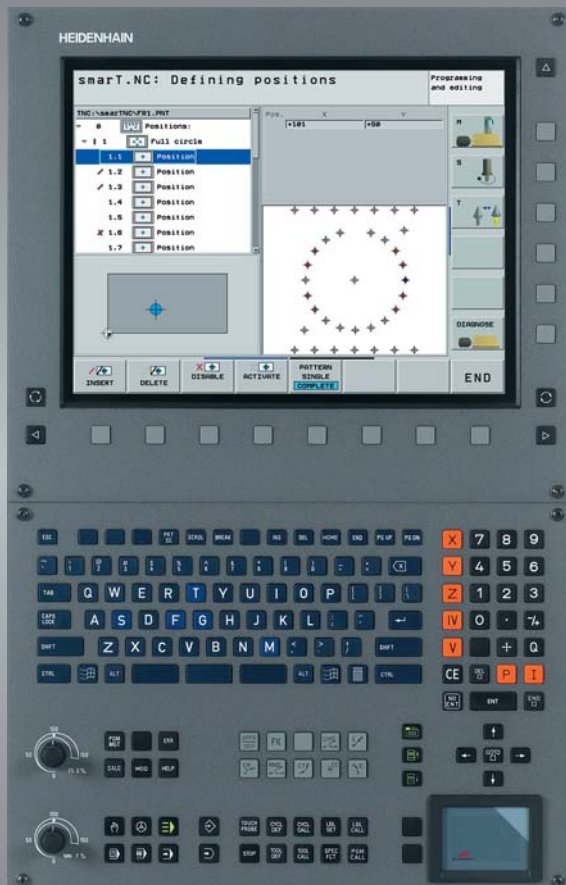




HEIDENHAIN

Pikaopas

smarT.NC

iTNC 530

NC-ohjelmisto

340 490-xx

340 491-xx

340 492-xx

340 493-xx

340 494-xx

Suomi (fi)

11/2004



smarT.NC-pikaopas

... on lyhennetty ohjelmointiopas iTNC 530-ohjauksen uudelle 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!



Varoitus: Laiminlyönti aiheuttaa vaaran käyttäjälle tai koneelle!



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

Ohjaus	NC-ohjelmiston numero
iTNC 530	340 490-xx
iTNC 530, vientiversio	340 491-xx
iTNC 530 ja Windows 2000	340 492-xx
iTNC 530 ja Windows 2000, vientiversio	340 493-xx
iTNC 530 Ohjelmointipaikka	340 494-xx

Sisältö

smarT.NC-pikaopas	3
Perusteet	5
Koneistusten määrittely	22
Koneistusasemien määrittely	95
Muotojen määrittely	109
YKSIKKÖ-ohjelman graafinen testaus ja toteutus	117

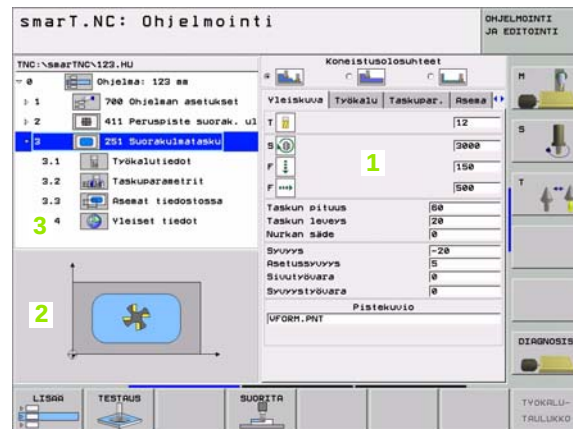
Perusteet

Johdanto käyttötavalle smarT.NC

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

Selväpiirteiset sisäänsyöttölomakkeet (katso kuvaa yllä oikealla **1**) helpottavat tarvittavien koneistusparametrien määrittelyä, jotka esitetään lisäksi graafisena apukuvana (**2**). Ohjelman esitys hakemistopuun (Treeview **3**) tavoin auttaa nopeasti saamaan yleiskäsityksen koneistusohjelman eri koneistusaskelista.

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



smarT.NC:n toimintaympäristö

Tällä hetkellä käytettävissä olevassa ohjelmistoversiossa eivät kaikki selväkielidialogissa määriteltävät TNC-toiminnot ole vielä määrittelykelpoisia lomaketuen avulla. Tietenkin pyrimme mahdollisimman nopeasti saamaan mahdollisimman monia – ja tietysti myös uusia – toimintoja smarT.NC:n käyttöön.

Ja jotta smarT.NC olisi riittävän joustava käyttää, siihen määritellään niin kutsuttuja selväkielidialogyksiköjä, mikä mahdollistaa lähes kaikkien selväkielitoimintojen siirtämisen smarT.NC:ssä määriteltujen koneistusaskelten kesken. Tällöin lisätyt lauseet esitetään tarkalleen sellaisina, kuin ne esiintyvät „normaalissa“ selväkielieditorissa.



Ensivaiheessa ovat käytettävissä seuraavat lomakepohjaiset toiminnot.

- Poraustyökiertojen ohjelmointi ja toteutus (201, 202, 204, 205, 240)
- Kierreporaustyökiertojen ohjelmointi ja toteutus (Työkierrot 206 ja 209)
- Kierteen jrsinnän työkiertojen ohjelmointi ja toteutus (Työkierrot 26x)
- Taskun jrsinnän työkiertojen ohjelmointi ja toteutus (Työkierrot 25x, työkierto 208)
- Yksinkertaisten koneistusten ohjelmointi ja toteutus (Työkierto 232)
- Muototyökiertojen ohjelmointi ja toteutus (20, 22, 25)
- Kosketustyökiertojen ohjelmointi ja toteutus (kaikki työkierrot 4xx)
- Koordinaattimuunnosten ohjelmointi ja toteutus
selväkielidialogyksikön avulla (nollapistesiirto, peilikuva, kierto, mittakaava, koneistustason kääntö PLANE-toiminnolla)
- Graafisesti tuettu koneistusasemien määrittely (kuviogeneraattori)
- Graafisesti tuettu koneistusasemien piilotus ja esto
- Graafisesti ja apukuvan avulla tuettu muotojen määrittely
muototyökiertojen käyttöä varten

- Muototasku yksinkertaisella tasku- ja saarekemuotojen yhdistelymahdollisuudella (EasyMode-muotolomake, rouhintakoneistus)
- Muoto-ohjelmien (.HC-tiedostot) ja koneistusasemien (.PNT-tiedostot) valinta lomakkeesta tiedostonvalintadialogin avulla (File-Select-dialogi)
- Standardi tiedostonhallinta hakemistossa smarT.NC
- Graafinen koneistuksen simulointi (ohjelman testaus)
- Hiirikäyttö (myös yksiprosessoriversio) on tuettu

Ohjelmat/tiedostot

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

PROG20	.H
--------	----

Tiedoston nimi

Tiedoston tyyppi

smarT.NC tällä hetkellä kolmea tiedostotyyppiä:

- Yksikköohjelma (Tiedostotyyppi .HU)
Yksikköohjelmat ovat selväkielidialogiohjelmaa, jotka sisältävät kaksi lisästruktuurielementtiä: Koneistusaskleen alku (**UNIT XXX**) ja loppu (**END OF UNIT XXX**)
- Muotokuvaukset (Tiedostotyyppi .HC)
Muotokuvaukset ovat selväkielidialogiohjelmaa, jotka saavat sisältää vain ratatointoja, joiden avulla muoto kuvataan koneistustasossa: Näitä ovat elementit **L**, **C** ja **CC**, **CT**, **CR**, **RND**, **CHF** sekä vapaan muoto-ohjelmoinnin elementit **FPOL**, **FL**, **FLT**, **FC** ja **FCT**
- Pistetaulukot (Tiedostotyyppi .PNT)
smarT.NC tallentaa pistetaulukoihin koneistusaseimia, jotka on määritelty tehokkaan kuviogeneraattorin avulla



smarT.NC sijoittaa kaikki tiedostot automaattisesti ainoastaan hakemistoon **TNC:\smarTNC**.

Jos haluat kutsua olemassa olevaa DIN/ISO- tai selväkielidialogiohjelmaa, sen on oltava hakemistossa **TNC:\smarTNC**. Tarvittaessa kopioi ohjelma sinne.

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

Uuden käyttötavan valitseminen ensimmäistä kertaa



- ▶ Valitse käyttötapa smarT.NC: 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 peittoikkunaa.
- ▶ Syötä sisään tiedoston nimi ilman tiedostotyyppiä, vahvista painamalla ohjelmanäppäintä MM (tai tuuma) tai näyttöpainiketta MM (tai tuuma): smarT.NC avaa .HU-ohjelman valitussa mittayksikössä ja lisää automaattisesti pääohjelmanomakkeen.
- ▶ Pääohjelmanomakkeen 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 koneistusaskleen, valitse haluamasi koneistusaskel ohjelmanäppäimellä MUOKKAA.

Tiedostonhallinta smarT.NC:ssä

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



Tämän hetkisessä ohjelmaversiossa smarT.NC sijoittaa kaikki tiedostot automaattisesti ainoastaan hakemistoon **TNC:\smarTNC**.

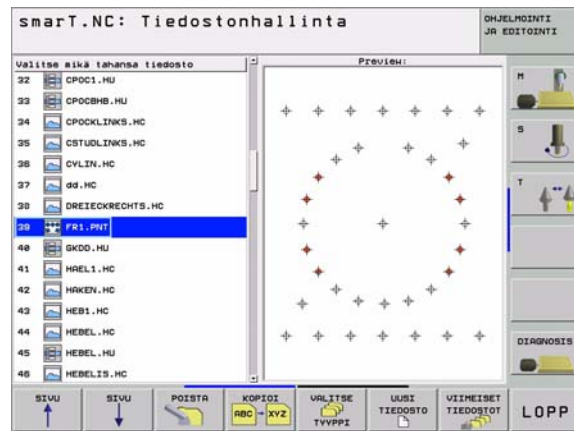
Tiedostotyyppien valinta

- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT
- Paina ohjelmanäppäintä VALITSE TYYPPI.
- Kaikkien tiedostotyyppien näyttö: Paina ohjelmanäppäintä KAIKKI NÄYTÖT, tai
- Vain yksikköohjelmien näyttö: Paina ohjelmanäppäintä NÄYTÄ .HU, tai
- Vain muotokuvausten näyttö: Paina ohjelmanäppäintä NÄYTÄ .HC, tai
- Vain pistetaulukoiden näyttö: Paina ohjelmanäppäintä NÄYTÄ .PNT



Kun olet valinnut tiedostotyyppin .pnt, smart.NC näyttää tiedostonhallinnan kuvaruudun oikeassa puoliskossa pistetiedoston sisällön esikatseluversiota.

Jotta eri tiedostotyyppit voitaisiin paremmin erottaa toisistaan, smart.NC näyttää kunkin tiedostonimen edessä kuvaketta. Nämä symbolit ovat myös kunkin tiedostotyyppin hakemistopuussa sekä peittoikkunoissa, joissa tiedostot on valittava.



Tiedoston tyyppi

Kuvake

Yksikköohjelma



Muoto-ohjelma



Pistetaulukko koneistusasetuksia varten



Uuden tiedoston avaaminen

- ▶ Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT.
- ▶ Valitse uuden tiedoston tiedostotyyppi edellä kuvatulla tavalla.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä UUSI TIEDOSTO: smarT.NC näyttää peittoikkunaa.
- ▶ Syötä sisään tiedoston nimi ilman tiedostotyyppiä, vahvista painamalla ohjelmanäppäintä MM (tai tuuma) tai näyttöpainiketta MM (tai tuuma): smarT.NC avaa tiedoston valitussa mittayksikössä. Toimenpiteen lopettaminen kesken: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta Keskeytä.

Tiedoston kopiointi

- ▶ Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT.
- ▶ Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat kopioida
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä KOPIOI: smarT.NC näyttää peittoikkunaa.
- ▶ Syötä sisään tiedoston nimi ilman tiedostotyyppiä, vahvista painamalla näppäintä ENT tai näyttöpainiketta OK: smarT.NC kopioi valitun tiedoston sisällön uuteen saman tyyppiseen tiedostoon. Toimenpiteen keskeyttäminen: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta Keskeytä.

Tiedoston poisto

- ▶ Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT.
- ▶ Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat poistaa.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä POISTA: smarT.NC näyttää peittoikkunaa.
- ▶ 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.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä UUSI NIMI. (2. ohjelmanäppäinpalkki): smarT.NC näyttää peittoikkunaa.
- ▶ Syötä sisään uusi tiedoston nimi, vahvista näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella OK. Toimenpiteen lopettaminen kesken: Paina näppäintä ESC tai näyttöpainiketta Keskeytä

Tiedoston valinta viimeisen 15 valittuna olleen joukosta

- ▶ Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä VIIMEISET TIEDOSTOT: smarT.NC näyttää 15 viimeistä tiedostoa, jotka on valittu käytettävällä smarT.NC.
- ▶ Vie kursori nuolinäppäinten avulla sen tiedoston kohdalle, jonka haluat valita.
- ▶ Valitun tiedoston talteenotto: Paina näppäintä ENT.

Kuvaruudun ositus muokkauksessa

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

Yksikköohjelmien muokkaus

- 1 Otsikkorivi: Käyttöpäteksi, virheilmoitukset
- 2 Aktiivinen taustakäyttötapa
- 3 Hakemistopuu, jossa määriteltyt koneistusaskleet esitellään strukturoidussa muodossa.
- 4 Lomakeikkuna sen hetkisillä sisäänsyöttöparametreilla: Valitusta koneistusaskelista riippuen voi esillä olla enintään viisi lomaketta:

■ 4.1: Yleiskuvauslomake

Parametrin sisäänsyöttäminen yleiskuvauslomakkeeseen riittää koneistusaskleen toteuttamiseen perustoiminnoilla.

Yleiskuvauslomakkeen tiedot ovat poimintoja tärkeimmistä tiedoista, jotka voidaan syöttää sisään myös detaljilomakkeissa.

■ 4.2: Detaljilomake työkaluille

Työkalukohtaisten lisätietojen sisäänsyöttö

■ 4.3: Detaljilomake valinnaisille parametreille

Valinnaisten lisäkoneistusparametrien sisäänsyöttö

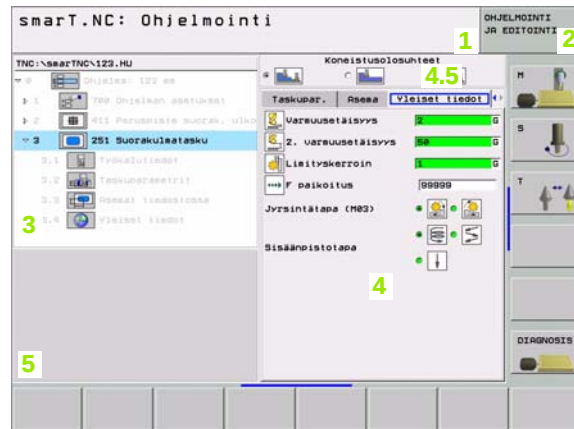
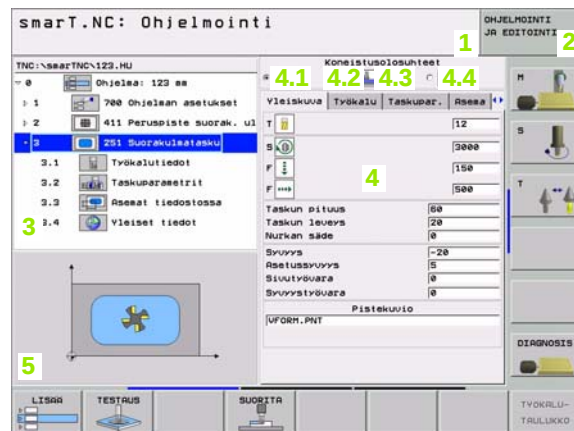
■ 4.4: Detaljilomake paikoitusasemille

Lisäkoneistusasemien sisäänsyöttö

■ 4.5: Detaljilomake globaaleille tiedoille

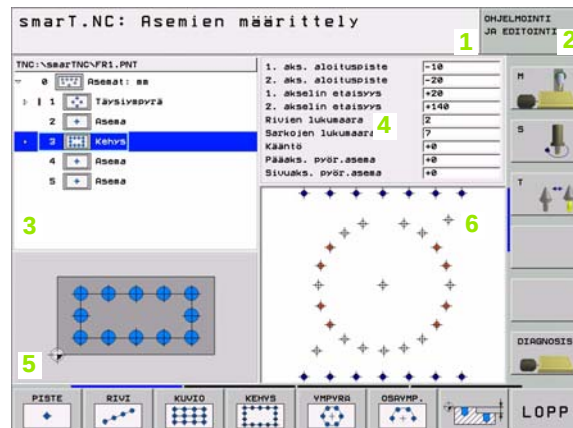
Vaikuttavien globaalisten tietojen lista

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



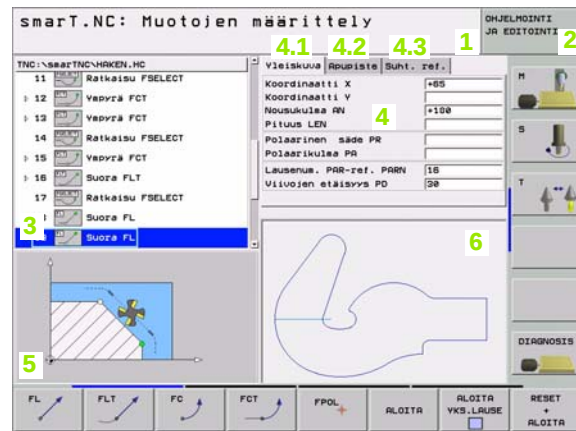
Koneistusasemien muokkaus

- 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 koneistusasemat 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 käytettävät sisäänsyöttömahdollisuudet.
 - 4.2: Detaililomake 1
Sisältää sisäänsyöttömahdollisuudet apupisteille (FL/FLT) tai ympyränkaaren tiedoille (FC/FCT).
 - 4.3: Detaililomake 2
Sisältää sisäänsyöttömahdollisuudet suhteellisille vertauksille (FL/FLT) tai apupisteille (FC/FCT).
 - 4.4: Detaililomake 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.



Navigointi smarT.NC:ssä

smarT.NC:n kehittyessä on pyritty siihen, selväkielidialogista tutut käyttänapäimet (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



Valitun koneistusaskelen (koko yksikön) poisto



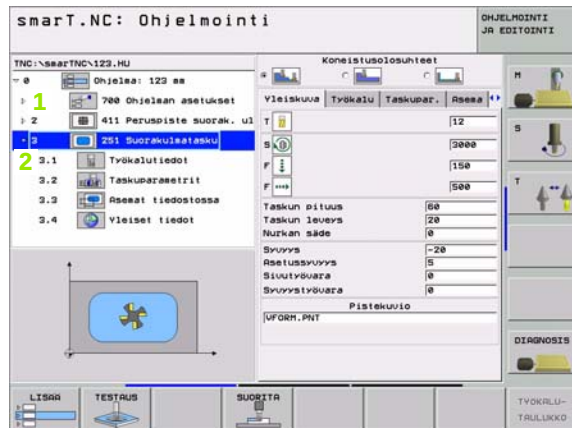
Kursorin paikoitus seuraavaan/edelliseen koneistusaskeleeseen



Detaljilomakkeen symbolien liittäminen hakemistopuun näyttöön, kun hakemistopuun symbolin edessä esitetään **oikealle osoittava nuoli (1)**, 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 (2)**.



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



Kursorin paikoitus aktiiviseen sisäänsyöttökenttään yksittäisten osatietojen muuttamisen mahdollistamiseksi, tai kun valintaboksi (1, katso kuvaa oikealla) on aktiivinen: Seuraavan/edellisen vaihtoehdon valinta

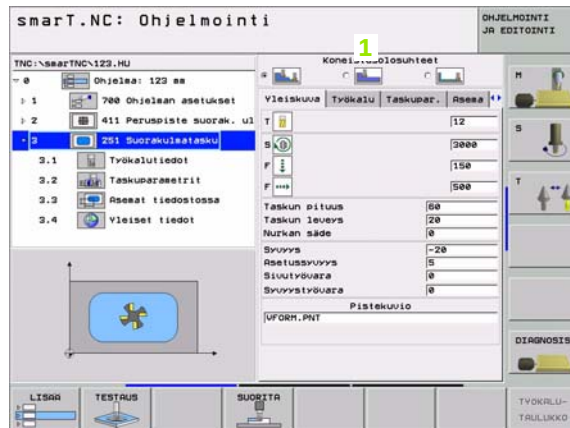


Jo sisäänsyötetyn lukuarvon asettaminen nolnaan.

CE

Aktiivisen sisäänsyöttökentän sisällön täydellinen poisto

NO
ENT



Perusteet

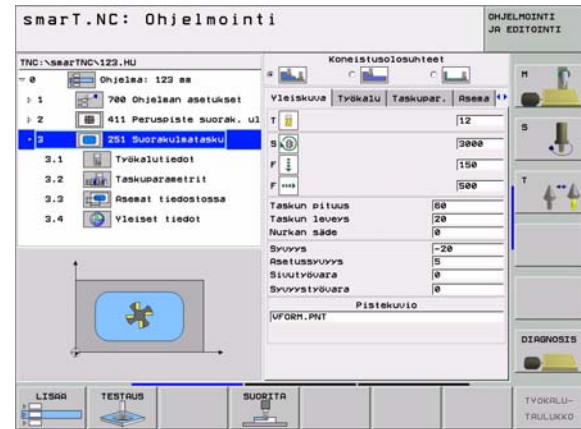


Näiden lisäksi näppäimistöllä TE 530 B on käytettävissä kolme uutta näppäintä, joiden avulla voit navigoida vieläkin nopeammin lomakkeiden sisällä:

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

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 näyttö hakemistopuussa: Klikkaa vaakasuoraa kolmiota, piilota lomake klikkaamalla pystysuoraa kolmiota.
- Arvojen muuttaminen lomakkeessa: Klikkaa haluamaasi sisäänsyöttökenttää tai valintaboksia, sen jälkeen smarT.NC vaihtaa automaattisesti muokkaustavalle.
- Lomakkeesta poistuminen (muokkaustavan lopettamiseksi): Klikkaa haluamaasi kohtaan hakemistopuussa, jolloin smarT.NC kysyy, haluatko tallentaa muutokset lomakkeeseen vai ei.
- Jos viet kursorin hiiren avulla jonkin elementin päälle, smarT.NC näyttää vinkkiä. Vinkki kertoo lyhyesti kyseisen elementin toiminnon (**Vinkit eivät tule esiin kaikissa sisäänsyöttökentissä**).



Koneistusten määrittely

Perusteet

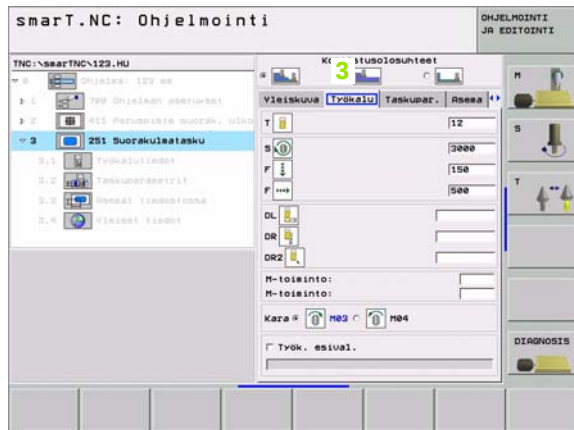
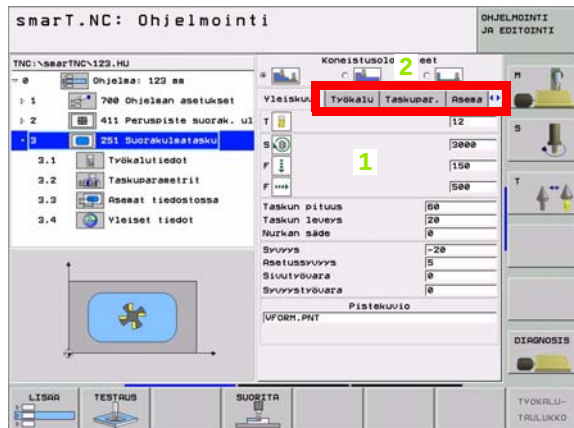
smarT.NC:ssä koneistukset määritellään pääsääntöisesti koneistusaskelina (yksikkö), jotka yleensä käsittävät useampia selväkielidialogilauseita. smarT.NC muodostaa selväkielidialogilauseet automaattisesti taustakäytöllä .HU-tiedostoon (HU: HEIDENHAIN Unit-Programm), joka näyttää ulospäin **normaalilta** selväkielidialogiohjelmalta.

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

Koneistusaskelen voit määritellä valmiiksi muutamilla sisäänsyöttöillä yleiskuvaslomakkeeseen **1** (katso kuvaa yllä oikealla). smarT.NC toteuttaa tällöin koneistuksen perustoiminnoilla. Jotta lisää koneistustietoja voitaisiin syöttää sisään, on sitä varten käytettävissä detaljilomakkeet **2**. Detaljilomakkeiden sisäänsyöttöarvot synkronoidaan automaattisesti yleiskuvaslomakkeen 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.

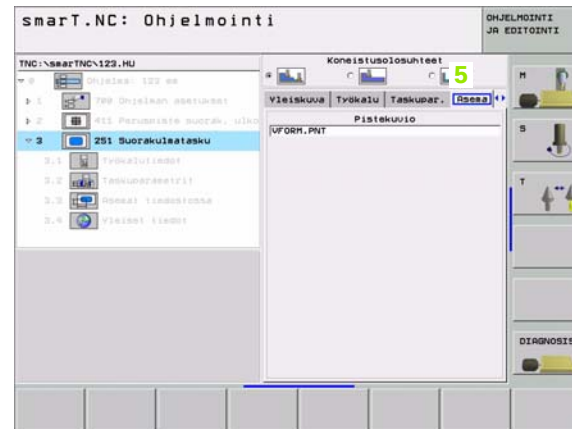
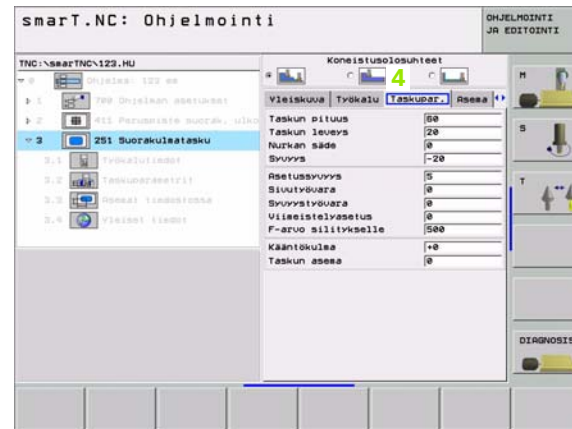


■ Detaljilomake valinnaisparametreille (4)

Valinnaisten parametrien detaljilomakkeessa voidaan määritellä lisää koneistusparametreja, joita ei ole yleiskuvauslomakkeessa, esim. porauksen vähennysmäärät tai taskun sijainti jyrsinnässä.

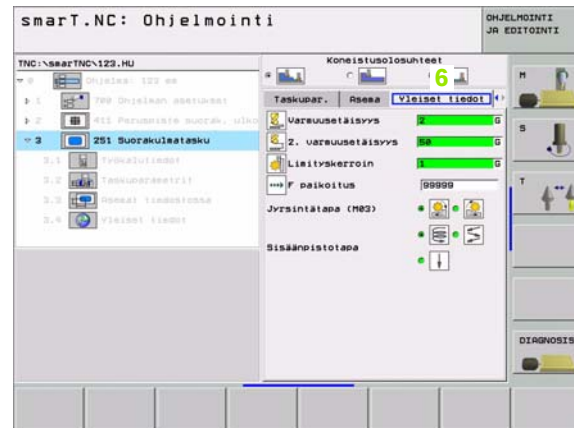
■ Detaljiomake paikoitusasemille (5)

Paikoitusasemien detaljilomakeessa voidaan määrittellä lisää koneistusasemia, mikäli yleiskuvauslomakkeen kolme koneistupaikkaa eivät riitä. Kun määrittelet koneistusasemia pistetiedostoihin, koneistusasemien detaljilomake samoin kuin yleiskuvauslomake sisältävät ainoastaan kunkin pistetiedoston tiedostonimen (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)



■ Detaljilomake globaaleille tiedoille (6)

Globaalisten tietojen detaljilomakkeessa säilytetään ohjelmarungossa määritellyt globaalisesti vaikuttavat koneistusparametrit. Tarvittaessa voit muuttaa näitä parametreja paikallisesti kutakin koneistusaskelta varten.



Ohjelman asetukset

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



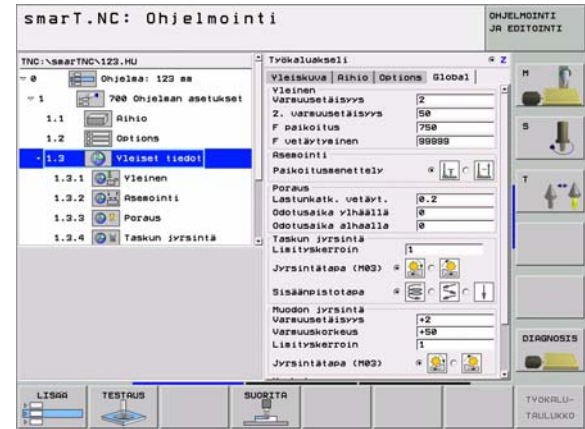
Yksikkö 700 Ohjelman asetukset on ehdottomasti oltava jokaisessa ohjelmassa, muuten smarT.NC ei pysty käsittelemään tätä ohjelmaa.

Ohjelman asetuksissa on määriteltävä seuraavat tiedot:

- Aihion määrittely yhdessä työkaluakselin kanssa koneistustason asettamista ja graafista simulaatiota varten.
- Valinnat työkappaleen peruspisteen ja nollapistetaulukon valintaa varten
- Globaalit tiedot, jotka koskevat koko ohjelmaa. smarT.NC määrittelee globaalit 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.



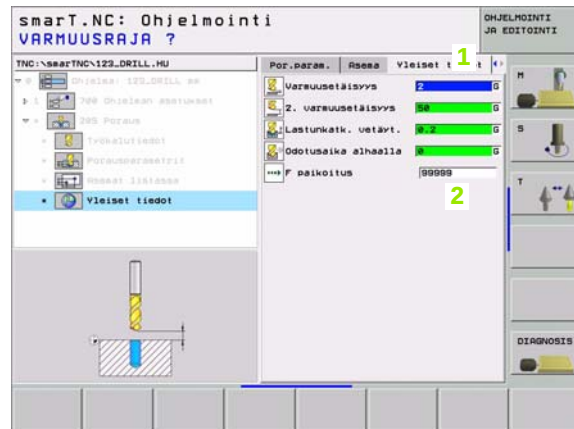
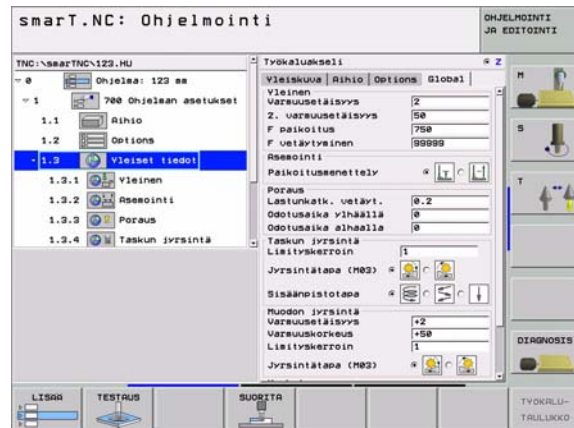
Globaaliset tiedot

Globaaliset tiedot jaetaan kuuteen ryhmään:

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

Kuten aiemmin on todettu, globaaliset tiedot koskevat koko koneistusohjelmaa. Tarvittaessa voit tietenkin muuttaa globaalisia tietoja kullekin koneistusaskelleelle.

- ▶ Tätä varten siirry kyseisen koneistusaskelen detaljilomakkeeseen **Globaaliset tiedot 1**: Lomakkeessa smarT.NC näyttää kutakin koneistusaskelta varten voimassa olevat parametrit ja niiden kulloinkin aktiiviset arvot (2). 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 koneistusaskelta. smarT.NC näyttää paikallisesti muutettavan parametrin sisäänsyöttökenttää punaisella taustavärillä. Sisäänsyöttökentän vieressä oikealla on **L** merkiksi siitä, että kyseessä on **paikallinen** arvo.

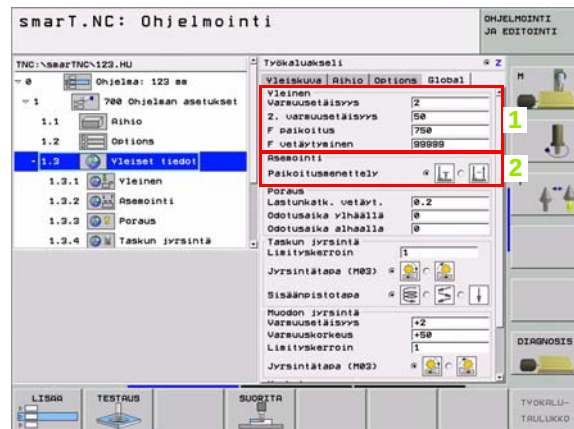
Ohjelmanäppäimen STANDARDIARVON ASETUS avulla voit ladata uudelleen ja aktivoida globaalisen parametrin arvon ohjelmarungosta. smarT.NC näyttää vihreällä taustavärillä sisäänsyöttökenttää sille globaaliselle parametrille, jonka arvo vaikuttaa ohjelmarungosta. Sisäänsyöttökentän vieressä oikealla on **G**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

Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot (1)

- **Varmuusetäisyys:** Työkalun otsapinnan ja työkappaleen yläpinnan välinen etäisyys automaattisessa ajossa työkierron aloitusasemaan työkaluakselilla.
- **2. Varmuusetäisyys:** Paikoitusasema, johon smarT.NC paikoittaa työkalun koneistusaskelen lopussa. Tällä korkeudella ajetaan seuraavaa koneistusasemaan koneistusosassa.
- **F Paikoitus:** Syöttöarvo, jolla smarT.NC liikuttaa työkalua työkierron sisällä.
- **F Vetäytyminen:** Syöttöarvo, jolla smarT.NC uudelleenpaikoittaa työkalun.

Globaaliset tiedot paikoitusmenettelyä varten (2)

- **Paikoitusmenettely:** Työkaluakselin suuntainen vetäytymisliike koneistusaskelen lopussa: Palautuminen takaisin 2. varmuusetäisyydelle tai paikoitusasemaan yksikön (koneistusaskelen) alussa.

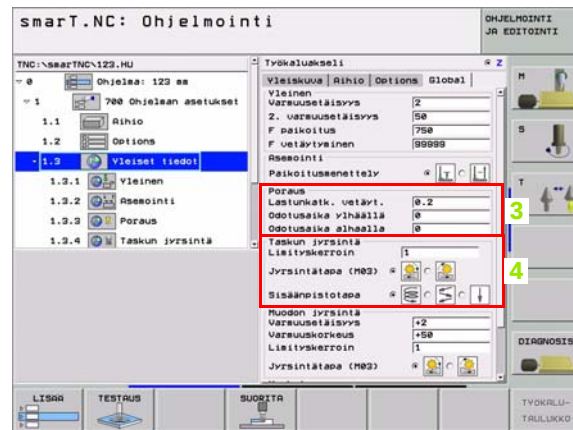


Globaaliset tiedot poraustöitä varten (3)

- ▶ **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 varmuusetaisyydellä.

Globaaliset tiedot jyrsintätöitä varten taskutyökierroilla (4)

- ▶ **Limityskerroin:** Työkalun säde x limityskerroin antaa tulokseksi sivuttaisasetusmäärän.
- ▶ **Jyrsintämenetelmä:** Myötälastu/vastalastu
- ▶ **Tunkeutumistapa:** Kierukkamainen, heilurimainen tai pystysuora tunkeutuminen materiaalin sisään

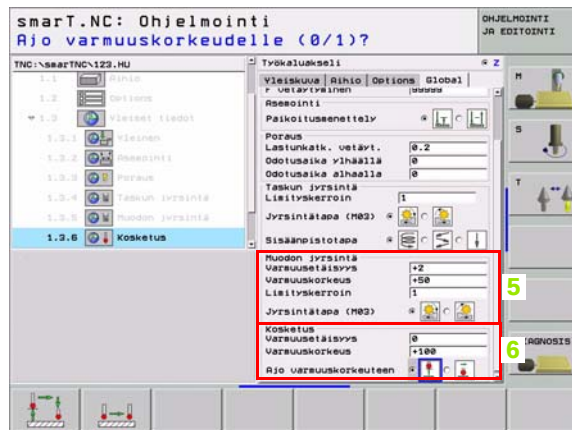


Globaaliset tiedot jysintätoita varten muototyökierroilla (5)

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

Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten (6)

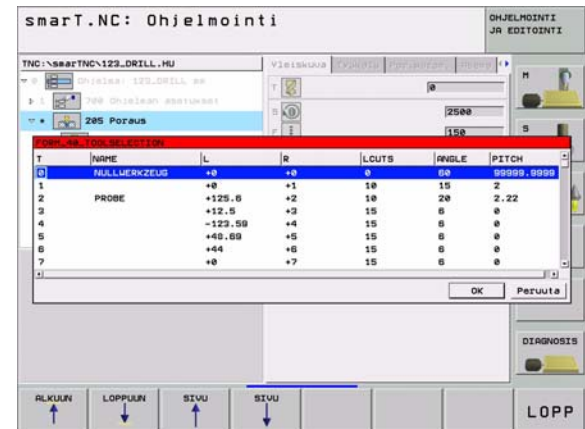
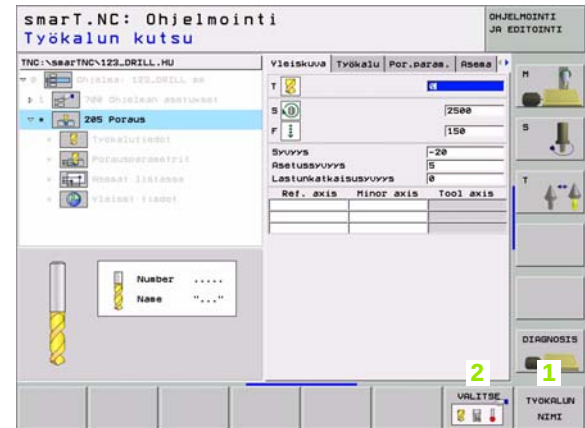
- ▶ **Varmuusetäisyys:** Kosketuspään ja työkappaleen yläpinnan välinen etäisyys automaattisessa ajossa kosketusasemaan.
- ▶ **Varmuuskorkeus:** Kosketusakselin suuntainen koordinaatti, jonka määräämällä korkeudella smarT.NC ajaa mittauspisteiden välisen matkan, mikäli optio **Ajo varmuuskorkeudella**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



Työkalun valinta

Kun työkalunvalinnan sisäänsyöttökenttä on aktivoituna, ohjelmanäppäimellä (1) voit valita, haluatko syöttää työkalun numeron vai työkalun nimen.

Lisäksi ohjelmanäppäimellä (2) 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.



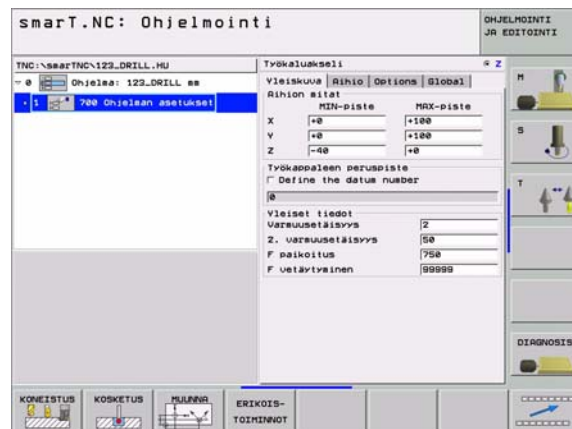
Käytettävissä olevat koneistusaskleet (yksiköt)

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

Pääryhmä	Ohjelmanäppäin
KONEISTUS: Poraus, kierteen työstö, jysintä	
KOSKETUS: 3D-kosketusjärjestelmän kosketustoiminnot	
MUUNNOS: Toiminnot koordinaattimuunnoksille	
ERIKOISTOIMINNOT: Ohjelman kutsu, Selväkielidialogiyksikkö	



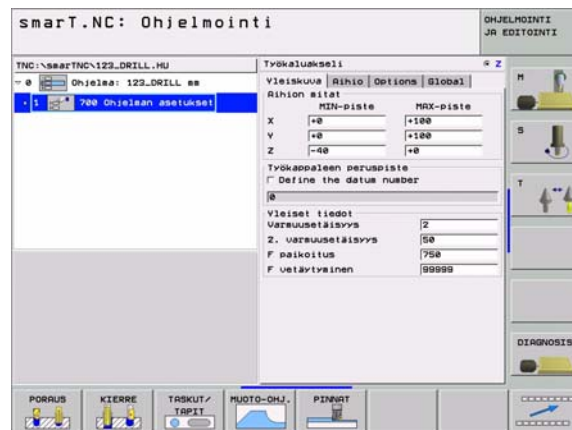
Toisen ohjelmanäppäinpalkin ohjelmanäppäimet MUOTO-OHJ ja ASEMAT käynnistävät muoto-ohjelmoinnin tai kuviogeneraattorin.



Pääryhmä Koneistus

Pääryhmässä Koneistus valitaan seuraavat koneistusryhmät:

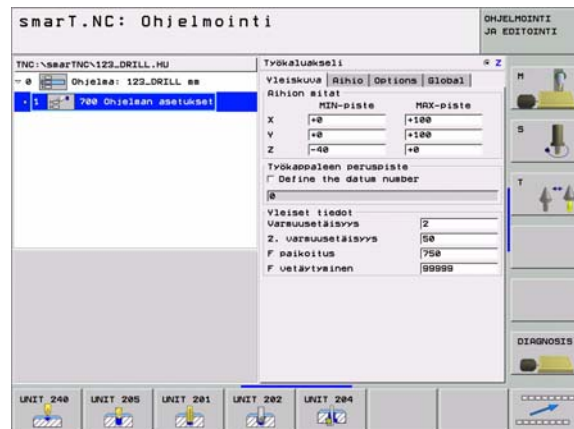
Koneistusryhmä	Ohjelmanäppäin
PORAUS: Poraus, Kalvinta, Väljennys, Takaupotus	
KIERRE: Kierteen poraus tasausistukalla ja ilman, Kierteen jyrshintä	
TASKU/KAULA: Porausjyrshintä, Suorakulmatasku, Ympyrätasku, Ura, Pyöröura	
MUOTO-OHJ: Muoto-ohjelman koneistus: Muotorailo, Muototasku	
PINNAT: Tason jyrshintä	



Koneistusryhmä Poraus

Koneistusryhmässä Poraus on käytettävissä seuraavat yksiköt poraustöitä varten:

Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 240 Keskiöporaus	
Yksikkö 205 Poraus	
Yksikkö 201 Kalvinta	
Yksikkö 202 Väljennys	
Yksikkö 204 Takaupotus	



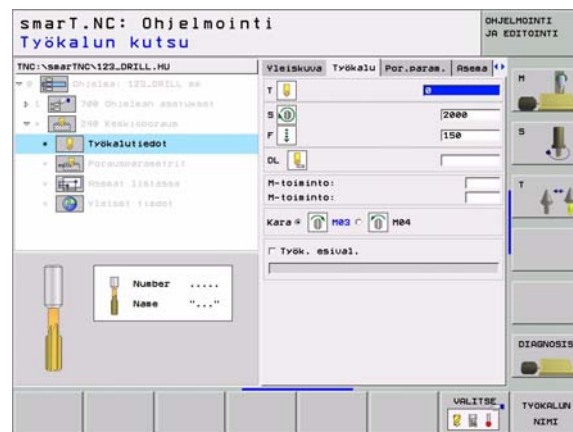
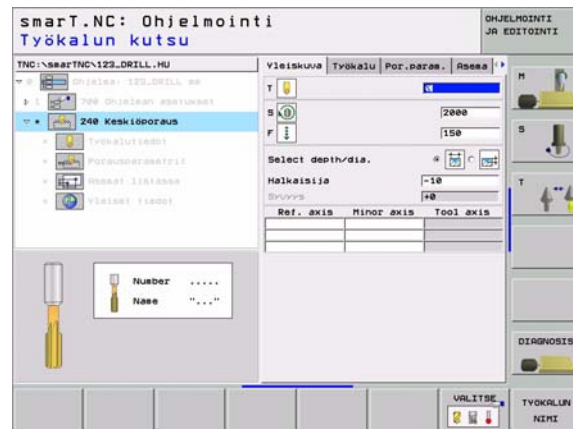
Yksikkö 240 Keskiöporaus

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Keskiöporauksen syöttöarvo
- ▶ **Valinta syvyys/halkaisija**: Valinta, tapahtuuko keskiöporaus syvyyteen vai halkaisijan mittaan.
- ▶ **Halkaisija**: Keskiöporaushalkaisija. Tämä edellyttää määrittelyä T-ANGLE taulukossa TOOL.T
- ▶ **Syvyys**: Keskiöporaussyvyys
- ▶ Koneistusasetat (katso „Koneistusasettien määrittely” sivulla 95.)

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 työkalun vaihdon nopeuttamiseksi (konekohtainen)



Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametrit**:

Ei mitään

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



► Varmuusetäisyys



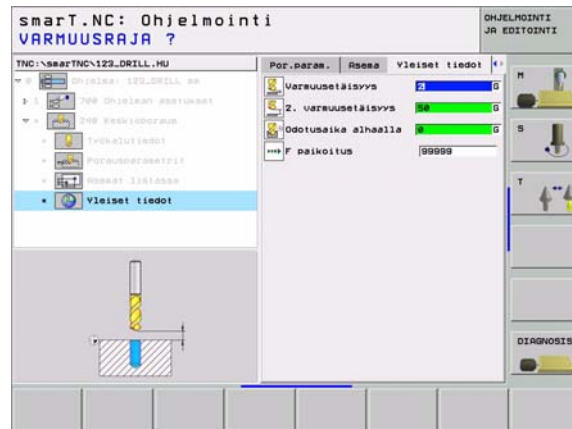
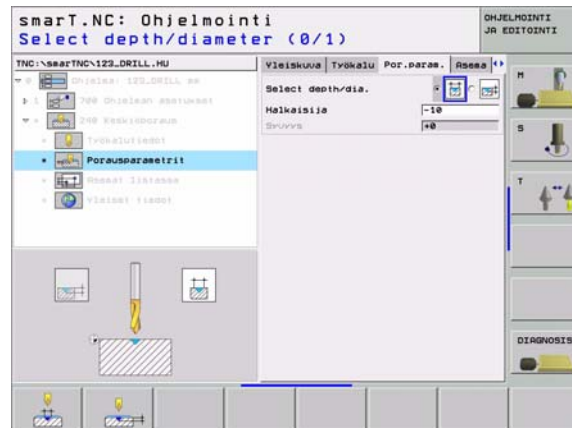
► 2. varmuusetäisyys



► Odotusaika alhaalla



► Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasetemien välillä



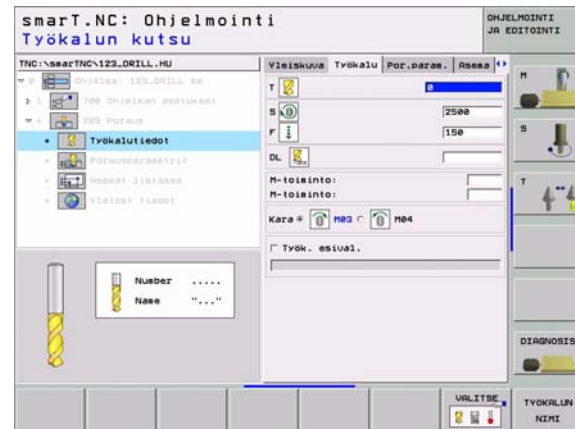
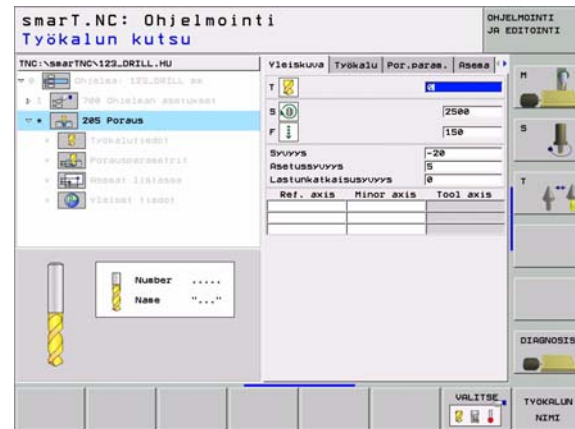
Yksikkö 205 Poraus

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Poraussyöttöarvo
- ▶ **Syvyys**: Poraussyvyys
- ▶ **Asetussyvyys**: Mitta, jonka verran työkalua kulloinkin siirretään ennen vetämistä ulos reiästä
- ▶ **Lastunkatkosyvyys**: Asetusliike, jonka jälkeen smarT.NC suorittaa lastunkatkon.
- ▶ Koneistusasetat (katso „Koneistusasettien määrittely” sivulla 95.)

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)



Yksikkö 201 Kalvinta

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Kalvinnan syöttöarvo
- ▶ **Syvyys**: Kalvintasyvyys
- ▶ Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)

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 **Porausparametrit**:

Ei mitään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



► Varmuusetäisyys



► 2. varmuusetäisyys



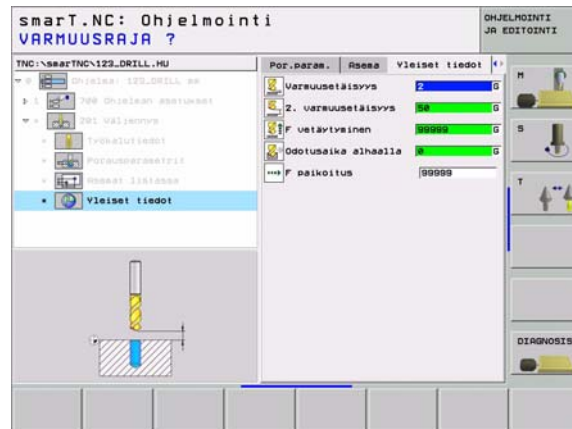
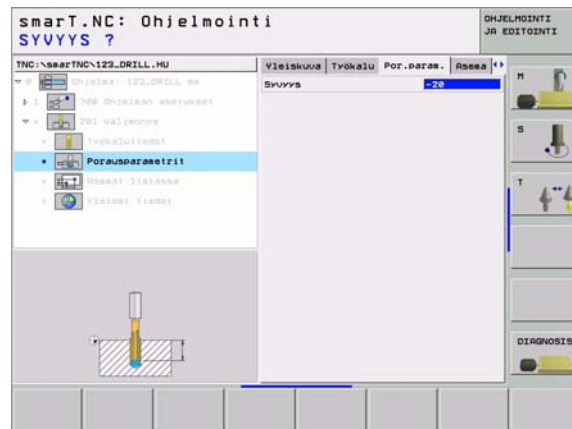
► Vetäytymissyöttöarvo



► Odotusaika alhaalla



► Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasetemien välillä



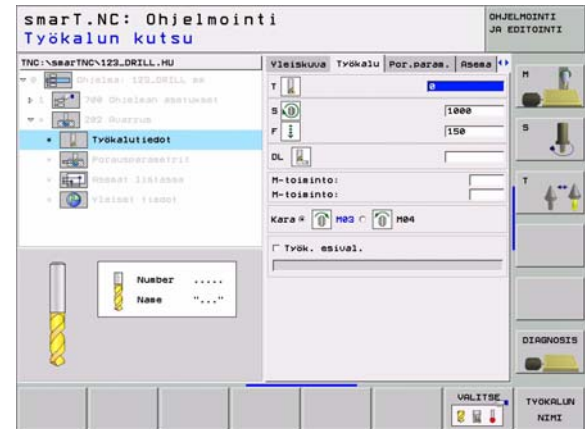
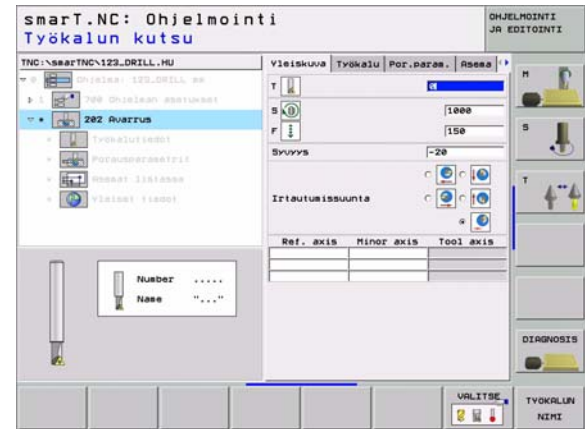
Yksikkö 202 Väljennys

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Poraussyöttöarvo
- ▶ **Syvyys**: Väljennyksen syöttöarvo
- ▶ **Irtiajosuunta**: Suunta, jonka mukaan smarT.NC irtauttaa työkalun työkappaleesta reiän pohjalla.
- ▶ Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)

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 **Porausparametrit**:

► **Karakulma**: Kulma, johon smarT.NC paikoittaa työkalun ennen irtiajoa

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



► Varmuusetäisyys



► 2. varmuusetäisyys



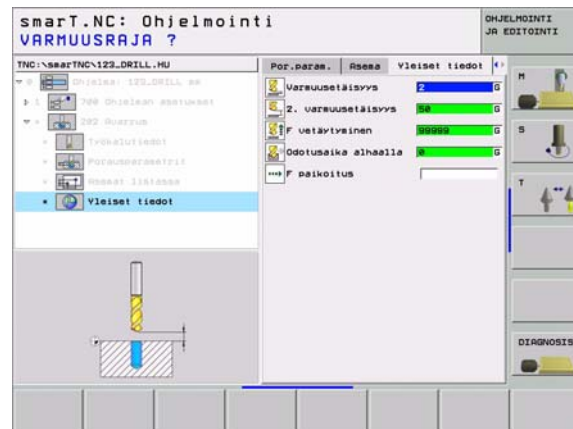
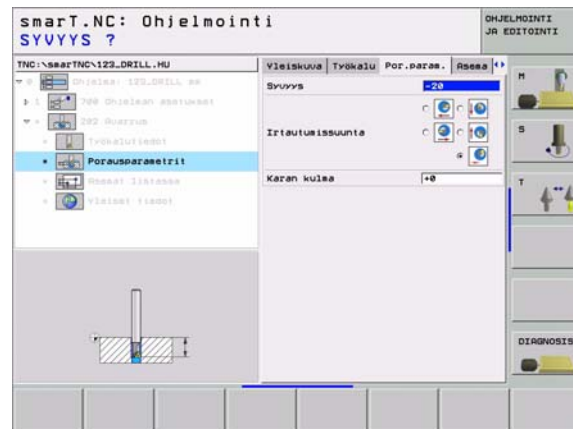
► Vetäytymissyöttöarvo



► Odotusaika alhaalla



► Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä



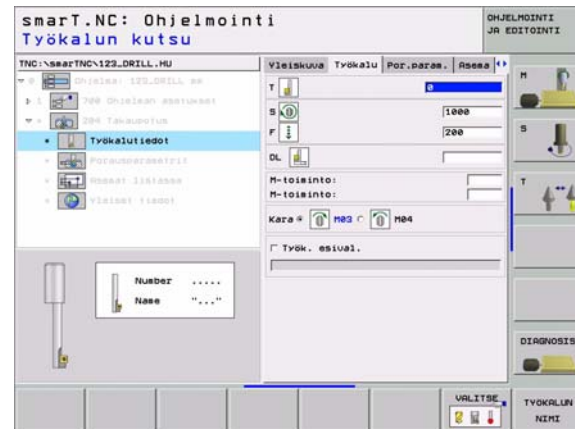
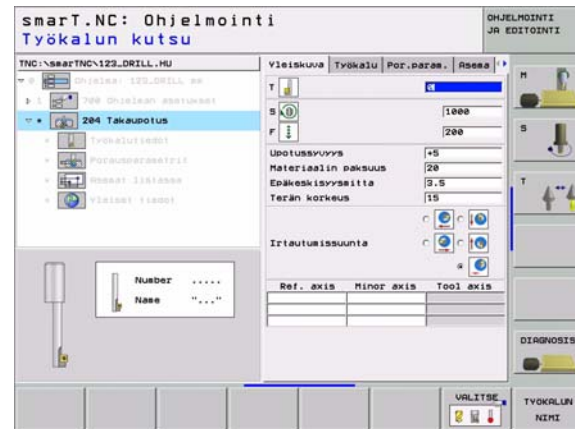
Yksikkö 204 Takaupotus

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Poraussyöttöarvo
- ▶ **Upotussyvyys**: Upotuksen syvyys
- ▶ **Materiaalin paksuus**: Työkappaleen paksuus
- ▶ **Epäkeskitysmitta**: Poratangen epäkeskitysmitta
- ▶ **Terän korkeus**: Poratangen alareunan ja pääterän välinen etäisyys
- ▶ **Irtiajosuunta**: Suunta, jonka mukaan smart.NC:n tulee siirtää työkalua epäkeskitysmittan verran.
- ▶ Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)

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 **Porausparametrit**:

► **Karakulma**: Kulma, johon smarT.NC paikoittaa työkalun ennen tunkeutumista ja ennen poisvetämistä reiästä.



► Odotusaika upotuksen pohjassa

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



► Varmuusetäisyys



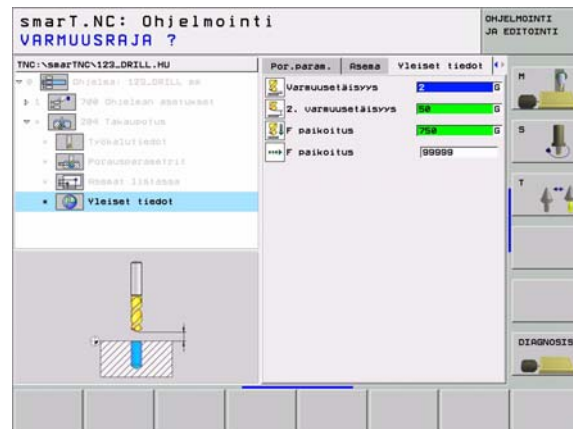
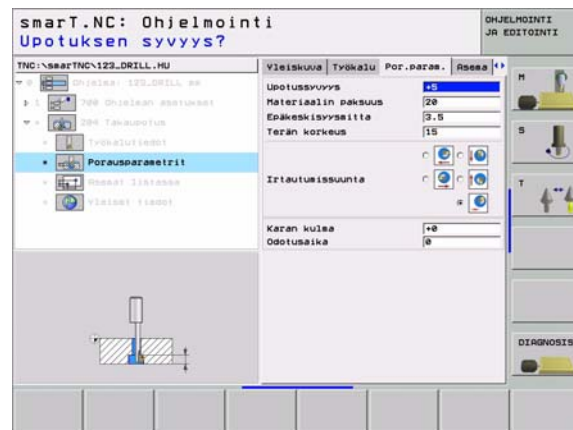
► 2. varmuusetäisyys



► Paikoituksen syöttöarvo



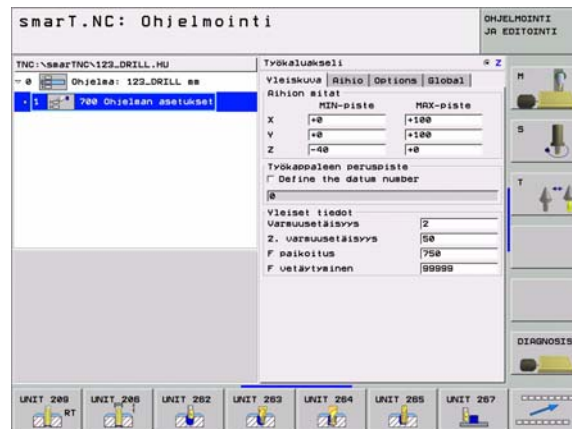
► Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasetemien välillä



Koneistusryhmä Kierre

Koneistusryhmässä Kierre on käytettävissä seuraavat yksiköt kierteistystöitä varten:

Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 206 Kierteen poraus tasausistukalla	
Yksikkö 209 Kierteen poraus ilman tasausistukkaa (myös lastunkatkolla)	
Yksikkö 262 Kierteen jyrsintä	
Yksikkö 263 Uputuskierteen jyrsintä	
Yksikkö 264 Reikäkierteen jyrsintä	
Yksikkö 265 Kierukkareikäkierteen jyrsintä	
Yksikkö 267 Ulkokierteen jyrsintä	



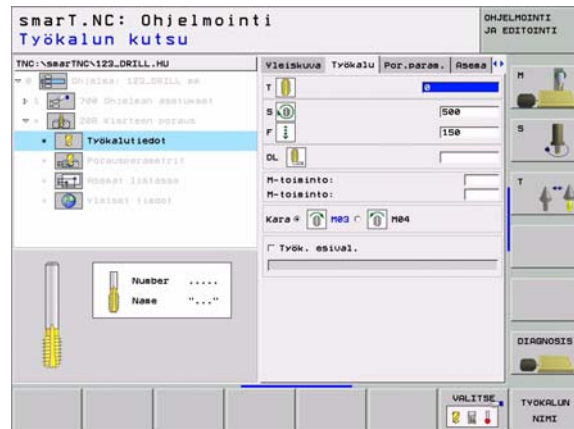
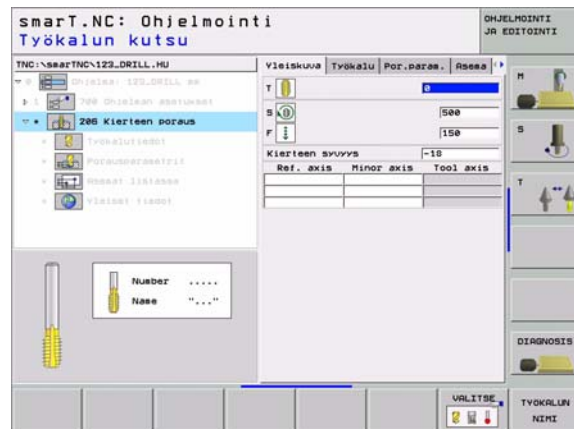
Yksikkö 206 Kierteen poraus tasaustukalla

Parametrit lomakkeessa Yleiskuvaus:

- ▶ **T:** Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S:** Karan kierrosluku
- ▶ **F:** Porausyöttöarvo F: Laskutoimitus S x Kierteen nousu p
- ▶ **Kierteen syvyys:** Kierteen syvyys
- ▶ Koneistusasetmat (katso „Koneistusasetmien määrittely” sivulla 95.)

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 **Porausparametrit**:

Ei mitään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



► Varmuusetäisyys



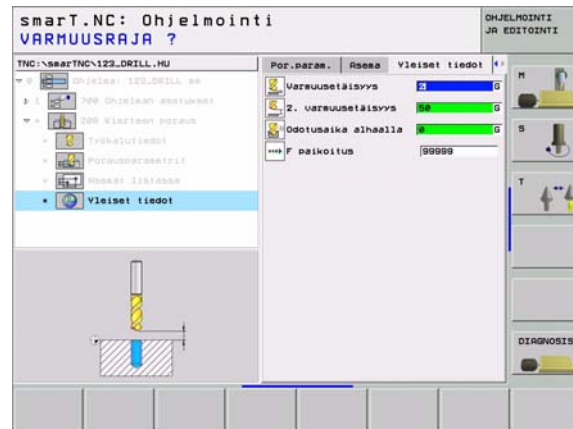
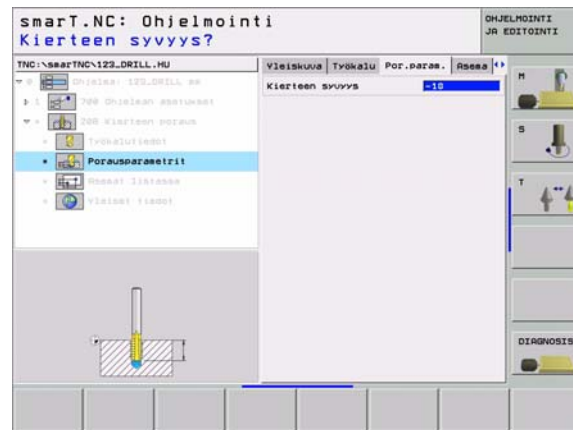
► 2. varmuusetäisyys



► Odotusaika alhaalla



► Syöttöarvo liikuttaessa koneistusosiemien välillä



Koneistusten määrittely



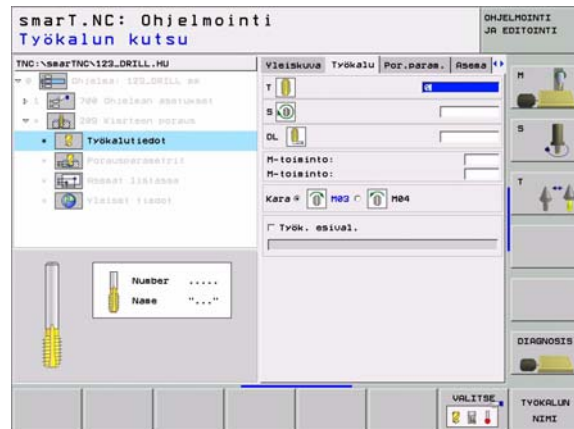
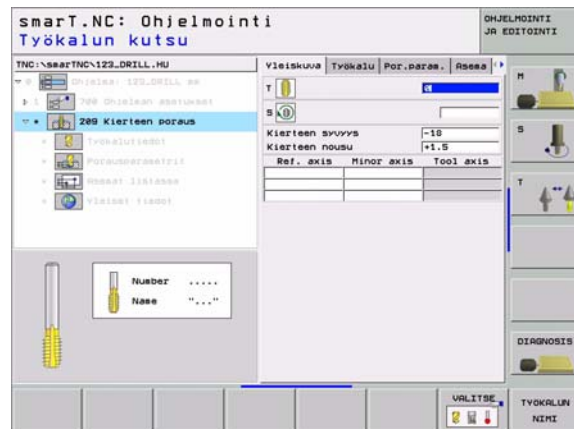
Yksikkö 209 Kierteen ilman tasausistukkaa

Parametrit lomakkeessa Yleiskuvaus:

- ▶ **T:** Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S:** Karan kierrosluku
- ▶ **Kierteen syvyys:** Kierteen syvyys
- ▶ **Kierteen nousu:** Kierteen nousu.
- ▶ Koneistusasetmat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)

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)



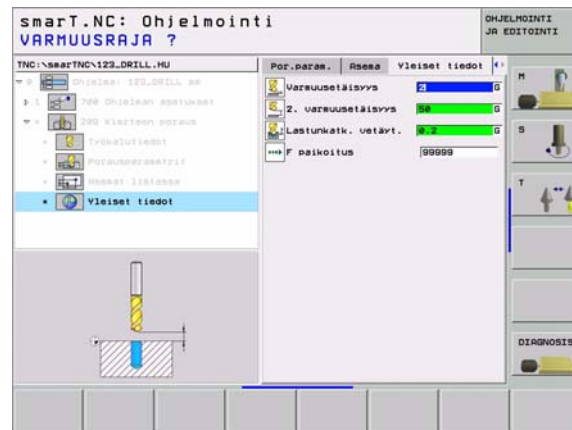
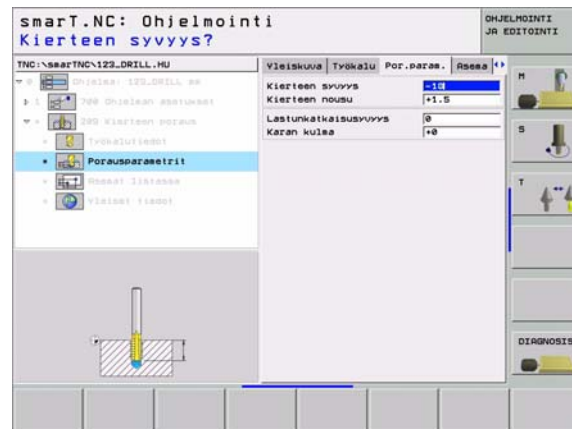
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametrit**:

- ▶ **Lastunkatkosyvyys**: Asetussyöttö, jonka jälkeen tulee tehdä lastunkatko
- ▶ **Karakulma**: Kulma, johon smarT.NC paikoittaa työkalun ennen kierteen lastuamisliikettä: Näin kierre on tarpeen mukaan jälkilastuttavissa.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



- ▶ Varmuusetäisyys
- ▶ 2. varmuusetäisyys
- ▶ Vetäytymismäärä lastunkatkolla
- ▶ Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasetemien välillä



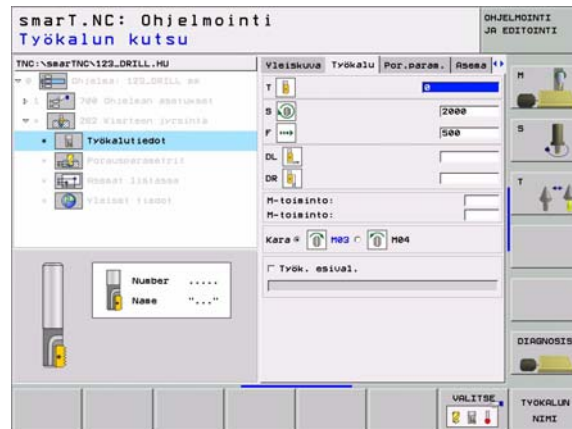
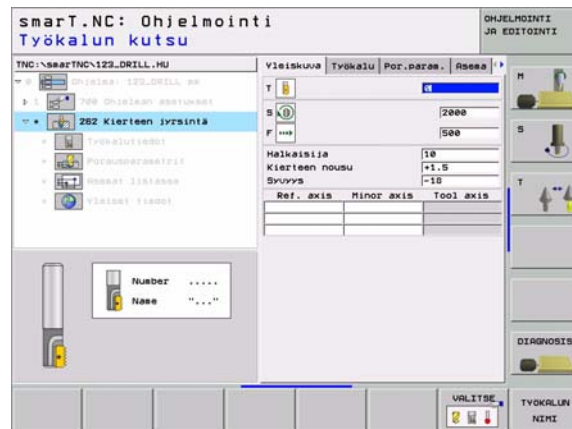
Yksikkö 262 Kierteen jysrintä

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Jysrintäsyöttöarvo F
- ▶ **Halkaisija**: Kierteen nimellishalkaisija
- ▶ **Kierteen nousu**: Kierteen nousu.
- ▶ **Syvyys**: Kierteen syvyys
- ▶ Koneistusasetmat (katso „Koneistusasetmien määrittely” sivulla 95.)

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



- Paikoitusyöttöarvo



- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä



- Jyrsintä myötälastulla, tai



- Jyrsintä vastalastulla

smarT.NC: Ohjelmointi
Nimellishalkaisija?

TNC:\smarTNC\123_DRILL.HU

Vieiskuuve Työkalu Por.paran. Rasee

Halkaisija 10
Kierteen nousu +1.5
Syvyys -18
Kierreorien määrä 0

Porausparametrit

Rasee 11615555
Värikoori 116000

DIAGNOSIS

smarT.NC: Ohjelmointi
VARMUUSRAJA ?

TNC:\smarTNC\123_DRILL.HU

Por.paran. Rasee Vieiset tiedot

Varmuusetäisyys 2
2. varmuusetäisyys 10
F paikoitus 755
F paikoitus 99999

Jyrsintatapa (M03)

DIAGNOSIS

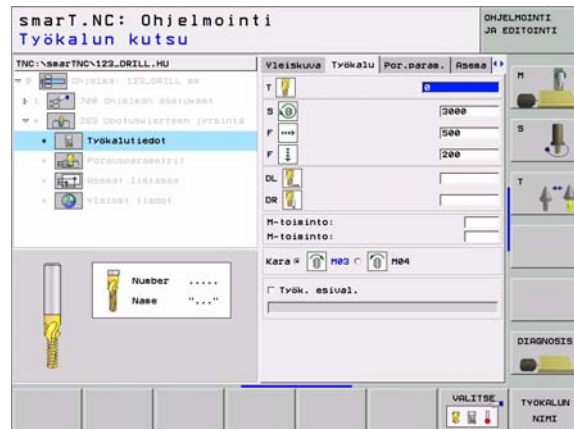
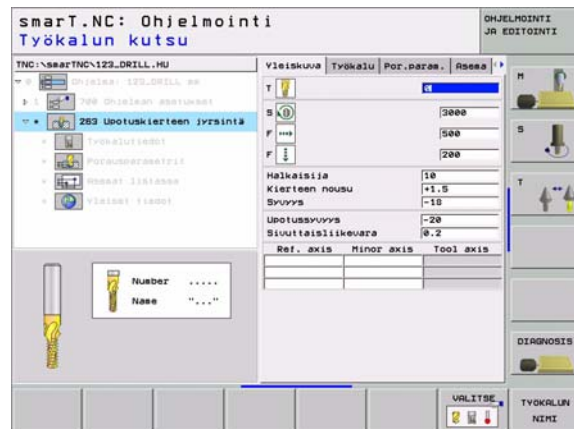
Yksikkö 263 Uputuskierteen jysintä

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvas:**

- ▶ **T:** Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S:** Karan kierrosluku
- ▶ **F:** Jysintäsyöttöarvo F
- ▶ **F:** Uputussyöttöarvo F
- ▶ **Halkaisija:** Kierteen nimellishalkaisija
- ▶ **Kierteen nousu:** Kierteen nousu.
- ▶ **Syvyys:** Kierteen syvyys
- ▶ **Uputussyvyys:** Työkappaleen yläpinnan ja työkalun kärjen välinen etäisyys upotuksessa
- ▶ **Sivuttaisetäisyys:** Etäisyys työkalun terästä ja reiän seinämään
- ▶ Koneistusasetat (katso „Koneistusasetatien määrittely” sivulla 95.)

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**:

- ▶ **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



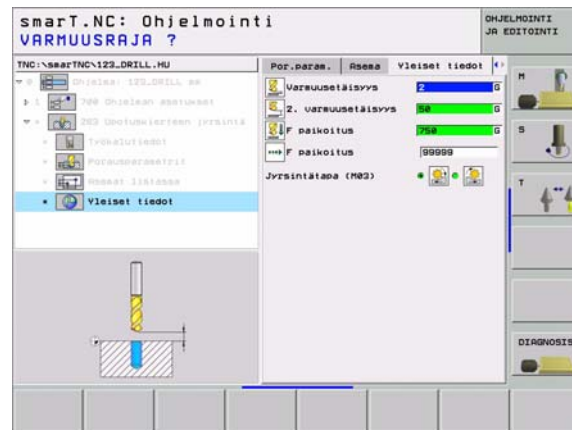
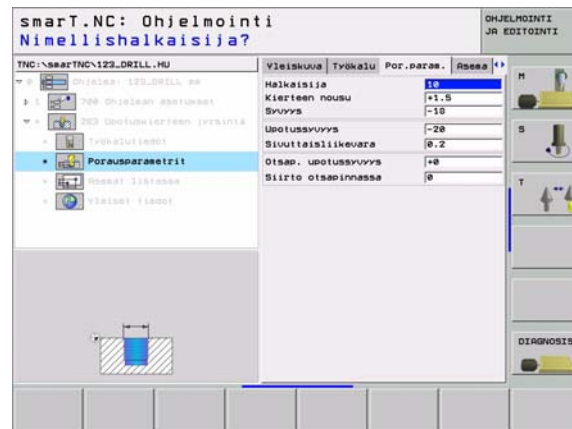
- ▶ Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasetemien välillä



- ▶ Jyrsintä myötälastulla, tai



- ▶ Jyrsintä vastalastulla



Yksikkö 264 Reikäkierteen jysintä

Parametrit lomakkeessa Yleiskuvas:

- ▶ **T:** Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S:** Karan kierrosluku
- ▶ **F:** Jysintäsyöttöarvo F
- ▶ **F:** Poraussyöttöarvo F
- ▶ **Halkaisija:** Kierteen nimellishalkaisija
- ▶ **Kierteen nousu:** Kierteen nousu.
- ▶ **Syvyys:** Kierteen syvyys
- ▶ **Poraussyvyys:** Poraussyvyys
- ▶ **Asetussyvyys porauksessa**
- ▶ Koneistusasetmat (katso „Koneistusasetmien määrittely” sivulla 95.)

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)

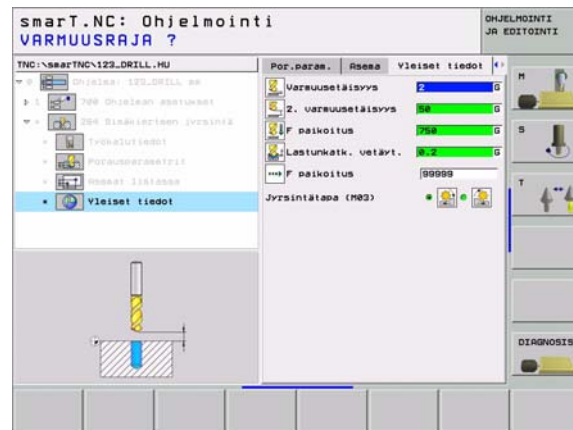
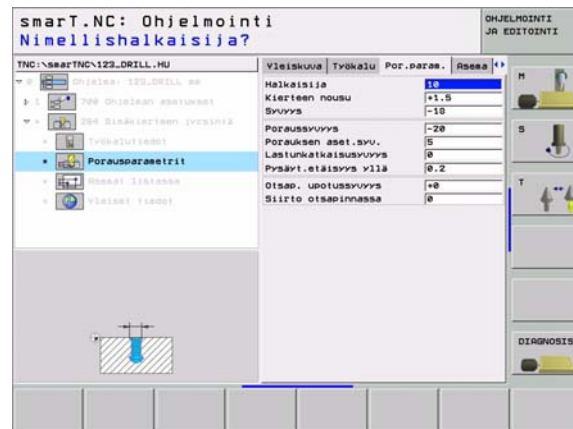
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametrit**:

- ▶ **Lastunkatkosyvyys**: Asetussyöttö, jonka jälkeen smarT.NC suorittaa lastunkatkon porauksessa.
- ▶ **Esipysäytysetäisyys yllä**: Varmuusetäisyys, kun smarT.NC ajaa työkalun lastunkatkon jälkeen voimassa olevaan asetussyvytyteen.
- ▶ **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
- ▶ Paikoitusyöttöarvo
- ▶ Vetäytymismäärä lastunkatkolla
- ▶ Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasetemien välillä
- ▶ Jyrsintä myötälastulla, tai
- ▶ Jyrsintä vastalastulla



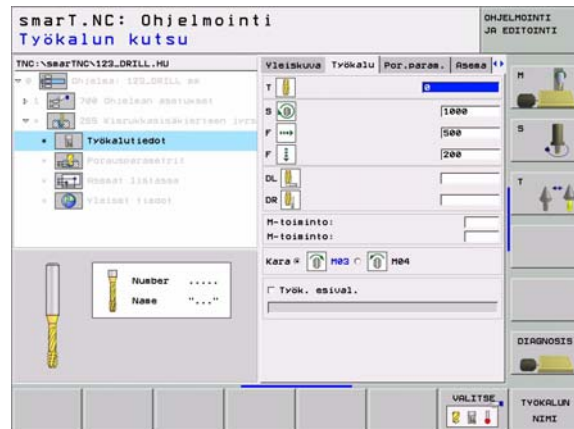
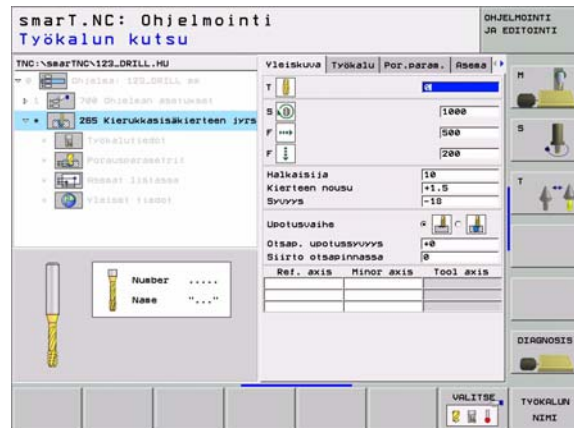
Yksikkö 265 Kierukkareikäkierteen jysintä

Parametrit lomakkeessa Yleiskuvaus:

- ▶ **T:** Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S:** Karan kierrosluku
- ▶ **F:** Jysintäsyöttöarvo F
- ▶ **F:** Uputussyöttöarvo F
- ▶ **Halkaisija:** Kierteen nimellishalkaisija
- ▶ **Kierteen nousu:** Kierteen nousu.
- ▶ **Syvyys:** Kierteen syvyys
- ▶ **Uputusliike:** Valinta, tehdäänkö upotus ennen kierteen jysintää vaiko sen jälkeen.
- ▶ **Uputussyvyys otsapinnalla:** Uputussyvyys otsapinnan upotuksessa
- ▶ **Otsapintasiirto:** Etäisyys, jonka verran smarT.NC siirtää työkalun keskipistettä reiän keskipisteestä
- ▶ Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)

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**:

Ei mitään.

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



► Varmuusetäisyys



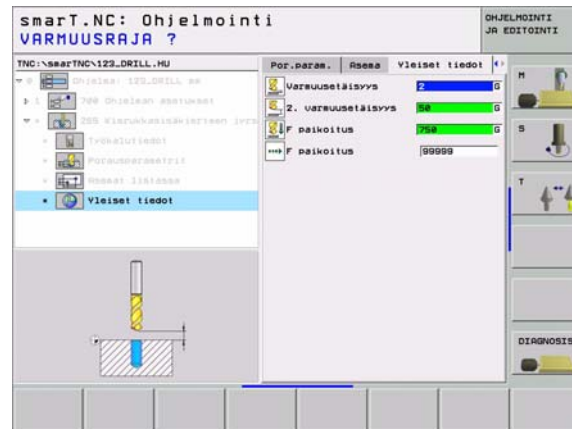
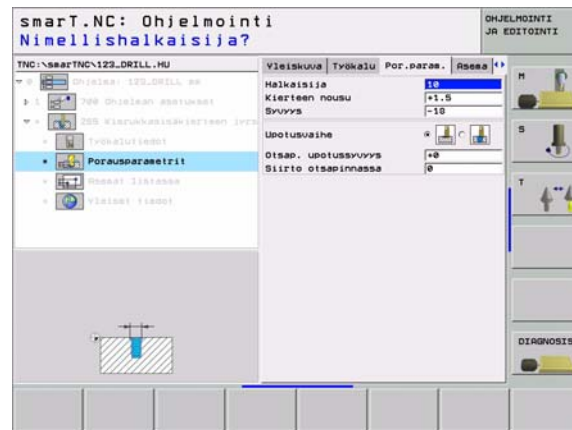
► 2. varmuusetäisyys



► Paikoitussyöttöarvo



► Syöttöarvo liikuttaessa koneistusosiemien välillä



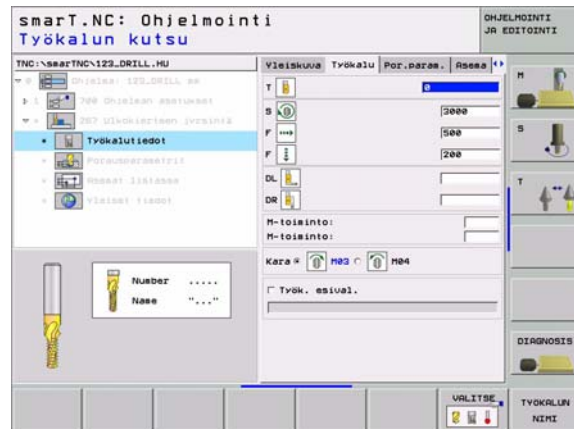
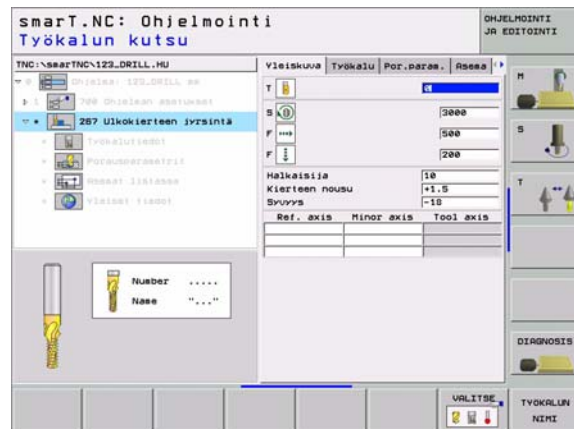
Yksikkö 267 Kierteen jyrshintä

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Jyrshintäsyöttöarvo F
- ▶ **F**: Uputussyöttöarvo F
- ▶ **Halkaisija**: Kierteen nimellishalkaisija
- ▶ **Kierteen nousu**: Kierteen nousu.
- ▶ **Syvyys**: Kierteen syvyys
- ▶ Koneistusasetat (katso „Koneistusasetemien määrittely” sivulla 95.)

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.
- ▶ **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



- ▶ Paikoitusyöttöarvo



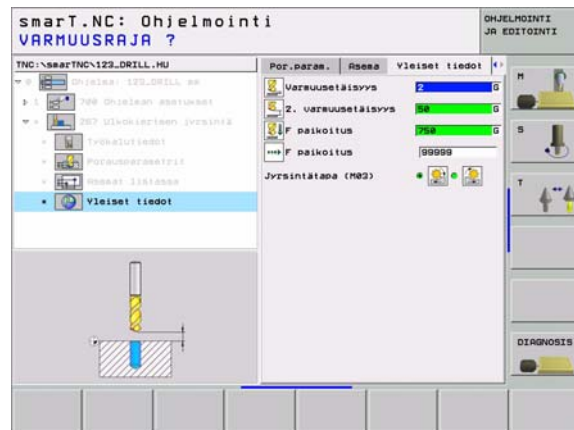
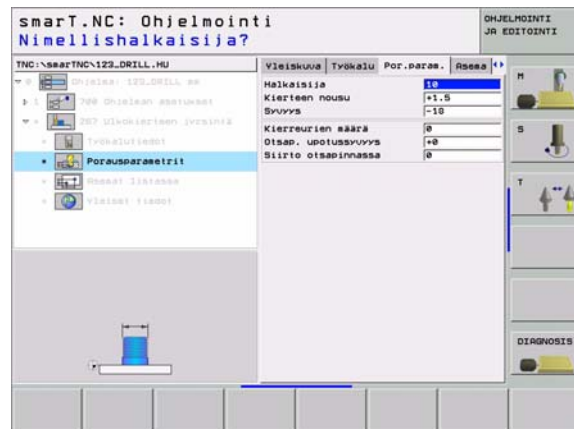
- ▶ Syöttöarvo liikuttaessa koneistusasemien välillä



- ▶ Jyrsintä myötälastulla, tai



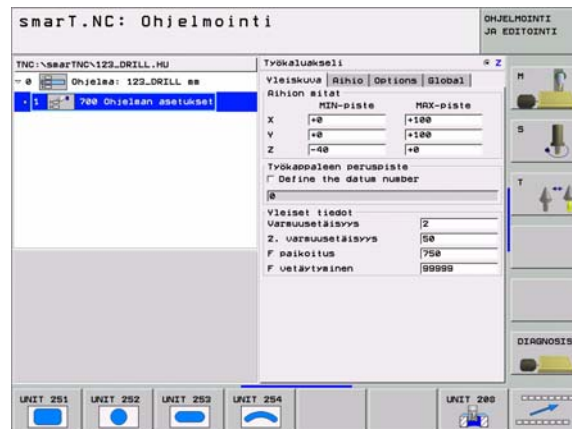
- ▶ Jyrsintä vastalastulla



Koneistusryhmä Tasku/Kaula

Koneistusryhmässä Tasku/Kaula on käytettävissä seuraavat yksiköt taskujen ja urien jyrsintöitä varten.

Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 251 Suorakulmatasku	
Yksikkö 252 Ympyrätasku	
Yksikkö 253 Ura	
Yksikkö 254 Pyöröura	
Yksikkö 208 Porausjyrsintä	



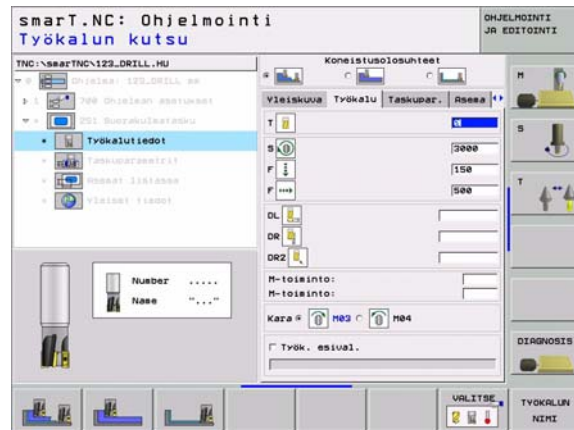
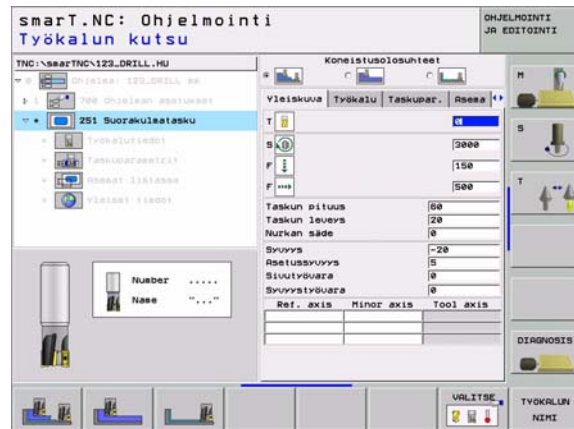
Yksikkö 251 Suorakulmatasku

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **Koneistuslaajuus**: Rouhinnan ja silytyksen, vain rouhinnan tai vain silytyksen valinta ohjelmanäppäimellä
- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo
- ▶ **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- ▶ **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
- ▶ **Sivutyövara**: Sivusilytyksen työvara
- ▶ **Syvyystyövara**: Syvyysilytyksen työvara
- ▶ Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)

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**:

- ▶ **Silitysasetus**: Asetusliikkeen suuruus sivun silytystä varten. Jos ei määritellä, silytys tehdään yhdellä asetuksella.
- ▶ **F Silitys**: Silityksen syöttöarvo
- ▶ **Vino asento**: 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



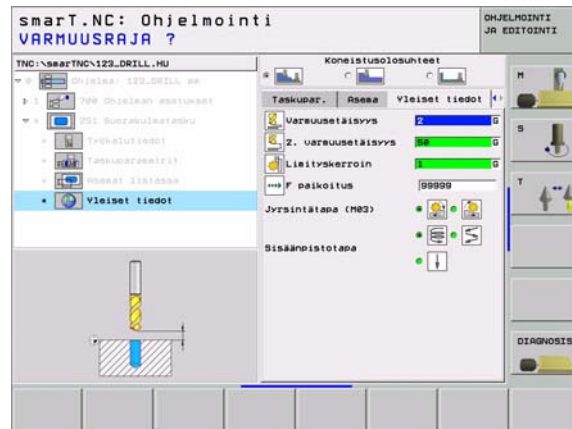
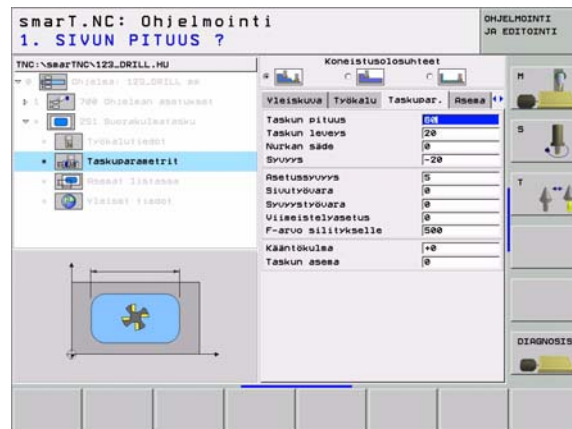
- ▶ Kierukkamainen tunkeutuminen, tai



- ▶ Heilurimainen tunkeutuminen, tai



- ▶ Kohtisuora tunkeutuminen



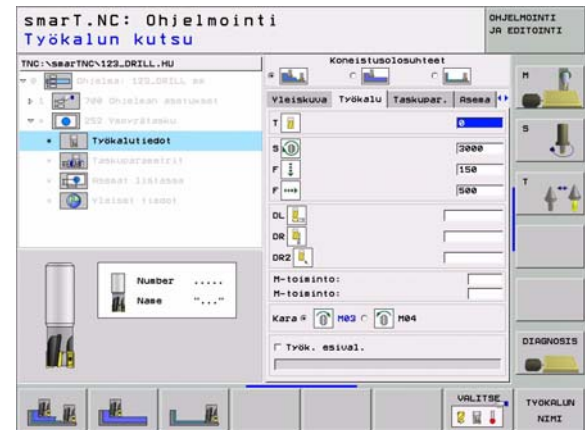
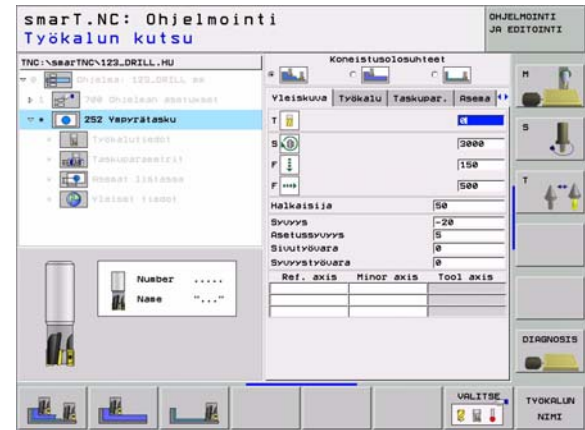
Yksikkö 252 Ympyrätasku

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **Koneistuslaajuus**: Rouhinnan ja silityksen, vain rouhinnan tai vain silityksen valinta ohjelmanäppäimellä
- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo
- ▶ **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- ▶ **Halkaisija**: Ympyrätaskun halkaisija valmiissa kappaleessa.
- ▶ **Syvyys**: Taskun lopullinen syvyys
- ▶ **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan
- ▶ **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- ▶ **Syvyystyövara**: Syvyysilityksen työvara
- ▶ Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)

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**:

- ▶ **Silitysasetus**: Asetusliikkeen suuruus sivun silitystä varten. Jos ei määritellä, silytys tehdään yhdellä asetuksella.
- ▶ **F Silitys**: Silityksen syöttöarvo

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



- ▶ Varmuusetäisyys



- ▶ 2. varmuusetäisyys



- ▶ Limityskerroin



- ▶ Syöttöarvo liikuttaessa koneistusosiemien välillä



- ▶ Jyrsintä myötälastulla, tai



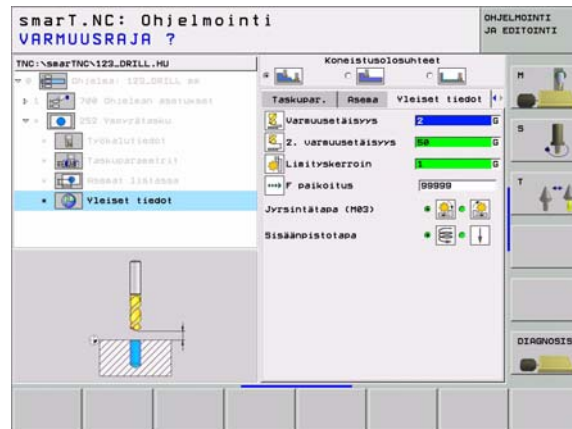
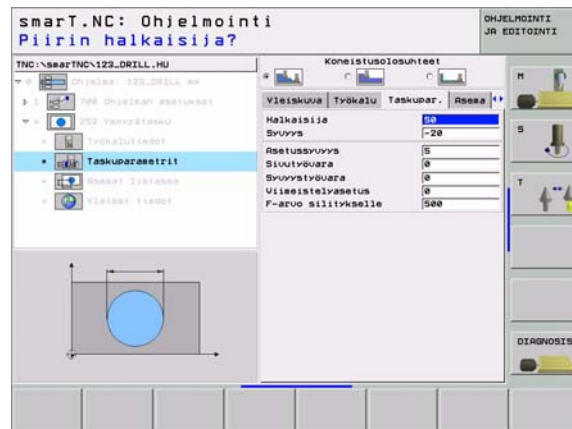
- ▶ Jyrsintä vastalastulla



- ▶ Kierukkamainen tunkeutuminen, tai



- ▶ Kohtisuora tunkeutuminen



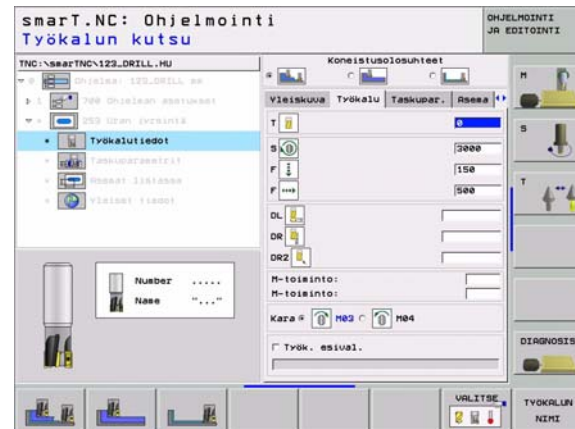
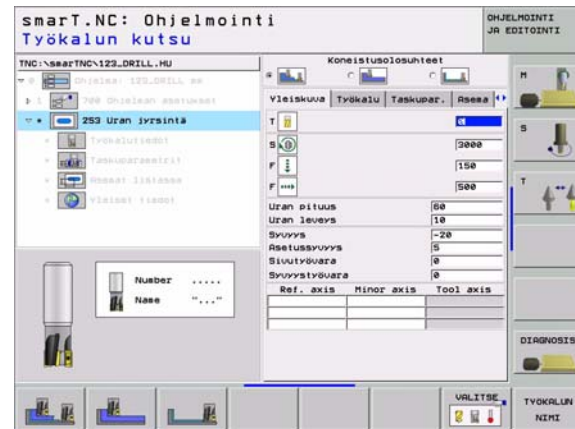
Yksikkö 253 Ura

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **Koneistuslaajuus**: Rouhinnan ja silytyksen, vain rouhinnan tai vain silytyksen valinta ohjelmanäppäimellä
- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdetavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo
- ▶ **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- ▶ **Uran pituus**: Uran pituus pääakselin suunnassa.
- ▶ **Uran leveys**: Uran leveys sivuakselin suunnassa
- ▶ **Syvyys**: Uran lopullinen syvyys.
- ▶ **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- ▶ **Sivutyövara**: Sivusilytyksen työvara
- ▶ **Syvyystyövara**: Syvyysilytyksen työvara
- ▶ Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)

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**:

- ▶ **Silitysasetus**: Asetusliikkeen suuruus sivun silytystä varten. Jos ei määritellä, silytys tehdään yhdellä asetuksella.
- ▶ **F Silitys**: Silityksen syöttöarvo
- ▶ **Vino asento**: Kulma, jonka verran koko taskua käännetään.
- ▶ **Uran sijainti**: Uran sijainti ohjelmoidun aseman suhteen

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



- ▶ Varmuusetäisyys



- ▶ 2. varmuusetäisyys



- ▶ Syöttöarvo liikuttaessa koneistusosiemien välillä



- ▶ Jyrsintä myötälastulla, tai



- ▶ Jyrsintä vastalastulla



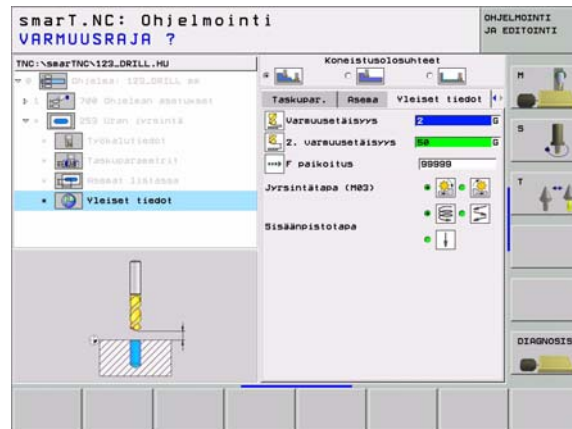
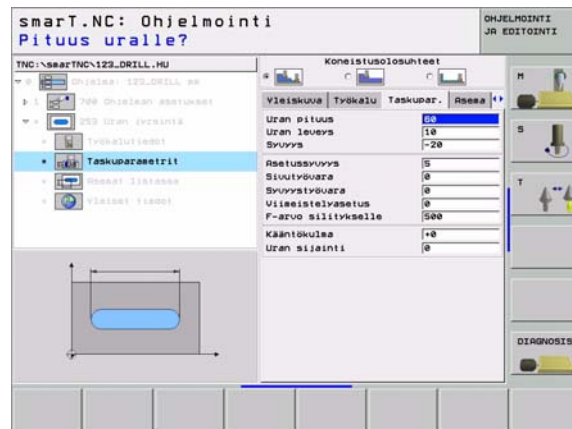
- ▶ Kierukkamainen tunkeutuminen, tai



- ▶ Heilurimainen tunkeutuminen, tai



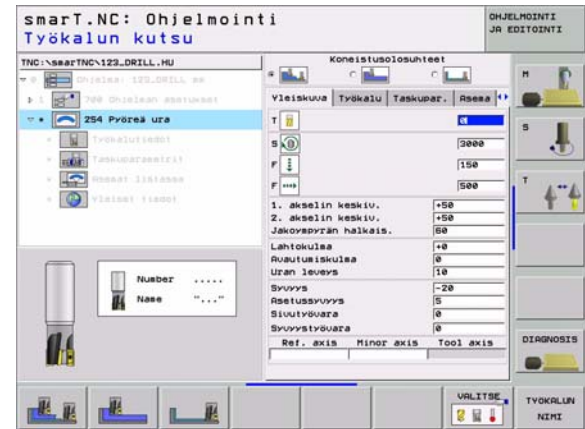
- ▶ Kohtisuora tunkeutuminen



Yksikkö 254 Pyöröura

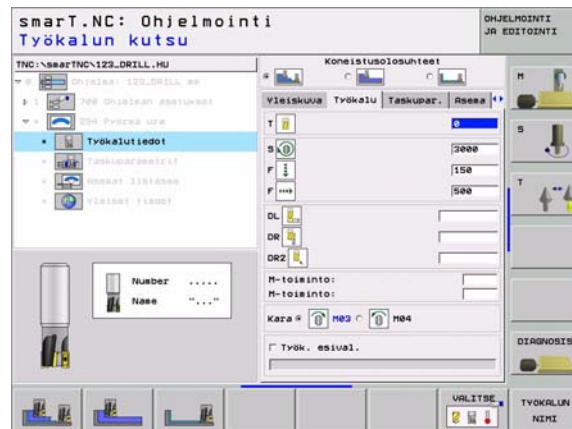
Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **Koneistuslaajuus**: Rouhinnan ja silityksen, vain rouhinnan tai vain silityksen valinta ohjelmanäppäimellä
- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo
- ▶ **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- ▶ **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.
- ▶ **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- ▶ **Syvyystyövara**: Syvyysilityksen työvara
- ▶ Koneistusasemat (katso „Koneistusasemien määrittely” sivulla 95.)



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)



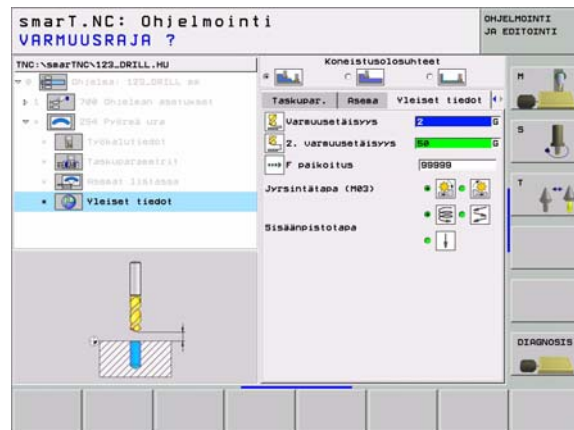
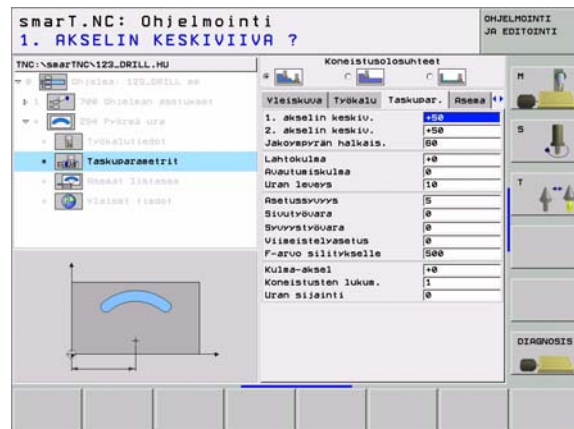
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Taskuparametrit**:

- ▶ **Silitysasetus**: Asetusliikkeen suuruus sivun silitystä varten. Jos ei määritellä, silitys tehdään yhdellä asetuksella.
- ▶ **F Silitys**: Silityksen syöttöarvo
- ▶ **Kulma-askele**: Kulma, jonka verran koko uraa käännetään.
- ▶ **Koneistusten lukumäärä**: Koneistusten lukumäärä jakoympyrällä
- ▶ **Uran sijainti**: Uran sijainti ohjelmoidun aseman suhteen

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot**:



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



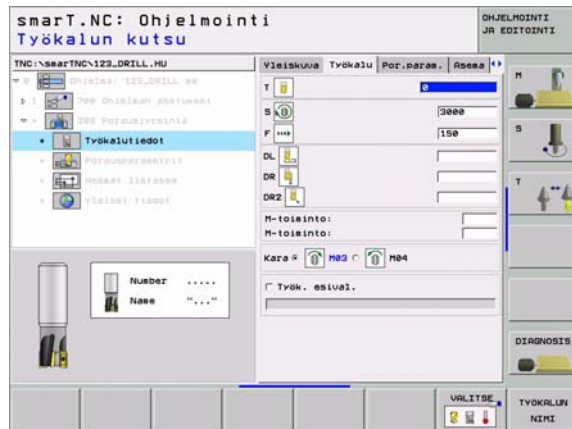
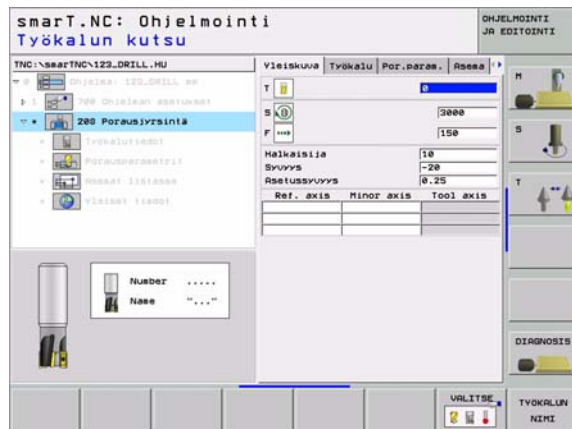
Yksikkö 208 Porausjyrsintä

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- ▶ **Halkaisija**: Reiän asetushalkaisija
- ▶ **Syvyys**: Jyrsintäsyvyys
- ▶ **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan ruuviviivan suuntaisesti (360°).
- ▶ Koneistusasetmat (katso „Koneistusasetmien määrittely” sivulla 95.)

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)



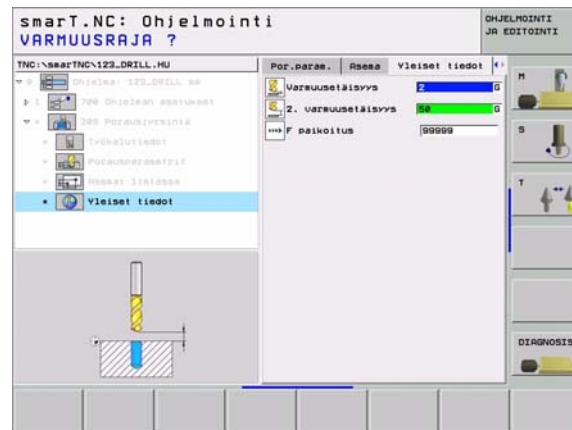
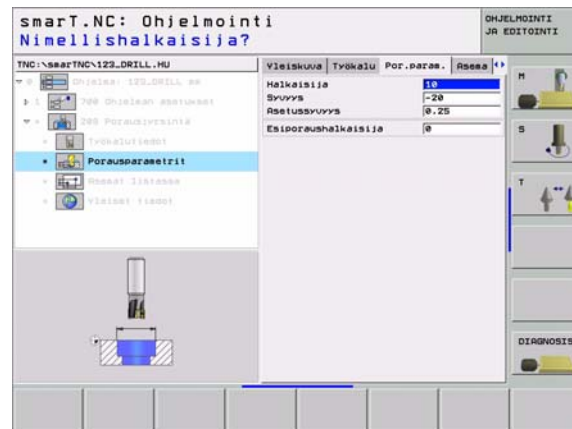
Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Porausparametrit**:

- **Esiporausalkaisija**: 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**:



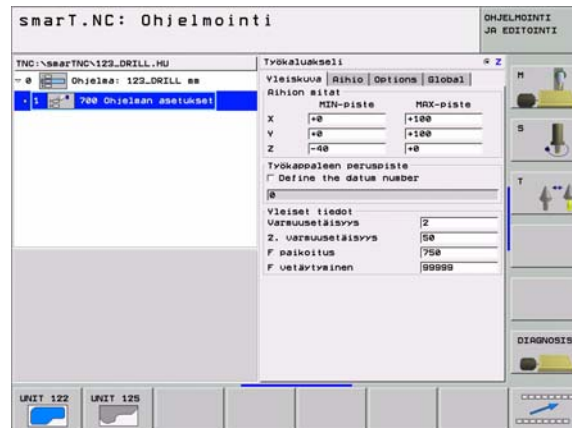
- Varmuusetäisyys
- 2. varmuusetäisyys
- Syöttöarvo liikuttaessa koneistusosiemien välillä



Koneistusryhmä Muoto-ohjelma

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

Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 122 Muototasku	
Yksikkö 125 Muotorailo	



Yksikkö 122 Muototasku

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

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T**: Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S**: Karan kierrosluku
- ▶ **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo
- ▶ **F**: Syvyysasetuksen syöttöarvo
- ▶ **F**: Jyrsintäsyöttöarvo
- ▶ **Syvyys**: Jyrsintäsyvyys
- ▶ **Asetussyvyys**: Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- ▶ **Sivutyövara**: Sivusilityksen työvara
- ▶ **Syvyystyövara**: Syvyysilityksen työvara
- ▶ **Muodon nimi**: Ketjutettavien osamuotojen (.HC-tiedostojen) lista



- Ohjelmanäppäimellä määritetään, onko osamuoto tasku vai saareke!
- Osamuotojen listan tulee alkaa aina vain taskulla!
- Detaljilomakkeessa **Muoto** voidaan määritellä enintään 9 osamuotoa (katso kuvaa alla oikealla)!
- Tällä hetkellä vain rouhintakoneistus mahdollinen! Määrittele ja kutsu silitystyökierrot selväkielidialogyksikössä.

Lisäparametrit detaljilomakkeessa **Tool1**:

- ▶ **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**:

- ▶ **Esirouhintatyökalu**: Sen työkalun numero, jolla TNC on tehnyt valmiiksi esirouhinnan.
- ▶ **Pyöristyssäde**: Työkappaleen keskipisteradan pyöristyssäde sisänurkissa

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot:**



► Varmuusetäisyys



► 2. varmuusetäisyys



► Limityskerroin



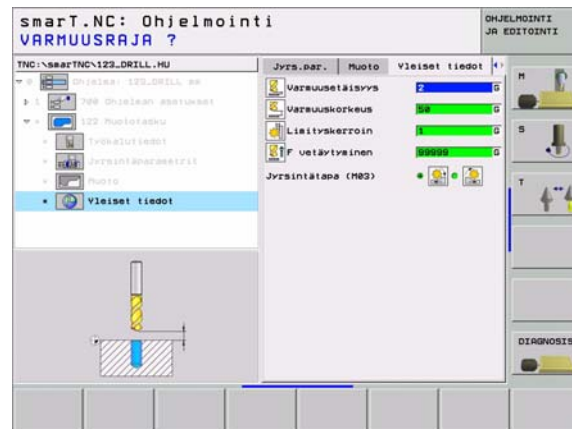
► Vetäytymissyöttöarvo



► Jyrsintä myötälastulla, tai



► Jyrsintä vastalastulla



Koneistusten määrittely

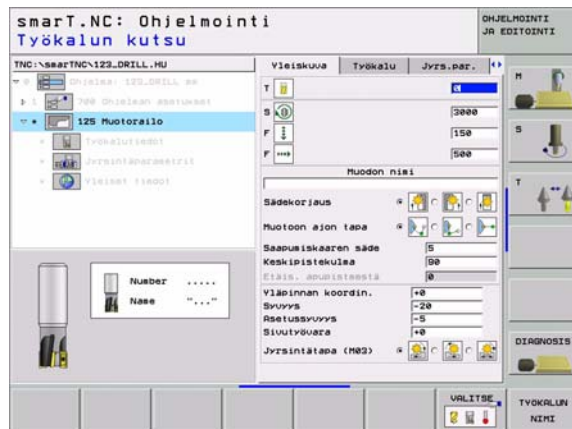


Yksikkö 125 Muotorailo

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

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T:** Työkulun numero tai nimi (vaihdettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S:** Karan kierrosluku
- ▶ **F:** Syvyysasetuksen syöttöarvo
- ▶ **F:** Jyrsintäsyöttöarvo
- ▶ **Muodon nimi:** Koneistettavan muototiedoston nimi (.HC).
- ▶ **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): Muotoonajokaaren 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 muotonajo aloitetaan.
- ▶ **Syvyys:** Jyrsintäsyvyys
- ▶ **Asetussyvyys:** Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan.
- ▶ **Sivutyövara:** Silitystyövara
- ▶ **Jyrsintämenetelmä:** Myötäjyrsintä, vastajyrsintä tai heilurikoneistus



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

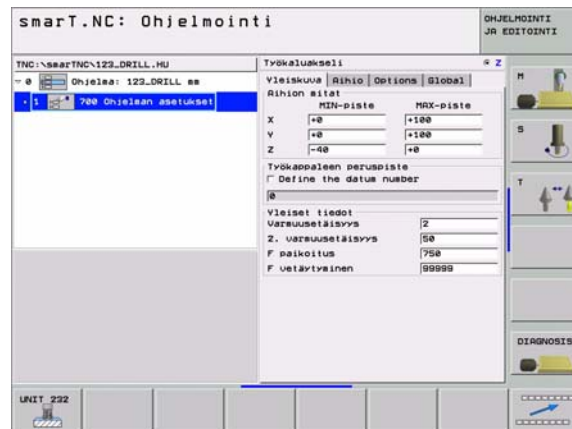
Koneistusryhmä Pinnat

Koneistusryhmässä Pinnat on käytettävissä seuraava yksikkö pintojen koneistamista varten:

Yksikkö

Ohjelmanäppäin

Yksikkö 232 Tasojyrsintä



Yksikkö 232 Tasojyrsintä

Parametrit lomakkeessa **Yleiskuvaus**:

- ▶ **T:** Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- ▶ **S:** Karan kierrosluku
- ▶ **F:** Jyrsintäsyöttöarvo
- ▶ **Jyrsintämenetelmä:** Jyrsintämenetelmän valinta.
- ▶ **1. akselin aloituspiste:** Aloituspiste pääakselilla
- ▶ **2. akselin aloituspiste:** Aloituspiste sivuakselilla
- ▶ **3. akselin aloituspiste:** Aloituspiste työkaluakselilla
- ▶ **3. akselin lopetuspiste:** Lopetuspiste työkaluakselilla
- ▶ **Syvyys työvara:** Syvyysilytyksen 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.

smarT.NC: Ohjelmointi
Työkalun kutsu

TNC:\smarTNC\123_DRILL.HU

Vietskuva Työkalu Jyrs.par. >>

T 0
S 2000
F 500
DL
DR
DR2
M-toiminto:
M-toiminto:
Kara # M3 M4
☐ Työk. esival.

Number
Name "....."

VALITSE

TYÖKALUN
NIMI

smarT.NC: Ohjelmointi
Koneistusmenetelmä (0/1/2)?

TNC:\smarTNC\123_DRILL.HU

Vietskuva Työkalu Jyrs.par. >>

Jyrsintämenetelmä < > < > < >

1. aks. alitusspiste +0
2. aks. alitusspiste +0
3. aks. alitusspiste +0
3. aks. loppuspiste +0
Syvyysväara 0
1. sivun pituus +50
2. sivun pituus +20
Maks. asetusvöti 5
Sivuttaislukava 2
F-arvo silitykselle 500

DIAGNOSIS

Globaalisesti vaikuttavat parametrit detaljilomakkeessa **Globaaliset tiedot:**



► Varmuusetäisyys



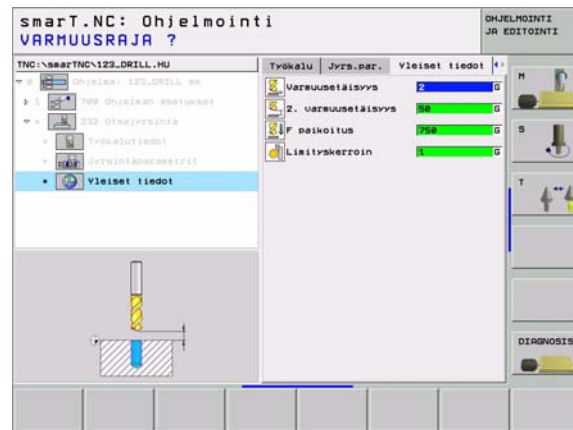
► 2. varmuusetäisyys



► Paikoitusyöttöarvo



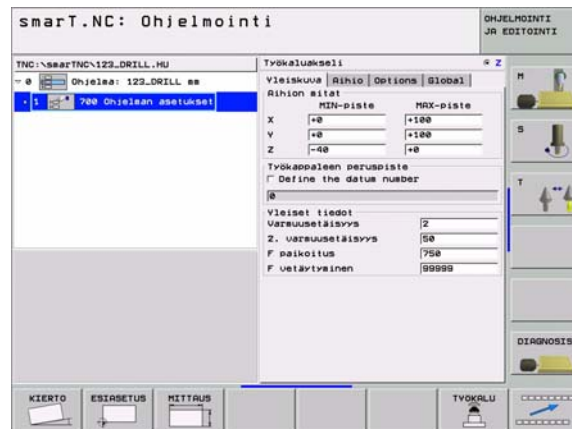
► Limityskerroin



Pääryhmä Kosketus

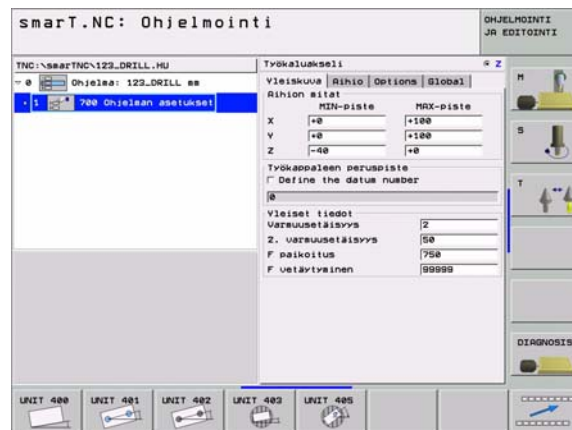
Pääryhmässä Kosketus valitaan seuraavat koneistusryhmät:

Toimintoryhmä	Ohjelmanäppäin
ROTAATIO: Kosketustoiminnot peruskäännön automaattista määrittystä varten	
ESIASETUS: Kosketustoiminnot peruspisteen automaattista määrittystä varten	
MITTAUS: Kosketustoiminnot automaattista työkappaleen mittausta varten	
TYÖKALU: Kosketustoiminnot automaattista työkalun mittausta varten	



Toimintoryhmässä Rotaatio on käytettävissä seuraavat yksiköt peruskäännön automaattista määrittystä varten:

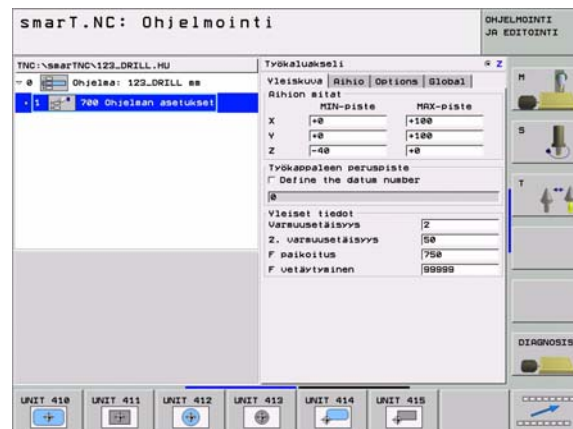
Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 400 Rotaatio suoran yli	
Yksikkö 401 Kahden reiän rotaatio	
Yksikkö 402 Kahden kaulan rotaatio	
Yksikkö 403 Kiertoakselin rotaatio	
Yksikkö 405 C-akselin rotaatio	



Toimintoryhmä Esiasetus (Peruspiste)

Toimintoryhmässä Esiasetus on käytettävissä seuraavat yksiköt peruspisteen automaattista asetusta varten:

Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 410 Peruspiste suorakulmion sisäpuolella	
Yksikkö 411 Peruspiste suorakulmion ulkopuolella	
Yksikkö 412 Peruspiste ympyrän sisäpuolella	
Yksikkö 413 Peruspiste ympyrän ulkopuolella	
Yksikkö 414 Peruspiste nurkan ulkopuolella	
Yksikkö 415 Peruspiste nurkan sisäpuolella	
Yksikkö 416 Peruspiste reikäympyrän keskellä (jakoympyrä)	
Yksikkö 417 Peruspiste kosketusakseli	

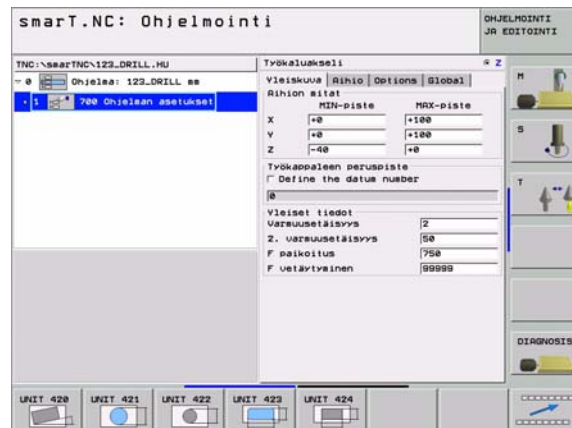


Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 418 Peruspiste 4 reikää	
Yksikkö 419 Peruspiste yksittäinen akseli	

Toimintoryhmä Mittaus

Toimintoryhmässä Mittaus on käytettävissä seuraavat yksiköt työkalupaleen mittojen automaattista määrittystä varten:

Yksikkö	Ohjelmanäppäin
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	
Yksikkö 427 Koordinaatin mittaus	

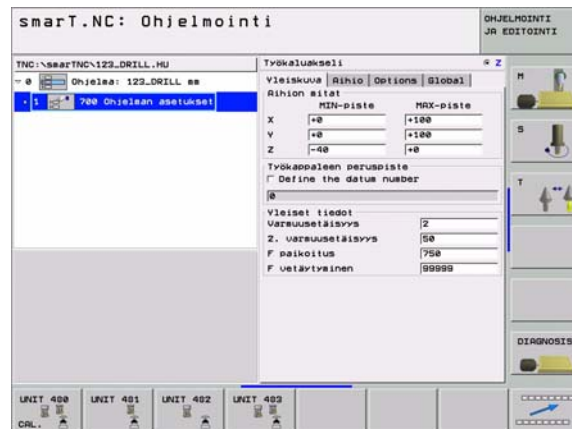


Yksikkö	Ohjelmanäppäin
Yksikkö 430 Reikäympyrän mittaus	
Yksikkö 431 Tason mittaus	

Toimintoryhmä Työkalu

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

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



Pääryhmä Muunnos

Pääryhmässä Muunnos on suoraan käytettävissä seuraavat toiminnot koordinaattimuunnoksia varten:

Toiminto

Ohjelmanäppäin

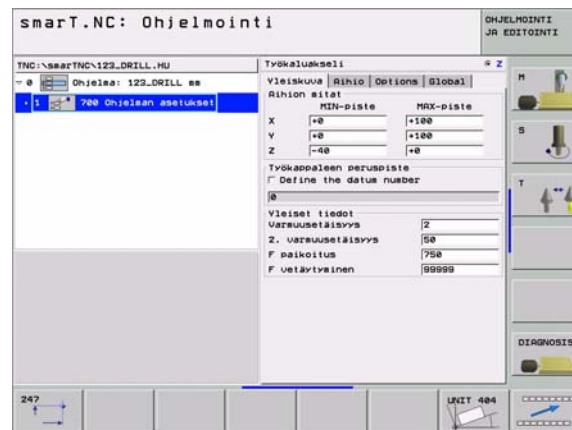
YKSIKKÖ 247:

Esiasetusnumeron valinta



YKSIKKÖ 404:

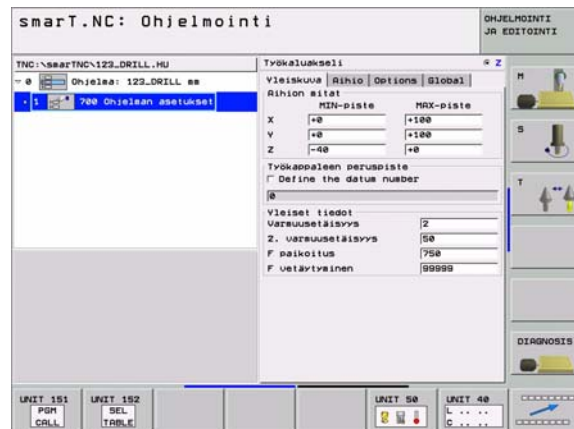
Peruskäännön asetus



Pääryhmä Erikoistoiminnot

Pääryhmässä Erikoistoiminnot on suoraan käytettävissä erilaisia toimintoja:

Toiminto	Ohjelmanäppäin
YKSIKKÖ 151: Ohjelman kutsu	
YKSIKKÖ 152: Nollapistetaulukon valinta	
YKSIKKÖ 50: Erillinen työkalukutsu	
YKSIKKÖ 40: Selväkielidialogiyksikkö	
YKSIKKÖ 700: Ohjelman asetukset (katso „Ohjelman asetukset” sivulla 25.)	



Yksikkö 151 Ohjelman kutsu

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

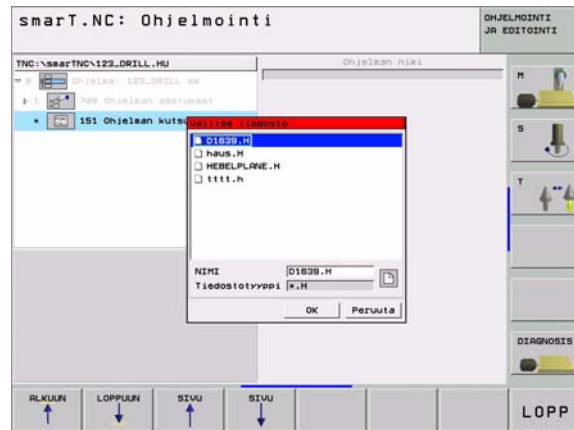
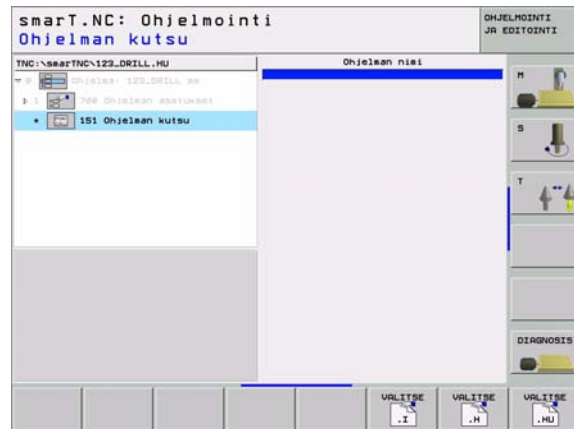
- smarT.NC yksikköohjelma (Tiedostotyyppi .HU)
- Selväkielidialogiohjelma (Tiedostotyyppi .H)
- DIN/ISO-ohjelma (Tiedostotyyppi .I)

Parametrit yleiskuvauslomakkeessa:

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



- Jos haluat valita ohjelman ohjelmaäppäimellä (peittoikkuna, katso kuvaa 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 152 Nollapistetaulukon valinta

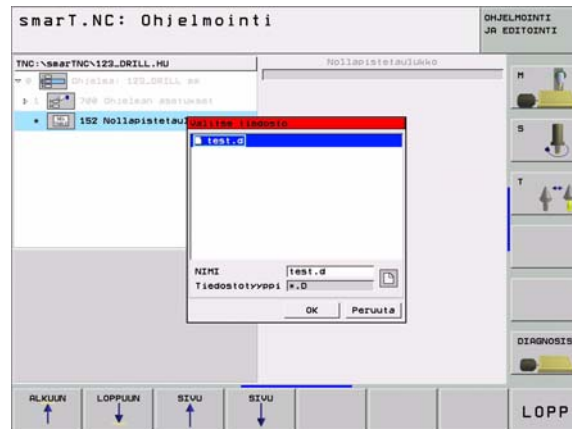
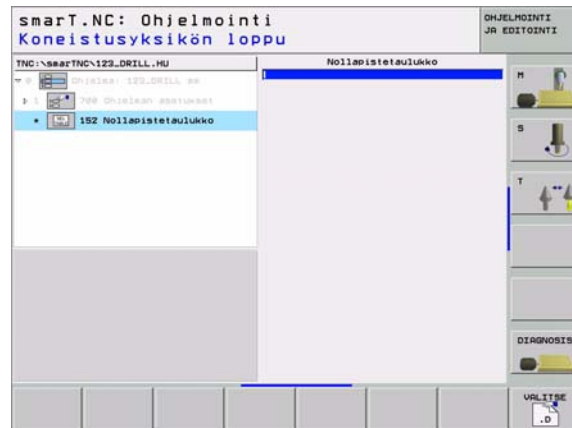
Tällä yksiköllä voit aktivoida smarT.NC:stä haluamasi nollapistetaulukon, joka tulee voimaan myöhemmin ohjelmoitavia nollapisteen siirtoja varten.

Parametrit yleiskuvauslomakkeessa:

► **Nollapistetaulukko:** Syötä sisään aktivoitavan nollapistetaulukon nimi.



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

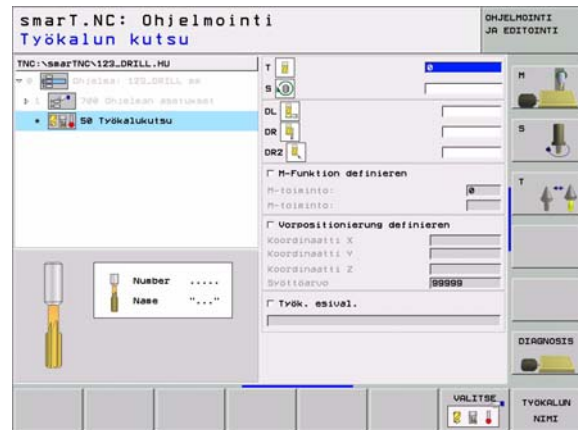


Yksikkö 50 Erillinen työkalukutsu

Tällä yksikössä voit määritellä erillisen työkalukutsun.

Parametrit yleiskuvauslomakkeessa:

- **T:** Työkalun numero tai nimi (vaihdeettavissa ohjelmanäppäimellä)
- **S:** Karan kierrosluku
- **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 lisätä mielivaltaisia paikoituksia yksiköiden välillä
- Kun haluat määritellä konekohtaisia M-toimintoja



Lisättävien selväkielidialogilauseiden lukumäärä yhdessä selväkielidialogijaksossa ei ole rajoitettu!

Tällä hetkellä lisäyskelpoisia ovat seuraavat selväkielitoiminnot:

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



Koneistusasemien määrittely

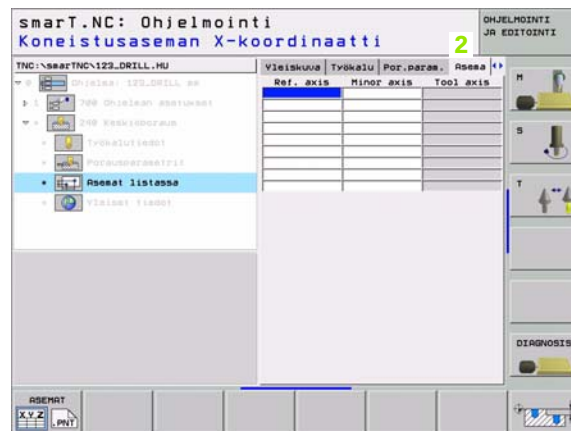
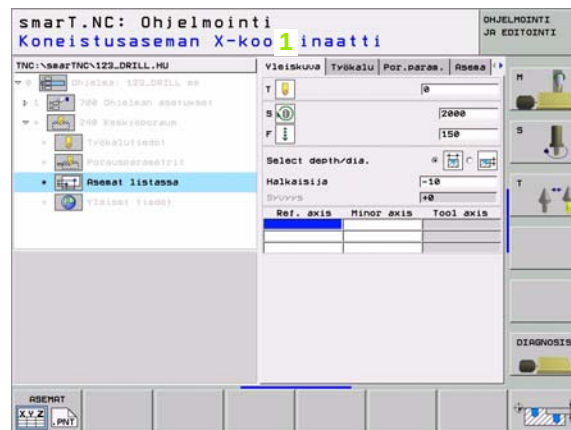
Perusteet

Koneistusohjelmat voidaan määrittellä karteesisen koordinaattien avulla suoraan kunkin koneistusaskeleen **yleiskuvauslomakkeessa 1** (katso kuvaa yllä oikealla). Mikäli koneistuksessa on toteutettava enemmän kuin kolme paikoitusta, **detaljilomakkeessa Asemat (2)** voit syöttää sisään enintään 6 lisäasemaa – siis yhteensä 9 koneistusasemaa.

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

smarT.NC tallentaa kuviogeneraattorilla määritellyt koneistusasemat pistetaulukkoon (.PNT-Datei), jota voit käyttää yhä 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, voit käyttää niitä myös smarT.NC:ssä.



Kuviogeneraattorin käynnistys

smarT.NC-kuviogeneraattori voidaan käynnistää kahdella eri tavalla:

- Suoraan smarT.NC-päävalikon toisesta ohjelmanäppäinpalkista, kun haluat määrittellä useampia pistetiedostoja peräjälkeen.
- Koneistuksen määrittelyn aikana lomakkeesta, kun sinun täytyy syöttää sisään koneistusosamia.

Kuviogeneraattorin käynnistys muokkausvalikon pääpalkista



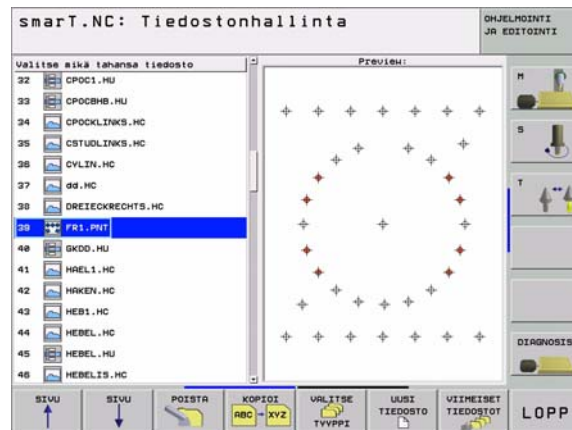
- Valitse käyttötapa smarT.NC.



- Valitse toinen ohjelmanäppäinpalkki.



- Käynnistä kuviogeneraattori: smarT.NC vaihtaa tiedostonhallintaan (ksatso kuva oikealla) ja näyttää – mikäli saatavilla – valmiiksi olemassa olevat pistetiedostot.
- Valitse saatavilla oleva pistetiedosto (*.PNT), vahvista näppäimellä ENT, tai
- Avaa uusi pistetiedosto: Syötä sisään tiedostonimi (ilman tiedostotunnusta), vahvista näppäimellä MM tai INCH: smarT.NC avaa pistetiedoston valitsemallasi mittayksiköllä ja sijaitsee sen jälkeen kuviogeneraattorissa.



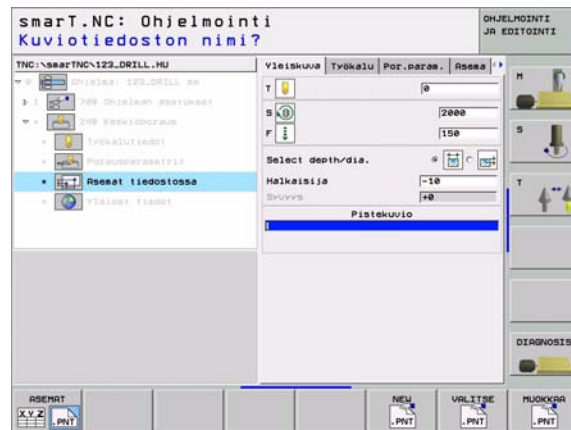
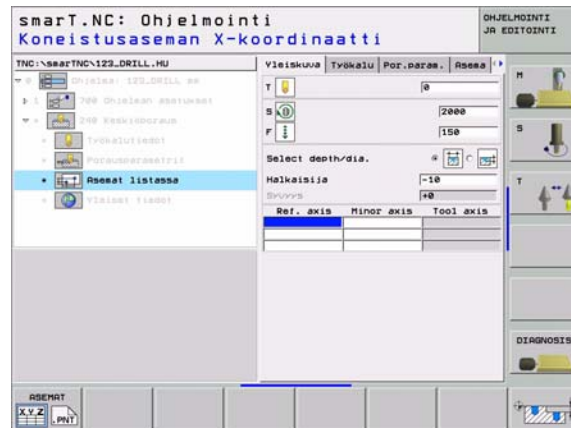
Kuviogeneraattorin käynnistys lomakkeesta



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



- ▶ **Uuden tiedoston luonti:** Syötä sisään tiedoston nimi (ilman tiedostotunnusta), vahvista ohjelmanäppäimellä UUSI
- ▶ Vahvista uuden pistetiedoston mittayksikkö peittoikkunassa näppäimellä MM tai INCH: smarT.NC on nyt kuviogeneraattorissa.
- ▶ **Olemassa olevan PNT-tiedoston valinta:** Paina ohjelmanäppäintä VALITSE: smarT.NC näyttää peittoikkunassa olemassa olevat pistetiedostot. Valitse yksi näytettävistä tiedostoista ja ota se lomakkeeseen näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella OK.
- ▶ **Valmiiksi valitun PNT-tiedoston muokkaus:** Paina ohjelmanäppäintä MUOKKAA: Sen jälkeen smarT.NC käynnistää suoraan kuviogeneraattorin.



Kuviogeneraattorin lopetus

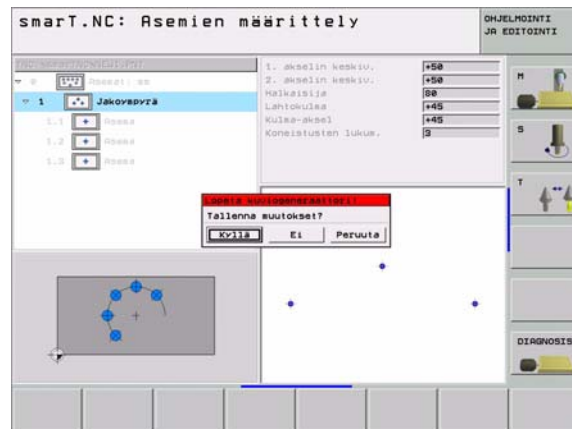
LOPP

- Paina näppäintä END tai ohjelmanäppäintä LOPPU: smarT.NC näyttää peittoikkunaa (katso kuvaa oikealla).
- Paina näppäintä ENT tai näyttöpainiketta Kyllä 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.

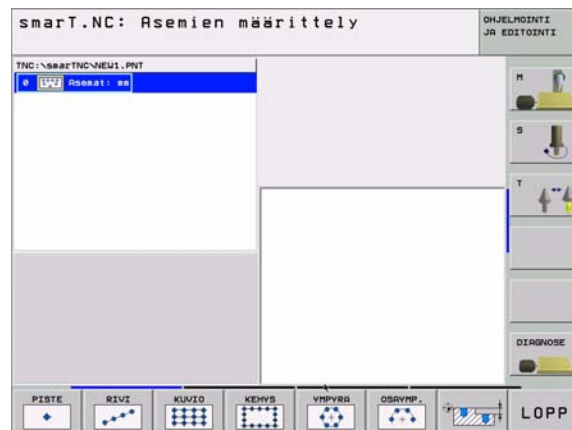


Työskentely kuviogeneraattorin avulla

Yleiskuvaus

Koneistusohjelmat voidaan määritellä kuviogeneraattorissa seuraavilla tavoilla:

Toiminto	Ohjelmanäppäin
Yksittäispiste, karteesinen	
Yksittäisrivi, suora tai kierretty	
Kuvio, suora, kierretty tai väännetty	
Kehys, suora, kierretty tai väännetty	
Täysisympyrä	
Osasympyrä	
Aloituskorkeuden muutos	



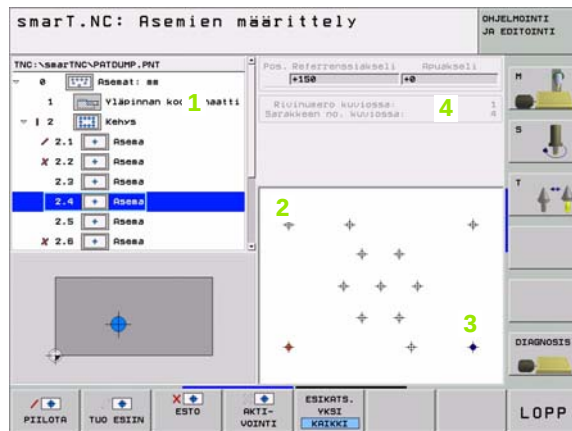
Kuvion määrittely

- ▶ Valitse määriteltävä kuvio ohjelmanäppäimellä.
- ▶ Määrittele tarvittavat sisäänsyöttöparametrit lomakkeessa: Valitse seuraava sisäänsyöttökenttä näppäimellä ENT tai näppäimellä „Nuoli alaspäin“.
- ▶ Tallenna sisäänsyöttöparametri: Paina END-näppäintä.

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

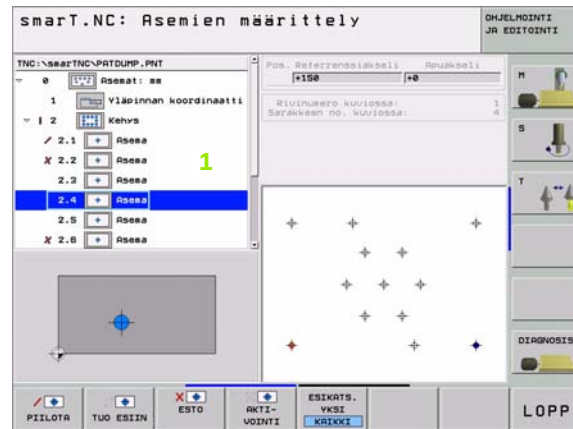
Näytön oikeassa puoliskossa **2** kuvio esitetään graafisesti heti sisäänsyöttötietojen tallentamisen.

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 kuvat tai asemat merkitään hakemistopuussa 1 punaisella vinoviivalla ja esikatselugrafiikassa punaisena pisteellä.	
Piilotetun kuvion tai aseman uudelleenaktivointi.	
Hakemistopuussa valitun aseman koneistuksen esto. Estetyt asemat merkitään hakemistopuussa 1 punaisella rastilla. smarT.NC ei näytä estettyjä asemia grafiikassa. Näitä asemia ei tallenneta .PNT-tiedostoon, joten smarT.NC menettää ne, kun kuviogeneraattori lopetetaan.	
Estettyjen asemien uudelleenaktivointi	
Vain hakemistopuussa valitun kuvion näyttö/kaikkien kuviodien näyttö. Hakemistopuussa smarT.NC näyttää valitun kuvion sinisenä.	
Leikkauskuvan suurennus: Näyttökehyksen esiinotto ja siirto. Siirrä painamalla vastaavaa nuolinäppäintä useita kertoja (toinen ohjelmanäppäinpalkki)	
Leikkauskuvan suurennus: Näyttökehyksen pienennys (toinen ohjelmanäppäinpalkki)	





Toiminto	Ohjelmanäppäin
Leikkauskuvan suurennus: Näyttökehyksen suurennus (toinen ohjelmanäppäinpalkki)	
Leikkauskuvan suurennus: Valitun alueen poiminta (toinen ohjelmanäppäinpalkki)	
Leikkauskuvan suurennus: Alkuperäisen leikkauskuvan palauttaminen (toinen ohjelmanäppäinpalkki)	

Yksittäispiste, karteesinen

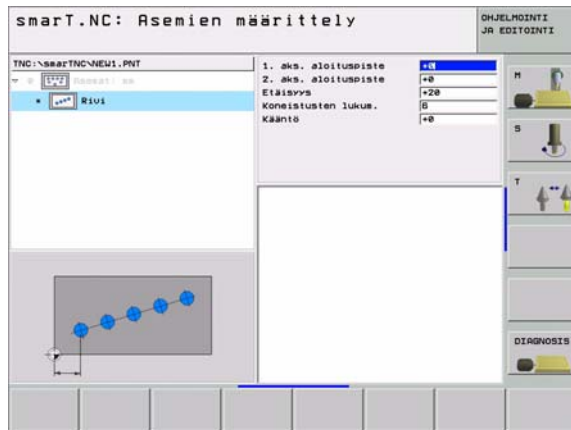
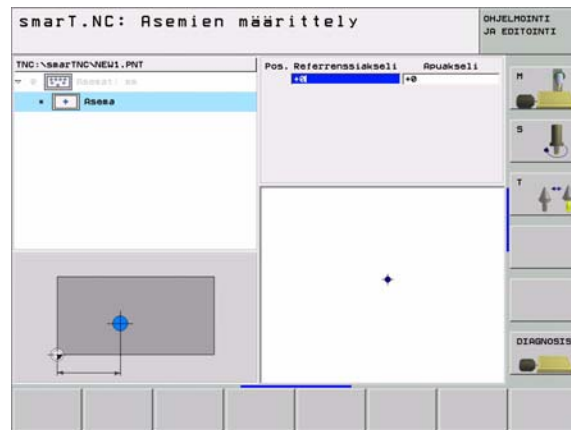


- ▶ **X:** Koneistustason pääakselin koordinaatti
- ▶ **Y:** Koneistustason sivuakselin koordinaatti

Yksittäisrivi, suora tai kierretty



- ▶ **1. akselin aloituspiste:** Rivin aloituspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin aloituspiste:** 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.



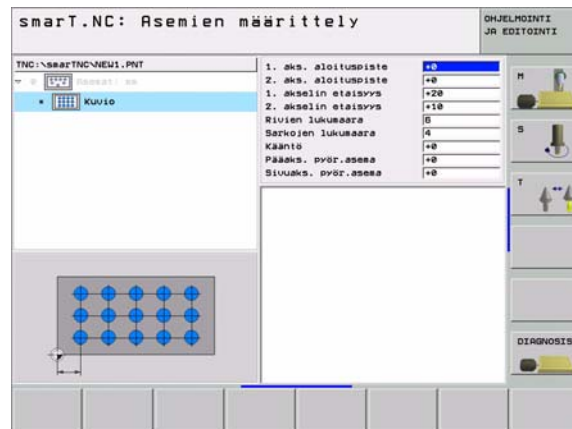
Kuvio, suora, kierretty tai väännetty



- ▶ **1. akselin aloituspiste:** Kuvion aloituspisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin aloituspiste:** 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
- ▶ **Kierto:** 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**.



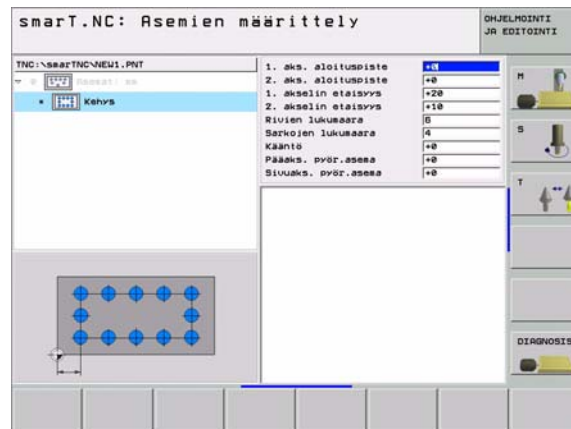
Kehys, suora, kierretty tai väännetty



- ▶ **1. akselin aloituspiste:** Kehyksen aloituspisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin aloituspiste:** 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**.



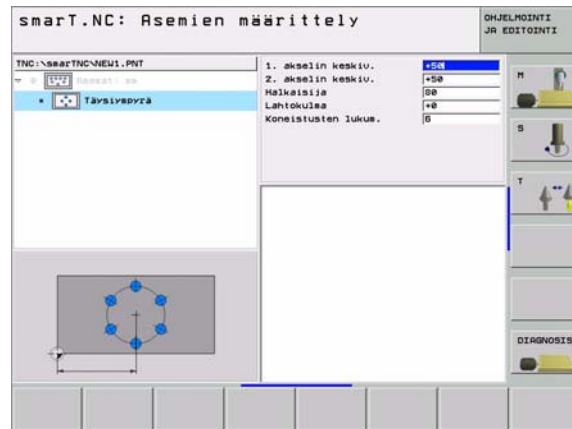
Täysiympyrä



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



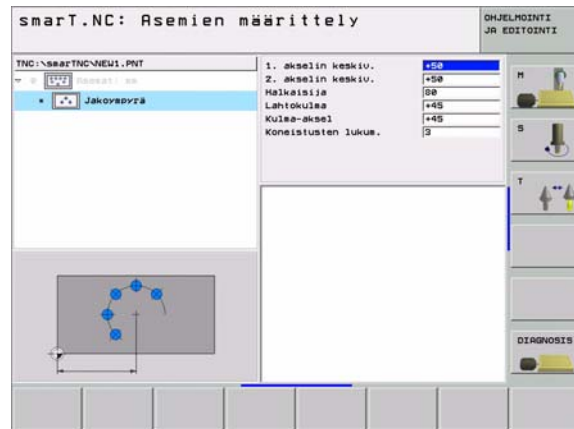
smarT.NC laskee kahden koneistusaseman välisen kulma-
askeleen jakamalla täysiympyrän eli 360° koneistusten
lukumäärällä.



Osaympyrä



- **1. akselin keskipiste:** Ympyrän keskipisteen **1** koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin keskipiste:** Ympyrän keskipisteen **2** koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Halkaisija:** Ympyrän halkaisija
- **Lähtökulma:** Ensimmäisen koneistusasetman polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Kulma-askel:** Kahden koneistusasetman välinen inkrementaalinen polaarikulma. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
- **Koneistusten lukumäärä:** Koneistusasetmien kokonaislukumäärä ympyrällä.



Aloituskorkeuden muutos



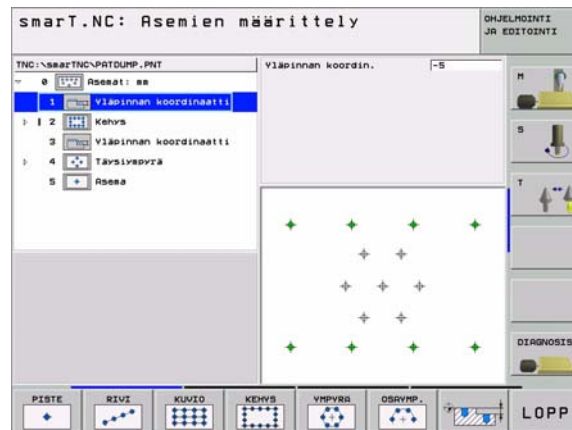
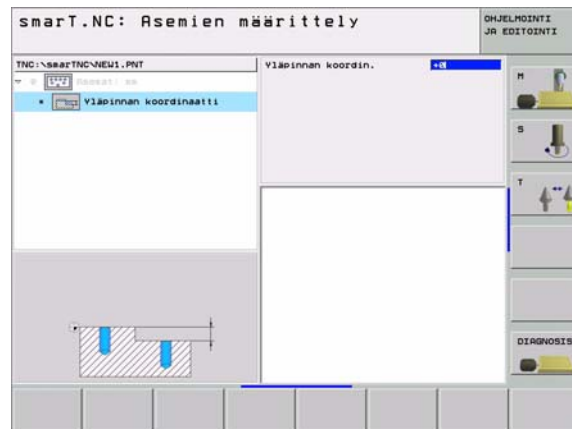
- **Yläpinnan koordinaatti:** Työkappaleen yläpinnan koordinaatti



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

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

Kun valitset yläpinnan koordinaatin symbolin hakemistopuussa, esikatselugrafiikka merkitsee vihreällä kaikki ne koneistusosemat, joille tämä aloituskorkeus on voimassa (katso kuvaa alla oikealla).



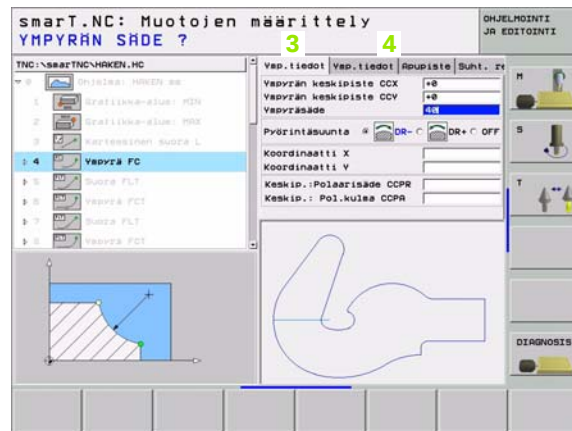
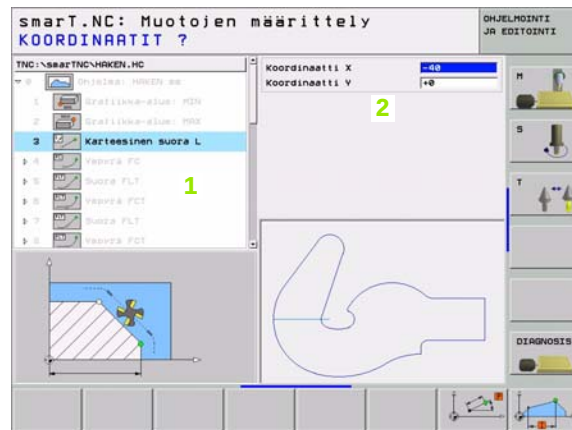
Muotojen määrittely

Perusteet

Muodot määritellään pääsääntöisesti erillisissä tiedostoissa (tiedostotyyppi **.HC**). Koska **.HC**-tiedostot sisältävät pelkkiä muotokuvauksia – vain geometria- ja teknologiatietoja, niiden asettaminen on joustavaa: muotorailoina, taskuina tai saarekkeina.

Vanhempien selväkielidialogiohjelmien (.H-Dateien) jo valmiit muotokuvaukset voidaan konvertoida smarT.NC-muotokuvauksiksi erittäin kätevästi (katso Sivu 116).

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



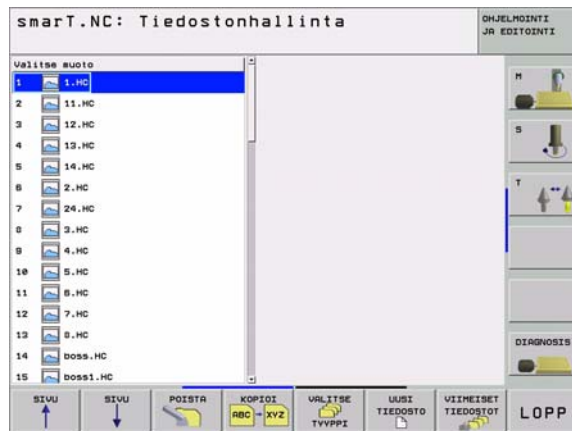
- ▶ Valitse käyttötapa smarT.NC.



- ▶ Valitse toinen ohjelmanäppäinpalkki.



- ▶ Muoto-ohjelmoinnin käynnistys: 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
- ▶ Avaa uusi muoto-ohjelma: Syötä sisään tiedostonimi (ilman tiedostotunnusta), vahvista näppäimellä MM tai INCH: smarT.NC avaa muoto-ohjelman sinun valitsemassasi mittayksikössä.
- ▶ smarT.NC käynnistää automaattisesti dialogin piirustustason määrittelemiseksi: Syötä sisään piirustustason MIN-piste nollapisteen suhteen, vahvista näppäimellä END .
- ▶ Syötä sisään piirustustason MAX-piste nollapisteen suhteen, vahvista näppäimellä END. Sen jälkeen smarT.NC on muoto-ohjelmoinnissa.



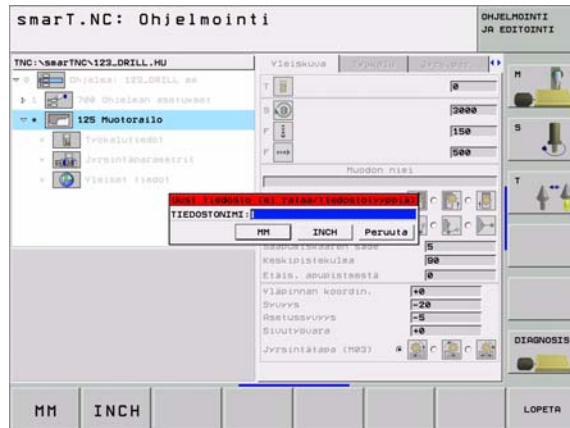
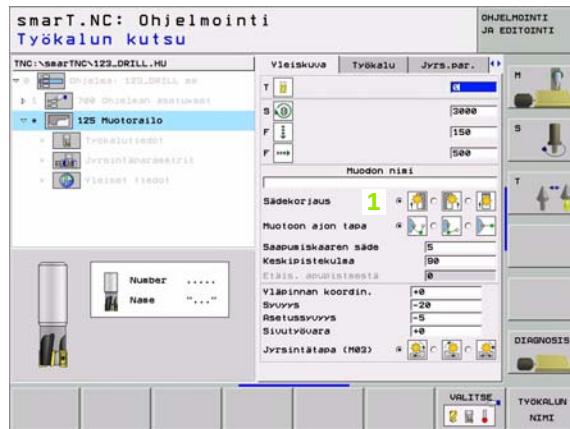
Muoto-ohjelmoinnin käynnistys lomakkeesta



- ▶ Valitse käyttötapana smarT.NC.
- ▶ Valitse haluamasi koneistusaskel, muoto-ohjelmille vaaditaan (UNIT 122, UNIT 125).
- ▶ Valitse sisäänsyöttökenttä, johon määritellään muoto-ohjelman nimi (1, katso kuvaa yllä oikealla).
- ▶ **Uuden tiedoston luonti:** Syötä sisään tiedostonimi (ilman tiedostotunnusta), vahvista ohjelmanäppäimellä UUSI
- ▶ Vahvista uuden muoto-ohjelman mittayksikkö peittoikkunassa näppäimellä MM tai INCH: smarT.NC avaa muoto-ohjelman valitsemassasi mittayksikössä, siirtyy sen jälkeen muodon ohjelmointiin ja käynnistää automaattisesti dialogin piirustustason määrittelyä varten:
- ▶ Syötä sisään piirustustason MIN-piste nollapisteen suhteen, vahvista näppäimellä END .
- ▶ Syötä sisään piirustustason MAX-piste nollapisteen suhteen, vahvista näppäimellä END. Sen jälkeen smarT.NC on muoto-ohjelmoinnissa.



- ▶ **Olemassa olevan HC-tiedoston valinta:** Paina ohjelmanäppäintä VALITSE: smarT.NC näyttää peittoikkunassa olemassa olevat muoto-ohjelmat. Valitse yksi näytettävistä muoto-ohjelmista ja ota se lomakkeeseen näppäimellä ENT tai näyttöpainikkeella OK.
- ▶ **Valmiiksi valitun HC-tiedoston muokkaus:** Paina ohjelmanäppäintä MUOKKAA: Sen jälkeen smarT.NC käynnistää suoraan muoto-ohjelmoinnin.



Muoto-ohjelmoinnin lopetus



- Paina näppäintä END: smarT.NC lopettaa muoto-ohjelmoinnin ja palaa takaisin siihen tilaan, josta muoto-ohjelmointi käynnistettiin: Käyttö palaa viimeksi aktiiviseen HU-ohjelmaan, mikäli olet tehnyt käynnistyksen smarT.NC:n pääpalkista, tai käyttö palaa sen hetkisen koneistusaskelen sisäänsyöttölomakkeeseen, jos olet tehnyt käynnistyksen 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.

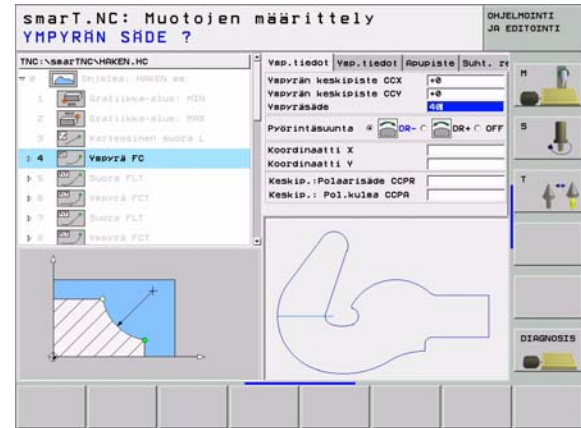
Työskentely muoto-ohjelmoinnilla

Yleiskuvaus

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

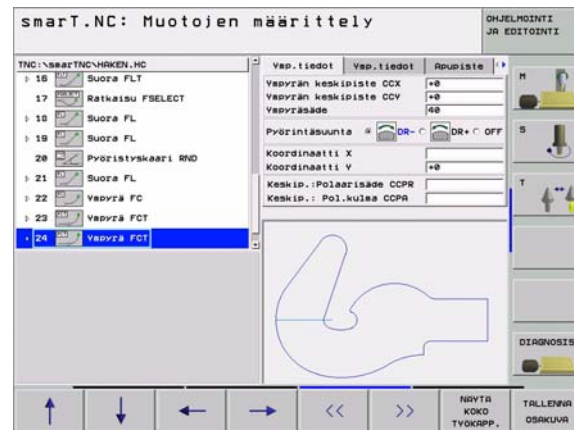
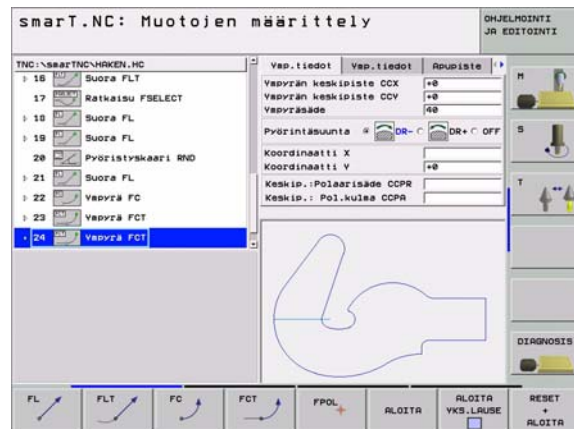
FK-ohjelmoinnissa erityisen hyödyllisiä ovat apukuvat, jotka palvelevat jokaista sisäänsyöttökenttää ja selventävät käsitystä siitä, mitä parametreja kulloinkin on syötettävä sisään.

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



Ohjelmointigrafiikan toiminnot

Toiminto	Ohjelmanäppäin
Ohjelmointigrafiikan luonti täydellisenä	
Ohjelmointigrafiikan luonti lauseittain	
Ohjelmointigrafiikan täydellinen luonti tai täydentäminen toiminnon RESET + KÄYNTIIN jälkeen.	
Ohjelmointigrafiikan keskeytys. Tämä ohjelmanäppäin ilmestyy vain, kun ohjaus luo ohjelmointigrafiikkaa.	
Zoomaustoiminto (ohjelmanäppäinpalkki 3): Leikkauskuvan pienennys, pienennä painamalla ohjelmanäppäintä useita kertoja.	
Zoomaustoiminto (ohjelmanäppäinpalkki 3): Leikkauskuvan suurennus, suurennä painamalla ohjelmanäppäintä useita kertoja.	
Zoomaustoiminto (ohjelmanäppäinpalkki 3): Näyttökehyksen esiinotto ja siirto	   



Näytettävän muotoelementin erilaiset väritykset ilmaisevat niiden voimassaolutilan:

- 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

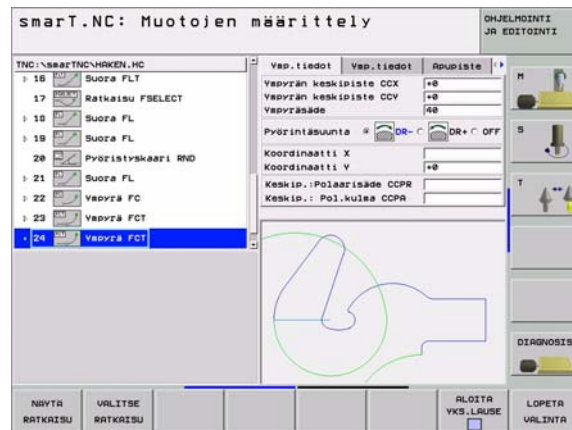
Jos puutteellinen määrittely saa aikaan useita teoreettisesti mahdollisia ratkaisuja, voit valita oikean ratkaisun ohjelmanäppäimen avulla graafisen apukuvan tukemana.

- NÄYTÄ
RATKAISU

VALITSE
RATKAISU

LOPETA
VALINTA

ALOITA
YKS. LAUSE
- ▶ Ota näytölle eri ratkaisuvaihtoehdot.
 - ▶ Valitse jokin näytettävä ratkaisu ja vahvista se.
 - ▶ Ohjelmoi seuraava muotoelementti.
 - ▶ Luo ohjelmointigrafiikka seuraavaa ohjelmoitua lausetta varten.



Muoto-ohjelmassa olevan selväkielidialogiohjelman konvertointi

Tällä menettelytavalla kopioidaan olemassaoleva selväkielidialogiohjelma (.H-tiedosto) muotokuvaukseen (.HC-tiedosto). Koska molemmat tiedostotyytit 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.



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



- ▶ Valitse kopiointitoiminto: 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.

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 kaksikulotteisen grafiikan avulla:



► Ohjelmointigrafiikan luonti täydellisenä



► Ohjelmointigrafiikan luonti lauseittain



► Grafiikan käynnistys ja täydentäminen



► Automaattinen piirto sisäänsyötettäessä



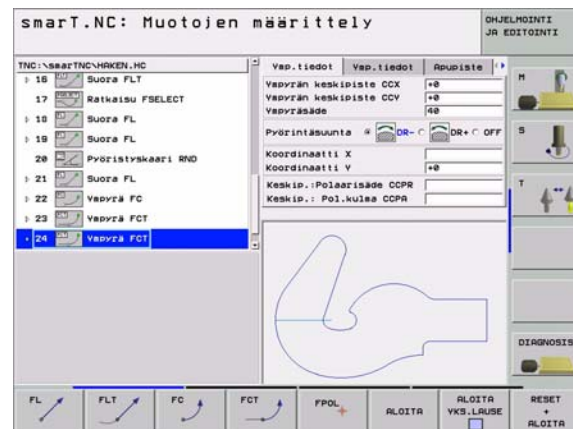
► Grafiikan poisto



► Grafiikan uusi piirto



► Lausenumeron näyttö tai piilotus



Testausgrafiikka ja ohjelmankulkugrafiikka



Valitse näytönsitukseksi 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



► Tarkka 3D-kuvaus



► Osakuva suurennuksen toiminnot



► Lastuamistasojen toiminnot



► Toiminnot kiertoa ja suurennusta/pienennystä varten



► Ajanottotoiminnon valinta



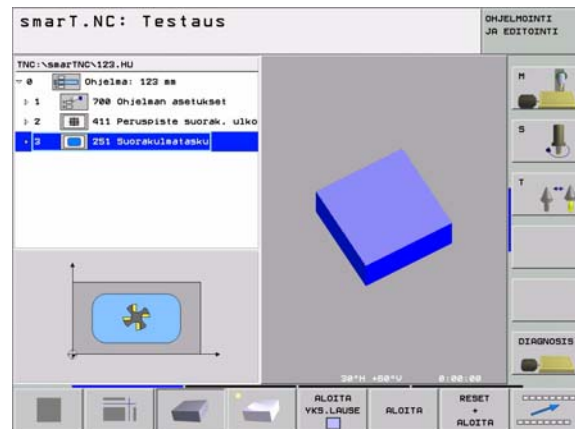
► Simulointinopeuden asetus



► Koneistusajan määrittelyn toiminto



► Merkillä „/“ varustettujen ohjelmalauseiden huomiointi tai huomiottajättö



Tilan näytöt



Valitse näytösnäyttö OHJELMA+TILA!

Näytön alaosassa esitettäviä ohjelmanajon käyttötapatietoja ovat

- työkalun asema
- syöttöarvo
- aktiiviset lisätoiminnot

Lisäksi ohjelmanäppäinten avulla voidaan näyttöikkunaan ottaa seuraavaa tilainformaatiota:

- ▶ Ohjelmatiedot
- ▶ Työkalun asemat
- ▶ Työkalutiedot
- ▶ Koordinaattimuunnokset
- ▶ Aliohjelmat, ohjelmanosatoistot
- ▶ Työkalun mitat
- ▶ Aktiiviset lisätoiminnot M

smarT.NC: Ohjelmanajo

OHJELMOINTI
JA EDITOINTI

TNC:\smarTNC\123.HU

Ohjelma: 123 aa

1 700 Ohjelman asetukset

2 411 Peruspiste suoraan ulko

3 231 Suorakulutus

T: TS

Z L +40.0000

Z R +5.0000

Z2 +5.0000

DL DR DR2

TAB +0.1500

PGR

3 CUR.TIME TIME1 TIME2

00:00

TOOL CALL S

RT

0% 5-IST 21:50

127% SINNI LIMIT 1

X +170.238 Y +36.163 Z -332.791

+a +0.000 +A +0.000 +B +0.000

+C +0.000

S1 0.000

HETK. PR:12 T 5 Z S 100 F 0 M 5 / 9

TILA OHJELMA

TILA ASEMA

TILA TYOKALU

TILA KOORD. MUUNNOS

MERKKI CALL LBL

TILA TYOKALUN MITTAUS

MERKKI M-TOIM.

MERKKI CALL LBL

DIAGNOSIS

YKSIKKÖ-ohjelman graafinen
testaus ja toteutus



YKSIKKÖ-ohjelman toteutus



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

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



- ▶ Valitse käyttötapa smarT.NC.



- ▶ Valitse alakäyttötapa Toteutus.



- ▶ Valitse ohjelmanäppäin YKSIKÖN TOTEUTUS YKSITTÄIN, tai



- ▶ Valitse ohjelmanäppäin KAIKKIEN YKSIKÖIDEN TOTEUTUS, tai



- ▶ Valitse ohjelmanäppäin AKTIIVISEN YKSIKÖN TOTEUTUS.

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 50 61

e-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 31-1000

e-mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-31 04

e-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (8669) 31-31 01

e-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (8669) 31-31 03

e-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (8669) 31-31 02

e-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 952803-0

e-mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN AB

Mikkellänkallio 3

02770 Espoo, Finland

☎ (09) 86764 76

FAX (09) 86 76 4740
