Tällä menettelytavalla kopioidaan olemassaoleva selväkielidialogiohjelma (.H-tiedosto) muotokuvaukseen (.HC-tiedosto). Koska molemmat tiedostotyypit käsittävät erilaisia sisäisiä dataformaatteja, on kopiointi tehtävä ASCII-tiedoston kautta. Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- Valitse ohjelman tallennuksen/editoinnin käyttötapa.

- Kutsu tiedostonhallinta.
- Valitse konvertoitava .H-ohjelma.

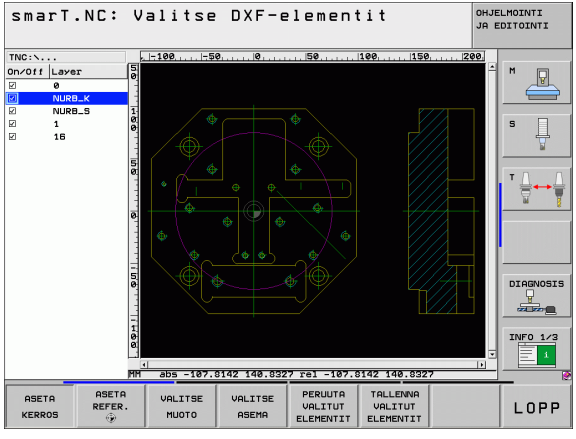
- Kopiointitoiminnon valinta: Syötä sisään kohdetiedostoksi ***.A**, jolloin TNC luo selväkielidialogiohjelmasta ASCII-tiedoston.
- Valitse aiemmin luotu ASCII-tiedosto.

- Kopiointitoiminnon valinta: Syötä sisään kohdetiedostoksi ***.HC**, jolloin TNC luo ASCII-tiedostosta muotokuvauksen.
- Valitse uusi juuri luotu .HC-tiedosto ja lukuunottamatta aihion määrittelyä **`BLK FORM`** poista kaikki sellaiset lauseet, jotka eivät kuvaa muotoa.
- Poista ohjelmoidut sädekorjaukset, syöttöarvot ja lisätoiminnot M, minkä jälkeen HC-tiedosto on smarT.NC:n käytettävissä.

DXF-tiedostojen käsittely (Ohjelmaoptio)

Käyttö

Halutessasi voit suoraan TNC:ssä avata CAD-järjestelmässä luodun DXF-tiedoston, josta voit imuroida muotoja ja tallentaa ne selväkieliohjelmiksi tai pistetiedostoiksi. Muodon valinnalla laadittuja selväkieliohjelmia voidaan käsitellä myös vanhemmissa TNC-ohjauksissa, koska muoto-ohjelmat sisältävät vain lauseita **L** ja **CC/C**.



Käsiteltävät DXF-tiedostot on tallennettava TNC:n kiintolevylle.

Huomioi ennen TNC:hen lukemista, että DXF-tiedostonimi ei sisällä tyhjiä merkkejä tai kiellettyjä erikoismerkkejä.

Avattavan DXF-tiedoston tulee sisältää vähintään yksi kerros.

TNC tukee yleisimmin käytettävää DXF-formaattia R12 (vastaa samaa kuin AC1009).

TNC ei tue binääristä DXF-formaattia. Kun luot DXF-tiedoston CAD- tai merkkiohjelmasta, muista tallentaa tiedosto ASCII-formaatissa.

Muodon elementeiksi on valittavissa seuraavat DXF-elementit:

- LINE (Suora)
- CIRCLE (Täysiympyrä)
- ARC (Osaympyrä)
- POLYLINE (Moniviiva)

DXF-tiedoston avaaminen

DXF-konvertteri voidaan käynnistää eri tavoilla:

- Tiedostonhallinnan kautta, jos haluat imuroida useampia erillisiä muoto- tai asematiedostoja peräjälkeen
- Yksiköiden 125 (Muotorailo), 122 (Muototasku), 130 (muototasku pistekuviossa) koneistusmäärittelyn aikana lomakkeesta, kun sinun täytyy syöttää sisään koneistettavien muotojen nimiä.
- Koneistusmäärittelyjen aikana, kun syötät koneistusasemia pistetiedostojen kautta.

DXF-konvertterin lopussa TNC tallentaa automaattisesti määrittelemäsi peruspisteen ja lisäksi todellisen zoomaustilan. Kun avaat uudelleen saman DXF-tiedoston, TNC lataa nämä informaatiot (koskee viimeksi valittua tiedostoa).

DXF-konvertterin käynnistäminen tiedostonhallinnan kautta

▶ Käyttötavan smarT.NC valinta.

▶ Valitse tiedostonhallinta

▶ Valitse osoitettavien tiedostotyyppien valinnan ohjelmanäppäinvalikko: Paina ohjelmanppäintä VALITSE TYYPPI

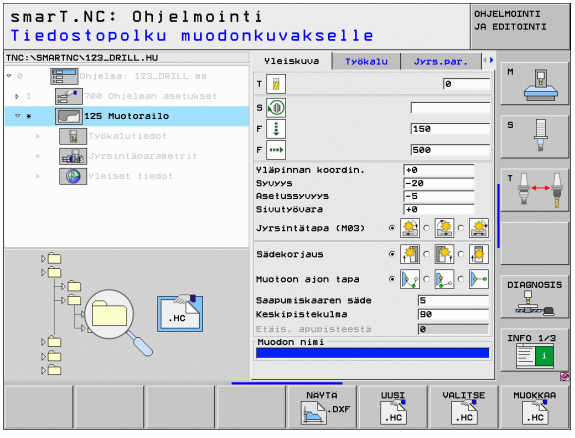
▶ Ota näytölle kaikki DXF-tiedostot: Paina ohjelmanäppäintä NÄYTÄ DXF

▶ Valitse haluamasi DXF-tiedosto, vahvista ENT-näppäimellä: smarT.NC käynnistää DXF-konvertterin ja esittää näyttöruudulla DXF-tiedoston sisältöä. Vasemmassa ikkunassa TNC näyttää tasoja (Layer), oikeassa ikkunassa piirustusta

DXF-konvertterin käynnistäminen lomakkeesta

- Käyttötavan smarT.NC valinta.
- Halutun koneistusvaiheen valinta, joka tarvitaan muoto-ohjelmia tai pistetiedostoja varten
- Sisäänsyöttökentän valinta, jossa määritellään muoto-ohjelman nimi tai pistetiedoston nimi

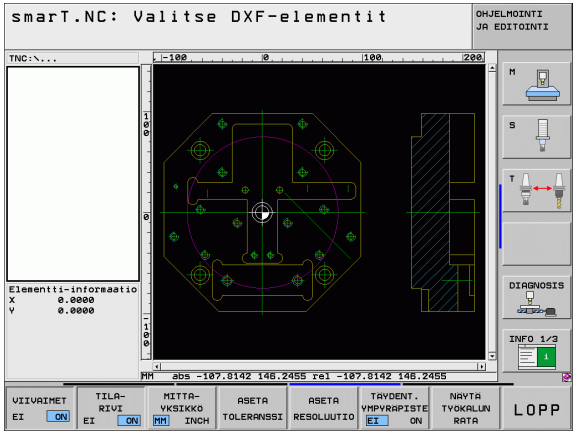
- **DXF-konvertterin käynnistys**: Paina ohjelmanäppäintä OSOITA DXF: smarT.NC näyttää peittoikkunan olemassa olevilla DXF-tiedostoilla. Tarvttaessa valitse hakemisto, johon avattava DXF-tiedosto on tallennettu. Valitse yksi näytettävistä tiedostoista ja vastaanota se näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella OK. TNC käynnistää DXF-konvertterin, jonka avulla voit valita haluamasi muodon tai valita haluamasi asemat sekä tallentaa muotojen nimet suoraan lomakkeeseen (katso “DXF-tiedostojen käsittely (Ohjelmaoptio)” sivulla 178.)



Perusasetukset

Kolmannessa ohjelmanäppäinpalkissa on käytettävissä erilaisia asetusmahdollisuuksia:

Asetus	Ohjelmanäppäin
Viivaimen näyttö/ei näyttöä: TNC näyttää piirustuksen vasemmassa reunassa ja yläreunassa mittaviivaimia. Mittaviivaimen aseteikolla näytettävät arvot perustuvat piirustuksen nollapisteeseen.	VIIVAIMET EI ON
Tilarivin näyttö/ei näyttöä: Piirustuksen alareunassa TNC näyttää tilariviä. Tilarivillä on käytettävissä seuraavat tiedot: ■ Aktiivinen mittayksikkö (mm tai tuuma) ■ Hetkellisen hiiren aseman X- ja Y-koordinaatit ■ Käyttötavalla MUODON VALINTA esitetään, onko valittu muoto avoin (**open contour**) vai suljettu (**closed contour**).	TILA-RIVI EI ON
Mittayksikkö mm/tuuma: Aseta päälle DXF-tiedoston mittayksikkö. Tässä mittayksikössä TNC myös tulostaa muoto-ohjelman	MITTA-YKSIKKÖ MM INCH
Toleranssin asetus. Toleranssi määrittelee, kuinka kaukana toisistaan viereiset muotoelementit saavat olla. Toleranssin avulla voit vertailla piirustuksen tekemisen yhteydessä syntyneitä epätarkkuuksia. Perusasetus riippuu koko DXF-tiedoston laajentumisesta	ASETA TOLERANSSI



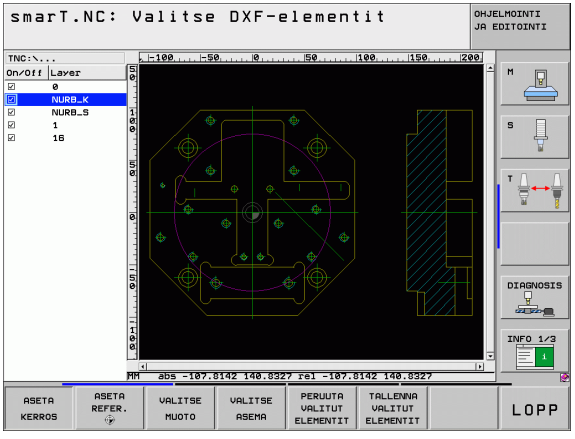
Asetus	Ohjelmanäp-päin
Erottelutarkkuuden asetus. Erottelutarkkuus määrittelee, kuinka monen pilkun jälkeisen merkkipaikan avulla TNC:n tulee luoda muoto-ohjelma. Perusasetus: Neljä pilkun jälkeistä numeroa (vastaa erottelutarkkuutta 0.1 µm)	ASETA RESOLUUTIO
Pisteen talteenoton tapa ympyröillä ja osaympyröillä. Tapa määrittelee, ottaako TNC ympyrän keskipisteen suoraan talteen hiiren painalluksella koneistusasemien valinnassa (POIS) vai näytetäänkö ensin lisää ympyrän pisteitä. ■ POIS **Ei ympyrän lisäpisteiden näyttöä**, ympyrän keskipisteen suora talteenotto, kun napsautat ympyrää tai osaympyrää ■ PÄÄLLÄ Ympyrän lisäpisteiden **näyttö**, halutun kaaripisteen talteenotto uudella napsautuksella	TAYDENT. YMPYRAPISTE EI ON
Pisteen talteenoton tapa: Määrittele, tuleeko TNC:n näyttää työkalun liikerata koneistusasemien valinnassa.	SHOW TOOL PATH

Huomaa, että mittayksikön asetuksen on oltava oikein, koska DXF-tiedosto ei sisällä mitään tähän liittyvää tietoa.

Kerroksen asetttaminen

Yleensä DXF-tiedostot käsittävät useampia kerroksia (Layer), joiden avulla suunnittelija järjestelee piirustuksensa. Kerrosmenetelmän avulla suunnittelija ryhmittelee erityyppiset elementit, esim. varsinaiset työkappaleen muodot, apu- ja rakenneviivat, viivoitukset ja tekstit.

Jotta muodon valinnassa näyttöruudulle tulisi mahdollisimman vähän päällekkäistä informaatiota, voit piilottaa kaikki DXF-tiedostossa olevat päällekkäiset kerrokset.



Käsiteltävän DXF-tiedoston tulee sisältää vähintään yksi kerros.

Voit valita muodon myös silloin, kun suunnittelija on tallentanut sen useampiin kerroksiin.

ASETA KERROS

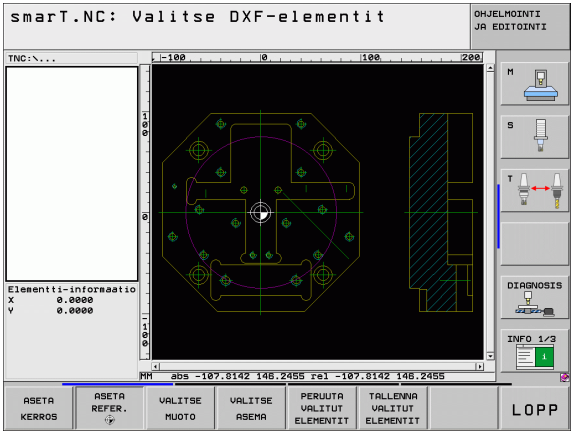
- Ellei ole vielä aktivoitu, valitse kerroksen asetuksen käyttötapa: TNC näyttää vasemmassa ikkunassa kaikki ne kerrokset, jotka sisältyvät aktiivisena olevaan DXF-tiedostoon.
- Kerroksen piilottaminen: Valitse haluamasi kerros hiiren vasemmalla näppäimellä ja piilota se osoittamalla ohjausruutuun
- Kerroksen esiinottaminen: Valitse haluamasi kerros hiiren vasemmalla näppäimellä ja ota se esiin osoittamalla ohjausruutuun

Peruspisteen määrittely

DXF-tiedoston piirustuksen nollapiste ei aina sijaitse sellaisessa kohdassa, että sitä voisi suoraan käyttää työkappaleen nollapisteenä. Siksi TNC:ssä on toiminto, jonka avulla piirustuksen nollapiste voidaan siirtää järkevään paikkaan yksinkertaisesti osoittamalla elementtiä.

Peruspiste voidaan määritellä seuraaviin kohtiin:

- Suoran alku- tai loppupisteeseen tai keskelle
- Ympyränkaaren alku- tai loppupisteeseen
- Kvadrantin liittymäkohtaan tai täysiympyrän keskelle
- Seuraaviin leikkauspisteisiin:
  - suora – suora, myös silloin kun leikkauspiste on kyseisten suorien jatkeella
  - Suora – Ympyränkaari
  - Suora – Täysiympyrä
  - Täysympyrä/osaympyrä – Täysympyrä/osaympyrä



Jotta peruspiste voitaisiin määritellä, on käytettävä joko TNC-näppäimistön kosketusmattoa tai USB-liitännällä yhteenliitettyä hiirtä.

Voit myös vielä muuttaa peruspistettä, kun muoto on jo valmiiksi valittu. TNC laskee todelliset muototiedot vasta, kun tallennat valitun muodon muoto-ohjelmaan.

Peruspisteen valitseminen yksittäiselle elementille

ASETA REFER.

- Valitse peruspisteen määrittelyn käyttötapa
- Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella elementtiä, jonka kohdalle haluat asettaa peruspisteen: TNC merkitsee tähdellä ne valittavissa olevat peruspisteiden paikat, jotka sijaitsevat valitulla elementillä
- Napsauta sitä tähteä, jonka haluat valita peruspisteeksi: TNC asettaa peruspisteen symbolin valittuun kohtaan. Käytä tarvittaessa zoomaustoimintoa, jos valittu elementti on liian pieni

Peruspisteen valitseminen kahden elementin leikkauspisteeseen

ASETA REFER.

- Valitse peruspisteen määrittelyn käyttötapa
- Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella ensimmäistä elementtiä (suora, täysiympyrä tai ympyränkaari): TNC merkitsee tähdellä ne valittavissa olevat peruspisteiden paikat, jotka sijaitsevat valitulla elementillä
- Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella toista elementtiä (suora, täysiympyrä tai ympyränkaari): TNC asettaa peruspisteen symbolin leikkauspisteeseen

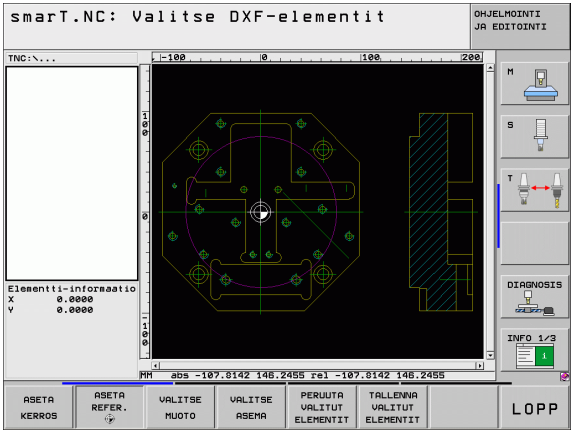
TNC laskee toisen elementin leikkauspisteen myös silloin, kun se sijaitsee elementin jatkeella.

Jos TNC laskee useampia mahdollisia leikkauspisteitä, ohjaus valitsee leikkauspisteeksi sen, mikä on lähimpänä toiseen elementtiin tehtyä hiiren napsautuskohtaa.

Jos TNC ei pysty laskemaan yhtään leikkauspistettä, ohjaus kumoaa jo valmiiksi merkityn elementin.

Elementti-informaatio

TNC näyttää alavasemmalla, kuinka kaukana valitsemasi peruspiste on piirustuksen nollapisteestä.



Muodonvalinta, muoto-ohjelman tallennus

Jotta peruspiste voitaisiin määritellä, on käytettävä joko TNC-näppäimistön kosketusmattoa tai USB-liitännällä yhteenliitettyä hiirtä.

Valitse ensimmäinen muotoelementti niin, että muotoon ajo voidaan suorittaa törmäysvapaasti.

Jos muotoelementit ovat tiiviisti lähekkäin toisiaan, käytä zoomaustoimintoa

VALITSE MUOTO

- Valitse muodon valinnan käyttötapa: TNC piilottaa vasemmassa ikkunassa näytetyn kerroksen ja oikea ikkuna on aktiivinen muodon valintaa varten
- Muotoelementin valinta: Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella haluamaasi muotoelementtiin. TNC esittää valittua muotoelementtiä sinisellä värillä. Samalla TNC näyttää valittua elementtiä symbolilla (ympyrä tai suora) vasemmassa ikkunassa
- Seuraavan muotoelementin valinta: Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella haluamaasi muotoelementtiin. TNC esittää valittua muotoelementtiä sinisellä värillä. Jos valitussa kiertosuunnassa on vielä muita yksiselitteisesti valittavissa olevia muotoelementtejä, TNC esittää niitä vihreällä värillä. Kun napsautat viimeistä vihreää elementtiä, tulet näin vastaanottaneeksi kaikki muoto-ohjelman elementit. Vasemmassa ikkunassa TNC esittää kaikkia valittavissa olevia muotoelementtejä. Edelleen vihreällä merkityt elementit TNC näyttää ilman hakasta sarakkeessa **NC**. TNC ei tulosta näitä elementtejä muoto-ohjelmaan tallennuksen yhteydessä

- Tarvittaessa voit peruuttaa jo valmiiksi tehdyt valinnat napsauttamalla uudelleen elementtiä oikeanpuoleisessa ikkunassa, kun pidät samalla CTRL-näppäintä painettuna

Kun olet valinnut moniviivan, TNC näyttää vasemmanpuoleisessa ikkunassa kaksiportaista tunnusnumeroa. Ensimmäinen numero on juokseva muotoelementin numero, toinen numero on DFX-tiedostoon perustuva kunkin moniviivan elementin numero.

TALLENNA VALITUT ELEMENTIT

- Valittujen muotoelementtien tallennus selväkieliohjelmaan: TNC näyttää ponnahdusikkunaa, johon voidaan syöttää haluttu tiedostonimi. Perusasetus: DXF-tiedoston nimi

ENT

- Sisäänsyötön vahvistus: TNC tallentaa muoto-ohjelman siihen hakemistoon, johon myös DXF-tiedosto on tallennettu

PERUUTA VALITUT ELEMENTIT

- Jos haluat valita vielä lisää muotoja: Paina ohjelmanäppäintä KUMOA VALITUT ELEMENTIT ja valitse seuraava muoto edellä kuvatulla tavalla

TNC tulostaa kaksi aihion määrittelyä (**BLK FORM**) muotoohjelman mukana. Ensimmäinen määrittely sisältää koko DXF-tiedoston mitat, toinen ja sen myötä seuraava vaikuttava määrittely sulkee valitut muotoelementit, joten saadaan aikaan optimoitu aihion koko.

TNC tallentaa vain elementtejä, jotka on myös todellisesti valittu (sinisellä merkityt elementit), siis pukkimerkillä vasemmassa ikkunassa.

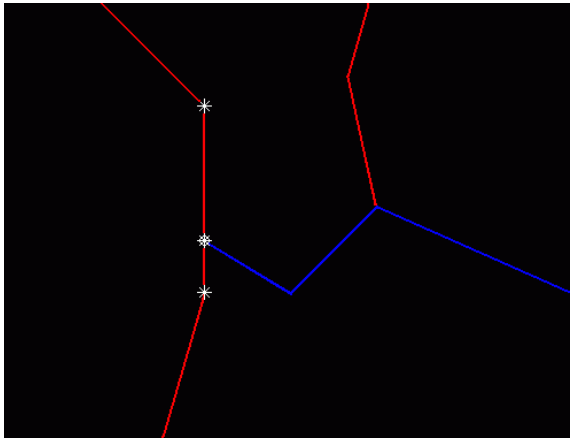
Jos olet kutsunut DXF-konvertterin lomakkeesta, smarT.NC lopettaa DXF-konvertterin automaattisesti sen jälkeen, kun olet toteuttanut toiminnon TALLENNA VALITUT ELEMENTIT. Sen jälkeen smarT.NC kirjoittaa määritellyt muotojen nimet siihen sisäänsyöttökenttään, josta olet käynnistänyt DXF-konvertterin.

Muotoelementtien ositus, pidennys ja lyhennys

Jos valittavat muotoelementit tyssäävät päittäin toisiaan vasten, täytyy vastaava muotoelementti ensin osittaa. Tämä toiminto on automaattisesti käytettävissä, jos olet muodon valinnan käyttötavalla.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- Päittäin tyssäävä muotoelementti valitaan, se siis tulee merkityksi sinisellä
- Napsauta ositettavaa muotoelementtiä: TNC näyttää leikauspistettä tähtiympyrällä ja valittavissa olevia loppupisteitä pelkällä tähdellä
- Pidä CTRL-näppäintä painettuna ja napsauta samalla leikkauspisteeseen: TNC osittaa leikkauspisteessä olevan muotoelementin ja piilottaa taas pisteet. Tarvittaessa TNC pidentää tai lyhentää päittäin tyssäävää muotoelementtiä molempien elementtien leikkauspisteeseen saakka
- Napsauta uudelleen ositettua muotoelementtiä: TNC antaa uudelleen esille leikkaus- ja loppupisteet
- Napsauta haluamaasi loppupistettä: TNC merkitsee nyt ositetun elementin siniseksi
- Valitse seuraava muotoelementti



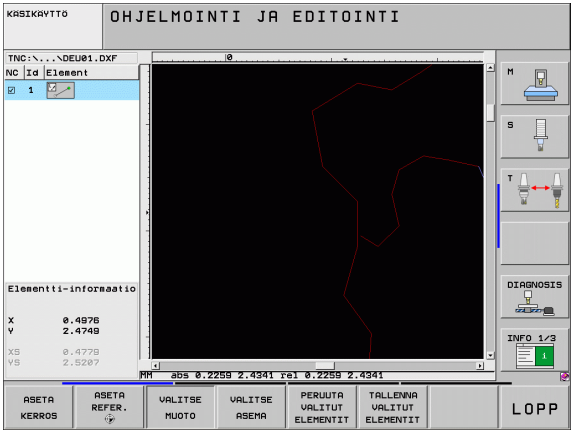
Jos pidennettävä/lyhennettävä muotoelementti on suora, TNC pidentää/lyhentää muotoelementin lineaarisesti: Jos pidennettävä/lyhennettävä muotoelementti on kaari, TNC pidentää/lyhentää kaaren ympyrämäisesti:

Jotta näitä toimintoja voitaisiin käyttää, täytyy vähintään kahden muotoelementin olla jo valmiiksi valittuina, muuten suuntaa ei voi määrittää yksiselitteisesti.

Elementti-informaatio

TNC näyttää alavasemmalla erilaista tietoja sille muotoelementille, jonka olet viimeksi valinnut vasemmassa tai oikeassa ikkunassa hiiren napsautuksella.

- Suora
  Suorien loppupisteet ja lisäksi harmaalla välillä suorien alkupisteet
- Ympyrä, osaympyrä
  ympyrän keskipiste, ympyrän loppupiste ja kiertosuunta. Lisäksi harmaalla värillä ympyrän alkupiste ja säde



Koneistusasemien valinta ja tallennus

Jotta koneistusasemat voitaisiin määritellä, on käytettävä joko TNC-näppäimistön kosketusmattoa tai USB-liitännällä yhteenliitettyä hiirtä.

Jos valittavat asemat ovat hyvin lähellä toisiaan, käytä zoomaustoimintoa

Valitse perusasetus niin, että TNC näyttää työkalun radat (katso „Perusasetukset” sivulla 182).

Koneistusasemien valitsemiseen on käytettävissä kolme vaihtoehtoa:

- Yksittäisvalinta:
  Valitset haluamasi koneistusaseman yhdellä hiiren napsautuksella
- Porausaseman pikavalinta hiiren alueen avulla:
  Rajaa hiirtä vetämällä alue, jonka sisällä olevat porausasemat valitaan
- Porausasemien pikavalinta halkaisijan sisäänsyötön avulla:
  Syötä sisään poraushalkaisija, jolloin valituksi tulee kaikki DXF-tiedostossa tällä tällä halkaisijalla olevat porausasemat

Yksittäisvalinta

VALITSE ASEMA

- Valitse koneistusaseman valinnan käyttötapa: TNC piilottaa vasemmassa ikkunassa näytetyn kerroksen ja oikea ikkuna on aktiivinen aseman valintaa varten
- Koneistusaseman valinta: Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella haluamaasi elementtiin. TNC merkitsee tähdellä ne valittavissa olevat koneistusasemat, jotka sijaitsevat valitulla elementillä Napsauta yhtä tähdistä: TNC ottaa valitun aseman vasempaan ikkunaan (pistesymbolin näyttö). Kun napsautat ympränkaarta, TNC ottaa tämän ympyrän keskipisteen suoraan koneistusasemaksi
- Tarvittaessa voit peruuttaa jo valmiiksi tehdyt valinnat napsauttamalla uudelleen elementtiä oikeanpuoleisessa ikkunassa, kun pidät samalla CTRL-näppäintä painettuna (napsauta merkinnän sisään)
- Jos haluat määrittää koneistusaseman leikkaamalla toisen elementin, napsauta ensimmäiseen elementtiin hiiren vasemmanpuoleisella painikkeella. TNC näyttää valittavissa olevat koneistusasemat tähdellä
- Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella toista elementtiä (suora, täysiympyrä tai ympyränkaari): TNC ottaa elementtien leikkauspisteen vasempaan ikkunaan (pistesymbolin näyttö)

TALLENNA VALITUT ELEMENTIT

- Valitun koneistusaseman tallennus pistetiedostoon: TNC näyttää ponnahdusikkunaa, johon voidaan syöttää haluttu tiedostonimi. Perusasetus: DXF-tiedoston nimi

ENT

- Sisäänsyötön vahvistus: TNC tallentaa muoto-ohjelman siihen hakemistoon, johon myös DXF-tiedosto on tallennettu

PERUUTA VALITUT ELEMENTIT

- Jos haluat valita vielä muita koneistusasemia tallentaaksesi ne toiseen tiedostoon: Paina ohjelmanäppäintä KUMOA VALITUT ELEMENTIT ja tee valinta edellä kuvatulla tavalla

Porausaseman pikavalinta hiiren alueen avulla:

VALITSE ASEMA

- Valitse koneistusaseman valinnan käyttötapa: TNC piilottaa vasemmassa ikkunassa näytetyn kerroksen ja oikea ikkuna on aktiivinen aseman valintaa varten
- Paina näppäimistön Shift-näppäintä ja rajaa hiiren vasemmanpuoleisen painikkeen avulla alue, jossa olevien ympyrän keskipisteiden asemat TNC:n tulee vastaanottaa: TNC ottaa näytölle ikkunan, jossa voit suodattaa porausreikiä niiden koon mukaan
- Aseta suodatinasetukset (katso „Suodatinasetukset" sivulla 199) ja vahvista painamalla näyttöpainiketta **Käytä**: TNC ottaa valitut asemat vasempaan ikkunaan (pistesymbolin näyttö)
- Tarvittaessa voit peruuttaa jo valmiiksi valitut elementit rajaamalla hiiren avulla uudelleen sen alueen, kun samalla pidät CTRL-näppäintä painettuna

TALLENNA VALITUT ELEMENTIT

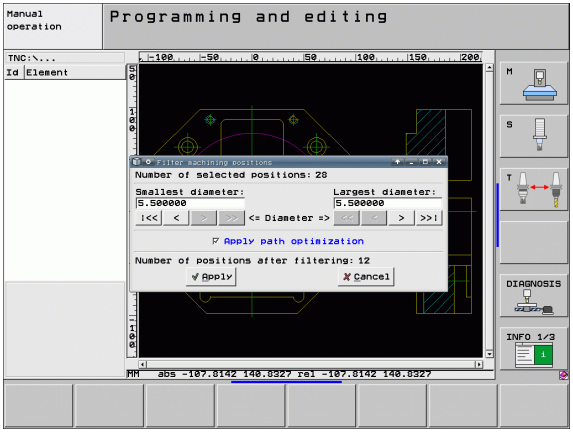
- Valitun koneistusaseman tallennus pistetiedostoon: TNC näyttää ponnahdusikkunaa, johon voidaan syöttää haluttu tiedostonimi. Perusasetus: DXF-tiedoston nimi. Jos nimi sisältää DXF-liitteitä tai tyhjiä paikkoja, TNC korvaa nämä kohdat alleviivausmerkillä.

ENT

- Sisäänsyötön vahvistus: TNC tallentaa muoto-ohjelman siihen hakemistoon, johon myös DXF-tiedosto on tallennettu

PERUUTA VALITUT ELEMENTIT

- Jos haluat valita vielä muita koneistusasemia tallentaaksesi ne toiseen tiedostoon: Paina ohjelmanäppäintä KUMOA VALITUT ELEMENTIT ja tee valinta edellä kuvatulla tavalla



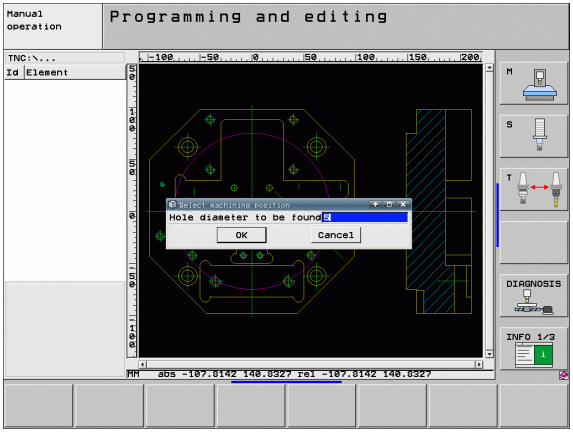
Porausasemien pikavalinta halkaisijan sisäänsyötön avulla

VALITSE ASEMA

- Valitse koneistusaseman valinnan käyttötapa: TNC piilottaa vasemmassa ikkunassa näytetyn kerroksen ja oikea ikkuna on aktiivinen aseman valintaa varten
- Valitse viimeinen ohjelmanäppäinpalkki

SELECT DIAMETERS

- Halkaisijan sisäänsyötön dialogin avaus: TNC näyttää ponnahdusikkunaa, johon voidaan syöttää haluttu halkaisija.
- Syötä sisään haluamasi halkaisija, vahvista näppäimellä ENT: TNC etsii DXF-tiedoston läpi määritellyn halkaisijan mukaan ja tuo sen jälkeen näytölle ikkunan, jossa on syöttämääsi halkaisijan arvoa lähinnä oleva halkaisijan arvo. Lisäksi voit jälkeenpäin suodattaa reiät niiden koon mukaan.
- Aseta tarvittaessa suodatinasetukset (katso „Suodatinasetukset" sivulla 199) ja vahvista painamalla näyttöpainiketta **Käytä**: TNC ottaa valitut asemat vasempaan ikkunaan (pistesymbolin näyttö)
- Tarvittaessa voit peruuttaa jo valmiiksi valitut elementit rajaamalla hiiren avulla uudelleen sen alueen, kun samalla pidät CTRL-näppäintä painettuna



TALLENNA VALITUT ELEMENTIT

- Valitun koneistusaseman tallennus pistetiedostoon: TNC näyttää ponnahdusikkunaa, johon voidaan syöttää haluttu tiedostonimi. Perusasetus: DXF-tiedoston nimi. Jos nimi sisältää DXF-liitteitä tai tyhjiä paikkoja, TNC korvaa nämä kohdat alleviivausmerkillä.

ENT

- Sisäänsyötön vahvistus: TNC tallentaa muoto-ohjelman siihen hakemistoon, johon myös DXF-tiedosto on tallennettu

PERUUTA VALITUT ELEMENTIT

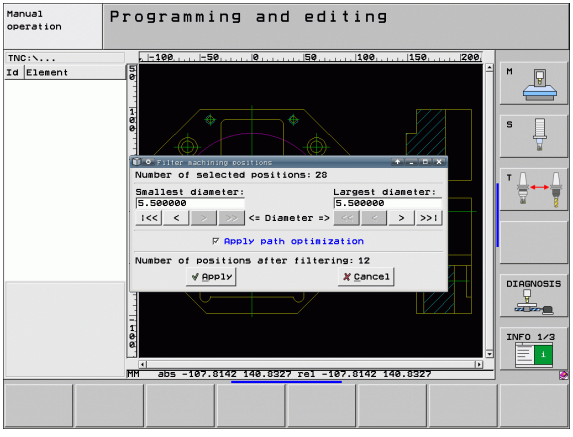
- Jos haluat valita vielä muita koneistusasemia tallentaaksesi ne toiseen tiedostoon: Paina ohjelmanäppäintä KUMOA VALITUT ELEMENTIT ja tee valinta edellä kuvatulla tavalla

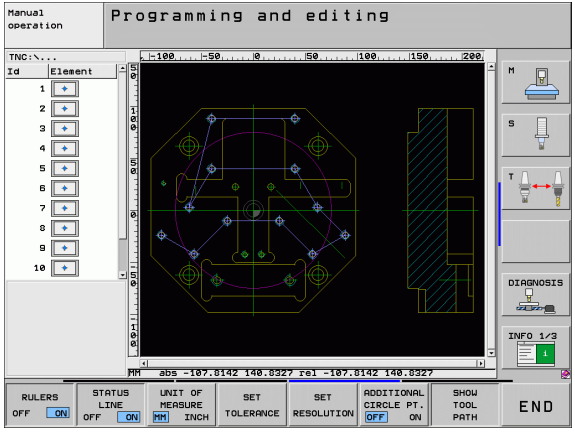
Suodatinasetukset

Kun olet valinnut porausasemat pikavalinnalla, TNC tuo näytölle ponnahdusikkunan, jossa vasemmalla näkyvät pienimmät ja oikealla suurimmat löydetyt poraushalkaisijat. Halkaisijan näytön alapuolella olevien näyttöpainikkeiden avulla voit asettaa vasemmanpuoleisella alueella pienempiä ja oikeanpuoleisella alueella suurempia halkaisijoita niin, että saat talteenotettua haluamasi poraushalkaisijan.

Käytettävissä ovat seuraavat näyttöpainikkeet:

Pienimmän halkaisijan suodatinasetus	Ohjelmanäppäin
Pienimmän löydetyn halkaisijan näyttö (perusasetus)	!<<
Seuraavan pienemmän löydetyn halkaisijan näyttö	<
Seuraavan suuremman löydetyn halkaisijan näyttö	>
Suurimman löydetyn halkaisijan näyttö. TNC asettaa pienimmän halkaisijan suodattimen arvoon, joka on asetettu suurimmalle halkaisijalle	>>





Suurimman halkaisijan suodatinasetus	Ohjelmanäp-päin
Pienimmän löydetyn halkaisijan näyttö. TNC asettaa suurimman halkaisijan suodattimen arvoon, joka on asetettu pienimmälle halkaisijalle	<<
Seuraavan pienemmän löydetyn halkaisijan näyttö	<
Seuraavan suuremman löydetyn halkaisijan näyttö	>
Suurimman löydetyn halkaisijan näyttö (perusasetus)	>>|

Valinnalla **Käytä matkaoptimointia** (perusasetus on matkaoptimoinnin käyttö) TNC järjestää valitut koneistusasemat niin, että tarpeettomia tyhjiä liikkeitä muodostuu mahdollisimman vähän. Työkalun rata voidaan ottaa näytölle ohjelmanäppäimellä NÄYTÄ TYÖKALUN RATA (katso „Perusasetukset” sivulla 182).

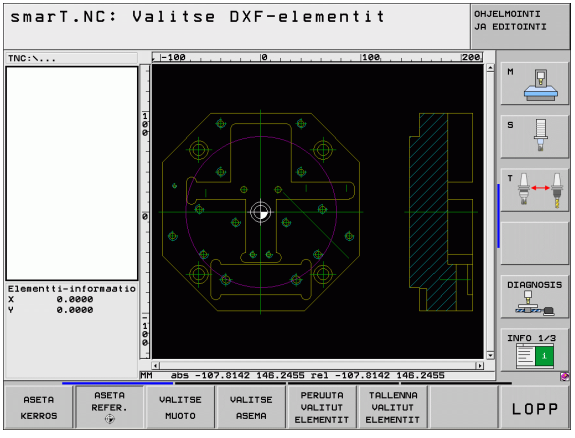
Elementti-informaatio

TNC näyttää alavasemmalla erilaista tietoja sille muotoelementille, jonka olet viimeksi valinnut vasemmassa tai oikeassa ikkunassa hiiren napsautuksella.

Toimenpiteiden peruutus

Voit peruuttaa neljä viimeistä toimenpidettä, jotka on suoritettu koneistusasemien valintatavalla. Tätä varten on viimeisessä ohjelmanäppäinpalkissa käytettävissä seuraavat ohjelmanäppäimet:

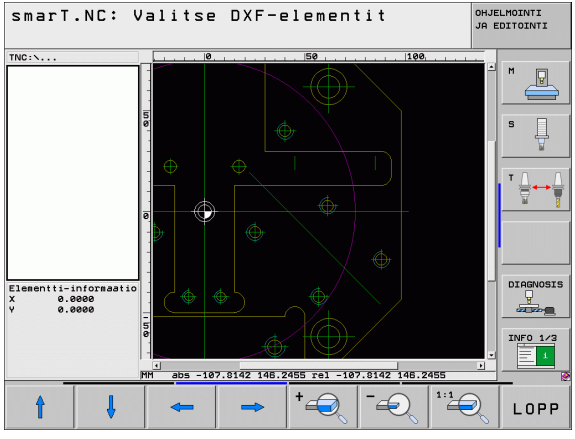
Toiminto	Ohjelmanäppäin
Peruuta viimeksi suoritettu toimenpide	UNDO ACTION
Toista viimeksi suoritettu toimenpide	REPEAT THE ACTION



Zoomaustoiminto

Jotta muodon tai pisteen valinnan yhteydessä voitaisiin helposti havaita pienetkin yksityiskohdat, TNC mahdollistaa käytännöllisen zoomaustoiminnon käyttämisen.

Toiminto	Ohjelmanäp-päin
Työkappaleen suurentaminen. TNC tekee suurennuksen periaatteessa niin, että kulloinkin esitettävän näyttöalueen keskikohta suurenee. Tarvittaessa voit asemoida piirustuksen niin, että haluamasi yksityiskohta tulee näkyviin ohjelmanäppäimen painalluksen jälkeen.	
Työkappaleen pienentäminen	
Työkappaleen näyttö alkuperäisessä koossa.	
Zoomausalueen siirto ylöspäin	
Zoomausalueen siirto alaspäin	
Zoomausalueen siirto vasemmalle	
Zoomausalueen siirto oikealle	



Jos käytössäsi on kiekolla varustettu hiiri, voit pienentää tai suurentaa näkymää kiekkoa kiertämällä. Kokomuutoksen keskipiste on siinä kohdassa, jossa hiiren osoitin on sillä hetkellä.

YKSIKKÖ-ohjelman graafinen testaus ja toteutus

Ohjelmointigrafiikka

Ohjelmointigrafiikka on käytettävissä vain muoto-ohjelman (.HC-tiedosto) luomisen yhteydessä.

Ohjelman sisäänsyötön aikana TNC voi näyttää ohjelmoidun muodon kaksiulotteisen grafiikan avulla:

RESET + ALOITA

- Ohjelmointigrafiikan luonti täydellisenä

ALOITA YKS.LAUSE

- Ohjelmointigrafiikan luonti lauseittain

ALOITA

- Grafiikan käynnistys ja täydentäminen

AUTOM. PIIRUST. EI ON

- Automaattinen piirto sisäänsyötettäessä

POISTA GRAFIIKKA

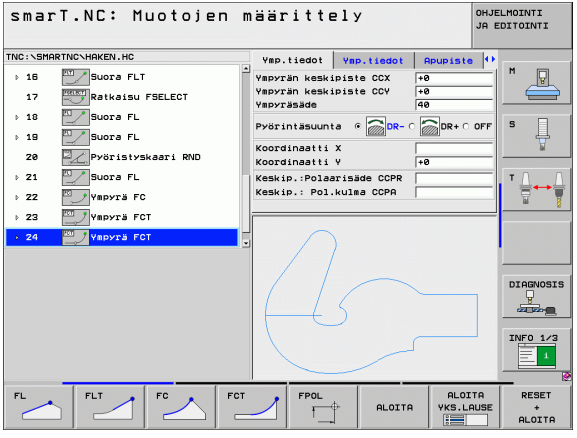
- Grafiikan poisto

PIIRRÄ UUSI

- Grafiikan uusi piirto

NÄYTÄ/ POISTA LAUSE NO.

- Lausenumeron näyttö tai piilotus

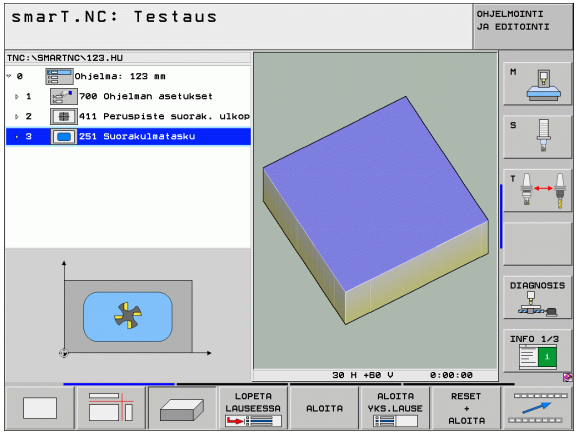


Testausgrafiikka ja ohjelmankulkugrafiikka

Näytönositus GRAFIIKKA tai OHJELMA+GRAFIIKKA!

TNC voi esittää koneistuksen graafisesti alakäyttötavoilla Testaus ja Toteutus. Ohjelmanäppäimen avulla voidaan valita seuraavat toiminnot:

- Syväkuvaus
- Esitys 3 tasossa
- 3D-kuvaus
- Ohjelman testauksen suorittaminen määrttyyn lauseeseen saakka
- Koko ohjelman testaus
- Ohjelman testaus yksikkökohtaisesti
- Aihion uudelleenasetus ja koko ohjelman testaus
- Paikan numeron näyttö / ei näyttöä
- Aihion peruutus
- Työkalun näyttö/piilotus



- Koneistusajan määritystoiminnon kytkentä päälle/pois päältä

- Merkillä „/“ varustettujen ohjelmalauseiden huomiointi tai huomiottajättö

- Ajanottotoiminnon valinta

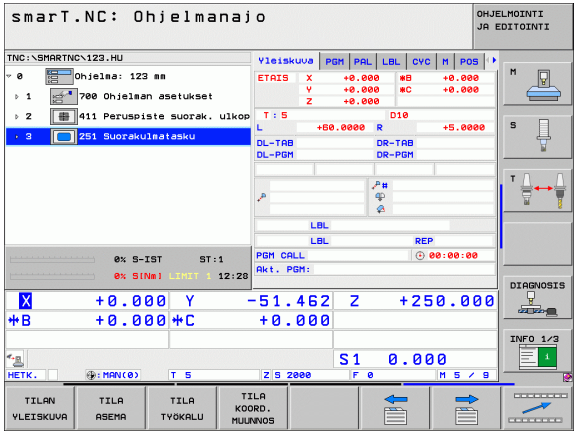
- Simulointinopeuden asetus

- Osakuvan suurennuksen toiminnot

- Lastuamistasojen toiminnot

- Toiminnot kiertoa ja suurennusta/pienennystä varten

Tilanäytöt



Valitse näytönositus OHJELMA+TILA!

Näytön alaosassa esitettäviä ohjelmanajon käyttötapatietoja ovat

- työkalun asema
- Syöttöarvo
- aktiiviset lisätoiminnot

Voit ottaa näyttöikkunaan lisää tilainformaatiota joko ohjelmanäppäinten avulla tai napsauttamalla hiiren painikkeella asianomaista välilehteä.

TILAN YLEISKUVA

- Välilehden **Yleiskuvaus** aktivointi: Tärkeimpien tilatietojen näyttö

TILA ASEMA

- Välilehden **POS** aktivointi: Asemien näyttö

TILA TYÖKALU

- Välilehden **TOOL** aktivointi: Työkalutietojen näyttö

TILA KOORD. MUUNNOS

- Välilehden **TRANS** aktivointi: Voimassa olevien koordinaattimuunnosten näyttö

- Kohteen siirto vasemmalle

- Välilehden jatko oikealle

YKSIKKÖ-ohjelman toteutus

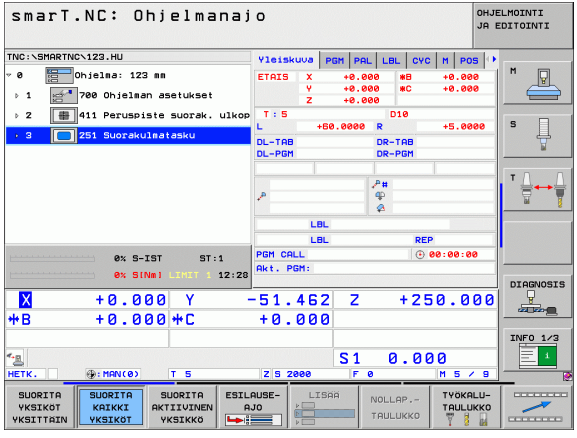
YKSIKKÖ-ohjelmat (*.HU) voidaan toteuttaa käyttötavalla smarT.NC tai yleisillä ohjelmanajon käyttötavoilla kuten yksittäislauseajo tai jatkuva lauseajo.

Kun smarT.NC-toteutuksen käyttötapa valitaan, TNC aktivoi automaattisesti kaikki globaalit ohjelmankulun asetukset, jotka olet aktivoinut yleisillä ohjelmanajon käyttötavoilla kuten yksittäislauseajo tai jatkuva lauseajo. Tätä koskevia lisätietoja saat selväkielidialogin käyttäjän käsikirjasta.

Toteutuksen alakäyttötavalla YKSIKKÖ-ohjelma voidaan suorittaa seuraavilla eri menettelytavoilla:

- YKSIKKÖ-ohjelman suoritus yksiköittäin
- YKSIKKÖ-ohjelman suoritus kokonaan
- Yksittäisten, aktiivisten yksiköiden suoritus

Katso koneen käyttöohjeissa ja käyttäjän käsikirjassa olevat ohjeet ohjelman suorittamista varten.



Toimenpiteet

- Käyttötavan smarT.NC valinta.

- Valitse alakäyttötapa Toteutus.

- Valitse ohjelmanäppäin YKSIKÖN TOTEUTUS YKSITTÄIN, tai

- Valitse ohjelmanäppäin KAIKKIEN YKSIKÖIDEN TOTEUTUS, tai

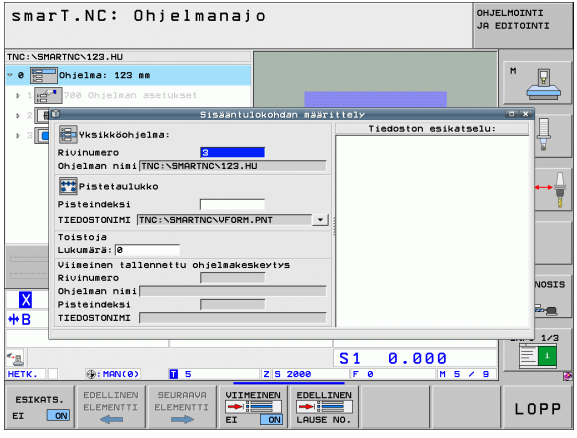
- Valitse ohjelmanäppäin AKTIIVISEN YKSIKÖN TOTEUTUS .

Mielivaltainen sisääntulo ohjelmaan (Esilauseajo, FCL 2 -toiminto)

Esilauseajon toiminnolla voit aloittaa koneistusohjelman toteuttamisen vapaasti valittavasta rivinumerosta. Työkappaleen koneistus lasketaan ja esitetään graafisesti tähän rivin numeroon saakka (Valitse näytön ositus OHJELMA + GRAFIIKKA).

Jos sisääntulokohta takaisin muotoon on sellaisen koneistusaskeleen sisällä, jonka yhteydessä on määritelty useampia koneistusasemia, voit valita haluamasi sisääntulokohdan syöttämällä sisään pisteindeksin. Tämä pisteindeksi vastaa pisteen asemaa sisäänsyöttölomakkeessa:

Erittäin kätevää on valita pisteindeksi, mikäli olet määritellyt koneistusasemat pistetaulukossa. Tällöin smarT.NC näyttää automaattisesti määriteltyä koneistuskuviota esikatseluikkunassa ja voit valita haluamasi sisääntulokohdan ohjelmanäppäimellä graafisen tuen avulla.



Esilauseajo pistetaulukossa (FCL 2 –toiminto)

- Käyttötavan smarT.NC valinta.

- Valitse alakäyttötapa Toteutus.

- Valitse esilauseajon toiminto
- Syötä sisään sen koneistusyksikön rivinumero, josta haluat aloittaa ohjelmanajon, vahvista valinta näppäimellä ENT: smarT.NC näyttää esikatseluikkunassa pistetaulukon sisältöä.

- Valitse haluamasi koneistusasema, johon haluat tehdä sisääntulon

- Paina NC-käynnistyspainiketta: smarT.NC laskee kaikki ohjelmaan sisääntulon vaatimat kertoimet

- Valitse aloitusasemaan saapumisen toiminto: smarT.NC näyttää peittoikkunassa sisääntulokohdan edellyttämää koneen tilaa

- Paina NC-käynnistyspainiketta: smarT.NC asettaa koneen tilan (esim. tarvittavan työkalun vaihto)

- Paina uudelleen NC-käynnistyspainiketta: smarT.NC ajaa lähtöasemaan peittoikkunassa ilmoitetussa järjestyksessä, vaihtoehtoisesti voit ajaa jokaisen akselin erikseen lähtöasemaan ohjelmanäppäinten avulla

- Paina NC-käynnistyspainiketta: smarT.NC jatkaa ohjelmanajoa

Lisäksi peittoikkunassa on käytettävissä vielä seuraavat toiminnot:

- Esikatseluikkunan esiinotto/piilotus

- Viimeksi tallennetun ohjelmankeskeytyskohdan esiinotto/ piilotus

- Viimeksi tallennetun ohjelmankeskeytyskohdan vastaanotto

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☎ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 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
TNC 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
Lathe controls ☎ +49 (8669) 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN Scandinavia AB
Mikkelänkallio 3
02770 Espoo, Finland
☎ (09) 867 64 76
FAX (09) 867 64 740

Ver04
533 191-F3 · SW05 · 1 · 12/2008 · F&W · Painettu Saksassa