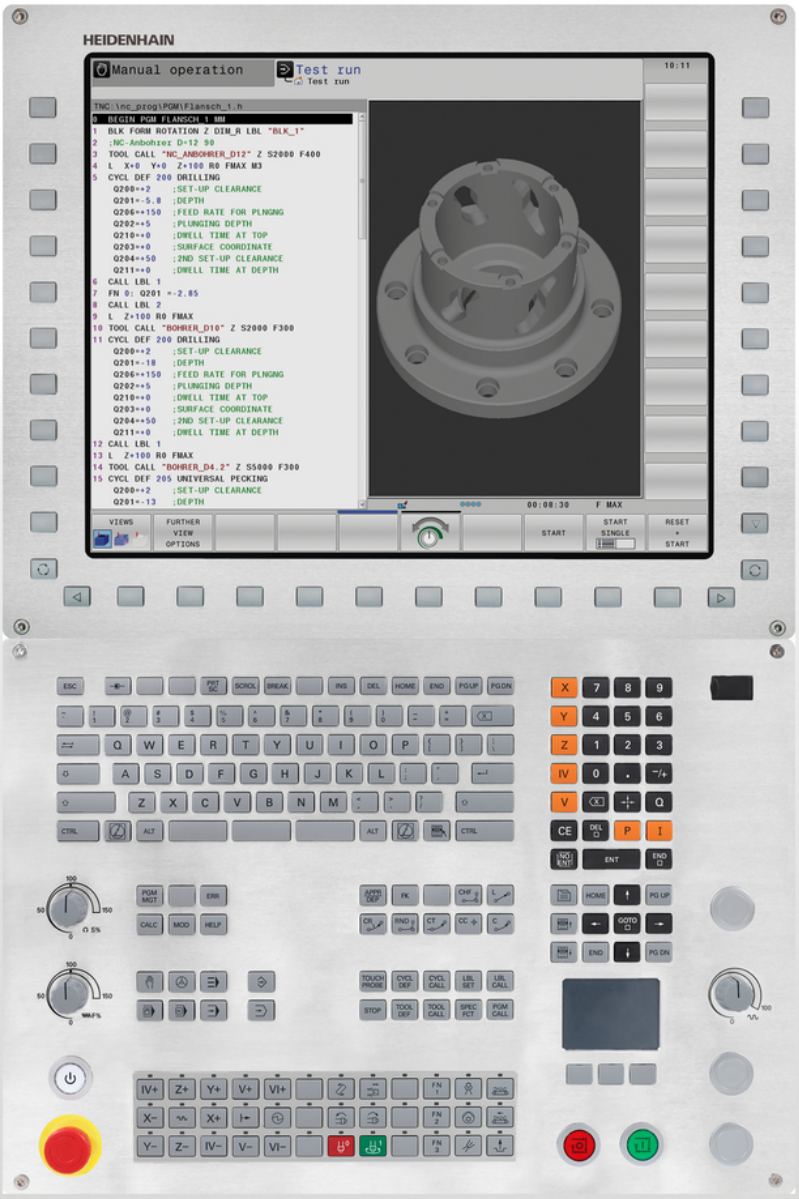
HEIDENHAIN




# TNC 640

Bruksanvisning
Klartextprogrammering

NC-software
340590-07
340591-07
340595-07

Svenska (sv)
9/2016

# TNC:ns manöverenheter

## Knappar

### Manöverelement på bildskärmen

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| | Välja bildskärmsuppdelning |
| | Växla bildskärm mellan maskin- och programmeringsdriftart |
| | Softkeys: Välj funktioner i bildskärmen |
| ◁ ▷ △ | Växla softkeyrad |

### Alpha-knappsats

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| Q W E | Filnamn, kommentarer |
| G F S | DIN/ISO-programmering |

### Maskindriftarter

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| | Manuell drift |
| | Elektronisk handratt |
| | Positionering med manuell inmatning |
| | Programkörning enkelblock |
| | Programkörning blockföljd |

### Programmeringsdriftarter

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| | Programmering |
| | Programtest |

### Ange och editera koordinataxlar och siffror

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| X . . . V | Välj koordinataxlar eller ange dem i ett program |
| 0 . . . 9 | Siffror |
| . −/+ | Decimalpunkt / Växla förtecken |
| P I | Inmatning polära koordinater / Inkrementalvärde |
| Q | Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus |
| | Överför är-position |
| NO ENT | Hoppa över dialogfråga och radera ord |
| ENT | Avsluta inmatning och fortsätt dialogen |
| END | Avsluta blocket, avsluta inmatning |
| CE | Återställ inmatning eller radera TNC-felmeddelande |
| DEL | Avbryt dialog, radera programdel |

### Uppgifter om verktyg

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| TOOL DEF | Definiera verktygsdata i programmet |
| TOOL CALL | Anropa verktygsdata |

## Hantera program och filer, TNC-funktioner

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| PGM MGT | Välja och radera program och filer, extern dataöverföring |
| PGM CALL | Definiera programanrop, selektera nollpunkts- och punkt-tabeller |
| MOD | Välj MOD-funktion |
| HELP | Visa hjälptexter vid NC-felmeddelanden, kalla upp TNCguide |
| ERR | Presentera alla felmeddelanden som står i kö |
| CALC | Visa kalkylator |
| SPEC FCT | Visa specialfunktioner |

## Navigationsknappar

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| ↑ ← | Förflytta markören |
| GOTO | Välj block, cykler och parameterfunktioner direkt |
| HOME | Navigera till programmets början eller tabellens början |
| END | Navigera till programmets slut eller slutet på en tabellrad |
| PG UP | Navigera sidvis uppåt |
| PG DN | Navigera sidvis nedåt |
| | Välj nästa flik i formulär |
| | Dialogfält eller funktionsknapp framåt / tillbaka |

## Cykler, underprogram och programdelsupprepningar

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| TOUCH PROBE | Definiera avkännarcykler |
| CYCL DEF CYCL CALL | Definiera och anropa cykler |
| LBL SET LBL CALL | Ange och anropa underprogram och programdelsupprepningar |
| STOP | Ange programstopp i ett program |

## Programmering av konturförflyttningar

| Knapp | Funktion |
|---|---|
| APPR DEP | Fram-/frånkörning kontur |
| FK | Flexibel konturprogrammering FK |
| L | Rätlinje |
| CC | Cirkelcentrum/Pol för polära koordinater |
| C | Cirkelbåge runt cirkelcentrum |
| CR | Cirkelbåge med radie |
| CT | Cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| CHF RND | Fas/hörnrundning |

## Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

| Matning | Spindelvarvtal |
|---|---|
|  |  |

# Grundläggande

## Om denna handbok

Längre fram finner du en lista med de anmärkningssymboler som har använts i denna handbok



Denna symbol visar dig att det finns särskilda anmärkningar till den beskrivna funktionen att ta hänsyn till.



Denna symbol visar dig att det finns en eller flera av följande risker risker vid användning av den beskrivna funktionen:

- Fara för arbetsstycket
- Fara för spänndon
- Fara för verktyget
- Fara för maskinen
- Fara för användaren



Denna symbol indikerar en eventuellt farlig situation som kan leda till skador om den inte undviks.



Denna symbol visar dig att den beskrivna funktionen måste ha anpassats av din maskintillverkare. Den beskrivna funktionen kan därför fungera på olika sätt i olika maskiner.



Denna symbol visar dig att du kan hitta en detaljerad beskrivning för en funktion i en annan bruksanvisning.

### Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## TNC-typ, mjukvara och funktioner

Denna handbok beskriver funktioner som finns tillgängliga i styrsystem med följande NC-mjukvarunummer.

| TNC-typ | NC-mjukvarunummer |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-07 |
| TNC 640 E | 340591-07 |
| TNC 640 Programmeringsstation | 340595-07 |

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av TNC:n. Följande software-optioner är inte frigivna i exportversionen:

- Advanced Function Set 2 (Option #9)
- KinematicsComp (Option #52)
- 3D-ToolComp (Option #92)

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrarna, lämpliga funktioner i TNC:n till den specifika maskinen. Därför förekommer det funktioner, som beskrivs i denna handbok, vilka inte finns tillgängliga i alla TNC-utrustade maskiner.

TNC-funktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är t.ex.:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för få veta mer om din specifika maskins funktionsomfång.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för TNC. För att snabbt bli förtrogen med TNC:ns funktioner rekommenderas deltagande i sådana kurser.



**Bruksanvisning Cykelprogrammering:**

Alla cykelfunktioner (avkännarcykler och bearbetningscykler) finns beskrivna i Bruksanvisning Cykelprogrammering. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 892905-xx

## Software-optioner

TNC 640 förfogar över olika software-optioner, vilka kan friges maskintillverkare. Varje option friges separat och innehåller de funktioner som finns listade nedan:

**Additional Axis (Option #0 till Option #7)**

| | |
|---|---|
| **Ytterligare axel** | Ytterligare reglerkrets 1 till 8 |

**Advanced Function Set 1 (Option #8)**

| | |
|---|---|
| **Utökade funktioner grupp 1** | **Rundbordsbearbetning:**<br>■ Konturer på en cylinders utrullade mantelyta<br>■ Matning i mm/min<br>**Koordinatomräkningar:**<br>3D-vridning av bearbetningsplanet |

**Advanced Function Set 2 (Option #9)**

| | |
|---|---|
| **Utökade funktioner grupp 2**<br>Exporttillstånd | **3D-bearbetning:**<br>■ Särskilt ryckfri rörelsereglering<br>■ 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor<br>■ Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Håll verktyget vinkelrätt till konturen<br>■ Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelseriktningen och verktygsriktningen<br>**Interpolation:**<br>Rätlinje i 6 axlar |

**HEIDENHAIN DNC (Option #18)**

| | |
|---|---|
| | Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent |

**Display Step (Option #23)**

| | |
|---|---|
| **Presentationsupplösning** | **Inmatningsupplösning:**<br>■ Linjäraxlar ner till 0,01 µm<br>■ Vinkelaxlar ner till 0,00001° |

**Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)**

| | |
|---|---|
| **Dynamisk kollisionsövervakning** | ■ Maskintillverkaren definierar objekten som skall övervakas<br>■ Varning i Manuell drift<br>■ Programavbrott i automatikdrift<br>■ Övervakar även femaxliga förflyttningar |

**DXF Converter (Option #42)**

| | |
|---|---|
| **DXF-konverter** | ■ Stödjer DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)<br>■ Överföring av konturer och punktmönster<br>■ Komfortabel inställning av utgångspunkt<br>■ Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram |

**Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)**

| | |
|---|---|
| **Adaptiv matningsreglering** | ■ Registrering av verklig spindelbelastning genom ett inlärningsskär<br>■ Definition av gränser, inom vilka den automatiska matningsregleringen genomförs<br>■ Helautomatisk matningsreglering vid exekveringen |

**KinematicsOpt (Option #48)**

| | |
|---|---|
| **Optimering av maskinkinematiken** | ■ Spara/återställ aktiv kinematik<br>■ Kontrollera aktiv kinematik<br>■ Optimera aktiv kinematik |

**Mill-Turning (Option #50)**

| | |
|---|---|
| **Fräs-/svarvdrift** | **Funktioner:**<br>■ Växling Fräsdrift / Svarvdrift<br>■ Konstant skärhastighet<br>■ Nosradiekompensering<br>■ Svarvcykler<br>■ Cykel 880: Kuggfräsning (Option #50 och Option #131) |

**KinematicsComp (Option #52)**

| | |
|---|---|
| **3D-rymdkompensering**<br>Exporttillstånd | Kompensering av läges- och komponentfel |

**3D-ToolComp (Option #92)**

| | |
|---|---|
| **Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering**<br>Exporttillstånd | ■ Kompensera för avvikelser i verktygsradien i förhållande till ingreppsvinkeln<br>■ Kompenseringsvärden i separat kompenseringstabell<br>■ Förutsättning: Kräver att **LN**-block används |

**Extended Tool Management (Option #93)**

| | |
|---|---|
| **Utökad verktygshantering** | Python-baserad |

**Advanced Spindle Interpolation (Option #96)**

| | |
|---|---|
| **Interpolerande spindel** | **Interpolationssvarvning:**<br>■ Cykel 291: Interpolationssvarvning koppling<br>■ Cykel 292: Interpolationssvarvning konturfinbearbetning |

**Spindle Synchronism (Option #131)**

| | |
|---|---|
| **Spindelsynkronisering** | ■ Synkronkörning av frässpindel och svarvspindel<br>■ Cykel 880: Kuggfräsning (Option #50 och Option #131) |

**Remote Desktop Manager (Option #133)**

| | |
|---|---|
| **Fjärstyrning av externa dataenheter** | ■ Windows från en separat datorenhet<br>■ integrerad i TNC:ns användargränssnitt |

**Synchronizing Functions (Option #135)**

| | |
|---|---|
| **Synkroniseringsfunktioner** | **Realtidskoppling (Real Time Coupling – RTC):**<br>Koppling av axlar |

**Visual Setup Control – VSC (Option #136)**

| | |
|---|---|
| **Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen** | ■ Registrering av uppspänningssituationen med ett HEIDENHAIN-kamerasystem<br>■ Optisk jämförelse mellan arbetsutrymmets är- och börstatus |

**Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)**

| | |
|---|---|
| **Kompensation av axelkopplingar** | ■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer<br>■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |

**Position Adaptive Control – PAC (Option #142)**

| | |
|---|---|
| **Adaptiv positionsreglering** | ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i bearbetningsutrymmet<br>■ Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en axel |

**Load Adaptive Control – LAC (Option #143)**

| | |
|---|---|
| **Adaptiv belastningsreglering** | ■ Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter<br>■ Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa |

**Active Chatter Control – ACC (Option #145)**

| | |
|---|---|
| **Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer** | Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen |

**Active Vibration Damping – AVD (Option #146)**

| | |
|---|---|
| **Aktiv vibrationsdämpning** | Dämpning av maskinsvängningar för att förbättra arbetsstyckets yta |

## Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av TNC:ns programvara via Upgrade-funktioner, **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begrepp för utvecklingsnivå). När du får uppdatering av programvaran i din maskin kommer inte alla funktioner som ligger under FCL att automatiskt bli tillgängliga.



När du får en ny maskin levererad står alla Upgrade-funktioner till förfogande utan merkostnad.

Upgrade-funktioner indikeras med **FCL n** i handboken. **n** anger utvecklingsnivåns nummer.

Du kan öppna FCL-funktionen genom att köpa ett lösenord. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare eller HEIDENHAIN.

## Avsett användningsområde

TNC:n motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

## Rättslig anmärkning

Denna produkt använder Open Source Software. Ytterligare information finner du i styrsystemet under:

- Driftart **Programmering**
- MOD-funktion
- Softkey **LICENS ANMÄRKNING**

## Nya funktioner

### Nya funktioner 34059x-02

- DXF-filer kan nu öppnas direkt i TNC:n för att därur extrahera konturer och punktmönster, se "Överför data från CAD-filer", Sida 293
- Den aktiva verktygsaxelriktningen kan numera sättas som virtuell verktygsaxel i driftart manuell och under handrattsöverlagringen, se "Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 ", Sida 419
- Maskintillverkaren kan nu skydda valfritt definierbara områden i maskinen mot kollision, se "Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40)", Sida 431
- Skriva till och läsa från tabeller är nu möjligt med fritt definierbara tabeller, se "Fritt definierbara tabeller", Sida 471
- Funktionen för automatisk matningsreglering AFC (Adaptive Feed Control) har införts, se "Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)", Sida 442
- Ny avkännarcykel 484 för kalibrering av avkännarsystemet utan kabel TT449, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- De nya handrattarna HR 520 och HR 550 FS stöds, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 583
- Ny bearbetningscykel 225 Gravering, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny software-option Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer ACC, se "Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145)", Sida 455
- Ny manuell avkännarcykel ”Mittlinje som utgångspunkt”, se "Mittlinje som utgångspunkt ", Sida 634
- Ny funktion för rundning av hörn, se "Hörnrundning: M197", Sida 426
- Extern åtkomst till TNC:n kan nu spärras via en MOD-funktion, se "Extern åtkomst", Sida 701

**Ändrade funktioner 34059x-02**

- I verktygstabellen har det maximala antalet tecken i fälten NAME och DOC ökats från 16 till 32, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Verktygstabellen har utökats med kolumnerna AFC och ACC, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Handhavandet och positioneringsbeteendet har förbättrats i de manuella avkännarcyklerna, se "3D-avkännarsystem använda ", Sida 610
- I cykler kan nu även ett fördefinierat värde överföras till en cykelparameter med funktionen PREDEF, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Statuspresentationen har utökats med fliken AFC, se "Utökad statuspresentation", Sida 92
- Svarvfunktionen FUNCTION TURNDATA SPIN har utökats med möjlighet att ange ett maximalt varvtal, se "Programmera varvtal", Sida 550
- Vid KinematicsOpt-cykler används nu en ny optimeringsalgoritm, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I cykel 257 Cirkulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I cykel 256 Rektangulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Med den manuella avkännarcykeln "Grundvridning" kan arbetsstyckets snedställning nu även justeras genom en bordsvridning, se "Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning", Sida 626

**Nya funktioner 34059x-04**

- Ny specialdriftart FRIKÖRNING, se "Frikörning efter strömavbrott", Sida 684
- Ny simuleringsgrafik, se "Grafik ", Sida 660
- Ny MOD-funktion ”Verktygsanvändningsfil” i gruppen maskininställningar,se "Verktygsanvändningsfil", Sida 703
- Ny MOD-funktion ”Inställning systemtid” i gruppen systeminställningar, se "Inställning av systemtiden", Sida 705
- Ny MOD-grupp ”Grafikinställningar”,se "Grafikinställningar", Sida 700
- Med ny syntax för adaptiv matningsreglering AFC kan du starta eller avsluta ett inlärningsskär, se "Genomför inlärningsskär", Sida 447
- Med den nya skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen, se "Skärdataberäkning", Sida 182
- I funktionen FUNCTION TURNDATA kan du nu även bestämma verktygskompenseringens funktionssätt, se "Verktygskompensering i programmet", Sida 558
- Nu kan du aktivera och deaktivera funktionen aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer ACC via en softkey, se "Aktivera/ deaktivera ACC", Sida 456
- Hoppkommandona har nu kompletterats med nya if/then-jämförelser, se "IF/THEN - bedömning programmering", Sida 343
- Teckenvarianterna i bearbetningscykel 225 gravering har utvidgats med specialtecken och diametertecken, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny bearbetningscykel 275 Trochoid fräsning, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny bearbetningscykel 233 planfräsning, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I borrcyklerna 200, 203 och 205 har parametern Q395 REFERENS DJUP införts för att utvärdera T-ANGLE, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny avkänningscykel 4 MAETNING 3D har införts, se bruksanvisning Cykelprogrammering

**Ändrade funktioner 34059x-04**

- Svarvverktygs-tabellen har utökats med kolumnen NAMN, se "Verktygsdata", Sida 559
- Upp till 4 M-funktioner är nu tillåtna i ett NC-block, se "Grunder", Sida 406
- I kalkylatorn finns nu nya softkeys för att överföra värdet, se "Handhavande", Sida 179
- Restvägspresentationen kan nu även visas i inmatningssystemet, se "Välj positionspresentation", Sida 706
- Cykel 241 DJUPHÅLSBORRNING har utökats med fler inmatningsparametrar, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Cykel 404 har utökats med parameter Q305 NR. I TABELL, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Vid gängräsningscykler 26x har en framkörningsmatning lagts till, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I cykel 205 Universal-djupborrning kan numera en matning för retur definieras via parameter Q208, se bruksanvisning Cykelprogrammering

**Nya funktioner 34059x-05**

- Verktygsförvaltningen har utökats med kolumnen PITCH, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Svarvverktygs-tabellen har utökats med kolumnerna YL och DYL, se "Verktygsdata", Sida 559
- I verktygsförvaltningen kan nu flera radera infogas i tabellens slut, se "Editera verktygsadministration", Sida 234
- För programtest kan en valfri svarvverktygs-tabell väljas, se "Programtest", Sida 672
- Program med extension .HU och .HC kan selekteras och redigeras i alla driftarter
- Funktionerna **VÄLJ PROGRAM** och **ANROPA SELEKTERAT PROGRAM** har införts, se "Anropa godtyckligt program som underprogram", Sida 321
- Ny funktion **FEED DWELL** för programmering av upprepade väntetider, se "Väntetid FUNCTION FEED", Sida 479
- FN18-funktionerna har utökats, se "FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata", Sida 356
- Funktionen DCM kan aktiveras och deaktivera från NC-programmet, se "Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning", Sida 436
- Med säkerhetsprogramvaran SELinux kan USB-minnen spärras, se "Säkerhetssoftware SELinux", Sida 105
- Maskinparameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) har införts, vilken påverkar positioneringen efter en SL-cykel, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 730
- I MOD-menyn kan skyddszoner definieras, se "Ange förflyttningsbegränsningar", Sida 703
- Skrivskydd av individuella rader i Preset-tabellen är möjlig, se "Spara utgångspunkter i preset-tabellen", Sida 600
- Ny manuell avkännarfunktion för att rikta upp ett plan, se "3D-grundvridning uppmätning", Sida 627
- Ny funktion för att rikta upp ett bearbetningsplan utan rotationsaxlar, se "Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar", Sida 508
- Öppning av CAD-filer utan option #42 är möjlig, se "CAD-viewer", Sida 295
- Ny software-option #96 Extended Tool Management,se "Software-optioner", Sida 8
- Ny software-option #131 Spindle Synchronism,se "Software-optioner", Sida 8

**Ändrade funktioner 34059x-05**

- Matningsuppgift FZ och FU möjlig i Tool-Call-blocket, se "Anropa verktygsdata", Sida 220
- Vid verktygsselektering visar styrsystemet även kolumnerna XL och ZL från svarvverktygstabellen i fönstret, se "Verktygsanrop", Sida 557
- Inmatningsområdet i kolumnen DOC i platstabellen har utökats till 32 tecken, se "Platstabell för verktygsväxlare", Sida 217
- Kommandona FN 15, FN 31, FN 32, FT och FMAXT från äldre styrsystemsvarianter skapar inte längre ERROR-block vid import. Vid simulering eller exekvering av ett NC-program med sådana kommandon kommer styrsystemet att stoppa NC-programmet med ett felmeddelande som hjälper dig att hitta en alternativ lösning
- Tilläggsfunktionerna M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 från äldre styrsystemsvarianter skapar inte längre ERROR-block vid import. Vid simulering eller exekvering av ett NC-program med sådana tilläggsfunktioner kommer styrsystemet att stoppa NC-programmet med ett felmeddelande som hjälper dig att hitta en alternativ lösning, se "Jämförelse: Tilläggsfunktioner", Sida 772
- Den maximala filstorleken på de via FN 16: F-PRINT genererade filerna har ökats från 4 kB till 20 kB
- Preset-tabellen Preset.PR är skrivskyddad i driftart Programmering, se "Spara utgångspunkter i preset-tabellen", Sida 600
- Inmatningsområdet för Q-parameterlistan som används för definition av fliken QPARA i statuspresentationen omfattar nu 132 inmatningspositioner, se "Presentera Q-parametrar (flik QPARA)", Sida 97
- Manuell kalibrering av avkännarsystemet med färre förpositioneringar, se "3D-avkännarsystem kalibrering ", Sida 617
- Positionspresentationen tar hänsyn till det i Tool-Call-blocket programmerade tilläggsmåttet DL antingen som tilläggsmått för arbetsstycket eller för verktyget, se "Deltavärde för längd och radie", Sida 205
- I enkelblock exekverar styrsystemet vid punktmönstercykler och CYCL CALL PAT varje punkt individuellt, se "Programkörning", Sida 677
- En reboot av styrsystemet är inte längre möjlig med knappen **END**, utan istället med softkey **NY START**, se "Avstängning", Sida 580
- I manuell drift visar styrsystemet banhastigheten, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 593
- Deaktivering av tiltning i manuell drift är numera bara möjlig via 3D-ROT-menyn, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 641
- Maskinparameter **maxLineGeoSearch** (Nr. 105408) har ökats till max. 100000, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 730
- Namnen på software-optionerna #8, #9 och #21 har ändrats, se "Software-optioner", Sida 8

**Nya och ändrade cykelfunktioner 34059x-05**

- Ny cykel **880 KUGGFRAESNING** (Option #50, option #131)
- Ny cykel **292 IPO.-SVARV KONTUR** (Option #96)
- Ny cykel **291 IPO.-SVARV KOPPLING** (Option #96)
- Ny cykel **239 REGISTRERA BELASTNING** för LAC (Load Adapt. Control) lastberoende anpassning av reglerparametrar (Option #143)
- Cykel **270 KONTURTAG-DATA** har tillkommit
- Cykel **39 CYLIDNERMANT. KONTUR** har tillkommit (Option #1)
- Teckenvarianterna i bearbetningscykel **225 GRAVERA** har utvidgats med CE-tecken, ß, @-tecken och systemtid
- Cykel **252**-**254** har utvidgats med den valfria parametern Q439
- Cykel **22 URFRAESN. GROV** har utvidgats med den valfria parametern Q401, Q404
- Cykel **484 KALIBRERING IR-TT** har utvidgats med den valfria parametern Q536
- Cykel **841 STICKSVARV. ENKEL RAD.**, **842 STICKSVARV. UTV. RAD.**, **851 STICKSVARV. ENKEL AX.**, **852 STICKSVARV. UTV. AX.** har utökats med nedmatningshastighet Q488
- Excentersvarvning med cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM** är möjlig med option #50

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

**Nya funktioner 34059x-0677185x-03**

- Manuella avkännarfunktioner lägger in en rad i Preset-tabellen som ännu inte existerar, se "Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell", Sida 616
- Manuella avkännarfunktioner kan skriva till en lösenordskyddad rad, se "Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll", Sida 614
- Verktygstabellen har utökats med kolumnen **AFC-LOAD**. I denna kolumn kan du förinställa en verktygsrelaterad referenslast för den adaptiva matningsregleringen AFC, vilken du har mätt upp tidigare via ett inlärningsskär, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Verktygstabellen har utökats med kolumnen **KINEMATIC**, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Vid import av verktygsdata får CSV-filen innehålla ytterligare tabellkolumner som styrsystemet inte känner till. Vid import visas ett meddelande som indikerar icke kända kolumner och informerar om att dessa inte kommer att överföras, se "Importera och exportera verktygsdata", Sida 239
- Ny funktion **FUNCTION S-PULSE** för programmering av pulserande varvtal, se "Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE", Sida 477
- I filhanteringen är snabb filsökning med inmatning av begynnelsebokstäverna möjlig, se "Välja enhet, katalog och fil", Sida 151
- Vid aktiv strukturer kan struktureringsblocket redigeras i strukturfönstret, se "Definition, användningsområden", Sida 177
- FN18-funktionerna har utökats, se "FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata", Sida 356
- Styrsystemet skiljer mellan avbrutet och stoppat NC-program. I avbrottsläge erbjuder styrsystemet fler ingreppsmöjligheter, se "Pausa, stoppa eller avbryta bearbetning", Sida 679
- Maskintillverkaren kan även konfigurerar svarvspindeln (Option #50) som valbar axel i handratten, se "Val av axeln som skall förflyttas", Sida 588
- Vid funktionen Tilta bearbetningsplan kan en animerad hjälp väljas, se "Översikt", Sida 487
- Software-option #42 DXF-converter generera nu även CR-cirklar, se "Grundinställningar", Sida 298
- Ny software-option #136 Visual Setup Control (kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen), se "Software-optioner", Sida 8,se "Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)", Sida 645.

**Ändrade funktioner 34059x-06**

- Vid redigering av verktygstabellen eller verktygsförvaltning spärras bara den aktuella tabellraden, se "Editera verktygstabeller", Sida 211
- Vid import av verktygstabeller importeras icke tillgängliga verktygstyper som typ odefinierad, se "Importera verktygstabeller", Sida 214
- Du kan inte radera verktygsdata från verktyg som fortfarande finns lagrade i platstabellen, se "Editera verktygstabeller", Sida 211
- I alla manuella avkännarfunktioner är en snabb selektering av startvinkeln för för hål och tappar möjlig via softkeys (axelparallella avkänningsriktningar), se "Funktioner i avkännarcykler", Sida 612
- Vid avkänning kommer efter överföring av ärvärdet för den första punkten kommer softkey för axelriktning att visas för den andra punkten
- I alla manuella avkännarfunktioner erbjuds huvudaxelns riktning som förslags
- I manuella avkännarcykler kan hardkeys **END** och **ÖVERFÖR ÄRPOSITION** användas
- I manuell drift har presentationen av banhastigheten ändrats, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 593
- I filhanteringen visas programmet eller katalogen som markören befinner sig på även i ett extra separat fält under den aktuella sökvägen
- Editering av block resulterar inte längre i att blockmarkeringen upphävs. Editeras ett block vid aktiv blockmarkering och ett annat block sedan selekteras via syntaxsökning, utökas markering till det nya selekterade blocket, se "Markera, kopiera, klippa ut och infoga programdel", Sida 143
- I bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER** är det möjligt att editera strukturen i strukturfönstret, "Definition, användningsområden"
- Funktionen **APPR CT** och **DEP CT** möjliggör framkörning och frånkörning på en helix. Denna rörelse utförs som en helix med samma stigning, se "Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 250
- Funktionerna **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** och **DEP LCT** positionerar alla tre axlar samtidigt till hjälppunkten, se "Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT", Sida 253, se "Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT", Sida 255
- De inmatade värdena för förflyttningsbegränsningar kontrolleras så att de är giltiga, se "Ange förflyttningsbegränsningar", Sida 703
- Styrsystemet lägger vid beräkningen av axelvinklar in värdet 0 i de via M138 bortvalda axlarna, se "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 516
- Inmatningsområdet för kolumnerna SPA, SPB och SPC i preset-tabellen har utökats till 999,9999, se "Administration av utgångspunkter via Presettabellen", Sida 599

- Tiltning är också tillåten i kombination med spegling, se "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 485
- Även när 3D-ROT-dialogen är satt som aktiv i driftart Manuell drift, fungerar **PLANE RESET** vid en aktiv bastransformation, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 641
- Matningspotentiometern reducerar bara den programmerade matningshastigheten, inte längre den av styrsystemet beräknade matningshastigheten, se "Matning F", Sida 202
- DXF-konvertern matar ut **FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL** i form av kommentarer

**Nya och ändrade cykelfunktioner 34059x-06**

- Ny cykel 258 POLYGONTAPP
- Ny cykel 600 och 601 Avkännarcykler för övervakning med kamera (Option #136)
- Cykel 291 INTERPOLATIONSVARVNING KOPPLING (Option #96) har utökats med parameter Q561
- Cykel 421, 422 och 427 har utökats med parametrarna Q498 och Q531
- Vid cykel 247: ORIGOS LAEGE kan utgångspunkten väljas från Preset-tabellen i den tillhörande parametern
- Vid cykel 200 och 203 har väntetidens beteende anpassats
- Cykel 205 utför urspåning till koordinatytan
- Vid SL-cykler tas nu hänsyn till M110 vid invändigt kompenserade cirkelbågar om den är aktiv under bearbetningen

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

**Nya funktioner 34059x-07**

- Ny funktion **FUNCTION DWELL** för programmering av pulserande varvtal, se "Väntetid FUNCTION DWELL", Sida 481
- Ny software-option 3D-ToolComp (Option #92), se "Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering (Option #92)", Sida 530
- Ny kolumn **DR2TABLE** i verktygstabellen med urvalsdialog för 3D-ToolComp-tabellen, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Verktygstabellen har utökats med kolumnen **OVRTIME**, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Ny kolumner **AFC-OVLD1** och **AFC-OVLD2** i verktygstabellen för övervakningen av verktygsförslitning samt verktygsbelastning, se "Övervaka verktygsförslitning", Sida 454, se "Verktygsbelastning övervaka", Sida 454
- Du kan manuellt korrigera de uppmätta korrekturvärdena **DXL** och **DZL** för ett svarvverktyg i verktygsförvaltningen(Option #93), se "Beräkna verktygskompensering", Sida 561
- Med **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** eller en inmatning i den nya kolumnen **DCW** i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras, se "Verktyg i svarvdrift (Option #50)", Sida 557
- Den bakomliggande verktygslängden definierad i kolumnen **ZL** i svarvverktygstabellen sparar styrsystemet i Q-parameter Q114, se "Verktygsdata", Sida 559
- Ny funktion 3D-kalibrering av avkännarsystem, se "3D-kalibrering med en kalibreringskula (Option #92)", Sida 623
- Under en manuell avkännarcykel är det möjligt att överlåta kontrollen till handratten, se "Förflyttningar vid handratt med display", Sida 611
- Det kan anslutas flera handrattar till ett styrsystem, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 583
- I driftart **EL. HANDRATT** kan handrattsaxeln väljas med den orange axelknappen på en HR 130
- Om styrsystemet är inställt på måttenheten TUM, beräknar styrsystemet även rörelser som görs med handratten i TUM, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 583
- FN18-funktionerna har utökats, se "FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata", Sida 356
- FN16-funktionerna har utökats, se "FN16: F-PRINT – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde", Sida 351
- Filer som sparats med **SPARA SOM** hittar du även i filhanteraren under **SISTA FILERNA**, se "Editera program", Sida 140
- Om du sparar filer med **SPARA SOM** kan du med softkey **VÄXLA** välja målkatalog, se "Editera program", Sida 140
- Filhanteraren har vertikala rullningslister och därmed kan du scrolla med musen, se "Kalla upp filhantering", Sida 150
- Funktionerna i software-option VSC (Option #136) har utökats och handhavandet har anpassats, se "Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)", Sida 645
- Ny maskinparameter för återställning av **M7** och **M8**, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 730

- Ny maskinparameter för definition av minsta matning i svarvcykler, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 730
- Ny maskinparameter för deaktivering av parallellaxelprogrammering, se "Bearbetning med parallellaxlar U, V och W", Sida 457
- Med funktionen **STRLEN** kan man kontrollera om en string-parameter är definierad, se "Kontrollera en string-parameters längd", Sida 389
- Med funktionen **SYSSTR** kan man läsa ut NC-software-version, se "Läsa systemdata", Sida 386
- Funktionen **FN 38: SEND** är nu programmerbar utan lösenord
- Med funktionen **FN 0** kan nu även odefinierade Q-parametrar överföras
- Vid hopp med **FN 9** är QS-parametrar och texter tillåtna som villkor, se "IF/THEN - bedömning programmering", Sida 343
- Cylindriska råämnen kan nu även definieras med diameter istället för med radie, se "Definiera råämne: BLK FORM", Sida 133
- Programmering av **TCPM AXIS SPAT** är möjlig vid aktiv cykel 8 och cykel 10
- Det är nu möjligt att programmera upp till 6 axlar i ett rätlinjeblock, se "Tredimensionell rörelse", Sida 245
- Övergångselementen **RND** och **CHF** kan nu även utföras mellan tredimensionella konturer, alltså vid rätlinjeblock med tre programmerade koordinater eller en helix
- Styrsystemet stöder nu rymdcirklar, alltså cirklar i 3 axlar vinkelrätt mot bearbetningsplanet, se "Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC", Sida 263
- I 3D-ROT-menyn anges den aktiva kinematiken, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 641
- I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** kan bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER** väljas, se "Strukturera program", Sida 177
- I driftarterna **PROGRAM BLOCKFÖLJD**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **MANUELL POSITIONERING** kan teckenstorleken ställas in till samma storlek som för driftarten **Programmering**, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 730
- Funktionerna i driftarten **MANUELL POSITIONERING** har utökats och handhavandet har anpassats, se "Positionering med manuell inmatning", Sida 653
- I driftarten **FRIKÖRNING** anges den aktiva kinematiken, se "Frikörning efter strömavbrott", Sida 684
- I driftarten **FRIKÖRNING** kan matningsbegränsningen deaktiveras med softkey **UPPHÄV MATNINGSBEGRÄNSN.**, se "Frikörning efter strömavbrott", Sida 684
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan en verktyganvändningsfil skapas även utan simulering, se "Verktygsanvändningskontroll", Sida 225
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du dölja snabbtransportförflyttningarna med softkey **F-MAX VAEG**, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 665

- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du återställa den solida modellen med softkey **ÅTERSTÄLL VOLYMMODELL**, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 665
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du återställa verktygsbanorna med softkey **ÅTERSTÄLL VERKTYGSTRÄCKA**, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 665
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du med softkey **MÄTNING** låta visa koordinaterna, om du positionerar med musen i grafiken, se "3D-grafik i driftart Programtest", Sida 665
- I driftarten **PROGRAMTEST** kan du via softkey **STOPP VID** simulera fram till ett av dig definierat block, se "PROGRAMTEST fram till ett bestämt block", Sida 676
- I statuspresentationen i fliken **POS** visas den aktiva bastransformationen, se "Positioner och koordinater (flik POS)", Sida 95
- I statuspresentationen visas nu dessutom sökvägen till det aktiva huvudprogrammet, se "Översikt", Sida 93, se "Allmän programinformation (flik PGM)", Sida 93
- I statuspresentationen i fliken **CYC** visas dessutom **T-Max** och **TA-Max**
- Nu är det möjligt att fortsätta blockläsningen, se "Valfritt startblock i program: blockframläsning", Sida 687
- Med funktionen **NC/PLC backup** och **NC/PLC restore** kan du säkerhetskopiera och återställa enskilda kataloger eller hela TNC disken, se "Backup och Restore", Sida 108

**Ändrade funktioner 34059x-07**

- I verktygsnamnen är dessutom specialtecken **%** och **,** tillåtet, se "Verktygsnummer, verktygsnamn", Sida 204
- Vid import av verktygstabeller kommer siffervärden från kolumn **R-OFFS** att överföras, se "Importera verktygstabeller", Sida 214
- I verktygstabellens kolumn **LIFTOFF** är default numera **N**, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Kolumnen **L** och **R** i verktygstabellen är tomma när ett nytt verktygs läggs upp, se "Editera verktygstabeller", Sida 211
- I verktygstabellen vid kolumnerna **RT** och **KINEMATIC** står nu softkey **VÄLJ** till förfogande, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Avkänningsfunktionen hörn som utgångspunkt har utökats, se "Hörn som utgångspunkt ", Sida 630
- Placeringen av softkeys i manuell avkännarcykel **AVKÄNNING P** har anpassats, se "Hörn som utgångspunkt ", Sida 630
- I programkörning begränsar softkey **FMAX** inte bara banhastigheten för programkörningen utan även axelmatningen för manuella axelförflyttningar, se "Matningsbegränsning F MAX", Sida 594
- Vid stegvis positionering har placeringen av softkeys anpassats
- När man öppnar Preset-tabellen, befinner sig markören på den aktiva presetens rad
- Ny hjälpbild vid **PLANE RESET**, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501
- Beteendet vid **COORD ROT** och **TABLE ROT** i 3D-ROT-menyn har ändrats, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501
- Det aktuella struktureringsblocket visas tydligare i struktureringsfönstret, se "Definition, användningsområden", Sida 177
- DHCP-Lease-Time gäller nu även efter ett strömavbrott. Vid nedstängning av HeROS informeras inte DHCP-servern längre att IP-adressen nu är ledig igen, se "Konfigurera TNC", Sida 715
- I statuspresentationen har fältet för LBL-namn utökats till 32 tecken
- Statuspresentationen **TT** visar nu även värden när man växlar till fliken **TT** vid ett senare tillfälle
- Statuspresentationen kan nu även växlas med knappen **NÄSTA FLIK**, se "Utökad statuspresentation", Sida 92
- En palettabell som är aktiv i programkörning kan bara redigeras via softkey **EDIT PALETT**, se "Palett-tabell exekvera", Sida 542
- När ett med **CALL PGM** anropat underprogram slutar med **M2** eller **M30** kommer styrsystemet att presentera en varning
- **M124** genererar inte längre något felmeddelande utan istället bara en varning. Därmed kan NC-program med programmerad **M124** köras igenom utan avbrott
- I filhanteringen kan nu stora och små bokstäver ändras i ett filnamn

- När du överför en större fil på en USB-enhet, visar styrsystemet en varning ända tills filöverföringen har avslutats, se "USB-enheter på TNC:n", Sida 171
- I filhanteringen visar styrsystemet även det aktuella typfiltret i sökvägsinformationen
- I filhanteringen visas softkey **VISA ALLA** nu i alla driftarter
- I filhanteringen har funktionen **VÄLJ KATALOG** ändrats vid kopiering av filer och kataloger. De båda softkeys **OK** och **AVBRYT** finns tillgängliga på de båda första positionerna
- Programmeringsgrafikens färger har ändrats, se "Programmeringsgrafik", Sida 185
- I driftart **PROGRAMTEST** och **Programmering** återställs verktygsdata när ett program öppnas eller via softkey **RESET + START** startas på nytt
- I driftart **PROGRAMTEST** visar styrsystemet som referenspunkt vid **RÅÄMNE I ARBETSOMRÅDET** maskinbordets nollpunkt, se "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 670
- Maskintillverkaren kan konfigurera samverkan mellan **M140** och **DCM** för varje kollisionsobjekt, se "Kollisionsövervakning i programkörningsdriftarterna", Sida 435
- Softkey för svarvverktygstabell har ändrats, se "Verktygsdata", Sida 559
- I funktionen **FUNCTION MODE** har softkey **KINEMATIK VÄLJ** ändrats, se "Växling Fräsdrift / Svarvdrift", Sida 547
- När det via **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX** har definierats en begränsning och varvtalsbegränsningen påverkar, visas **SMAX** istället för **S**, se "Programmera varvtal", Sida 550
- Efter ändring av den aktiva utgångspunkten är en fortsättning av programmet bara möjlig efter **GOTO** eller blockframläsning, se "Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott", Sida 682
- Med blockframläsning är det möjligt att återstarta i en FK-sekvens, se "Valfritt startblock i program: blockframläsning", Sida 687
- Handhavandet och dialogen för blockframläsningen har förbättrats, även för palett-tabeller, se "Valfritt startblock i program: blockframläsning", Sida 687

**Nya och ändrade cykelfunktioner 34059x-07**

- Vid cykel 251 rektangulär ficka tas nu hänsyn till **M110** vid invändigt kompenserade cirkelbågar in den är aktiv under bearbetningen
- Ny cykel 444 för tredimensionell avkänning av en valfri koordinat (software-option 17)
- Cykel 451 har utvidgats med parameter Q406. Därmed är det vid aktiverad option #52 KinematicsComp möjligt att kompensera de uppmätta rotationsaxlarnas vinkelpositionsfel (software-option 52)
- Cykel 460 har utvidgats med parameter Q455. Därmed är det möjligt att vid aktiverad option #92 3D-ToolComp mäta upp 3D-kalibreringsdata, spara dem och sedan kompensera för avvikelserna. (software-option 92)
- I protokollet från KinematicsOpt cyklerna 451 och 452 kan de uppmätta rotationsaxlarnas positioner före och efter optimeringen visas. (software-option 52)

- Cykel 225 har utvidgats med parameter Q516, Q367 och Q574. Med dessa är det möjligt att definiera en utgångspunkt för textens position samt att förstora eller förminska textens längd och tecknens höjd
- Cykel 861 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart returbeteende
- Cykel 862 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart returbeteende
- Cykel 871 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart returbeteende
- Cykel 872 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart returbeteende
- Cykel 860 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart returbeteende
- Cykel 870 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart returbeteende
- I cykel 810 har parameter Q499 utökats med inmatningsmöjligheten ”2”. Därmed sker en anpassning av verktygsläget när bearbetningen av konturen växlas i förhållande till den programmerade riktningen
- I cyklerna 481 - 483 har parameter Q340 utökats med inmatningsmöjligheten ”2”. Detta möjliggör verktygskontroll utan ändring i verktygstabellen
- Cykel 251 har utökats med parameter Q439. Dessutom har strategin vid finbearbetning reviderats
- Vid cykel 252 har strategin vid finbearbetning reviderats
- Cykel 275 har utökats med parameter Q369 och Q439

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

## TNC-typ, mjukvara och funktioner

## Innehållsförteckning


1 Första stegen med TNC 640 ..... 63
2 Inledning ..... 83
3 Grunder, filhantering ..... 117
4 Programmeringshjälp ..... 173
5 Verktyg ..... 201
6 Programmering av konturer ..... 241
7 Överför data från CAD-filer ..... 293
8 Underprogram och programdelsupprepningar ..... 313
9 Programmera Q-parametrar ..... 331
10 Tilläggsfunktion ..... 405
11 Specialfunktioner ..... 427
12 Fleraxligbearbetning ..... 483
13 Paletthantering ..... 539
14 Svarvbearbetning ..... 545
15 Manuell drift och inställning ..... 577
16 Positionering med manuell inmatning ..... 653
17 Programtest och programkörning ..... 659
18 MOD-funktioner ..... 697
19 Tabeller och översikt ..... 729

# Innehållsförteckning

1 Första stegen med TNC 640 ..... 63

1.1 Översikt ..... 64

1.2 Slå på maskinen ..... 64

Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna ..... 64

1.3 Programmera den första detaljen ..... 65

Välj korrekt driftart ..... 65
TNC:ns viktigaste manöverenheter ..... 65
Öppna ett nytt program / Filhantering ..... 66
Definiera ett råämne ..... 67
Programuppbyggnad ..... 68
Programmera en enkel kontur ..... 69
Skapa cykelprogram ..... 72

1.4 Testa den första detaljen grafiskt ..... 74

Välj korrekt driftart ..... 74
Välj verktygstabell för programtestet ..... 74
Välj det program som du vill testa ..... 75
Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen ..... 75
Starta programtestet ..... 76

1.5 Verktygsinställning ..... 77

Välj korrekt driftart ..... 77
Förbereda och mäta upp verktyg ..... 77
Verktygstabellen TOOL.T ..... 78
Platstabellen TOOL_P.TCH ..... 79

1.6 Inställning av arbetsstycket ..... 80

Välj korrekt driftart ..... 80
Spänn upp arbetsstycket ..... 80
Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem ..... 81

1.7 Exekvera det första programmet ..... 82

Välj korrekt driftart ..... 82
Välj det program som du vill exekvera ..... 82
Starta Program ..... 82

**2 Inledning ..... 83**

**2.1 TNC 640 ..... 84**

HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO ..... 84
Kompatibilitet ..... 84

**2.2 Bildskärm och knappsats ..... 85**

Bildskärm ..... 85
Bestämma bildskärmsuppdelning ..... 85
Manöverpanel ..... 86

**2.3 Driftarter ..... 87**

Manuell drift och El. Handratt ..... 87
Positionering med manuell inmatning ..... 87
Programmering ..... 88
Programtest ..... 88
Program blockföljd och Program enkelblock ..... 89

**2.4 Statuspresentation ..... 90**

Allmän statuspresentation ..... 90
Utökad statuspresentation ..... 92

**2.5 Window-Manager ..... 99**

Översikt aktivitetsraden ..... 100
Portscan ..... 102
Remote Service ..... 103
Säkerhetssoftware SELinux ..... 105
VNC ..... 106
Backup och Restore ..... 108

**2.6 Remote Desktop Manager (Option #133) ..... 110**

Inledning ..... 110
Konfigurera anslutning – Windows Terminal Service ..... 111
Konfigurera anslutning – VNC ..... 113
Starta och avsluta anslutning ..... 114

**2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar ..... 115**

3D-avkännarsystem ..... 115
Elektroniska handrattar HR ..... 116

**3 Grunder, filhantering ..... 117**

**3.1 Grunder ..... 118**

Positionsmätsystem och referensmärken ..... 118
Koordinatsystem ..... 119
Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner ..... 129
Polära koordinater ..... 129
Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner ..... 130
Välja utgångspunkt ..... 131

**3.2 Öppna och mata in program ..... 132**

Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN klartext ..... 132
Definiera råämne: BLK FORM ..... 133
Öppna nytt bearbetningsprogram ..... 136
Programmera verktygsrörelser i Klartext ..... 137
Överföra Är-positioner ..... 139
Editera program ..... 140
TNC:ns sökfunktion ..... 144

**3.3 Filhantering: Grunder ..... 145**

Filer ..... 145
Visa externt skapade filer i TNC:n ..... 147
Datasäkerhet ..... 147

**3.4 Arbeta med filhanteringen ..... 148**

Kataloger ..... 148
Sökväg ..... 148
Översikt: Funktioner i filhanteringen ..... 149
Kalla upp filhantering ..... 150
Välja enhet, katalog och fil ..... 151
Skapa ny katalog ..... 153
Skapa ny fil ..... 153
Kopiera enstaka fil ..... 153
Kopiera filer till en annan katalog ..... 154
Kopiera tabeller ..... 155
Kopiera katalog ..... 156
Välj en av de senast valda filerna ..... 156
Radera fil ..... 157
Radera katalog ..... 157
Markera filer ..... 158
Döp om fil ..... 158
Sortera filer ..... 159
Specialfunktioner ..... 159
Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper ..... 160
Tilläggsverktyg för ITC ..... 167
Dataöverföring till eller från en extern dataenhet ..... 169
TNC:n på nätverk ..... 170
USB-enheter på TNC:n ..... 171

**4 Programmeringshjälp ... 173**

**4.1 Infoga kommentarer ... 174**

Användningsområde ... 174
Kommentar under programinmatningen ... 174
Infoga kommentar i efterhand ... 174
Kommentar i ett eget block ... 174
Funktioner vid editering av en kommentar ... 175

**4.2 Presentation av NC-programmet ... 176**

Syntaxframhävande ... 176
Rullningslist ... 176

**4.3 Strukturera program ... 177**

Definition, användningsområden ... 177
Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster ... 177
Infoga struktureringsblock i programfönstret ... 178
Välj block i länkningsfönstret ... 178

**4.4 Kalkylatorn ... 179**

Handhavande ... 179

**4.5 Skärdataberäkning ... 182**

Användningsområde ... 182

**4.6 Programmeringsgrafik ... 185**

Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik ... 185
Framställning av programmeringsgrafik för ett program ... 186
Visa eller dölj blocknummer ... 187
Radera grafik ... 187
Visa stödlinjer ... 187
Delförstoring eller delförminskning ... 188

**4.7 Felmeddelanden ..... 189**

Visa fel ..... 189
Öppna felfönstret ..... 189
Stäng felfönstret ..... 189
Utförliga felmeddelanden ..... 190
Softkey INTERN INFO ..... 190
Softkey FILTER ..... 190
Radera fel ..... 191
Felprotokoll ..... 191
Knappprotokoll ..... 192
Upplysningstext ..... 193
Spara servicefiler ..... 193
Kalla upp hjälpsystem TNCguide ..... 193

**4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide ..... 194**

Användningsområde ..... 194
Arbeta med TNCguide ..... 195
Ladda ner aktuella hjälpfiler ..... 199

**5 Verktyg ..... 201**

**5.1 Verktygsrelaterade uppgifter ..... 202**

Matning F ..... 202
Spindelvarvtal S ..... 203

**5.2 Verktygsdata ..... 204**

Förutsättning för verktygskompenseringen ..... 204
Verktygsnummer, verktygsnamn ..... 204
Verktygslängd L ..... 204
Verktygsradie R ..... 204
Deltavärde för längd och radie ..... 205
Inmatning av verktygsdata i programmet ..... 205
Inmatning av verktygsdata i tabell ..... 206
Importera verktygstabeller ..... 214
Skriva över enstaka verktygsdata från en extern PC ..... 216
Platstabell för verktygsväxlare ..... 217
Anropa verktygsdata ..... 220
Verktygsväxling ..... 222
Verktygsanvändningskontroll ..... 225

**5.3 Verktygskompensering ..... 228**

Inledning ..... 228
Verktygslängd kompensering ..... 228
Verktygsradiekompensering ..... 229

**5.4 Verktygsadministration (Option #93) ..... 232**

Grunder ..... 232
Kalla upp verktygsadministration ..... 233
Editera verktygsadministration ..... 234
Tillgängliga verktygstyper ..... 237
Importera och exportera verktygsdata ..... 239

**6 Programmering av konturer ... 241**

**6.1 Verktygsförflyttningar ... 242**

Konturfunktioner ... 242
Flexibel konturprogrammering FK ... 242
Tilläggsfunktioner M ... 242
Underprogram och programdelsupprepningar ... 243
Programmering med Q-parametrar ... 243

**6.2 Allmänt om konturfunktioner ... 244**

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning ... 244

**6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen ... 248**

Startpunkt och slutpunkt ... 248
Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen ... 250
Viktiga positioner vid fram- och frånkörning ... 251
Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT ... 253
Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN ... 253
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT ... 254
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT ... 255
Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT ... 256
Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN ... 256
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT ... 257
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT ... 257

**6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater ... 258**

Översikt över konturfunktioner ... 258
Rätlinje L ... 259
Infoga fas mellan två räta linjer ... 260
Hörnrundning RND ... 261
Cirkelcentrum CC ... 262
Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC ... 263
Cirkelbåge CR med fast radie ... 264
Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning ... 266
Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater ... 267
Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater ... 268
Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater ... 269

**6.5 Konturrörelser – Polära koordinater ..... 270**

Översikt ..... 270
Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC ..... 271
Rätlinje LP ..... 271
Cirkelbåge CP runt Pol CC ..... 272
Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning ..... 272
Skruvlinje (Helix) ..... 273
Exempel: Rätlinjerörelse polärt ..... 275
Exempel: Helix ..... 276

**6.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK ..... 277**

Grunder ..... 277
Grafik i FK-programmeringen ..... 279
Öppna FK-dialog ..... 280
Pol för FK-programmering ..... 280
Flexibel programmering av räta linjer ..... 281
Flexibel programmering av cirkelbågar ..... 282
Inmatningsmöjligheter ..... 283
Hjälppunkter ..... 286
Relativ referens ..... 287
Exempel: FK-programmering 1 ..... 289
Exempel: FK-programmering 2 ..... 290
Exempel: FK-programmering 3 ..... 291

**7 Överför data från CAD-filer ..... 293**

**7.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter ..... 294**

Grunder CAD-viewer och DXF-konverter ..... 294

**7.2 CAD-viewer ..... 295**

Användningsområde ..... 295

**7.3 DXF-konverter (Option #42) ..... 296**

Användningsområde ..... 296
Arbeta med DXF-konverter ..... 297
Öppna DXF-fil ..... 297
Grundinställningar ..... 298
Ställa in layer ..... 300
Ställa in utgångspunkt ..... 301
Välja och spara kontur ..... 303
Välja och spara bearbetningspositioner ..... 307

8 Underprogram och programdelsupprepningar ..... 313

8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning ..... 314

Label ..... 314

8.2 Underprogram ..... 315

Arbetssätt ..... 315
Programmeringsanvisning ..... 315
Programmering underprogram ..... 316
Anropa underprogram ..... 316

8.3 Programdelsupprepningar ..... 317

Label ..... 317
Arbetssätt ..... 317
Programmeringsanvisning ..... 317
Programmering programdelsupprepning ..... 318
Anropa programdelsupprepning ..... 318

8.4 Godtyckligt program som underprogram ..... 319

Översikt softkeys ..... 319
Arbetssätt ..... 320
Programmeringsanvisning ..... 320
Anropa godtyckligt program som underprogram ..... 321

8.5 Länkning av underprogram ..... 323

Länkningstyper ..... 323
Länkningsdjup ..... 323
Underprogram i underprogram ..... 324
Upprepning av programdelsupprepning ..... 325
Upprepning av underprogram ..... 326

8.6 Programmeringsexempel ..... 327

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar ..... 327
Exempel: Hålbilder ..... 328
Exempel: Hålbild med flera verktyg ..... 329

**9 Programmera Q-parametrar ... 331**

**9.1 Princip och funktionsöversikt ... 332**

Programmeringsanvisning ... 334
Kalla upp Q-parameterfunktioner ... 335

**9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden ... 336**

Användningsområde ... 336

**9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner ... 337**

Användningsområde ... 337
Översikt ... 337
Programmering av matematiska grundfunktioner ... 338

**9.4 Vinkelfunktioner ... 340**

Definitioner ... 340
Programmera vinkelfunktioner ... 340

**9.5 Cirkelberäkningar ... 341**

Användningsområde ... 341

**9.6 If/then-bedömning med Q-parametrar ... 342**

Användningsområde ... 342
Ovillkorligt hopp ... 342
Använda begrepp och förkortningar ... 342
IF/THEN - bedömning programmering ... 343

**9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar ... 344**

Tillvägagångssätt ... 344

**9.8 Specialfunktioner ... 346**

Översikt ... 346
FN 14: ERROR – Utmatning av felmeddelanden ... 347
FN16: F-PRINT – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde ... 351
FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata ... 356
FN 19: PLC – Överför värde till PLC ... 365
FN 20: WAIT FOR – NC och PLC synkronisering ... 365
FN 29: PLC – Överför värde till PLC ... 366
FN 37: EXPORT ... 366
FN 38: SEND – Skicka information från NC-programmet ... 366

**9.9 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner ..... 367**

Inledning ..... 367
En transaktion ..... 368
Programmera SQL-instruktioner ..... 370
Översikt softkeys ..... 371
SQL BIND ..... 372
SQL SELECT ..... 373
SQL FETCH ..... 375
SQL UPDATE ..... 376
SQL INSERT ..... 376
SQL COMMIT ..... 377
SQL ROLLBACK ..... 377

**9.10 Formel direkt programmerbar ..... 378**

Inmatning av formel ..... 378
Räkneregler ..... 380
Inmatningsexempel ..... 381

**9.11 String-parameter ..... 382**

Funktioner för strängbearbetning ..... 382
Tilldela string-parameter ..... 383
Sammankoppla string-parameter ..... 383
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter ..... 384
Kopiera en delsträng från en String-parameter ..... 385
Läsa systemdata ..... 386
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde ..... 387
Kontrollera en string-parameter ..... 388
Kontrollera en string-parameters längd ..... 389
Jämför alfabetisk ordningsföljd ..... 390
Läsa maskinparametrar ..... 391

**9.12 Fasta Q-parametrar ..... 394**

Värden från PLC: Q100 till Q107 ..... 394
Aktiv verktygsradie: Q108 ..... 394
Verktygsaxel: Q109 ..... 394
Spindelstatus: Q110 ..... 395
Kylvätska till/från: Q111 ..... 395
Överlappningsfaktor: Q112 ..... 395
Måttenhet i program: Q113 ..... 395
Verktygslängd: Q114 ..... 395
Koordinater efter avkänning under programkörning ..... 396
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130 ..... 396
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar ..... 396
Mätresultat från avkännarcykler ..... 397
Kontroll av uppspänningssituationen: Q601 ..... 398

**9.13 Programmeringsexempel ..... 399**

Exempel: Ellips ..... 399
Exempel: Konkav cylinder med radiefräs ..... 401
Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs ..... 403

**10 Tilläggsfunktion ..... 405**

**10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP ..... 406**

Grunder ..... 406

**10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska ..... 408**

Översikt ..... 408

**10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter ..... 409**

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92 ..... 409
Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130 ..... 411

**10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende ..... 412**

Bearbeta små kontursteg: M97 ..... 412
Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98 ..... 413
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103 ..... 414
Matning i millimeter/spindelvarv: M136 ..... 415
Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111 ..... 416
Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 ..... 417
Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 ..... 419
Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140 ..... 421
Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141 ..... 423
Upphäv grundvridning: M143 ..... 424
Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148 ..... 425
Hörnrundning: M197 ..... 426

**11 Specialfunktioner ..... 427**

**11.1 Översikt specialfunktioner ..... 428**

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT ..... 428
Meny programmallar ..... 429
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning ..... 429
Meny definition av olika Klartext-funktioner ..... 430

**11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40) ..... 431**

Funktion ..... 431
Grafisk presentation av kollisionsobjekten ..... 432
Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna ..... 434
Kollisionsövervakning i programkörningsdriftarterna ..... 435
Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning ..... 436

**11.3 Verktygshållarförvaltning ..... 438**

Grunder ..... 438
Spara verktygshållarmallar ..... 438
Parametrera verktygshållarmallar ..... 439
Tilldela parametrerad verktygshållare ..... 441

**11.4 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45) ..... 442**

Användningsområde ..... 442
Definiera AFC-grundinställning ..... 444
Genomför inlärningsskär ..... 447
Aktivera/deaktivera AFC ..... 452
Protokollfil ..... 453
Övervaka verktygsförslitning ..... 454
Verktygsbelastning övervaka ..... 454

**11.5 Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145) ..... 455**

Användningsområde ..... 455
Aktivera/deaktivera ACC ..... 456

**11.6 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W....457**

Översikt....457
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY....458
FUNCTION PARAXCOMP MOVE....458
Deaktivera FUNCTION PARAXCOMP....459
FUNCTION PARAXMODE....460
Deaktivera FUNCTION PARAXMODE....461
Exempel borrning med W-axel....462

**11.7 Filfunktioner....463**

Användningsområde....463
Definiera filoperation....463

**11.8 Definiera koordinat-transformeringar....464**

Översikt....464
TRANS DATUM AXIS....464
TRANS DATUM TABLE....465
TRANS DATUM RESET....466

**11.9 Skapa textfiler....467**

Användningsområde....467
Öppna och lämna textfil....467
Editera text....468
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga....468
Bearbeta textblock....469
Söka text....470

**11.10 Fritt definierbara tabeller....471**

Grunder....471
Lägga upp fritt definierbara tabeller....471
Ändra tabellformat....472
Växla mellan tabell- och formulärpresentation....474
FN 26: TABOPEN – Öppna fritt definierbara tabeller....474
FN 27: TABWRITE – Skriva till fritt definierbara tabeller....475
FN 28: TABREAD – Läsa från fritt definierbara tabeller....476
Justera tabellformat....476

**11.11 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE....477**

Programmera pulserande varvtal....477
Återställ pulserande varvtal....478

**11.12 Väntetid FUNCTION FEED....479**

Programmera väntetid....479
Återställ väntetid....480

**11.13 Väntetid FUNCTION DWELL....481**

Programmera väntetid....481

**12 Fleraxligbearbetning ..... 483**

**12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning ..... 484**

**12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8) ..... 485**

Inledning ..... 485
Översikt ..... 487
Definiera PLANE-funktion ..... 488
Positionsvisning ..... 488
PLANE-funktion återställa ..... 489
Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL ..... 490
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED ..... 491
Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL ..... 493
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR ..... 494
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS ..... 496
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV ..... 498
Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL ..... 499
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen ..... 501
Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar ..... 508

**12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet (Option #9) ..... 509**

Funktion ..... 509
Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel ..... 509
Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer ..... 510

**12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar ..... 511**

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8) ..... 511
Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126 ..... 512
Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94 ..... 513
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9) ..... 514
Val av rotationsaxlar: M138 ..... 516
Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Option #9) ..... 517

**12.5 FUNCTION TCPM (Option #9) ..... 518**

Funktion ..... 518
Definiera FUNCTION TCPM ..... 518
Verkningssätt för den programmerade matningen ..... 519
Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna ..... 519
Interpoleringstyp mellan start- och slutposition ..... 520
Återställa FUNCTION TCPM ..... 521

**12.6 Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)..... 522**

Inledning..... 522
Undertryck felmeddelande vid positivt verktygsövermått: M107..... 523
Definition av en normaliserad vektor..... 524
Tillåtna verktygsformer..... 525
Använda andra verktyg: Deltavärde..... 525
3D-kompensering utan TCPM..... 526
Face Milling: 3D-kompensering med TCPM..... 527
Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (RL/RR)..... 528
Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering (Option #92)..... 530

**12.7 Exekvera CAM-program..... 532**

Från 3D-modell till NC-program..... 532
Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn..... 533
Att tänka på vid CAM-programmering..... 535
Ingreppsmöjligheter i styrsystemet..... 537
Rörelsestyrning ADP..... 538

**13 Paletthantering ..... 539**

**13.1 Paletthantering ..... 540**

Användning ..... 540
Välja palettabell ..... 542
Lämna palett-tabellen ..... 542
Palett-tabell exekvera ..... 542

**14 Svarvbearbetning ..... 545**

**14.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (Option #50) ..... 546**

Inledning ..... 546

**14.2 Grundfunktioner (Option #50) ..... 547**

Växling Fräsdrift / Svarvdrift ..... 547
Grafisk presentation av svarvbearbetning ..... 549
Programmera varvtal ..... 550
Matningshastighet ..... 552

**14.3 Obalansfunktioner (Option #50) ..... 553**

Obalans i svarvningsdrift ..... 553
Cykel Mäta obalans ..... 555
Cykel Kalibrera obalans ..... 556

**14.4 Verktyg i svarvdrift (Option #50) ..... 557**

Verktygsanrop ..... 557
Verktygskompensering i programmet ..... 558
Verktygsdata ..... 559
Nosradiekompensering ..... 566

**14.5 Programfunktioner svarvning (Option #50) ..... 567**

Instick och fristick ..... 567
Råämnesföljning TURNDATA BLANK ..... 573
Tiltad svarvning ..... 574

**15 Manuell drift och inställning ..... 577**

**15.1 Uppstart, avstängning ..... 578**

Uppstart ..... 578
Avstängning ..... 580

**15.2 Förflyttning av maskinaxlar ..... 581**

Hänvisning ..... 581
Förflytta axlar med axelriktningsknapparna ..... 581
Stegvis positionering ..... 582
Förflytta med elektroniska handrattar ..... 583

**15.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M ..... 593**

Användningsområde ..... 593
Ange värde ..... 593
Ändra spindelvarvtal och matning ..... 594
Matningsbegränsning F MAX ..... 594

**15.4 Utökat säkerhetskoncept som option (Funktionell säkerhet FS) ..... 595**

Allmänt ..... 595
Förklaringar av begrepp ..... 596
Kontrollera axelpositioner ..... 597
Aktivera matningsbegränsning ..... 598
Utökad statuspresentation ..... 598

**15.5 Administration av utgångspunkter via Presettabellen ..... 599**

Hänvisning ..... 599
Spara utgångspunkter i preset-tabellen ..... 600
Aktivera utgångspunkt ..... 606

**15.6 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem ..... 607**

Hänvisning ..... 607
Förberedelse ..... 607
Inställning av utgångspunkt med pinnfräs ..... 608
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka ..... 609

**15.7 3D-avkännarsystem använda ..... 610**

Översikt ..... 610
Funktioner i avkännarcykler ..... 612
Välj avkännarcykel ..... 614
Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll ..... 614
Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell ..... 615
Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell ..... 616

**15.8 3D-avkännarsystem kalibrering ..... 617**

Inledning ..... 617
Kalibrering av effektiv längd ..... 618
Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning ..... 619
Visa kalibreringsvärden ..... 624

**15.9 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ..... 625**

Inledning ..... 625
Uppmätning grundvridning ..... 626
Spara grundvridning i preset-tabellen ..... 626
Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning ..... 626
Visa grundvridning ..... 627
Upphäv vridning av basplanet ..... 627
3D-grundvridning uppmätning ..... 627

**15.10 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ..... 629**

Översikt ..... 629
Utgångspunktinställning i en valfri axel ..... 629
Hörn som utgångspunkt ..... 630
Cirkelcentrum som utgångspunkt ..... 631
Mittlinje som utgångspunkt ..... 634
Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem ..... 635

**15.11 Tilta bearbetningsplanet (Option #8) ..... 638**

Användning, arbetssätt ..... 638
Referenspunktsökning vid tiltade axlar ..... 640
Positionsindikering i vridet system ..... 640
Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet ..... 640
Aktivering av manuell vridning ..... 641
Aktivera verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning ..... 643
Inställning av utgångspunkt i vridet system ..... 644

**15.12Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)..... 645**

Grunder.....645
Översikt..... 647
Skapa live-bild.....648
Förvalta övervakningsdata.....649
Konfiguration.....650
Resultat från bildutvärderingen.....652

**16 Positionering med manuell inmatning.....653**

**16.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar.....654**

Använda manuell positionering..... 655
Säkra program från $MDI..... 657

**17 Programtest och programkörning ... 659**

**17.1 Grafik ... 660**

Användningsområde ... 660
Ställa in hastighet för programtestet ... 661
Översikt: Vyer ... 662
3D-presentation ... 663
Vy ovanifrån ... 666
Presentation i 3 plan ... 667
Upprepa grafisk simulering ... 668
Visa verktyg ... 668
Beräkning av bearbetningstid ... 669

**17.2 Visa råämnet i arbetsområdet ... 670**

Användningsområde ... 670

**17.3 Funktioner för programpresentation ... 671**

Översikt ... 671

**17.4 Programtest ... 672**

Användningsområde ... 672
Utföra Programtest ... 674
PROGRAMTEST fram till ett bestämt block ... 676

**17.5 Programkörning ... 677**

Användning ... 677
Exekvera bearbetningsprogram ... 678
Pausa, stoppa eller avbryta bearbetning ... 679
Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott ... 682
Fortsätta programkörning efter ett avbrott ... 683
Frikörning efter strömavbrott ... 684
Valfritt startblock i program: blockframläsning ... 687
Återkörning till konturen ... 692

**17.6 Automatisk programstart ... 693**

Användningsområde ... 693

**17.7 Hoppa över block ..... 694**

Användningsområde ..... 694
Infoga "/"-tecknet ..... 694
Radera "/"-tecknet ..... 694

**17.8 Valbart programkörningsstopp ..... 695**

Användningsområde ..... 695

**18 MOD-funktioner ..... 697**

**18.1 MOD-funktion ..... 698**

Välja MOD-funktioner ..... 698
Ändra inställningar ..... 698
Lämna MOD-funktioner ..... 698
Översikt MOD-funktioner ..... 699

**18.2 Grafikinställningar ..... 700**

**18.3 Maskin-inställningar ..... 701**

Extern åtkomst ..... 701
Ange förflyttningsbegränsningar ..... 703
Verktygsanvändningsfil ..... 703
Välj kinematik ..... 704

**18.4 Systeminställningar ..... 705**

Inställning av systemtiden ..... 705

**18.5 Välj positionspresentation ..... 706**

Användningsområde ..... 706

**18.6 Välj Måttsystem ..... 707**

Användningsområde ..... 707

**18.7 Visa drifttid ..... 707**

Användningsområde ..... 707

**18.8 Software-nummer ..... 708**

Användningsområde ..... 708

**18.9 Ange kodnummer ..... 708**

Användningsområde ..... 708

**18.10 Inställning datagränssnitt ... 709**

Seriellt datasnitt i TNC 640 ... 709
Användningsområde ... 709
Inställning av RS-232-datasnitt ... 709
BAUD-RATE inställning (baudRate Nr. 106701) ... 709
Protokoll inställning (protocol Nr. 106702) ... 710
Databitar inställning (dataBits Nr. 106703) ... 710
Paritet kontroll (parity Nr. 106704) ... 710
Stoppbitar inställning (stopBits Nr. 106705) ... 710
Handskakning inställning (flowControl Nr. 106706) ... 711
Filsystem för filoperation (fileSystem Nr. 106707) ... 711
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708) ... 711
Status för RTS-ledaren (rtsLow Nr. 106709) ... 711
Beteende efter mottagande av ETX definiera (noEotAfterEtx Nr. 106710) ... 712
Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver ... 712
Välj driftart för den externa enheten (fileSystem) ... 712
Software för dataöverföring ... 713

**18.11 Ethernet-gränssnitt ... 715**

Introduktion ... 715
Anslutningsmöjligheter ... 715
Konfigurera TNC ... 715

**18.12 Firewall ... 721**

Användningsområde ... 721

**18.13 Radiohandratt HR 550FS konfigurera ... 724**

Användningsområde ... 724
Tilldela handratten en bestämd handrattshållare ... 724
Inställning radiokanal ... 725
Inställning sändningseffekt ... 725
Statistik ... 726

**18.14 Ladda maskinkonfiguration ... 727**

Användningsområde ... 727

**19 Tabeller och översikt ..... 729**

**19.1 Maskinspecifika användarparametrar ..... 730**

Användningsområde ..... 730

**19.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt ..... 743**

Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning ..... 743
Främmande utrustning ..... 744
Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt ..... 745

**19.3 Teknisk information ..... 746**

Användarfunktioner ..... 748
Software-optioner ..... 751
Tillbehör ..... 754

**19.4 Översiktstabeller ..... 755**

Bearbetningscykler ..... 755
Tilläggsfunktion ..... 757

**19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530 ..... 759**

Jämförelse: Tekniska data ..... 759
Jämförelse: Datasnitt ..... 759
Jämförelse: Tillbehör ..... 760
Jämförelse: PC-software ..... 760
Jämförelse: Maskinspecifika funktioner ..... 761
Jämförelse: Användarfunktioner ..... 761
Jämförelse: Cykler ..... 769
Jämförelse: Tilläggsfunktioner ..... 772
Jämförelse: Avkännarcykler i driftart MANUELL DRIFT och EL. HANDRATT ..... 774
Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk kontroll av arbetsstycket ..... 775
Jämförelse: Skillnader vid programmeringen ..... 777
Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet ..... 781
Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande ..... 781
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, funktionalitet ..... 782
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande ..... 783
Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande ..... 783
Jämförelse: Skillnader vid körning, förflyttningsrörelser ..... 784
Jämförelse: Skillnader i MDI-drift ..... 789
Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation ..... 789

# 1

# Första stegen med TNC 640

## 1.1 Översikt

Detta kapitel skall hjälpa TNC-nybörjare att snabbt komma in i TNC:ns viktigaste handhavandesteg. Närmare information om respektive ämne finner du i de tillhörande beskrivningarna det finns referenser till.

Följande ämnen behandlas i detta kapitel:

- Slå på maskinen
- Programmera den första detaljen
- Testa den första detaljen grafiskt
- Verktygsinställning
- Inställning av arbetsstycket
- Exekvera det första programmet

## 1.2 Slå på maskinen

### Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna

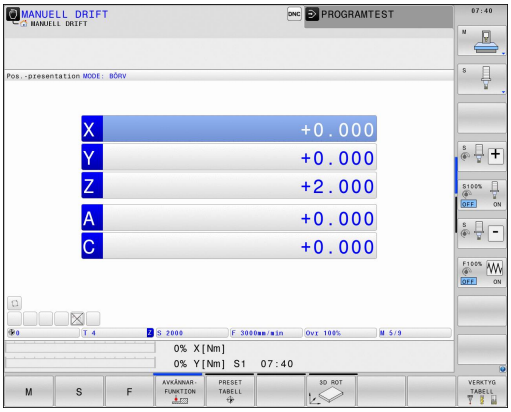


Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vid uppstart av maskinen uppstår fara för operatören. Läs säkerhetsinstruktionerna innan du startar upp maskinen.



Uppstartsproceduren och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!




- ▶ Slå på matningsspänningen till TNC och maskin: TNC:n startar operativsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter. Därefter visar TNC:n dialogen strömavbrott i bildskärmens övre rad.



- ▶ Tryck på knappen **CE**: TNC:n översätter PLC-programmet



- ▶ Slå på styrspänningen: TNC:n testar nödstoppslingans funktion och växlar till mode referenssökning



- ▶ Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck knappen **NC-START** för varje axel. Om du har absoluta längd- och vinkelmätsystem i din maskin, behöver referenspunkterna inte sökas.

TNC:n är nu driftklar och befinner sig i driftart **MANUELL DRIFT**.

**Detaljerad information om detta ämne**

- Sökning av referenspunkt
  **Ytterligare information:** "Uppstart", Sida 578
- Driftarter
  **Ytterligare information:** "Programmering", Sida 88

# 1.3 Programmera den första detaljen

## Välj korrekt driftart

Man kan bara skapa program i driftart **Programmering**:



- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Programmering**

**Detaljerad information om detta ämne**

- Driftarter
  **Ytterligare information:** "Programmering", Sida 88

## TNC:ns viktigaste manöverenheter

| Knapp | Funktioner för dialogledning |
|---|---|
|  | Bekräfta inmatning och aktivera nästa dialogfråga |
|  | Hoppa över dialogfrågan |
|  | Avsluta dialogen i förväg |
|  | Avbryt dialogen, ångra inmatningar |
|  | Softkeys på bildskärmen, med vilka man kan välja olika funktioner beroende på driftläget |

**Detaljerad information om detta ämne**

- Skapa och ändra program
  **Ytterligare information:** "Editera program", Sida 140
- Knappöversikt
  **Ytterligare information:** "TNC:ns manöverenheter", Sida 2

## Öppna ett nytt program / Filhantering

PGM MGT

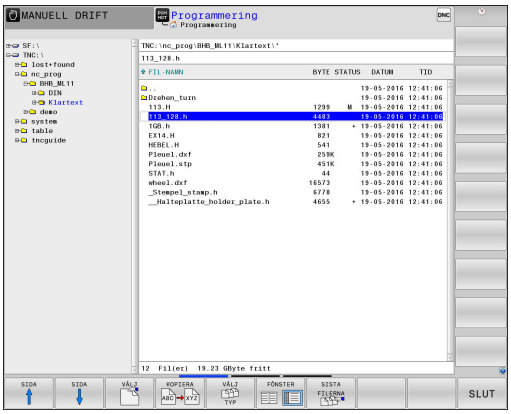
- Tryck på knappen **PGM MGT**: TNC:n öppnar filhanteringen. TNC:ns filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar du data på TNC:ns interna minne
- Välj den katalog som du vill skapa den nya filen i med pilknapparna
- Ange ett valfritt filnamn med ändelsen **.H**

ENT

- Bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n frågar efter det nya programmets måttenhet

MM

- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**




TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block. Man kan inte förändra dessa block i efterhand.

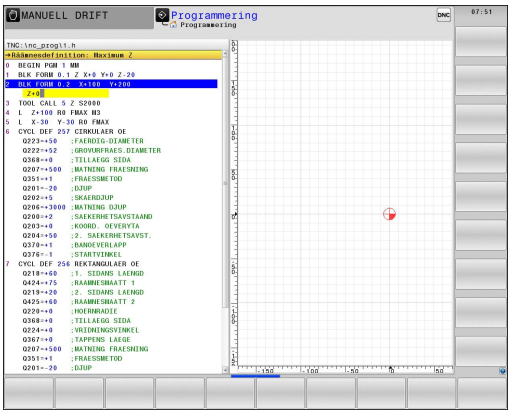
**Detaljerad information om detta ämne**

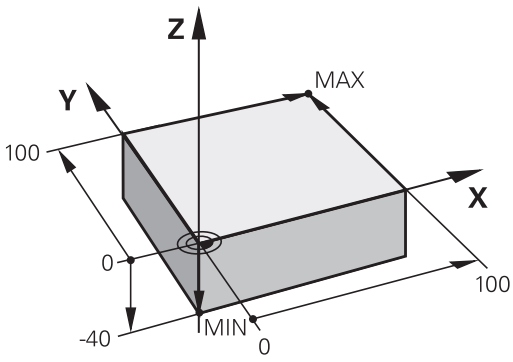
- Filhantering
  **Ytterligare information:** "Arbeta med filhanteringen", Sida 148
- Skapa ett nytt program
  **Ytterligare information:** "Öppna och mata in program", Sida 132

## Definiera ett råämne

Efter att du har öppnat ett nytt program, kan du definiera ett råämne. Ett kubformat råämne definierar du exempelvis genom inmatning av MIN- och MAX-punkter, vilka utgår från den valda utgångspunkten.

Efter att du har valt den önskade råämnesformen via softkey, inleder TNC:n automatiskt råämnesdefinitionen och frågar efter nödvändiga råämnesdata:




- **Bearbetningsplan i grafik: XY?**: Ange aktiv spindelaxel. Z är förinställt, godkänn med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Minimum X**: Ange råämnets minsta X-koordinat i förhållande till utgångspunkten t.ex. 0, godkänn med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Minimum Y**: Ange råämnets minsta Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Minimum Z**: Ange råämnets minsta Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. -40, godkänn med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Maximum X**: Ange råämnets största X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, godkänn med knappen **ENT**
- **Råämnesdefinition: Maximum Y**: Ange råämnets största Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, godkänn med knappen **ENT** bestätigen
- **Råämnesdefinition: Maximum Z**: Ange råämnets största Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, godkänn med knappen **ENT**: TNC:n avslutar dialogen

### Exempel NC-block

```
0 BEGIN PGM NEU MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NEU MM
```

### Detaljerad information om detta ämne

- Definiera råämne
  **Ytterligare information:** "Öppna nytt bearbetningsprogram", Sida 136

## Programuppbyggnad

Bearbetningsprogram skall i möjligaste mån byggas upp på liknande sätt. Detta ökar översiktligheten, förkortar programmeringstiden och minskar risken för fel.

**Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel, konventionell konturbearbetning**

1 Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
2 Frikörning av verktyget
3 Förpositionera i bearbetningsplanet i närheten av konturens startpunkt
4 Förpositionera i verktygsaxeln över arbetsstycket eller direkt till djupet, starta spindel/kylvätska vid behov
5 Förflyttning till konturen
6 Bearbeta kontur
7 Förflyttning från konturen
8 Frikörning av verktyget, programslut

**Detaljerad information om detta ämne**

- Konturprogrammering
  **Ytterligare information:** "Programmera verktygsrörelser för en bearbetning", Sida 244

**Programuppbyggnad konturprogrammering**

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

**Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering**

1 Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
2 Frikörning av verktyget
3 Definiera bearbetningspositioner
4 Definiera bearbetningscykel
5 Anropa cykel, starta spindel/kylvätska
6 Frikörning av verktyget, programslut

**Detaljerad information om detta ämne**

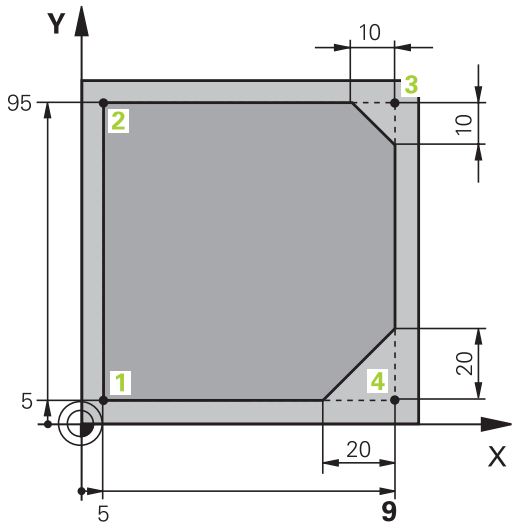
- Cykelprogrammering
  **Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

**Programuppbyggnad cykelprogrammering**

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y...
    Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

## Programmera en enkel kontur

Den till höger presenterade konturen skall fräsas en gång på djup 5 mm. Råämnesdefinitionen har du redan skapat. Efter att du har öppnat en dialog med hjälp av en funktionsknapp, anger du alla data som TNC:n frågar om i bildskärmens övre rad.




TOOL CALL

- Anropa verktyg: Ange verktygsdata. Bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**, glöm inte verktygsaxel **Z**

L

- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**
- **RADIEKORR.: RL/RR/ INGEN KORR. ?** Bekräfta med knappen **ENT**: Aktivera inte någon radiekompensering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **HJÄLP FUNKTION M ?** Bekräfta inmatningen med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

L

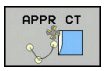
- Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet: Tryck på den orangefärgade axelknappen **X** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20
- Tryck på den orangefärgade axelknappen **Y** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20. Bekräfta med knappen **ENT**
- **RADIEKORR.: RL/RR/ INGEN KORR. ?** Bekräfta med knappen **ENT**: Aktivera inte någon radiekompensering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **HJÄLP FUNKTION M ?** Bekräfta inmatningen med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

L

- Förflytta verktyget till djupet: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -5. Bekräfta med knappen **ENT**
- **RADIEKORR.: RL/RR/ INGEN KORR. ?** Bekräfta med knappen **ENT**: Aktivera inte någon radiekompensering
- **Matning F=?** Ange positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min, bekräfta med knappen **ENT**
- **HJÄLP FUNKTION M ?** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13**, bekräfta med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

APPR DEP

- Framkörning till konturen: Tryck på knappen **APPR DEP**: TNC:n växlar in en softkeyrad med fram- och frånkörningsfunktioner.




- Tryck på framkörningsfunktion softkey **APPR CT**: Ange koordinater för konturens startpunkt**1** i X och Y, t.ex. 5/5, bekräfta med knappen **ENT**
- **MITTPUNKTSVINKEL ?** Ange framkörningsvinkel, t.ex. 90°, bekräfta med knappen **ENT**
- **CIRKEL RADIE ?** Ange framkörningsradie, t.ex. 8 mm, bekräfta med knappen **ENT**
- **RADIEKORR.: RL/RR/ INGEN KORR. ?** välj **RL** med softkey: Aktivera radiekorrigering till vänster om den programmerade konturen
- **Matning F=?** Ange bearbetningsmatning, t.ex. 700 mm/min, spara inmatningarna med knappen **END**




- Bearbeta konturen, förflyttning till konturpunkt **2**: Det räcker att mata in den information som har ändrat sig, ange alltså Y-koordinat 95 och spara inmatningarna med knappen **END**




- Förflyttning till konturpunkt **3**: Ange X-koordinat 95 och spara inmatningarna med knappen **END**




- Definiera fas vid konturpunkt **3**: Ange fasbredd 10mm, spara med knappen **END**




- Förflyttning till konturpunkt **4**: Ange Y-koordinat 5 och spara inmatningarna med knappen **END**



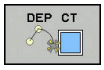

- Definiera fas vid konturpunkt **4**: Ange fasbredd 20 mm, spara med knappen **END**




- Förflyttning till konturpunkt **1**: Ange X-koordinat 5 och spara inmatningarna med knappen **END**




- Lämna konturen: Truck på knappen APPR DEP




- Frånkörningsfunktion: Tryck på softkey **DEP CT**
- **MITTPUNKTSVINKEL ?** Ange frånkörningsvinkel, t.ex. 90°, bekräfta med knappen **ENT**
- **CIRKEL RADIE ?** Ange från frånkörningsradie, t.ex. 8 mm, bekräfta med knappen **ENT**
- **Matning F=?** Ange positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min, spara med knappen **ENT**
- **HJÄLP FUNKTION M ?** Stäng av kylvätska, t.ex. **M9**, bekräfta med knappen **END**: TNC:n sparar det inmatade förflyttningsblocket



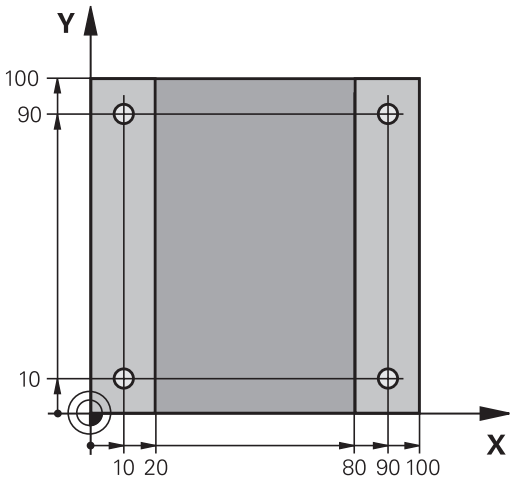

- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**
- **RADIEKORR.: RL/RR/ INGEN KORR. ?** Bekräfta med knappen **ENT**: Aktivera inte någon radiekompensering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **TILLÄGGSFUNKTION M? M2** anges för programslut, bekräfta med knappen **END**: TNC:n sparar det inmatade förflyttningsblocket

**Detaljerad information om detta ämne**

- **Komplett exempel med NC-block**
  **Ytterligare information:** "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", Sida 267
- Skapa ett nytt program
  **Ytterligare information:** "Öppna och mata in program", Sida 132
- Fram-/frånkörning kontur
  **Ytterligare information:** "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 248
- Programmering av konturer
  **Ytterligare information:** "Översikt över konturfunktioner", Sida 258
- Programmerbara matningstyper
  **Ytterligare information:** "Möjliga matningsuppgifter", Sida 138
- Verktygsradiekompensering
  **Ytterligare information:** "Verktygsradiekompensering ", Sida 229
- Tilläggsfunktioner M
  **Ytterligare information:** "Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska ", Sida 408

## Skapa cykelprogram

Hålen som visas i bilden till höger (djup 20 mm) skall tillverkas med en standardborrcykel. Råämnesdefinitionen har du redan skapat.



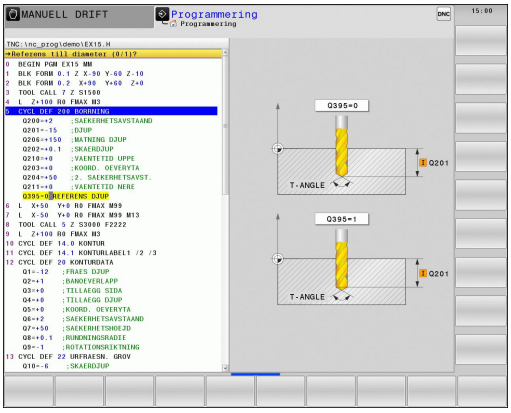

TOOL CALL
- Anropa verktyg: Ange verktygsdata. Bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**, glöm inte verktygsaxeln

L
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen **ENT**: Aktivera inte någon radiekompensering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **HJÄLP FUNKTION M ?** bekräfta med knappen **END**: TNC:n sparar det inmatade förflyttningsblocket

CYCL DEF
- Kalla upp cykelmenyn: Tryck på knappen CYCL DEF

BORRNING/ GÄNGNING
- Visa borrcykler

200
- Välj standardborrcykel 200: TNC:n startar dialogen för cykeldefinition. Ange alla parametrar som TNC:n frågar efter steg för steg, avsluta varje inmatning med knappen **ENT**. I den högra bildskärmsdelen visar TNC:n dessutom en grafik, i vilken de olika cykelparametrarna visas.




SPEC FCT
- Öppna menyn med specialfunktioner: Tryck på knappen SPEC FCT

KONTUR/-PUNKT BEARB.
- Visa funktioner för punktbearbetningen

PATTERN DEF
- Välj mönsterdefinition

PUNKT
- Välj punktinmatning: Ange koordinaterna för de fyra punkterna, bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**. Spara blocket efter inmatning av den fjärde punkten med knappen **END**

CYCL CALL
- Visa menyn för definition av cykelanropet: Tryck på knappen CYCL CALL

CYCLE CALL PAT
- Utför borrcykeln på det definierade mönstret:
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **HJÄLP FUNKTION M ?** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13**, bekräfta med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket



- Frikör verktyg: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen **ENT**: Aktivera inte någon radiekompensering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **Tilläggsfunktion M? M2** anges för programslut, berkräfta med knappen **END**: TNC:n sparar det inmatade förflyttningsblocket

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Råämnesdefinition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S4500 | Verktygsanrop |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Frikörning av verktyget |
| 5 PATTERN DEF<br>POS1 (X+10 Y+10 Z+0)<br>POS2 (X+10 Y+90 Z+0)<br>POS3 (X+90 Y+90 Z+0)<br>POS4 (X+90 Y+10 Z+0) | Definiera bearbetningspositioner |
| 6 CYCL DEF 200 BORRNING | Definiera cykel |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-20 ;DJUP | |
| Q206=250 ;MATNING DJUP | |
| Q202=5 ;SKAERDJUP | |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE | |
| Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q211=0.2 ;VAENTETID NERE | |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP | |
| 7 CYCL CALL PAT FMAX M13 | Spindel och kylvätska till, anropa cykel |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 9 END PGM C200 MM | |

**Detaljerad information om detta ämne**

- Skapa ett nytt program
  **Ytterligare information:** "Öppna och mata in program", Sida 132
- Cykelprogrammering
  **Ytterligare information** Bruksanvisning cykelprogrammering

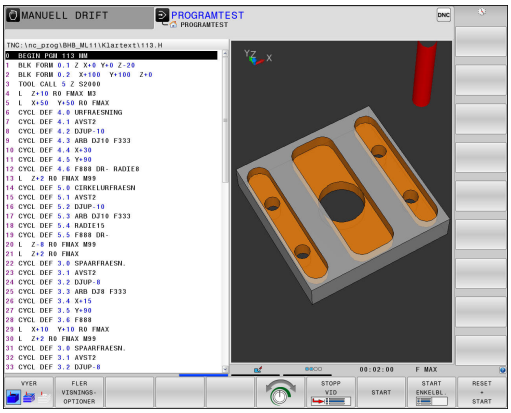
# 1.4 Testa den första detaljen grafiskt

## Välj korrekt driftart

Du kan testa program i driftart **PROGRAMTEST**:



- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **PROGRAMTEST**




### Detaljerad information om detta ämne

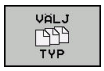
- TNC:ns driftarter
  **Ytterligare information:** "Driftarter", Sida 87
- Testa program
  **Ytterligare information:** "Programtest", Sida 672

## Välj verktygstabell för programtestet

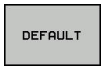
Om du ännu inte har aktiverat någon verktygstabell i driftart **PROGRAMTEST**, måste du genomföra detta steg.




- Tryck på knappen **PGM MGT**: TNC:n öppnar filhanteringen




- Tryck på softkey **VÄLJ TYP**: TNC:n visar en softkeymeny för selektering av den filtyp som skall visas




- Tryck på softkey **DEFAULT**: TNC:n visar alla lagrade filer i det högra fönstret



- Flytta markören åt vänster till katalogerna



- Flytta markören till katalogen **TNC:\table**



- Flytta markören åt höger till filerna



- Flytta markören till filen TOOL.T (aktiv verktygstabell), överför med knappen **ENT**: TOOL.T erhåller status **S** och är därmed aktiv för programtest




- Tryck på knappen **END**: Lämna filhanteringen

### Detaljerad information om detta ämne

- Verktygsförvaltning
  **Ytterligare information:** "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206
- Testa program
  **Ytterligare information:** "Programtest", Sida 672

## Välj det program som du vill testa




- Tryck på knappen **PGM MGT**: TNC:n öppnar filhanteringen




- Tryck på softkey **SISTA FILERNA**: TNC:n öppnar ett inväxlat fönster med de senast valda filerna
- Välj det program som du vill testa med pilknapparna, bekräfta med knappen **ENT**

### Detaljerad information om detta ämne

- Välj program
  **Ytterligare information:** "Arbeta med filhanteringen", Sida 148

## Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen



- Tryck på knappen för bildskärmsuppdelning: TNC:n visar alla tillgängliga alternativ i softkeyraden




- Tryck på softkey **PROGRAM + GRAFIK**: TNC:n visar programmet i den vänstra bildskärmsdelen och råämnet i den högra bildskärmsdelen

TNC:n erbjuder följande presentationssätt:

| Softkeys | Funktion |
|---|---|
|   | Volumvy |
|   | Volymvy och verktygbanor |
|   | Verktygsbanor |

### Detaljerad information om detta ämne

- Grafikfunktioner
  **Ytterligare information:** "Grafik ", Sida 660
- Genomföra programtest
  **Ytterligare information:** "Programtest", Sida 672

## 1.4 Testa den första detaljen grafiskt

### Starta programtestet

RESET + START

- ▶ Tryck på softkey **RESET + START**
- > Styrsystemet återställer tidigare aktiva verktygsdata
- > Styrsystemet simulerar det aktiva programmet fram till ett programmerat stopp eller till programmets slut
- ▶ Du kan växla presentationssättet via softkeys när simuleringen pågår

STOP

- ▶ Tryck på softkey **STOPP**
- > Styrsystemet stoppar programtestet

START

- ▶ Tryck på softkey **START**
- > Styrsystemet fortsätter programtestet efter ett avbrott

**Detaljerad information om detta ämne**

- Genomföra programtest
  **Ytterligare information:** "Programtest", Sida 672
- Grafikfunktioner
  **Ytterligare information:** "Grafik ", Sida 660
- Ställ in simuleringshastighet
  **Ytterligare information:** "Ställa in hastighet för programtestet", Sida 661

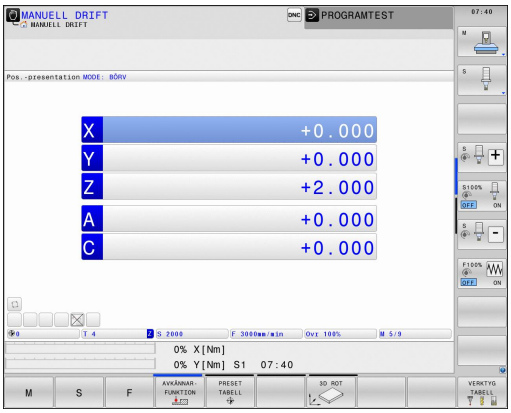
# 1.5 Verktygsinställning

## Välj korrekt driftart

Du ställer in verktyg i driftart **MANUELL DRIFT**:



- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **MANUELL DRIFT**




### Detaljerad information om detta ämne

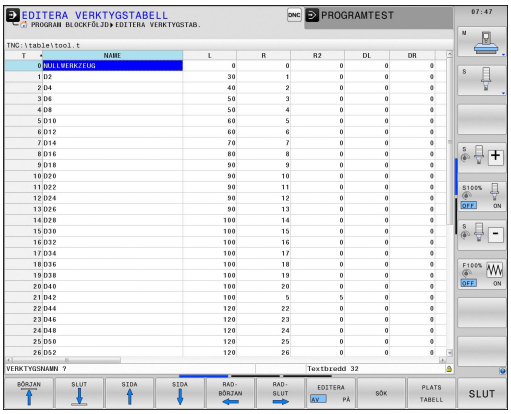
- TNC:ns driftarter
  **Ytterligare information:** "Driftarter", Sida 87

## Förbereda och mäta upp verktyg

- Spänn upp erforderliga verktyg i lämpliga verktygshållare
- Vid uppmätning med extern förinställningsapparat: Mät upp verktygen, notera längd och radie eller överför dem direkt till maskinen med ett överföringsprogram
- Vid uppmätning i maskinen: Ladda verktygen i verktygsväxlaren
  **Ytterligare information:** "Platstabellen TOOL_P.TCH", Sida 79

## Verktygstabellen TOOL.T

I verktygstabellen TOOL.T (fast lagrad under **TNC:\table**) sparar du verktygsdata såsom längd och radie men också ytterligare verktygspecifik information som TNC:n behöver för att kunna utföra olika funktioner.




För att mata in verktygsdata i verktygstabellen TOOL.T, gör man på följande sätt:




- Visa verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellen i en tabellpresentation



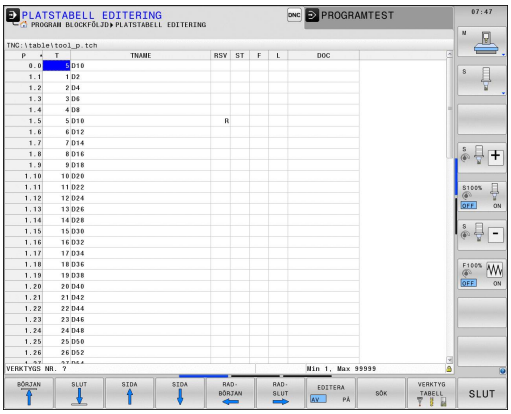

- Ändra verktygstabellen: Sätt softkey **EDITERA** till **PÅ**
- Välj det verktygsnummer som du vill ändra med pilknapparna nedåt eller uppåt
- Välj det verktygsdata som du vill ändra med pilknapp höger eller vänster
- Lämna verktygstabellen: Tryck på knappen **END**

### Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter
  **Ytterligare information:** "Driftarter", Sida 87
- Arbeta med verktygstabellen
  **Ytterligare information:** "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206

## Platstabellen TOOL_P.TCH

Platstabellens funktionssätt är maskinberoende.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!




I platstabellen TOOL_P.TCH (fast lagrad under **TNC:\table**) bestämmer du vilka verktyg som verktygsmagasinet är bestyckat med.

För att mata in data i platstabellen TOOL_P.TCH gör man på följande sätt:

VERKTYG TABELL

- Visa verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellen i en tabellpresentation

PLATS TABELL

- Visa platstabellen: TNC:n visar platstabellen i en tabellpresentation
- Ändra platstabellen: Sätt softkey **EDITERA** till **PÅ**
- Välj det platsnummer som du vill ändra med pilknapparna nedåt eller uppåt
- Välj det data som du vill ändra med pilknapp höger eller vänster
- Lämna platstabellen: Tryck på knappen **END**

### Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter
  **Ytterligare information:** "Driftarter", Sida 87
- Arbeta med platstabellen
  **Ytterligare information:** "Platstabell för verktygsväxlare", Sida 217

# 1.6 Inställning av arbetsstycket

## Välj korrekt driftart

Du ställer in verktyg i driftart **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**



- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **MANUELL DRIFT**

**Detaljerad information om detta ämne**

- Driftart **MANUELL DRIFT**
  **Ytterligare information:** "Förflyttning av maskinaxlar", Sida 581

## Spänn upp arbetsstycket

Spänn upp arbetsstycket med en fastspänningsanordning på maskinbordet. Om 3D-avkännarsystem finns tillgängligt i din maskin, behövs ingen axelparallell uppriktning av arbetsstycket.

När du inte har tillgång till ett 3D-avkännarsystem, måste du rikta upp arbetsstycket på ett sådant sätt att det är parallellt med maskinaxlarna.

**Detaljerad information om detta ämne**

- Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem
  **Ytterligare information:** "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 629
- Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem
  **Ytterligare information:** "Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem", Sida 607

## Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem

- Växla in 3D-avkännarsystem: I driftart **MANUELL POSITIONERING** utför du ett **TOOL CALL**-block med information om verktygsaxeln och väljer sedan driftart **MANUELL DRIFT** igen




- Tryck på softkey avkännarfunktion: TNC:n visar tillgängliga funktioner i softkeyraden




- Inställning av utgångspunkt t.ex. i arbetsstyckets hörn
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- Välj den önska avkänningsriktningen via softkey
- Tryck på knappen **NC-START**: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna i närheten av den andra avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Välj den önska avkänningsriktningen via softkey
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Förpositionera avkännarsystemet med axelriktningsknapparna i närheten av den andra avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Tryck på NC-start: Avkännarsystemet förflyttas i den definierade riktningen tills det kommer i kontakt med arbetsstycket och sedan automatiskt tillbaka till startpunkten
- Därefter presenterar TNC:n koordinaterna för den uppmätta hörnpunkten




- Sätt 0: Tryck på softkey **SÄTT UTGÅNGSP.**
- Lämna menyn med softkey **END**

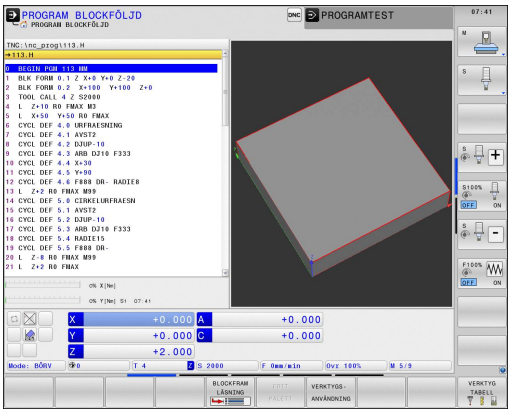
### Detaljerad information om detta ämne

- Ställa in utgångspunkter
  **Ytterligare information:** "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 629

# 1.7 Exekvera det första programmet

## Välj korrekt driftart

Du kan exekvera program i antingen driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**:




- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**, TNC:n exekverar ett NC-block åt gången. Du måste starta varje individuellt block med knappen **NC-START** .
- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**, efter NC-start utför TNC:n programmet fram till ett programstopp eller till sitt slut

### Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter
  **Ytterligare information:** "Driftarter", Sida 87
- Exekvering av program
  **Ytterligare information:** "Programkörning", Sida 677

## Välj det program som du vill exekvera

PGM MGT

- Tryck på knappen **PGM MGT**: TNC:n öppnar filhanteringen

SISTA FILERNA

- Tryck på softkey **SISTA FILERNA**: TNC:n öppnar ett inväxlat fönster med de senast valda filerna
- Välj vid behov programmet som du vill testa med pilknapparna, bekräfta med knappen **ENT**

### Detaljerad information om detta ämne

- Filhantering
  **Ytterligare information:** "Arbeta med filhanteringen", Sida 148

## Starta Program

- Tryck på knappen **NC-START**: TNC:n exekverar det aktiva programmet

### Detaljerad information om detta ämne

- Exekvering av program
  **Ytterligare information:** "Programkörning", Sida 677

# 2

# Inledning

## 2.1 TNC 640

HEIDENHAIN TNC-system är verkstadsanpassade kurvlinjestyrsystem, med vilka man kan programmera fräsbearbetningar och borrbearbetningar direkt i maskinen med hjälp av lättförståelig Klartext. De är avsedda för användning i fräsmaskiner, borrmaskiner och bearbetningscenter med upp till 18 axlar. Dessutom kan spindelns vinkelposition programmeras.

På den integrerade hårddisken kan ett godtyckligt antal program lagras, även sådana som har genererats externt. För att utföra snabba beräkningar kan man, när som helst, kalla upp en kalkylator.

Knappsats och bildskärmspresentation är överskådligt utformade, så att alla funktioner kan nås snabbt och enkelt.



### HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO

Att skapa program är extra enkelt i användarvänlig HEIDENHAIN-Klartext, det dialogstyrda TNC-programmeringsspråket för verkstaden. En programmeringsgrafik presenterar de individuella bearbetningsstegen samtidigt som programmet matas in. Om det inte finns någon NC-anpassad ritning, hjälper dessutom den flexibla konturprogrammeringen FK. Bearbetningen av arbetsstycket kan simuleras grafiskt både i programtest och under programkörningen.

Dessutom kan TNC-systemen programmeras enligt DIN/ISO eller i DNC-mode.

Program kan även matas in och testas samtidigt som ett annat program utför bearbetning av ett arbetsstycke.

### Kompatibilitet

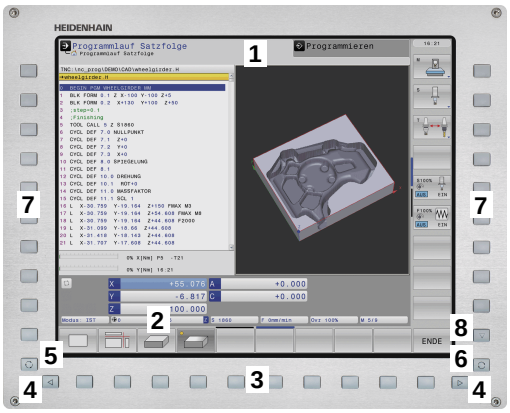
Bearbetningsprogram som du har skapat i HEIDENHAIN-kurvlinjestyrsystem (från och med TNC 150 B), är under vissa förutsättningar exekverbara i TNC 640. Om NC-block innehåller ogiltiga element, indikeras dessa av TNC:n vid öppning av filen med ett felmeddelande eller som ERROR-block.

Beakta även den utförliga beskrivningen av skillnader mellan iTNC 530 och TNC 640.
**Ytterligare information:** "Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530", Sida 759

# 2.2 Bildskärm och knappsats

## Bildskärm

TNC:n levereras med en 19 tum TFT-flatbildskärm.




**1** Övre raden

Vid påslagen TNC visar bildskärmen de valda driftarterna i den översta raden: Maskindriftarter till vänster och programmeringsdriftarter till höger. Den driftart som för tillfället presenteras i bildskärmen visas i ett större fält i den övre raden: där visas även dialogfrågor och meddelandetexter (Undantag: när TNC:n endast visar grafik).

**2** Softkeys

I underkanten presenterar TNC:n ytterligare funktioner i form av en softkeyrad. Dessa funktioner väljer man med de därunder placerade knapparna. För orientering indikerar smala linjer precis över softkeyraden antalet tillgängliga softkeyrader. Dessa ytterligare softkeyrader väljs med de softkey-växlingsknappar som är placerade längst ut i knappraden. Den aktiva softkeyraden markeras med en upplyst linje.

**3** Knappar för softkeyval

**4** Softkey-växlingsknappar

**5** Val av bildskärmsuppdelning

**6** Knapp för bildväxling mellan maskin- och programmeringsdriftart

**7** Knappar för softkeyval avsedda för maskintillverkar-softkeys

**8** Softkey-växlingsknappar för maskintillverkar-softkeys

## Bestämma bildskärmsuppdelning

Användaren väljer själv önskad uppdelning av bildskärmen: På detta sätt kan TNC:n exempelvis i driftart **Programmering** presentera programmet i det vänstra fönstret, samtidigt som exempelvis programmeringsgrafiken visas i det högra fönstret. Alternativt kan man välja att presentera programstrukturen i det högra fönstret eller enbart programmet i ett stort fönster. Vilka fönster som TNC:n kan visa är beroende av vilken driftart som har valts.

Bestämma bildskärmsuppdelning:



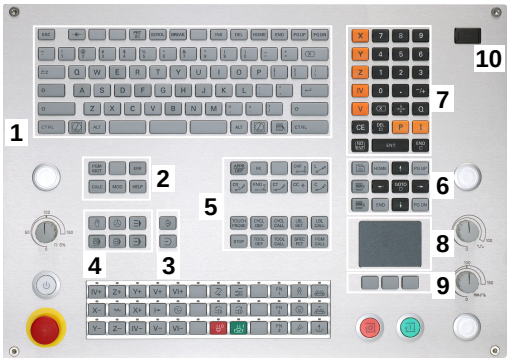
- Tryck på knappen för bildskärmsuppdelning: Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna
  **Ytterligare information:** "Driftarter", Sida 87




- Välj bildskärmsuppdelning med softkey

## Manöverpanel

TNC 640 levereras med en integrerad knappsats. Bilden uppe till höger visar knappsatsens manöverelement:




**1** Alfabetiskt tangentbord för textinmatning, filnamn och DIN/ISO-programmering

**2**
- Organisation (filhantering)
- Kalkylator
- MOD-funktion
- HELP-funktion

**3** Programmeringsdriftarter

**4** Maskindriftarter

**5** Öppning av programmeringsdialoger

**6** Navigationsnappar och hoppinstruktion GOTO

**7** Sifferinmatning och axelval

**8** Musplatta

**9** Musknappar

**10** USB-anslutning

De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på den första omslagssidan.

Vissa maskintillverkare använder sig inte av standardknappsatsen från HEIDENHAIN. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

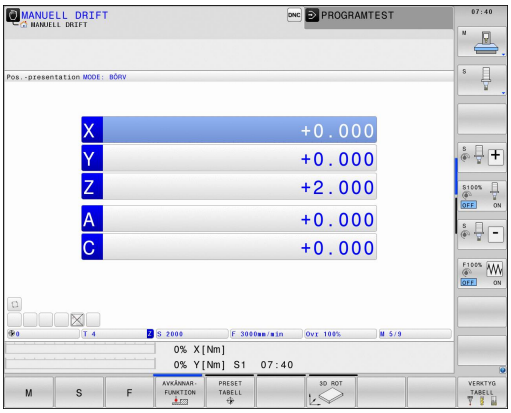
Externa knappar, såsom exempelvis**NC-START** eller **NC-STOPP**, beskrivs i din maskinhandbok.

# 2.3 Driftarter

## Manuell drift och El. Handratt

Inställning och riggning av maskinen utförs i **MANUELL DRIFT**. I denna driftart kan maskinaxlarna förflyttas manuellt eller stegvis, kan ställas in och bearbetningsplanet kan tiltas.

Driftart **EL. HANDRATT** stödjer manuell förflyttning av maskinaxlarna med hjälp av en elektronisk handratt HR.

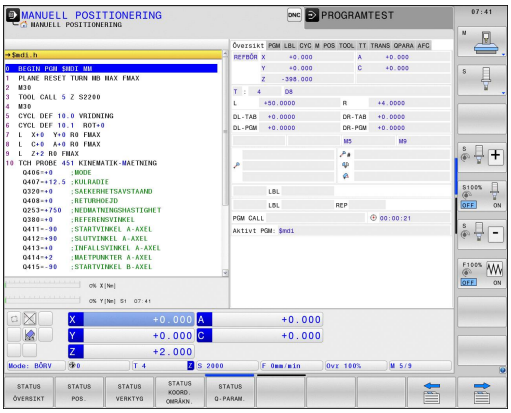



### Softkeys för bildskärmsuppdelning (välj enligt tidigare beskrivna metod)

| Softkey | Fönster |
|---|---|
| POSITION | Positioner |
| POSITION + STATUS | vänster: Positioner, höger: Statuspresentation |
| POSITION + KINEMATIK | vänster: Positioner, höger: Kollisionsobjekt |

## Positionering med manuell inmatning

I denna driftart kan enkla förflyttningar och funktioner programmeras, exempelvis för planfräsning eller förpositionering.

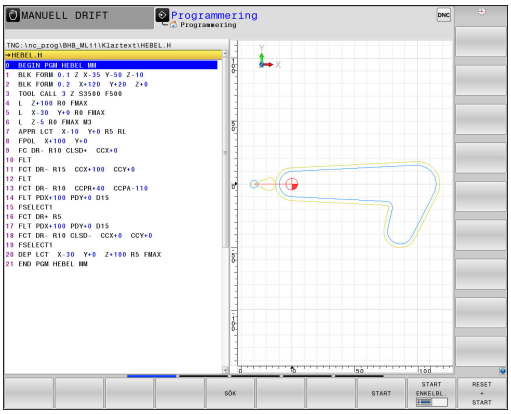



### Softkeys för bildskärmsuppdelning

| Softkey | Fönster |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGRAM + STATUS | vänster: Program, höger: Statuspresentation |
| POSITION + KINEMATIK | vänster: Program, höger: Kollisionsobjekt |

## Programmering

I denna driftart skapar du dina bearbetningsprogram. Den flexibla konturprogrammeringen, de olika cyklerna och Q-parameterfunktionerna erbjuder ett stort stöd och funktionsomfång. Om så önskas visar programmeringsgrafiken de programmerade förflyttningsbanorna.

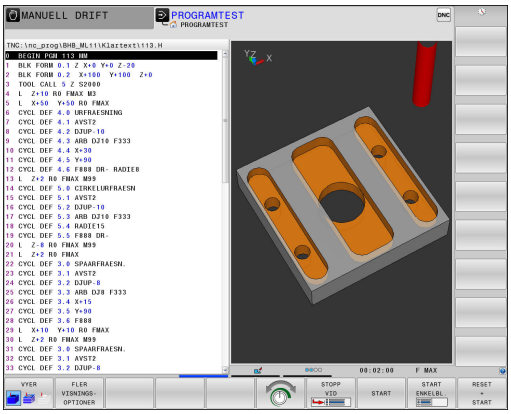



### Softkeys för bildskärmsuppdelning

| Softkey | Fönster |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGRAM + SEKTIONER | vänster: Program, höger: Programstruktur |
| PROGRAM + GRAFIK | vänster: Program, höger: Programmeringsgrafik |

## Programtest

I driftart **PROGRAMTEST** simulerar TNC:n program och programdelar, detta för att finna exempelvis geometriska motsägelser, saknade eller felaktiga uppgifter i programmet samt rörelser utanför arbetsområdet. Simulationen stöds med olika grafiska presentationsformer.



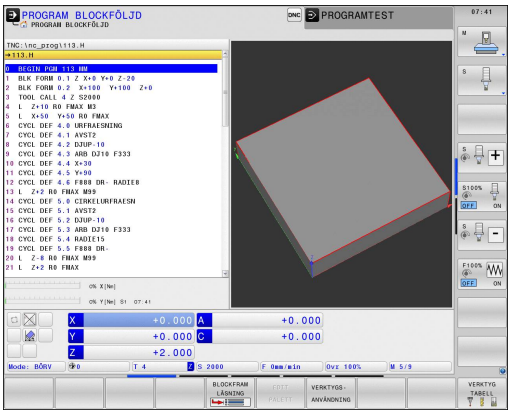

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

| Softkey | Växla |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGRAM + STATUS | vänster: Program, höger: Statuspresentation |
| PROGRAM + GRAFIK | vänster: Program, höger: Grafik |
| GRAFIK | Grafik |

## Program blockföljd och Program enkelblock

I driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** utför TNC:n ett program kontinuerligt till dess slut eller till ett manuellt respektive programmerat avbrott. Efter ett avbrott kan man återuppta programexekveringen.

I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** startar man varje block separat genom att trycka på knappen **NC-START**. Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt.




### Softkeys för bildskärmsuppdelning

| Softkey | Fönster |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGRAM + SEKTIONER | Vänster: Program, höger: Struktur |
| PROGRAM + STATUS | vänster: Program, höger: Statuspresentation |
| PROGRAM + GRAFIK | vänster: Program, höger: Grafik |
| GRAFIK | Grafik |
| POSITION + KINEMATIK | vänster: Program, höger: Kollisionsobjekt |
| KINEMATIK | Kollisionsobjekt |

### Softkeys för bildskärmsuppdelning vid palett-tabeller

| Softkey | Fönster |
|---|---|
| PALETT | Palett-tabell |
| PROGRAM + PALETT | vänster: Program, höger: Palett-tabell |
| PALETT + STATUS | vänster: Palett-tabell, höger: Statuspresentation |
| PALETT + GRAFIK | vänster: Palett-tabell, höger: Grafik |

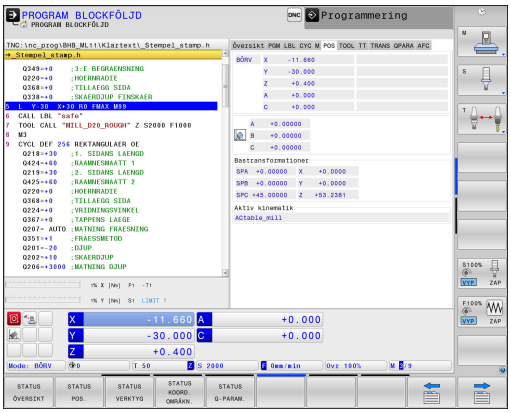
# 2.4 Statuspresentation

## Allmän statuspresentation

Den allmänna Statuspresentationen i bildskärmens undre del ger dig information om maskinens aktuella tillstånd.

Den visas automatiskt i driftarterna:

- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **MANUELL POSITIONERING**




> När bildskärmsuppdelningen är vald till **GRAFIK** visas inte statuspresentationen.

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** visas statuspresentationen i ett stort fönster.

### Information i statuspresentationen

| Symbol | Betydelse |
|---|---|
| **ÄR** | Positionspresentation: Mode Är-, Bör- eller Restvägkoordinater |
| X Y Z | Maskinaxlar; TNC:n presenterar hjälpaxlar med små bokstäver. Ordningsföljden och antalet visade axlar bestäms av Er maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok |
| | Den aktiva utgångspunktens nummer från Preset-tabellen. Om utgångspunkten har ställts in manuellt visar TNC:n texten **MAN** efter symbolen. |
| **F S M** | Presentationen av matning i tum motsvarar en tiondel av det verksamma värdet. Varvtal S, matning F och aktiv tilläggsfunktion M |
| | Axeln är låst |
| | Axeln kan förflyttas med handratten |
| | Axlarna förflyttas i ett grundvridet bearbetningsplan |
| | Axlarna förflyttas med hänsyn till 3D-grundvridningen |
| | Axlarna förflyttas i ett tippat bearbetningsplan |
| TC PM | Funktionen **M128** eller **FUNCTION TCPM** är aktiv |

| Symbol | Betydelse |
|---|---|
|  | Inget program selekterat, välj program på nytt, program avbrutet av internt stopp eller program avslutat<br>I detta läge har styrsystemet inte någon modalt verksam programinformation (så kallad kontextreferens), där alla åtgärder är möjliga, t.ex. markörförflyttningar eller ändring av Q-parametrar. |
|  | Programmet är startat, exekveringen pågår<br>I detta läge tillåter styrsystemet av säkerhetsskäl inte några åtgärder. |
|  | Programmet är stoppat, t.ex. i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** efter tryck på knappen **NC-STOPP**<br>I detta läge tillåter styrsystemet av säkerhetsskäl inte några åtgärder. |
|  | Programmet är avbrutet, t.ex. i driftart **MANUELL POSITIONERING** efter en felfri exekvering av ett NC-block<br>I detta läge styrsystemet tillåter styrsystemet olika åtgärder, t.ex. markörförflyttningar eller ändring av Q-parametrar. Genom dessa aktioner förlorar dock styrsystemet i vissa fall modalt verksam programinformation (så kallad kontextreferens). Förlust av kontextreferensen leder i vissa fall till oönskade verktygspositioner!<br>**Ytterligare information:** "Programmera och utföra enkla bearbetningar", Sida 654 och "Programstyrda avbrott", Sida 680 |
|  | Program har avbrutits eller avslutats |
|  | Svarvdrift är aktiv |
|  | Funktionen Dynamisk kollisionsövervakning DCM är aktiv (Option #40) |
|  | Funktionen Adaptiv matningsreglering AFC är aktiv (Option #45) |
|  | Funktionen Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer ACC är aktiv (Option #145) |
|  | Funktionen CTC är aktiv (Option #141) |
|  | Funktionen pulserande varvtal är aktiv |

## Utökad statuspresentation

Den utökade statuspresentationen ger detaljerad information om programförloppet. Man kan kalla upp den i alla driftarter med undantag för driftart **Programmering**.

**Kalla upp den utökade statuspresentationen**



- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning




- Välj bildskärmspresentation med utökad statuspresentation: TNC:n presenterar statusformuläret **ÖVERSIKT** i den högra bildskärmshalvan

**Välj utökad statuspresentation**



- Växla softkeyrad tills **STATUS**-softkeys visas




- Välj utökad statuspresentation direkt via softkey, t.ex. positioner och koordinater eller



- välj önskad presentation via växlings-softkeys

Du väljer de nedan beskrivna statuspresentationerna på följande sätt:

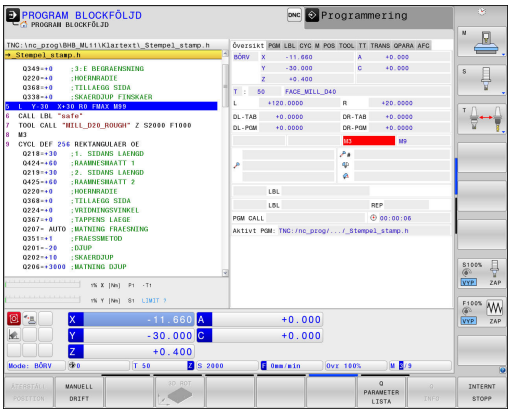
- direkt via respektive softkey
- via växlings-softkeys
- eller med hjälp av knappen **NÄSTA FLIK**



Beakta att vissa av de statusinformationer som beskrivs längre fram bara står till förfogande när tillhörande software-option har frigivits i din TNC.

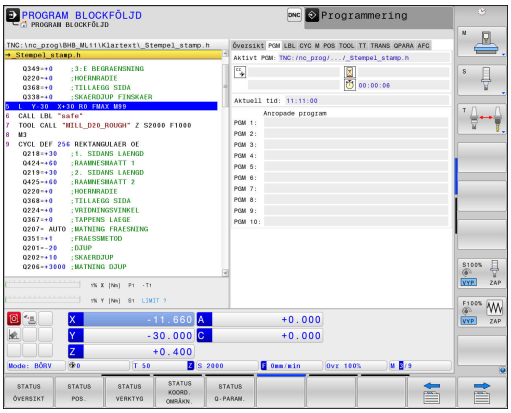
### Översikt

Statusformuläret **Översikt** visas av TNC:n efter uppstart av TNC:n om du har valt bildskärmsuppdelning **PROGRAM + STATUS** (eller **POSITION + STATUS**). Översiktsformuläret innehåller en sammanfattning av de viktigaste statusinformationerna, vilka även återfinns spridda i de övriga detaljformulären.



| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| STATUS ÖVERSIKT | Positionsvisning |
| | Verktygsinformation |
| | Aktiva M-funktioner |
| | Aktiva koordinattransformeringar |
| | Aktivt underprogram |
| | Aktiva programdelsupprepningar |
| | Med **PGM CALL** anropat program |
| | Aktuell bearbetningstid |
| | Namn och sökväg till det aktiva huvudprogrammet |

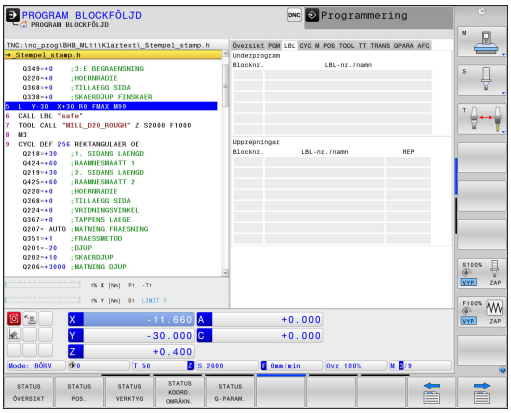
### Allmän programinformation (flik PGM)



| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Namn och sökväg till det aktiva huvudprogrammet |
| | Cirkelcentrum CC (Pol) |
| | Räknare för väntetid |
| | Bearbetningstid, när programmet har simulerats fullständigt i driftart **PROGRAMTEST** |
| | Aktuell bearbetningstid i % |
| | Aktuell tid |
| | Anropat program |

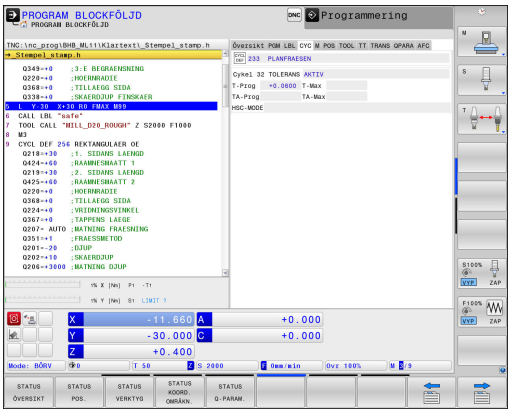
### Programdelsupprepning/Underprogram (flik LBL)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Aktiv programdelsupprepning med blocknummer, labelnummer och antal programmerade upprepningar/upprepningar kvar att utföra |
| | Aktivt underprogram med blocknummer, i vilket underprogrammet anropades och labelnummer som anropades |



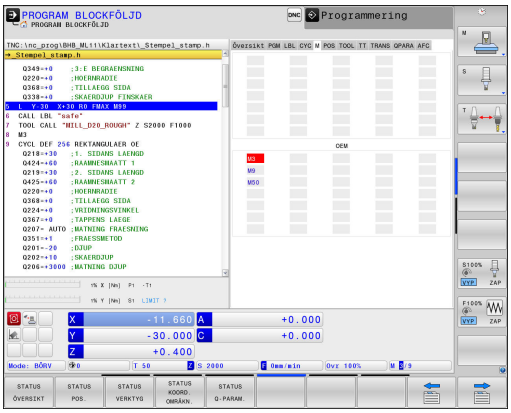

### Information om standardcykler (flik CYC)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Aktiv bearbetningscykel |
| | Aktivt värde från cykel 32 Tolerans |



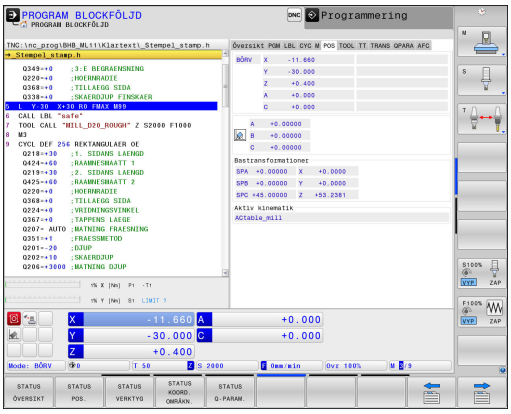
### Aktiva tilläggsfunktioner M (flik M)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Lista med aktiva M-funktioner som har förutbestämd betydelse |
| | Lista med aktiva M-funktioner som har anpassats av din maskintillverkare |



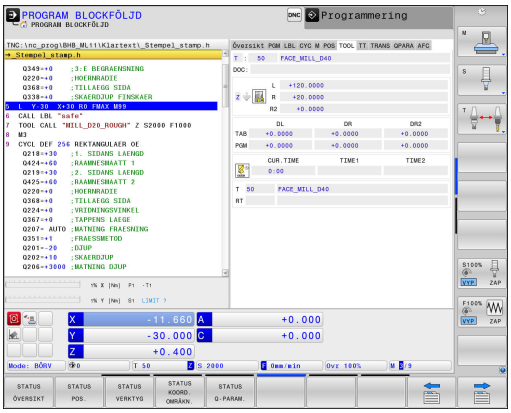

### Positioner och koordinater (flik POS)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| STATUS POS. | Typ av positionsvisning, t.ex. Ärposition |
| | Tippningsvinkel för bearbetningsplanet |
| | Vinkel för bastransformationen |
| | Aktiv kinematik |



### Information om verktyg (flik TOOL)

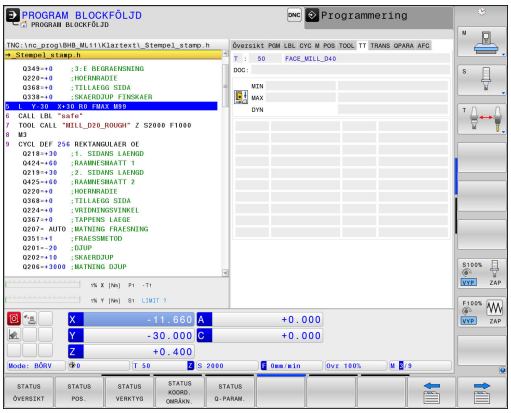
| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| STATUS VERKTYG | Presentation av det aktiva verktyget:<br>■ Presentation T: Verktygsnummer och verktygsnamn<br>■ Presentation RT: Nummer och namn för ett systerverktyg |
| | Verktygsaxel |
| | Verktygslängd och verktygsradie |
| | Tilläggsmått (Deltavärde) från verktygstabellen (TAB) och **TOOL CALL** (PGM) |
| | Livslängd, maximal livslängd (TIME 1) och maximal livslängd vid **TOOL CALL** (TIME 2) |
| | Presentation av programmerat verktyg och systerverktyg |




### Verktygsmätning (flik TT)

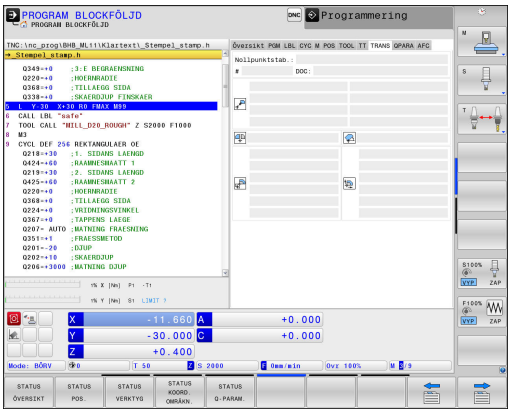
TNC:n visar bara fliken TT när denna funktion är aktiv i din maskin.

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Aktivt verktyg |
| | Mätvärde för verktygsmätning |



### Koordinatomräkningar (flik TRANS)

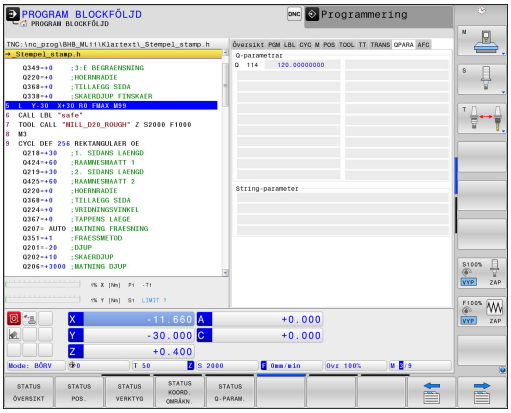
| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| STATUS KOORD. OMRÄKN. | Den aktiva nollpunktstabellens namn |
| | Aktivt nollpunktsnummer (**#**), kommentar från den aktiva raden för nollpunkten (**DOC**) aktiverad via cykel 7 |
| | Aktiv nollpunktsförskjutning (cykel 7); TNC:n visar en aktiv nollpunktsförskjutning i upp till 8 axlar |
| | Speglade axlar (cykel 8) |
| | Aktiv vridningsvinkel (cykel 10) |
| | Aktiv skalfaktor / skalfaktorer (cykel 11 / 26); TNC:n visar en aktiv skalfaktor i upp till 6 axlar |
| | Mittpunkt för skalfaktor |




**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

### Presentera Q-parametrar (flik QPARA)

| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| STATUS Q-PARAM. | Presentation av aktuellt värde för definierade Q-parametrar |
| | Presentation av teckensträng för definierade String-parametrar |

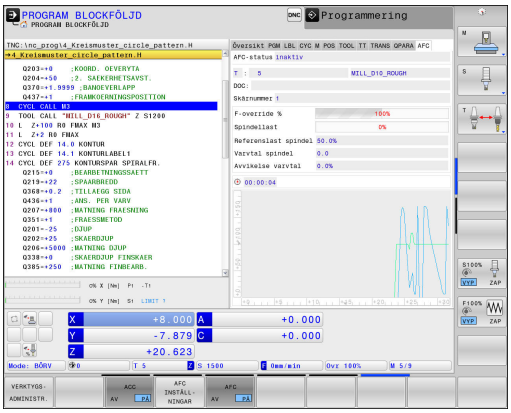



Tryck på softkey **Q PARAMETER LISTA**. TNC:n öppnar ett inväxlat fönster. Definiera vilka parameternummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex.1,3,200-208. Inmatningsområdet motsvarar 132 tecken per parametertyp.

Presentationen i fliken **QPARA** motsvarar alltid åtta decimaler. Resultatet av Q1 = COS 89.999 presenterar styrsystemet exempelvis som 0.00001745. Mycket stora och mycket små värden visar styrsystemet med exponentialnotation. Resultat av Q1 = COS 89.999 * 0.001 visar styrsystemet som +1.74532925e-08, där e-08 motsvarar faktor $10^{-8}$.

### Adaptiv matningsreglering AFC (Flik AFC, Option #45)

TNC:n visar bara fliken AFC när denna funktion är aktiv i din maskin.




| Softkey | Betydelse |
|---|---|
| Inget direktval möjligt | Aktivt verktyg (nummer och namn) |
| | Skärnummer |
| | Aktuell faktor för matningspotentiometern i % |
| | Aktuell spindellast i % |
| | Spindelns referenslast |
| | Spindelns aktuella varvtal |
| | Varvtalets aktuella avvikelse |
| | Aktuell bearbetningstid |
| | Stapeldiagram, i vilket den aktuella spindelbelastningen och det av TNC:n kommenderade värdet för matningsoverride visas |

## 2.5 Window-Manager



Din maskintillverkare bestämmer funktionsomfånget och hanteringen av Window-Manager. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

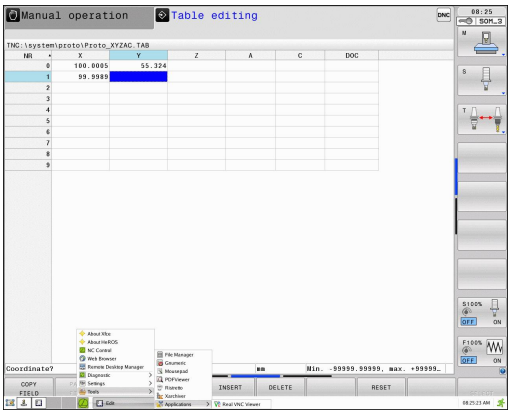
I TNC:n står Window-Manager Xfce till förfogande. Xfce är en standardapplikation för UNIX-baserade operativsystem med vilken det grafiska användargränssnittet hanteras. Med Window-Manager är följande funktioner möjliga:

- Presentation av funktionsrad med vilken olika applikationer (användargränssnitt) kan visas
- Hantera ytterligare Desktop, i vilken din maskintillverkares specialapplikationer kan utföras
- Styrning av fokus mellan NC-programvarans applikationer och maskintillverkarens applikationer
- Inväxlade fönster (Pop-up-fönster) kan förändras i storlek och position. Stänga, återställa och minimera inväxlade fönster är också möjligt



TNC:n visar en stjärna uppe till vänster i bildskärmen när en applikation i Window-managers eller Window-manager själv har förorsakat ett fel Växla i sådana fall till Window-manager och åtgärda problemet, beakta i förekommande fall maskinhandboken.

## Översikt aktivitetsraden




Via aktivitetsfältet väljs olika arbetsområden med musen.

Styrsystemet erbjuder följande arbetsområden:

- Arbetsområde 1: aktiv maskindriftart
- Arbetsområde 2: aktiv programmeringsdriftart
- Arbetsområde 3: CAD-viewer, DXF-konverter eller maskintillverkarens applikationer (tillgängligt som option)
- Arbetsområde 4: Visning och fjärrstyrning av extern dator (Option #133) eller Maskintillverkarens applikationer (tillgängligt som option)

Utöver det kan man via aktivitetsfältet välja andra tillämpningar som har startats parallellt med styrsystemets programvara, t.ex. **TNCguide**.

> Du kan flytta alla öppna tillämpningar, till höger om den gröna HEIDENHAIN-symbolen, med nedtryckt vänster musknapp mellan de olika arbetsområdena.

Med ett musklick på den gröna HEIDENHAIN-symbolen öppnas en meny genom vilken du finner information, kan göra inställningar eller starta tillämpningar.

Följande funktioner står till förfogande:

- **About HeROS**: Information om styrsystemets operativsystem
- **NC Control**: Starta och stoppa styrsystemets programvara (bara för diagnosändamål)
- **Web Browser**: Starta Web-browser
- **Remote Desktop Manager** (Option #133): Presentation och fjärrstyrning av externa datorenheter
  **Ytterligare information:** "Remote Desktop Manager (Option #133)", Sida 110
- **Diagnostic**: Diagnosapplikationer
  - **GSmartControl**: Endast för behörig personal
  - **HE Logging**: Inställningar för interna diagnosfiler
  - **HE Menu**: Endast för behörig personal
  - **perf2**: Kontrollera processor- och processutnyttjande
  - **Portscan**: Testa aktiva anslutningar
    **Ytterligare information:** " Portscan ", Sida 102
  - **Portscan OEM**: Endast för behörig personal
  - **RemoteService**: Starta och avsluta fjärrstyrd service
    **Ytterligare information:** "Remote Service", Sida 103
  - **Terminal**: Mata in och exekvera konsolkommandon
- **Settings**: Inställningar för operativsystemet
  - **Date/Time**: Inställning av datum och klockslag
  - **Firewall**: Inställning av Firewall
    **Ytterligare information:** "Firewall", Sida 721
  - **HePacketManager**: Endast för behörig personal
  - **HePacketManager Custom**: Endast för behörig personal
  - **Language/Keyboards**: Val av systemets dialogspråk och knappsatsversion – styrsystemet skriver över denna inställning vid uppstart med språkinställningen i maskinparameter **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101300)

- **Network**: Nätverksinställningar
- **Printer**: Lägga upp och administrera skrivare
- **Screensaver**: Inställning av skärmsläckare
- **SELinux**: Inställning av säkerhetsprogram för linux-baserade operativsystem
- **Shares**: Anslut och administrera externa nätverksenheter
- **VNC**: Inställning för extern programvara som exempelvis har åtkomst till styrsystemet för underhållsarbete (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  **Ytterligare information:** "VNC", Sida 106
- **WindowManagerConfig**: Endast för behörig personal

- **Tools**: Filapplikationer
  - **Document Viewer**: Visa filer, t.ex. PDF-filer
  - **File Manager**: Endast för behörig personal
  - **Geeqie**: Öppna och hantera grafik
  - **Gnumeric**: Öppna och redigera tabeller
  - **Leafpad**: Öppna och redigera textfiler
  - **NC/PLC Backup**: Skapa backupfil
    **Ytterligare information:** "Backup och Restore", Sida 108
  - **NC/PLC Restore**: Återställa backupfil
    **Ytterligare information:** "Backup och Restore", Sida 108
  - **Ristretto**: Öppna grafik
  - **Screenshot**: Skapa en skärmdump
  - **TNCguide**: Öppna hjälpsystem
  - **Xarchiver**: Packa upp eller komprimera katalog
  - **Applications**: Tilläggsapplikationer
    - **Orage Calender**: Öppna kalender
    - **Real VNC viewer**: Inställning för extern programvara som exempelvis har åtkomst till styrsystemet för underhållsarbete (Virtual Network Computing)



De tillgängliga tillämpningarna under Tools kan startas direkt genom att välja respektive filtyp direkt i styrsystemets filhanterare.
**Ytterligare information:** "Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper", Sida 160

## Portscan

Via PortScan-funktionen kan alla ingående TCP- och UDP-list-portar som är öppna i systemet sökas cykliskt eller manuellt. Alla portar som hittas jämförs med Whitelists. När styrsystemet finner en port inte finns listad, visas detta i ett popup-fönster.

I HeROS-meny **Diagnostic** befinner sig applikationerna **Portscan** och **Portscan OEM**. **Portscan OEM** kan bara genomföras efter inmatning av maskintillverkarens lösenord.

Funktionen **Portscan** söker efter alla ingående TCP- och UDP-list-portar som är öppna i systemet och jämför dem med lagrade Whitelists:

- Systeminterna Whitelists **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** och **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist för portar för maskintillverkarens specifika funktioner, t.ex. för Python-applikationer, DNC-applikationer: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist för portar för kundspecifika funktioner: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Varje Whitelist innehåller porttypen (TCP/UDP), portnumret, det tillhandahållande programmet och valfria kommentarer för varje uppgift. Om den automatiska portscanfunktionen är aktiv , får bara de portar som är angivna i Whitelists vara öppna, icke angivna portar resulterar i ett informationsfönster.

Resultatet av en scanning lagras i en logfil (LOG:/portscan/scanlog und LOG:/portscan/scanlogevil) och visas när nya portar som inte finns angivna i Whitelists hittas.

### Starta manuell Portscan

Gör på följande sätt för att starta manuell Portscan:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  **Ytterligare information:** "Window-Manager", Sida 99
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Diagnostic**
- ▶ Välj menypunkt **Portscan**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **HeRos Portscan**.
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Start**

### Starta portscan cykliskt

Gör på följande sätt för att automatiskt starta Portscan cykliskt:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  **Ytterligare information:** "Window-Manager", Sida 99
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Diagnostic**
- ▶ Välj menypunkt **Portscan**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **HeRos Portscan**.
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Automatic update on**
- ▶ Ställ in tidsintervall med reglaget

## Remote Service

Tillsammans med Remote Service Setup Tool erbjuder TeleService från HEIDENHAIN möjlighet att skapa krypterade End-to-End-anslutningar mellan en servicedator och en maskin.

HEIDENHAIN-styrsystemet måste vara ansluten till internet för att möjliggöra kommunikationen med HEIDENHAIN-servern.

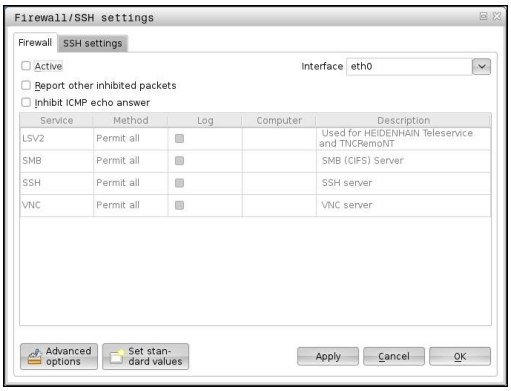
**Ytterligare information:** "Konfigurera TNC", Sida 715

I grundläget blockerar styrsystemets Firewall alla in- och utgående anslutningar. Av denna anledning behöver Firewall deaktiveras under tiden som servicesessionen pågår.

### Inställning av styrsystemet

Gör på följande sätt för att ställa in styrsystemet:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  **Ytterligare information:** "Window-Manager", Sida 99
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Settings**
- ▶ Välj menypunkt **Firewall**
- > Styrsystemet öppnar dialogen **Firewall/SSH settings**.
- ▶ Deaktivera Firewall genom att ta bort optionen **Active** i fliken **Firewall**
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Apply** för att spara inställningarna
- ▶ Tryck på funktionsknappen **OK**
- > Firewall är deaktiverad.




Glöm inte att aktivera Firewall igen när servicesessionen är avslutad.

### Automatisk installation av ett sessionscertifikat

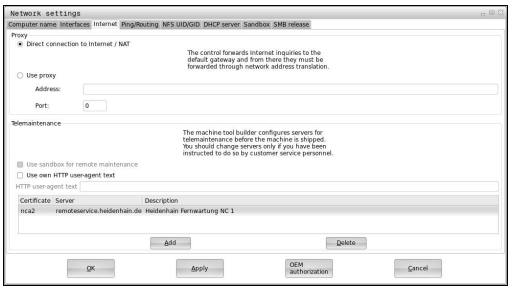
Vid en installation av NC-software installeras automatiskt ett tidsbegränsat certifikat på styrsystemet. En installation, även i form av en uppdatering, kan bara genomföras av servicetekniker från maskintillverkaren.

### Manuell installation av ett sessionscertifikat

När något giltigt sessionscertifikat inte är installerat på styrsystemet, behöver ett nytt certifikat installeras. Kontrollera vilket certifikat krävs med din servicepersonal. Om det behövs kan dessa tillhandahålla en giltig certifikatfil.

Du gör på följande sätt för att kunna installera certifikatet på styrsystemet:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  **Ytterligare information:** "Window-Manager", Sida 99
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Settings**
- ▶ Välj menypunkt **Network**
- > Styrsystemet öppnar dialogen **Netzwork settings**.
- ▶ Växla till fliken **Internet**. Inställningarna i fältet **Fjärrunderhåll** konfigureras av maskintillverkaren.
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Lägg till** och välj filen i selekteringsmenyn
- ▶ Tryck på funktionsknappen **Öppna**
- > Certifikatet öppnas.
- ▶ Tryck på softkey **OK**
- ▶ I förekommande fall behöver du starta om styrsystemet för att överföra inställningarna




### Starta servicesessionen

Gör på följande sätt för att starta servicesessionen:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Diagnostic**
- ▶ Välj menypunkt **RemoteService**
- ▶ **Session key** från maskintillverkaren anges

## Säkerhetssoftware SELinux

**SELinux** är ett tillägg till Linux-baserade operativsystem. SELinux är en kompletterande programvara mer inriktning på Mandatory Access Control (MAC) och skyddar systemet mot exekvering av icke auktoriserade processer eller funktioner och därmed också Virus och andra skadliga programvaror.

MAC betyder att alla aktioner behöver vara explicit tillåtna, annars utför TNC:n dem inte. Programvaran fungerar som ett extra skydd utöver normala åtkomstbegränsningar i Linux. Endast när standardfunktionerna och åtkomstkontrollen i SELinux tillåter att specifika processer och aktioner utförs kommer de att kunna köras.



SELinux-installation i TNC:n är förberedd på ett sådant sätt att enbart program som har installerats med NC-programvaran från HEIDENHAIN kan exekveras. Andra program kan inte exekveras med standardinstallationen.

Åtkomstkontrollen från SELinux under HEROS 5 är reglerad på följande sätt:

- TNC:n utför bara applikationer som har installerats med NC-programvaran från HEIDENHAIN
- Filer som är knutna till programvarans säkerhet (systemfiler från SELinux, Boot-filer från HEROS 5, osv.) får bara förändras av explicit selekterade program.
- Filer som nyskapas av andra program får som grundregel inte exekveras
- USB-minnen kan väljas bort
- Det finns enbart två förlopp där det är tillåtet att exekvera nya filer:
  - Starta en software-update: En software-update från HEIDENHAIN kan ersätta eller ändra systemfiler
  - Starta SELinux-konfigurationen: Konfigurationen av SELinux skyddas normalt av din maskintillverkare via ett lösenord, beakta maskinhandboken



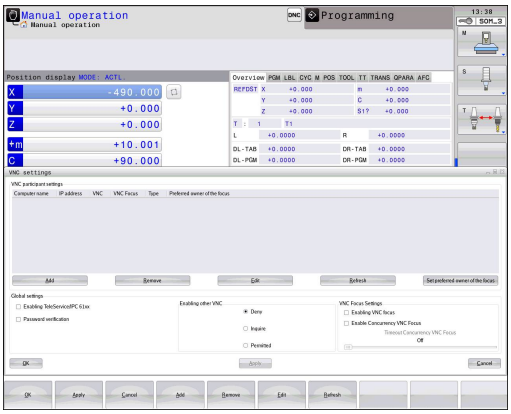
HEIDENHAIN rekommenderar aktivering av SELinux, eftersom detta ger ett ytterligare skydd mot angrepp utifrån.

## VNC

Med funktionen **VNC** konfigurerar du beteendet för de olika VNC-deltagarna. Dit hör exempelvis handhavande via softkeys, mus och ASCII-knappsats.

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

- Lista med tillåtna klienter (IP-adress eller namn)
- Lösenord för anslutningen
- Ytterligare server-optioner
- Ytterligare inställningar för fokustilldelning




Fokustilldelningens förlopp vid flera deltagare resp. manöverenheter beror på maskinens konstruktion och användarsituation.

Denna funktion måste anpassas till TNC:n av din maskintillverkare.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

### Öppna VNC-inställningar

Gör på följande sätt för att öppna VNC-inställningarna:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  **Ytterligare information:** "Window-Manager", Sida 99
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Settings**
- ▶ Välj menypunkt **VNC**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **VNC Settings**.

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

- Lägg till: Lägg till ny VNC-viewer eller deltagare
- Ta bort: Raderar den selekterade deltagaren. Endast möjligt vid manuellt inskrivna deltagare.
- Redigera: Redigera den selekterade deltagarens konfiguration
- Uppdatera: Uppdaterar presentationen. Nödvändigt vid anslutningsförsök samtidigt som dialogen är öppnad.

### VNC-inställningar

| Dialog | Option | Betydelse |
|---|---|---|
| VNC deltagar-inställningar | **Datornamn:** | IP-adress eller datornamn |
| | **VNC:** | Anslutning av deltagaren till VNC-viewer |
| | **VNC Fokus** | Deltagare kommer att delta i fokustilldelningen |
| | **Typ** | ■ Manuell<br>Manuellt inskriven deltagare<br>■ Nekad<br>Denna deltagare är inte tillåten att ansluta<br>■ TeleService/IPC 61xx<br>Deltagare via TeleService-anslutning<br>■ DHCP<br>Annan dator som använder en IP-adress från denna dator |

| Dialog | Option | Betydelse |
|---|---|---|
| Firewall varning | | Varningar och noteringar, när inställningar av Firewall i styrsystemet inte friger VNC-protokollet för alla VNC-deltagare<br>**Ytterligare information:** "Firewall", Sida 721. |
| Globala inställningar | **Frige TeleService/ IPC 61xx** | Anslutning via TeleService/IPC 61xx är alltid tillåtet |
| | **Lösenordsverifikation** | Deltagare måste verifiera sig via lösenord. Om denna option är aktiv , måste lösenordet anges när anslutningen påbörjas. |
| Frige annan VNC | **Neka** | Alla andra VNC-deltagare är alltid spärrade. |
| | **Fråga** | Vid anslutningsförsök öppnas en tillhörande dialog. |
| | **Tillåtet** | Alla andra VNC-deltagare är alltid tillåtna. |
| Inställningar VNC-fokus | **Frige VNC-fokus** | Möjliggör fokustilldelning för detta system. Annars ges inte någon central fokustilldelning. I standardinställningen ges fokus aktivt av fokusinnehavaren genom att klicka på fokussymbolen. Alla andra deltagare kan alltså hämta fokus genom att klicka på fokussymbolen för respektive deltagare först efter att fokus har frigivits. |
| | **Frige icke blockerande VNC-fokus** | I standardinställningen ges fokus aktivt av fokusinnehavaren genom att klicka på fokussymbolen. Alla andra deltagare kan alltså hämta fokus genom att klicka på fokussymbolen för respektive deltagare först efter att fokus har frigivits. Vid icke blockerad fokustilldelning kan varje deltagare hämta fokus när som helst, utan att behöva vänta på frigivning från den aktuella fokusinnehavaren. |
| | **Tidsgräns konkurrerande VNC-fokus** | Tidsgräns, inom vilken den aktuella fokusinnehavaren motsäga att fokus dras tillbaka resp. förhindra att fokus delas ut. Om en deltagare begär fokus, öppnas en dialog hos alla deltagare, i vilken man kan avvisa fokusväxlingen. |
| Fokussymbol |  | Aktuell status för VNC-fokus hos respektive deltagare: En annan deltagare har fokus. Mus och knappsats är spärrade. |
| |  | Aktuell status för VNC-fokus hos respektive deltagare: Aktuella deltagare har fokus. Inmatning är möjlig. |
| |  | Aktuell statys för VNC-fokus hos respektive deltagare: Förfrågan hos fokusinnehavaren att lämna över fokus till en annan deltagare. Mus och knappsats är spärrade tills fokus har tilldelats entydigt. |

Vid inställningen **Möjliggör icke blockerande VNC-fokus** visas ett pop-up-fönster. Med denna dialog kan överlämnande av fokus till den begärande deltagaren förhindras. Sker inte detta, växlas fokus till den begärande deltagaren fokus efter den inställda tidsgränsen.

## Backup och Restore

Med funktionen **NC/PLC Backup** och **NC/PLC Restore** kan säkerhetskopiera och återställa enstaka kataloger eller hela TNC:ns hårddisk. Du kan spara backupfiler lokalt, på en nätverksenhet samt på ett USB-minne.

Backupprogrammet genererar en fil ***. tncbck**, vilket även PC-verktyget TNCbackup (en del av TNCremo) kan hantera. Restoreprogrammet kan återställa både dessa filer och även befintliga TNCbackup-program. Vid selektering av en *. Tncbck-fil i styrsystemets filhanterare startas programmet **NC/PLC Restore** automatiskt.

Backup och återställning är indelade i flera steg. Med softkey **FRAMÅT** och **BAKÅT** kan du navigera mellan stegen. Specifika åtgärder som är kopplade till ett steg visas anpassat som softkeys.

### Öppna NC/PLC Backup eller NC/PLC Restore

Gör på följande sätt för att öppna funktionen:

- ▶ Öppna aktivitetsfältet i bildskärmens underkant
  **Ytterligare information:** "Window-Manager", Sida 99
- ▶ Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- ▶ Välj menypunkt **Tools**
- ▶ Välj menypunkt **NC/PLC Backup** eller **NC/PLC Restore**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.

### Säkerhetskopiera data

Gör på följande sätt för att säkerhetskopiera data (Backup) från styrsystemet:

- ▶ Välj **NC/PLC Backup**
- ▶ Välj typ
  - Säkerhetskopiera partition **TNC**
  - Säkerhetskopiera katalogstruktur: Selektera de kataloger som skall säkerhetskopieras i filhanteraren
  - Säkerhetskopiera maskinkonfiguration (endast för maskintillverkare)
  - Fullständig backup (endast för maskintillverkare)
  - Kommentar: Fritt valbar kommentar till backupen
- ▶ Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
- ▶ Stoppa i förekommande fall styrsystemet med softkey **STOPPA NC SOFTWARE**
- ▶ Definiera undantagsregler
  - Använd förinställda regler
  - Skriv egna regler i en tabell
- ▶ Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
- > Styrsystemet genererar en lista med filer som skall säkerhetskopieras.
- ▶ Kontrollera lista. Välj i förekommande fall bort filer
- ▶ Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
- ▶ Ange namnet på backupfilen
- ▶ Välj lagringssökväg
- ▶ Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**

> Styrsystemet skapar backupfilen.
▶ Bekräfta med softkey **OK**
> Styrsystemet stänger ner backupen och startar upp NC-software på nytt.

**Återställa data**

**Varning, risk för att förlora data!**
Styrsystemet skriver över existerande filer utan att fråga.

Gör på följande sätt för att återställa data (Restore):

▶ Välj **NC/PLC Restore**
▶ Välj det arkiv som skall återställas
▶ Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
> Styrsystemet genererar en lista med filer som skall återställas.
▶ Kontrollera lista. Välj i förekommande fall bort filer
▶ Välj nästa steg med softkey **FRAMÅT**
▶ Stoppa i förekommande fall styrsystemet med softkey **STOPPA NC SOFTWARE**
▶ Packa upp arkiv
> Styrsystemet återställer filerna.
▶ Bekräfta med softkey **OK**
> Styrsystemet startar NC-software på nytt.

# 2.6 Remote Desktop Manager (Option #133)

## Inledning

Med Remote Desktop Manager har du möjlighet att presentera bildskärmsinnehåller från externa datorenheter i TNC-bildskärmen och styra dem från TNC:n. Dessutom kan specifika program startas i HeROS eller websidor från en extern server presenteras.

Följande anslutningsmöjligheter står till förfogande:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: Visar bildskärmsinnehållet från en fjärrstyrd extern Windows-dator i styrsystemet
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Visar bildskärmsinnehållet från en fjärrstyrd extern Windows-dator i styrsystemet
- **VNC**: Anslutning av en extern dator (t.ex. HEIDENHAIN-IPC). Visar bildskärmsinnehållet från en fjärrstyrd extern Windows- eller Unix-dator i styrsystemet
- **Switch-off/restart of a computer**: Används endast av behörig personal
- **World Wide Web**: Används endast av behörig personal
- **SSH**: Används endast av behörig personal
- **XDMCP**: Används endast av behörig personal
- **User-defined connection**: Används endast av behörig personal



HEIDENHAIN garanterar funktionen i en anslutning mellan HeROS 5 och IPC 6341. HEIDENHAIN ger ingen garanti för funktionen i alla andra kombinationer respektive anslutningar till externa enheter.

## Konfigurera anslutning – Windows Terminal Service

### Konfigurera extern dator

För en anslutning med Windows Terminal Service behöver du inte någon ytterligare programvara i din externa dator.

Konfigurera den externa datorn på följande sätt, t.ex. i operativsystem Windows 7:

- Efter att ha klickat på Windows-startknappen väljer du via aktivitetsfältet menypunkten **Kontrollpanelen**
- Välj menypunkten **System**
- Välj menypunkten **Avancerade systeminställningar**
- Välj fliken **Remote**
- I fältet **Fjärrhjälp** aktiverar du funktionen **Tillåt fjärrstyrningshjälp till denna dator**
- I fältet **Fjärrskrivbord** aktiverar du funktionen **Tillåt anslutning från datorer med alla versioner av fjärrskrivbord**
- Bekräfta inställningarna med **OK**

### Konfigurering av TNC:n

Beroende på din dators operativsystem och därmed också det protokoll som används, väljer du mellan **Windows Terminal Service (RDP)** och **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

Konfigurera TNC:n på följande sätt:

- Efter att ha klickat på den gröna HEIDENHAIN-knappen väljer du via aktivitetsfältet menypunkten **Remote Desktop Manager**
- Klicka på **Ny anslutning** i fönstret **Remote Desktop Manager**
- Välj menypunkt **Windows Terminal Service (RDP)** eller **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- Definiera nödvändig anslutningsinformation i fönstret **Redigera anslutning**

| Inställning | Betydelse | Inmatning |
|---|---|---|
| **Anslutningsnamn** | Anslutningens namn i Remote Desktop Manager | Obligatorisk |
| **Förnyad start efter avslutad anslutning** | Beteende efter avslutad anslutning:<br>■ Nystarta alltid<br>■ Nystarta aldrig<br>■ Alltid efter fel<br>■ Fråga efter fel | Obligatorisk |
| **Automatisk start vid inloggning** | Anslut automatiskt vid uppstart av styrsystemet | Obligatorisk |
| **Lägg till i favoriter** | Ikon för anslutningen i aktivitetsraden:<br>■ Dubbelklicka med vänster musknapp: Styrsystemet startar anslutningen<br>■ Klicka en gång med vänster musknapp: Styrsystemet växlar till anslutningens desktop<br>■ Klicka en gång med höger musknapp: Styrsystemet presenterar anslutningsmenyn | Obligatorisk |
| **Gå till följande arbetsområde (Workspace)** | Nummer på desktop för anslutning, där desktop 0 och 1 är reserverade för NC-programvaran | Obligatorisk |
| **Frige USB-minne** | Tillåt åtkomst till anslutet USB-minne | Obligatorisk |
| **Kalkylator** | Host-namn eller IP-adress till den externa datorn | Obligatorisk |
| **Användarnamn** | Användarens namn | Obligatorisk |
| **Lösenord** | Användarens lösenord | Obligatorisk |
| **Windows domän** | Den externa datorns domän | Obligatorisk |
| **Fullskärmsläge** eller **Användardefinierad fönsterstorlek** | Storlek på anslutningsfönstret | Obligatorisk |
| Uppgifter i området **Avancerade optioner** | Används endast av behörig personal | Option |

## Konfigurera anslutning – VNC

### Konfigurera extern dator

För en anslutning med VNC behöver du en VNC-server till din externa dator.
Installera och konfigurera VNC-servern, t.ex. TightVNC Server, före konfigurationen av TNC:n.

### Konfigurering av TNC:n

Konfigurera TNC:n på följande sätt:

- Efter att ha klickat på den gröna HEIDENHAIN-knappen väljer du via aktivitetsfältet menypunkten **Remote Desktop Manager**
- Klicka på **Ny anslutning** i fönstret **Remote Desktop Manager**
- Välj menypunkten **VNC**
- Definiera nödvändig anslutningsinformation i fönstret **Redigera anslutning**

| Inställning | Betydelse | Inmatning |
|---|---|---|
| **Anslutningsnamn:** | Anslutningens namn i Remote Desktop Manager | Obligatorisk |
| **Förnyad start efter avslutad anslutning:** | Beteende efter avslutad anslutning:<br>■ Nystarta alltid<br>■ Nystarta aldrig<br>■ Alltid efter fel<br>■ Fråga efter fel | Obligatorisk |
| **Automatisk start vid inloggning** | Anslut automatiskt vid uppstart av styrsystemet | Obligatorisk |
| **Lägg till i favoriter** | Ikon för anslutningen i aktivitetsraden:<br>■ Dubbelklicka med vänster musknapp: Styrsystemet startar anslutningen<br>■ Klicka en gång med vänster musknapp: Styrsystemet växlar till anslutningens desktop<br>■ Klicka en gång med höger musknapp: Styrsystemet presenterar anslutningsmenyn | Obligatorisk |
| **Gå till följande arbetsområde (Workspace)** | Nummer på desktop för anslutning, där desktop 0 och 1 är reserverade för NC-programvaran | Obligatorisk |
| **Frige USB minne** | Tillåt åtkomst till anslutet USB-minne | Obligatorisk |
| **Kalkylator** | Host-namn eller IP-adress till den externa datorn | Obligatorisk |
| **Lösenord** | Lösenord för anslutning med VNC-servern | Obligatorisk |
| **Fullbild-mode** eller **Användardefinierad fönsterstorlek:** | Storlek på anslutningsfönstret | Obligatorisk |
| **Tillåt ytterligare anslutningar (share)** | Tillåt åtkomst till VNC-server även för andra VNC-anslutningar | Obligatorisk |
| **Enbart visning (viewonly)** | I visningsmode kan den externa datorn inte manövreras | Obligatorisk |
| Uppgifter i området **Utökade optioner** | Används endast av behörig personal | Option |

### Starta och avsluta anslutning

Efter att en anslutning har konfigurerats, kommer denna att visas som en symbol i fönstret för Remote Desktop Managers. Genom att klicka på anslutningssymbolen med höger musknapp öppnas en meny där du kan starta och stoppa visningen.

Med den högra DIADUR-knappen på knappsatsen växlar du till desktop 3 och tillbaka till TNC-gränssnittet. Det går även att växla till respektive desktop via aktivitetsraden.

När desktop för den externa anslutningen eller den externa datorn är aktiv, överförs alla inmatningar via musen eller knappsatsen dit.

Alla anslutningar avslutas automatiskt när operativsystemet HeROS 5 stängs ner. Beakta att bara anslutningarna avslutas, den externa datorn eller det externa systemet stängs inte ner automatiskt.

# 2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar

## 3D-avkännarsystem

Med de olika 3D-avkännarsystemen från HEIDENHAIN kan man:

- Rikta upp arbetsstycket automatiskt
- Snabbt och noggrant ställa in utgångspunkten
- Utföra mätning på arbetsstycket under programexekveringen
- Mäta och kontrollera verktyg

Alla cykelfunktioner (avkännarcykler och bearbetningscykler) finns beskrivna i Bruksanvisning Cykelprogrammering. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning. ID: 892905-xx

### De brytande avkännarsystemen TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 och TS 740

Dessa avkännarsystem lämpar sig väl för automatiskt uppriktning av arbetsstycket, inställning av utgångspunkten och för mätning på arbetsstycket. TS 220 överför triggersignalen via en kabel och är ett kostnadseffektivt alternativ då man önskar digitalisera ibland.

Avkännarsystemet TS 640 och det mindre systemet TS 440 lämpar sig speciellt väl för maskiner med verktygsväxlare eftersom triggersignalen överförs via en infraröd sändare/mottagare utan kabel.

Funktionsprincip: I de brytande avkännarsystemen från HEIDENHAIN registrerar en förslitningsfri optisk sensor utböjningen av mätstiftet. Den erhållna signalen medför att den aktuella avkännarpositionens ärvärde lagras.




### Verktygsavkännarsystem TT 140 för verktygsmätning

TT 140 är ett brytande 3D-avkännarsystem för mätning och kontroll av verktyg. För detta ändamål erbjuder TNC:n tre cykler, med vilka verktygsradie och verktygslängd med stillastående eller roterande spindel kan mätas. Det mycket robusta utförandet och den höga skyddsklassen gör TT 140 okänslig mot kylvätska och spånor. Triggersignalen skapas med en förslitningsfri optisk sensor, vilken kännetecknas av en hög tillförlitlighet.



## 2.7 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar

### Elektroniska handrattar HR

De elektroniska handrattarna förenklar precisa manuella förflyttningar av axelsliderna. Förflyttningssträckan per handrattsvarv kan väljas inom ett brett område. Förutom inbyggnadshandrattarna HR 130 och HR 150 erbjuder HEIDENHAIN de portabla handrattarna HR 410, HR 520 och HR 550FS.



I styrsystem med (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) seriellt gränssnitt för styrsystemskomponenter kan flera handrattar vara anslutna samtidigt och användas växelvis.

Konfigurationen görs av maskintillverkaren!

# 3

# Grunder, filhantering

# 3.1 Grunder

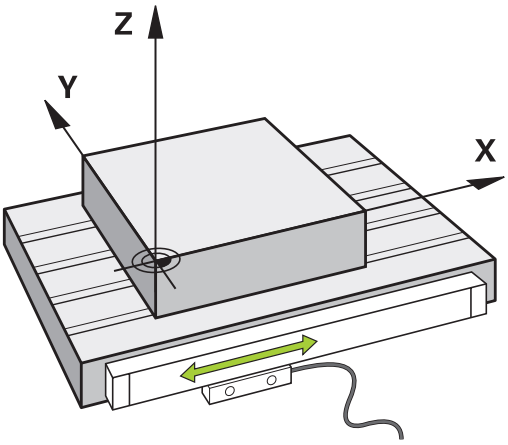
## Positionsmätsystem och referensmärken

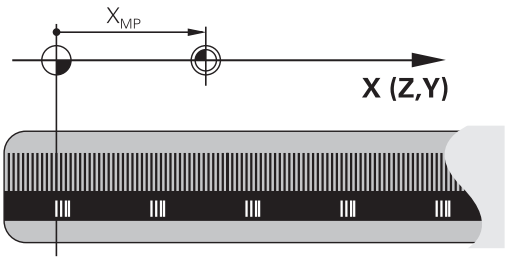
På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. På linjäraxlar är oftast längdmätsystem applicerade, på rundbord och tippningsaxlar används vinkelmätsystem.

Då en maskinaxel förflyttas genererar det därtill hörande positionsmätsystemet en elektrisk signal. Från denna signal kan TNC:n beräkna maskinaxelns exakta Är-position.

Vid ett strömavbrott förloras sambandet mellan maskinslidernas position och den beräknade Är-positionen. För att återskapa detta samband är inkrementella positionsmätsystem försedda med referensmärken. Vid förflyttning över ett referensmärke erhåller TNC:n en signal som används som en maskinfast utgångspunkt. På detta sätt kan TNC:n återskapa förhållandet mellan Är-positionen och maskinens aktuella position. Vid längdmätsystem med avståndskodade referensmärken behöver maskinaxeln bara förflyttas maximalt 20 mm, vid vinkelmätsystem maximalt 20°.

Vid absoluta mätsystem överförs ett absolut positionsvärde till styrsystemet direkt efter uppstart. Därigenom återställs förhållandet mellan är-position och maskinslidens position direkt efter uppstart utan att maskinaxeln behöver förflyttas.

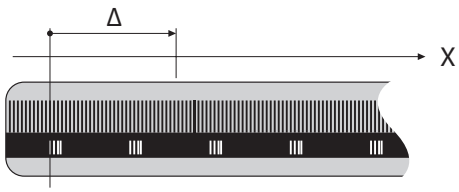


## Koordinatsystem

För att styrsystemet skall kunna förflytta en axel en definierad sträcka behövs ett **koordinatsystem**.

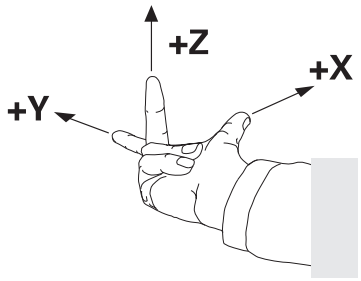
Som ett enkelt koordinatsystem för linjäraxlar används i en verktygsmaskin linjära mätskalor som är monterade parallellt med axlarna. Den linjär mätskalan representerar en **tallinje**, ett endimensionellt koordinatsystem.




För att kunna köra till en punkt i **planet** behöver styrsystemet två axlar och därmed ett koordinatsystem med två dimensioner.

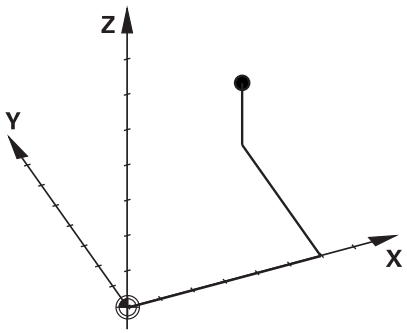
För att kunna köra till en punkt i **rymden** behöver styrsystemet tre axlar och därmed ett koordinatsystem med tre dimensioner. När de tre axlarna är placerade vinkelrätt mot varandra,uppstår ett så kallat **tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem**.

Enligt högerhandsregeln pekar fingerspetsarna i de tre huvudaxlarnas positiva riktningar.




För att en punkt i rymden skall kunna bestämmas entydigt, krävs förutom de tre dimensionernas placering dessutom en **koordinatutgångspunkt**. Den gemensamma skärningspunkten i ett tredimensionellt koordinatsystem fungerar som koordinatutgångspunkt. Denna skärningspunkt har koordinaterna **X+0**, **Y+0** och **Z+0**.

För att styrsystemet exempelvis alltid skall genomföra en verktygsväxling vid samma position, en bearbetning dock istället i förhållande till arbetsstyckets placering behöver styrsystemet olika koordinatsystem.




Styrsystemet skiljer mellan följande koordinatsystem:

- Maskinkoordinatsystem M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Baskoordinatsystem B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS:
  **W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bearbetningsplankoordinatsystem WPL-CS:
  **W**orking **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Inmatningskoordinatsystem I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Verktygskoordinatsystem T-CS:
  **T**ool **C**oordinate **S**ystem

Alla koordinatsystem bygger på varandra. De är föremål för den kinematiska kedjan i respektive verktygsmaskin.

Maskinkoordinatsystemet är då referenskoordinatsystemet.

# Grunder, filhantering

## 3.1 Grunder

### Maskinkoordinatsystem M-CS

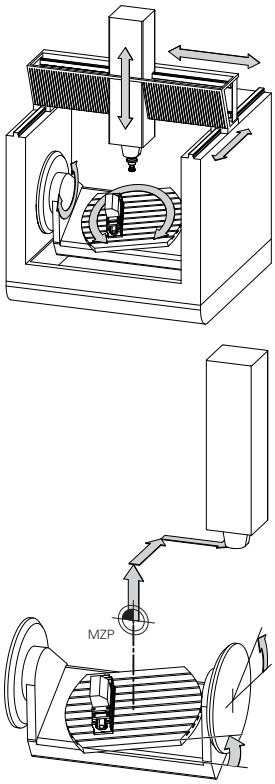
Maskinkoordinatsystemet motsvarar kinematikbeskrivningen och därmed verktygsmaskinens faktiska mekanik.

Eftersom en verktygsmaskins mekanik aldrig motsvarar ett kartesiskt koordinatsystem exakt, består maskinkoordinatsystemet av flera endimensionella koordinatsystem. De endimensionella koordinatsystemen motsvarar de fysiska maskinaxlarna, vilka inte nödvändigtvis behöver vara vinkelräta i förhållande till varandra.

De endimensionella koordinatsystemen definieras i kinematikbeskrivningen med hjälp av translationer och rotationer utgående från spindelnosen.

Koordinatutgångspunktens position, den så kallade maskinnollpunkten definieras av maskintillverkaren i maskinkonfigurationen. Värdena i maskinkonfigurationen definiera nollägena för mätsystemen och de motsvarande maskinaxlarna. Maskinnollpunkten ligger inte nödvändigtvis i de fysiska axlarnas teoretiska skärningspunkt. Den kan därför även ligga utanför rörelseområdet.

Eftersom värdena i maskinkonfigurationen inte kan ändras av användaren, används maskinkoordinatsystemet för att bestämma konstanta positioner, t. ex. verktygsväxlingspunkten.




Maskinnollpunkt MZP:
**M**achine **Z**ero **P**oint

Styrsystemet genomför alla rörelser i maskinkoordinatsystemet, oberoende av i vilket koordinatsystem inmatningen av värdet genomfördes.

Exempel för en 3-axlig maskin med en Y-axel som är en kilaxel, alltså inte vinkelrätt placerad mot ZX-planet:

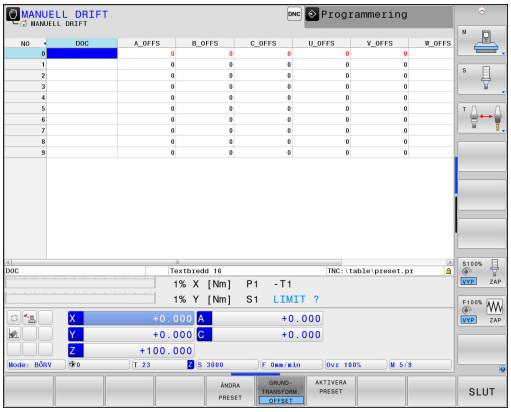
- ▶ I driftart **MANUELL POSITIONERING** exekveras ett NC-block med **L IY+10**
- > Styrsystemet bestämmer nödvändig axelbörvärden utifrån de definierade värdena.
- > Under positioneringen förflyttar styrsystemet maskinaxlarna **Y och Z**.
- > Presentationen **REFÄR** och **REF BÖR** visar rörelser i Y-axeln och Z-axeln i maskinkoordinatsystemet.
- > Presentationen **ÄR** och **BÖRV** visar enbart en rörelse i Y-axeln i inmatningskoordinatsystemet.
- ▶ I driftart **MANUELL POSITIONERING** exekveras ett NC-block med **L IY-10 M91**
- > Styrsystemet bestämmer nödvändig axelbörvärden utifrån de definierade värdena.
- > Under positioneringen förflyttar styrsystemet enbart maskinaxel **Y**.
- > Presentationen **REFÄR** och **REF BÖR** visar enbart en rörelse i Y-axeln i maskinkoordinatsystemet.
- > Presentationen **ÄR** och **BÖRV** visar rörelser i Y-axeln och Z-axeln i inmatningskoordinatsystemet.

Användaren kan programmera positioner i förhållande till maskinnollpunkten, t.ex. med hjälp av tilläggsfunktionen **M91**.

| Softkey | Användningsområde |
|---|---|
| GRUND-TRANSFORM. OFFSET | Användaren kan definiera axelförskjutningar i maskinkoordinatsystemet med hjälp av **OFFSET**-värden i preset-tabellen. |

Maskintillverkaren konfigurerar **OFFSET**-kolumnerna i preset-tabellen så att de passar maskinen.

**Ytterligare information:** "Administration av utgångspunkter via Presettabellen", Sida 599



## 3.1 Grunder

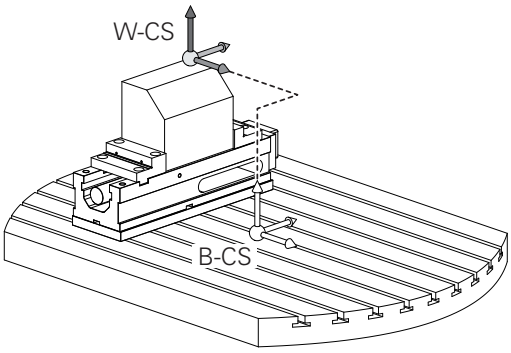
### Baskoordinatsystem B-CS

Baskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är slutet på den kinematiska beskrivningen.

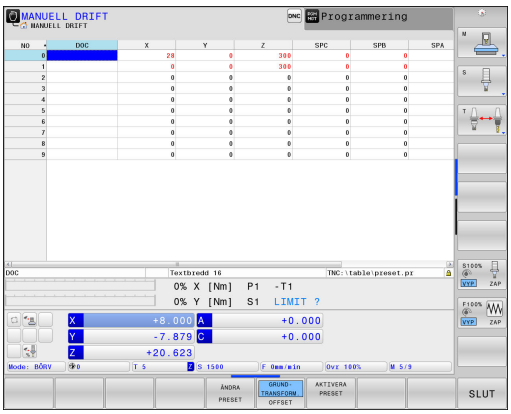
Orienteringen av baskoordinatsystemet motsvarar i de flesta fall maskinens koordinatsystem. Det kan finnas undantag när en maskintillverkare använder ytterligare kinematiska transformationer.

Kinematikbeskrivningen och därmed koordinatutgångspunktens läge för baskoordinatsystemet definieras av maskintillverkaren i maskinkonfigurationen. Maskinkonfigurationens värden kan inte ändras av användaren.

Baskoordinatsystemet används för att bestämma arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering.




| Softkey | Användningsområde |
|---|---|
| GRUND-TRANSFORM. OFFSET | Användaren mäter upp arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering med hjälp av ett 3D-avkännarsystem. Styrsystemet sparar de uppmätta värdena i förhållande till baskoordinatsystemet som **GRUNDTRANSFORM.**-värden i preset-tabellen. |




Maskintillverkaren konfigurerar **GRUNDTRANSFORM.**-kolumnen i preset-tabellen så att den passar till maskinen.

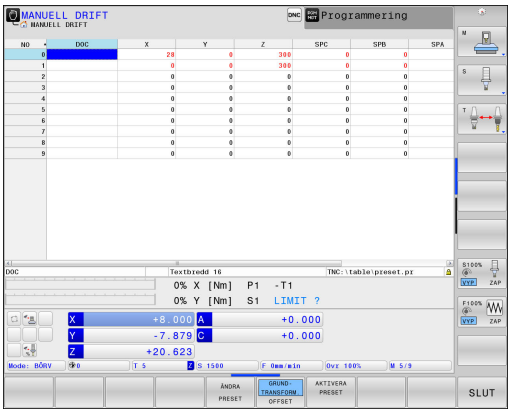
**Ytterligare information:** "Administration av utgångspunkter via Presettabellen", Sida 599

### Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS

Arbetsstyckeskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är den aktiva utgångspunkten.

Arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering påverkas av **GRUNDTRANSFORM.**-värdena i den aktiva preset-raden.

| Softkey | Användningsområde |
|---|---|
| GRUND-TRANSFORM. OFFSET | Användaren mäter upp arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering med hjälp av ett 3D-avkännarsystem. Styrsystemet sparar de uppmätta värdena i förhållande till baskoordinatsystemet som **GRUNDTRANSFORM.**-värden i preset-tabellen. |

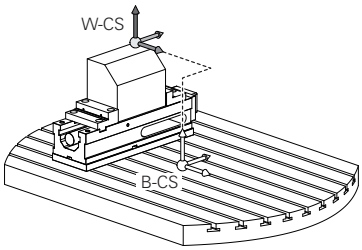


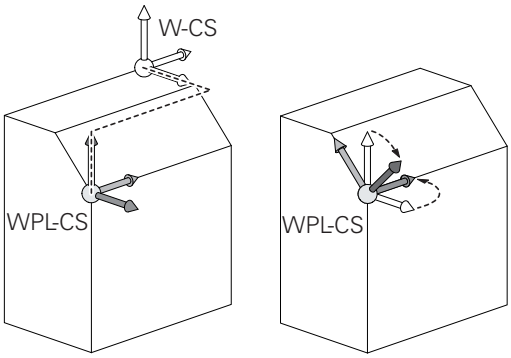

**Ytterligare information:** "Administration av utgångspunkter via Presettabellen", Sida 599

Användaren definierar arbetsstyckets koordinatsystem med hjälp av transformationer av bearbetningsplanets läge och orientering.

Transformationer i arbetsstyckeskoordinatsystemet:

- **3D ROT**-funktioner
  - **PLANE**-funktioner
  - Cykel 19 **BEARBETNINGSPLAN**
- Cykel 7 **NOLLPUNKT**
  (förskjutning **före** tiltningen av bearbetningsplanet)
- Cykel 8 **SPEGLING**
  (spegling **före** tiltningen av bearbetningsplanet)




Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!

Utan aktiva transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem är bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets koordinatsystem.

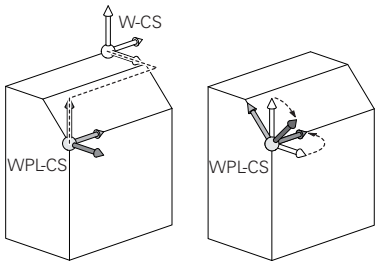
I en 3-axlig maskin eller vid en rent 3-axlig bearbetning finns inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden för den aktiva preset-raden påverkar vid denna förutsättning direkt på bearbetningsplanets koordinatsystem.

I bearbetningsplanets koordinatsystem är naturligtvis ytterligare transformationer möjliga. **Ytterligare information:** "Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 124

**Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS**

Bearbetningsplanets koordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem.

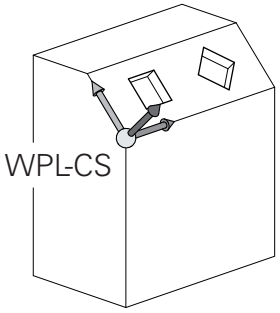
Bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i arbetsstyckets koordinatsystem.




Utan aktiva transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem är bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets koordinatsystem.

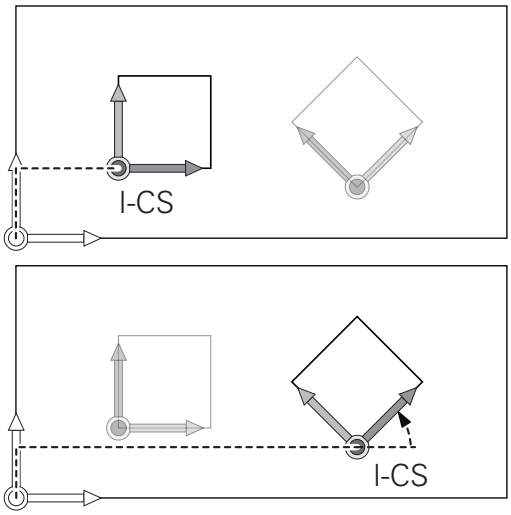
I en 3-axlig maskin eller vid en rent 3-axlig bearbetning finns inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden för den aktiva preset-raden påverkar vid denna förutsättning direkt på bearbetningsplanets koordinatsystem.

Användaren definierar bearbetningsplanets koordinatsystem med hjälp av transformationer av inmatningskoordinatsystemets läge och orientering.




Transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem:

- Cykel 7 **NOLLPUNKT**
- Cykel 8 **SPEGLING**
- Cykel 10 **VRIDNING**
- Cykel 11 **SKALFAKTOR**
- Cykel 26 **SKALFAKTOR AXELSP.**
- **PLANE RELATIVE**



Som **PLANE**-funktion verkar **PLANE RELATIVE** i arbetsstyckets koordinatsystem och orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem.

Värdet på den adderande tiltningen utgår dock alltid från det aktuella bearbetningsplanets koordinatsystem.

Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!

Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en rent 3-axlig bearbetning finns det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden för den aktiva preset-raden påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.

### Inmatningskoordinatsystem I-CS

Inmatningskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem.

Inmatningskoordinatsystemets läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i bearbetningsplanets koordinatsystem.

Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en rent 3-axlig bearbetning finns det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden för den aktiva preset-raden påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.

Användaren definierar med hjälp av förflyttningsblock i inmatningskoordinatsystemet verktygets position och därmed verktygskoordinatsystemets läge.

Förflyttningsblock i inmatningskoordinatsystemet:

- Axelparallella förflyttningsblock
- Förflyttningsblock med kartesiska eller polära koordinater
- Förflyttningsblock med kartesiska koordinater och ytnormalvektorer

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

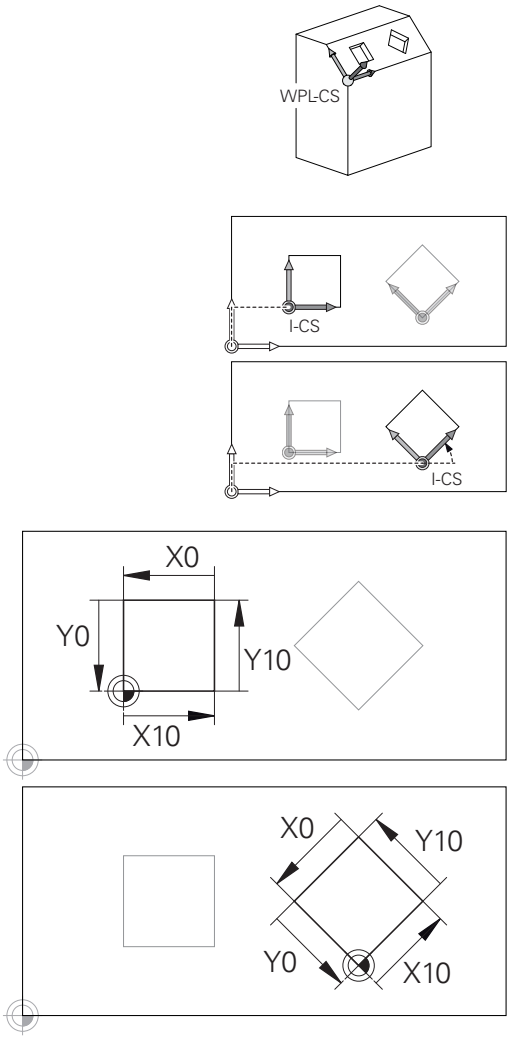
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```

Även vid förflyttningsblock med ytnormalvektorer bestäms verktygskoordinatsystemets läge av de kartesiska koordinaterna X, Y och Z.

I samband med 3D-verktygskompensering kan verktygskoordinatsystemets läge förskjutas längs ytnormalvektorerna.

Verktygskoordinatsystemets orientering kan göras i olika koordinatsystem.

**Ytterligare information:** "Verktygskoordinatsystem T-CS", Sida 127

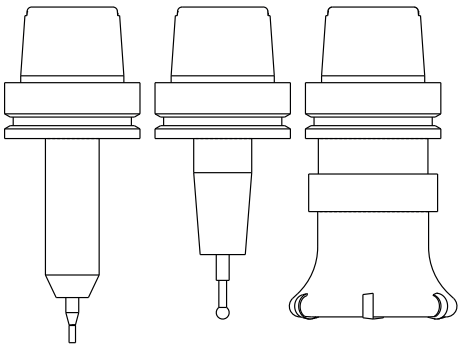



En kontur som utgår från inmatningskoordinatsystemets utgångspunkt kan transformeras mycket enkelt.

### Verktygskoordinatsystem T-CS

Verktygskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är verktygets utgångspunkt. Värden i verktygstabellen utgår från denna punkt, **L** och **R** vid fräsverktyg och **ZL**, **XL** och **YL** vid svarvstål.

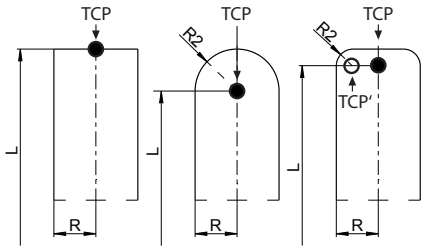
**Ytterligare information:** "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206 och "Verktygsdata", Sida 559



För att den dynamiska kollisionsövervakningen (Option #40) skall kunna övervaka verktyget korrekt, måste värdena i verktygstabellen överensstämma med verktygets verkliga dimensionen.

Koordinatutgångspunkten för verktygskoordinatsystemet förskjuts enligt värdena i verktygstabellen till verktygstyrningspunkten TCP. TCP står för **T**ool **C**enter **P**oint.

När NC-programmet inte refererar till verktygsspetsen, måste verktygstyrningspunkten förskjutas. Den nödvändiga förskjutningen sker i NC-programmet med hjälp av deltavärden vid verktygsanropet.

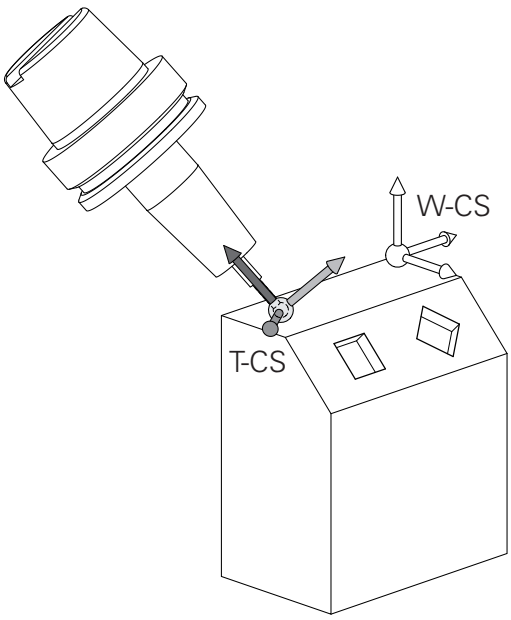



Placeringen av TCP som visas i grafiken är nödvändig i samband med 3D-verktygskompensering.

Användaren definierar med hjälp av förflyttningsblock i inmatningskoordinatsystemet verktygets position och därmed verktygskoordinatsystemets läge.

Orienteringen av verktygskoordinatsystemet är vid aktiv **TCPM**-funktion eller vid aktiv tilläggsfunktion **M128** beroende av den aktuella verktygsinriktningen.

En verktygsinriktningen definierar användaren antingen i maskinkoordinatsystemet eller i bearbetningsplanets koordinatsystem.




Verktygsinriktning i maskinkoordinatsystemet:

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Verktygsinriktningen i bearbetningsplanets koordinatsystem:

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
    R0 M128
```

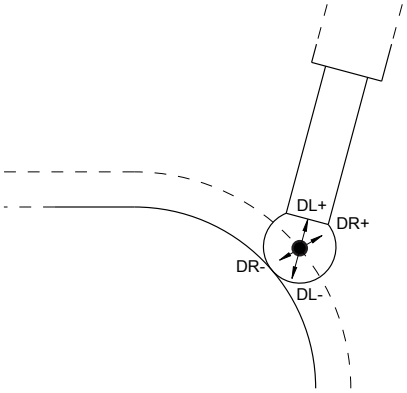
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 R0 M128
```

Vid de förflyttningsblock som visas med vektorer är en 3D-verktygskompensering med hjälp av kompenseringsvärde **DL**, **DR** och **DR2** från **TOOL CALL**-blocket möjlig.

Kompenseringsvärdenas funktionssätt beror på verktygstypen.

Styrsystemet detekterar de olika verktygstyperna med hjälp av kolumnen **L**, **R** och **R2** i verktygstabellen:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → pinnfräs
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → radiefräs eller fullradiefräs
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → hörnradiefräs eller torusfräs




Utan **TCPM**-funktionen eller tilläggsfunktionen **M128** är verktygskoordinatsystemets orientering identisk med inmatningskoordinatsystemet.

## Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner

Axlarna X, Y och Z i din fräsmaskin kallas också för verktygsaxel, huvudaxel (1:a axel) och komplementaxel (2:a axel). Bestämmandet av verktygsaxel är avgörande för tilldelningen av huvud- och komplementaxeln.

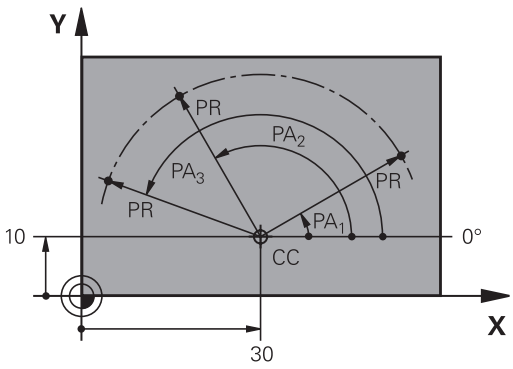
| Verktygsaxel | Huvudaxel | Komplementaxel |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## Polära koordinater

Om ritningsunderlaget är måttsatt med rätvinkliga koordinater skapar man även bearbetningsprogrammet med rätvinkliga koordinater. Vid arbetsstycken med cirkelbågar eller vid vinkeluppgifter är det ofta enklare att definiera positionerna med hjälp av polära koordinater.

I motsats till de rätvinkliga koordinaterna X, Y och Z beskriver polära koordinater endast positioner i ett plan. Polära koordinater har sin nollpunkt i Pol CC (CC = circle centre; eng. cirkelcentrum). En position i ett plan bestäms då entydigt genom:

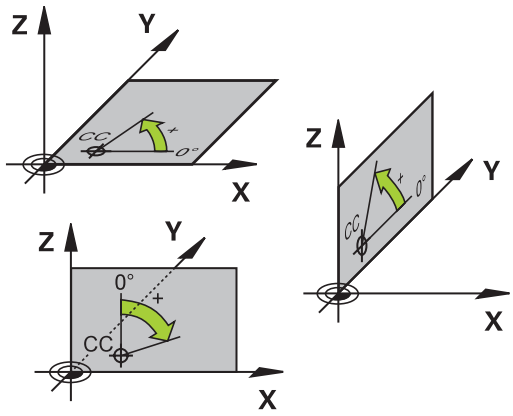
- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen




### Bestämmande av Pol och vinkelreferensaxel

Pol bestämmes med två koordinater i rätvinkligt koordinatsystem i ett av de tre möjliga planen. Därigenom är även vinkelreferensaxeln för den polära koordinatvinkeln PA entydigt tilldelad.

| Pol-koordinater (plan) | Vinkelreferensaxel |
|---|---|
| X/Y | +X |
| Y/Z | +Y |
| Z/X | +Z |



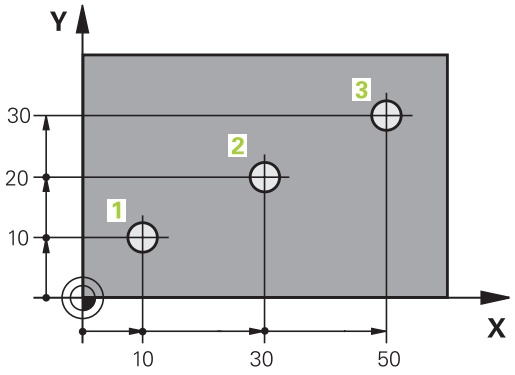
## Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner

### Absoluta arbetsstyckespositioner

När en positions koordinat utgår från koordinatnollpunkten (ursprung) kallas dessa för absoluta koordinater. Varje koordinat på arbetsstycket är genom sina absoluta koordinater entydigt bestämda.

Exempel 1: Borrning med absoluta koordinater:

| Hål 1 | Hål 2 | Hål 3 |
|---|---|---|
| X = 10 mm | X = 30 mm | X = 50 mm |
| Y = 10 mm | Y = 20 mm | Y = 30 mm |

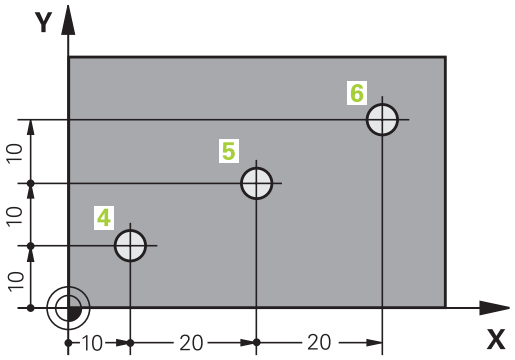



### Inkrementella arbetsstyckespositioner

Relativa koordinater utgår från den sist programmerade verktygspositionen. Denna verktygsposition fungerar som en relativ (tänkt) nollpunkt. Vid programframställningen motsvarar inkrementella koordinater följaktligen måttet mellan den senaste och den därpå följande bör-positionen. Verktyget kommer att förflytta sig med detta mått. Därför kallas relativa koordinatangivelser även för kedjemått.

Ett inkrementellt mått kännetecknas av ett "I" före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater



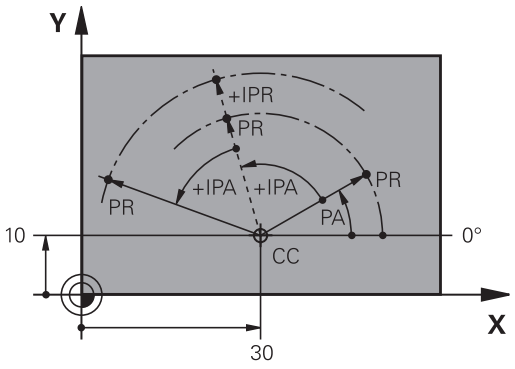

| Absoluta koordinater för hål 4 |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

| Hål 5, i förhållande till 4 | Hål 6, i förhållande till 5 |
|---|---|
| X = 20 mm | X = 20 mm |
| Y = 10 mm | Y = 10 mm |

### Absoluta och inkrementala polära koordinater

Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementella koordinater hänför sig alltid till den sist programmerade verktygspositionen.



## Välja utgångspunkt

Arbetsstyckets ritning specificerar ett särskilt konturelement som en absolut utgångspunkt (nollpunkt), ofta ett hörn på arbetsstycket. Vid inställning av utgångspunkten riktas först arbetsstycket upp i förhållande till maskinaxlarna, därefter förflyttas verktyget till en för alla axlar bekant position i förhållande till arbetsstycket. Vid denna position sätts TNC:ns positionsvärde till noll eller ett annat lämpligt värde. Därigenom relateras utgångspositionen, som gäller för TNC-presentationen liksom även bearbetningsprogrammet, till arbetsstycket.

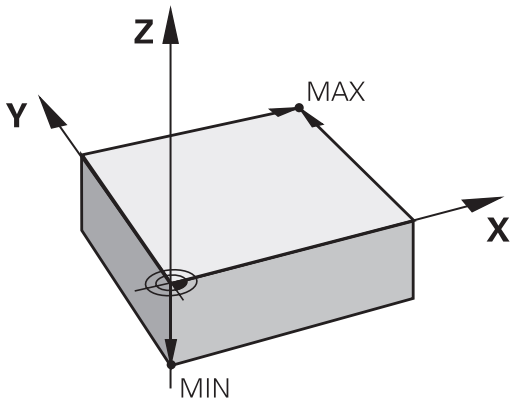
Om det förekommer relativa utgångspunkter i arbetsstyckets ritning så använder man förslagsvis cyklerna för koordinatomräkningar.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

Om man har ett ritningsunderlag som inte är anpassat för NC-programmering så bör man placera utgångspunkten vid en position eller ett hörn som det är lätt att beräkna måtten till övriga arbetsstyckespositioner ifrån.

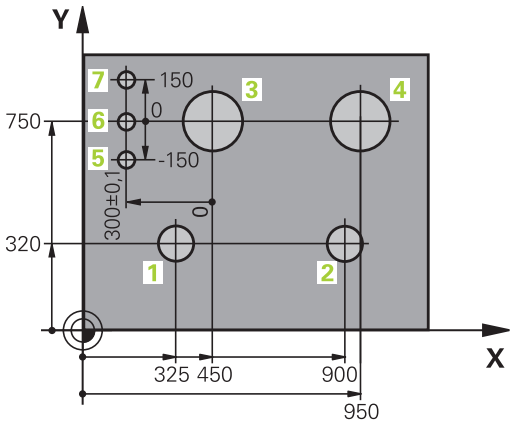
Ett 3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN underlättar mycket då man skall ställa in utgångspunkten.

**Ytterligare information:** "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 629




### Exempel

Skissen till höger visar hål (1 till 4), vilkas måttsättning utgår från en absolut utgångspunkt med koordinaterna X=0 Y=0. Hålen (5 till 7) refererar till en relativ utgångspunkt med de absoluta koordinaterna X=450 Y=750. Med cykel **NOLLPUNKTFÖRFLYTTNING** kan man förskjuta nollpunkten till positionen X=450, Y=750, så att hålen (5 till 7) kan programmeras utan ytterligare beräkningar.



# 3.2 Öppna och mata in program

## Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN klartext

Ett bearbetningsprogram består av en serie NC-block. Bilden till höger visar elementen i ett block.

TNC:n numrerar ett bearbetningsprograms block i en stigande ordningsföljd.

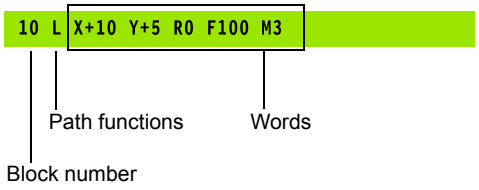
Det första blocket i ett program innehåller texten **BEGIN PGM**, programnamnet och den använda måttenheten.

De därpå följande blocken innehåller information om:

- Råämnet
- Verktygsanrop
- Framkörning till en säker position
- Matningshastighet och varvtal
- Konturrörelser, cykler och andra funktioner

Det sista blocket i ett program innehåller texten **END PGM**, programnamnet och den använda måttenheten.

**Block**




> **!** HEIDENHAIN rekommenderar att du efter ett verktygsanrop kör till en säker position, från vilken TNC:n kan positionera utan risk för kollision till bearbetningen!

## Definiera råämne: BLK FORM

Direkt när man har öppnat ett nytt program definierar man ett obearbetat arbetsstycke. För att definiera råämnet i efterhand, trycker du på knappen **SPEC FCT**, softkey **PROGRAMMALLAR** och därefter på softkey **BLK FORM**. TNC:n behöver denna definition för grafiska simuleringar.

Råämnesdefinitionen behövs endast om du vill testa programmet grafiskt!

TNC:n kan presentera olika råämnesformer:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Definiera ett rektangulärt råämne |
|  | Definiera ett cylindriskt råämne |
|  | Definiera ett rotationssymmetriskt råämne med valfri form |

### Rektangulärt råämne

Råämnets sidor måste ligga parallellt med axlarna X, Y och Z. Detta råämne bestäms med hjälp av två hörnpunkter:

- MIN-punkt: kubens minsta X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta värden
- MAX-punkt: kubens största X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta eller inkrementella värden

**Exempel: Presentation av BLK FORM i NC-programmet**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Programbörjan, namn, måttenhet |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Spindelaxel, MIN-punktskoordinater |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | MAX-punktskoordinater |
| **3 END PGM NEU MM** | Programslut, namn, måttenhet |

**Cylindriskt råämne**

Det cylindriska råämnet definieras via cylinderns dimensioner:

- X, Y, eller Z: Rotationsaxel
- D, R: Cylinderns diameter eller radie (med positivt förtecken)
- L: Cylinderns längd (med positivt förtecken)
- DIST: Förskjutning längs rotationsaxeln
- DI, RI: Invändig diameter eller invändig radie för ihålig cylinder

Parametrarna **DIST** och **RI** eller **DI** är valfria och behöver inte programmeras.

**Exempel: Presentation av BLK FORM CYLINDER i NC-programmet**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Programbörjan, namn, måttenhet |
| **1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10** | Spindelaxel, radie, längd, distans, invändig radie |
| **2 END PGM NEU MM** | Programslut, namn, måttenhet |

**Rotationssymmetriskt råämne med valfri form**

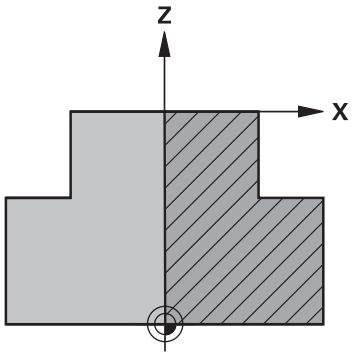
Du definierar det rotationssymmetriska råämnets kontur i ett underprogram. Där använder du X, Y eller Z som rotationsaxel.

I råämnesdefinitionen refererar du till konturbeskrivningen:

- DIM_D, DIM_R: Diameter eller radie för det rotationssymmetriska råämnet
- LBL: Underprogram med konturbeskrivningen

Konturbeskrivningen får innehålla negativa värden i rotationsaxeln men enbart positiva värden i huvudaxeln. Konturen måste vara sluten, dvs. att konturens början är samma som konturens slut.

När du definierar ett rotationssymmetriskt råämne med inkrementella koordinater är dimensionerna oberoende av diameterprogrammeringen.

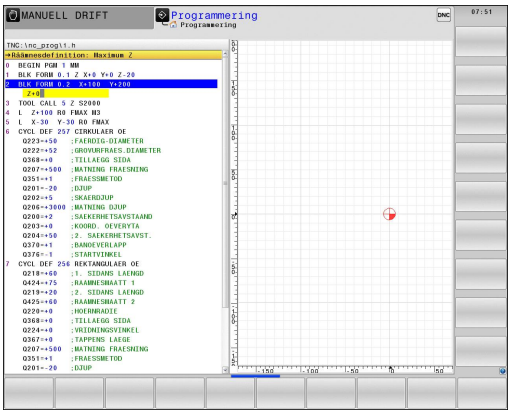



Informationen om underprogrammet kan ske med hjälp av ett nummer, ett namn eller en QS-parameter.

**Exempel: Presentation av BBLK FORM ROTATION i NC-programmet**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Programbörjan, namn, måttenhet |
| **1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1** | Spindelaxel, tolkningssätt, underprogramnummer |
| **2 M30** | Huvudprogram slut |
| **3 LBL 1** | Början på underprogram |
| **4 L X+0 Z+1** | Konturens början |
| **5 L X+50** | Programmering i positiv huvudaxelriktning |
| **6 L Z-20** | |
| **7 L X+70** | |
| **8 L Z-100** | |
| **9 L X+0** | |
| **10 L Z+1** | Konturslut |
| **11 LBL 0** | Slut på underprogram |
| **12 END PGM NEU MM** | Programslut, namn, måttenhet |

## Öppna nytt bearbetningsprogram




Nya bearbetningsprogram skapas alltid i driftart **Programmering**. Exempel på en programöppning:



- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**




- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

Välj katalogen som det nya programmet skall sparas i:

**FILNAMN = NEU.H**




- Ange det nya programmets namn, bekräfta med knappen **ENT**




- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**. TNC:n växlar till programfönstret och öppnar dialogen för definition av **BLK-FORM** (råämne)



- Välj rektangelformat råämne: Tryck på softkey för rektangulär råämnesform

**BEARBETNINGSPLAN I GRAFIK: XY**




- Ange spindelaxel, t.ex. **Z**

**RÅÄMNESDEFINITION: MINIMUM**




- Ange i tur och ordning MIN-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

**RÅÄMNESDEFINITION: MAXIMUM**




- Ange i tur och ordning MAX-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

**Exempel: Presentation av BLK-form i NC-programmet**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Programbörjan, namn, måttenhet |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Spindelaxel, MIN-punktskoordinater |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | MAX-punktskoordinater |
| **3 END PGM NEU MM** | Programslut, namn, måttenhet |

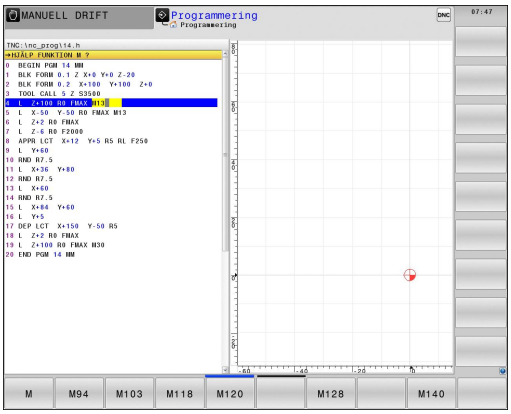
Blocknummer, **BEGIN**- och **END**-block genereras automatiskt av TNC:n.



Om du inte vill programmera någon råämnesdefinition avbryter du dialogen vid **Bearbetningsplan i grafik: XY** med knappen **DEL** !

## Programmera verktygsrörelser i Klartext

För att programmera ett block börjar man med en Dialogknapp. I bildskärmens övre rad frågar TNC:n efter alla erforderliga data.




### Exempel på ett positioneringsblock

L
- att öppna blocket

**KOORDINATER ?**

X
- **10** (Ange målkoordinaten för X-axeln)

Y
- **20** (Ange målkoordinaten för Y-axeln)

ENT
- gå till nästa fråga med knappen **ENT**

**RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR: ?**

ENT
- **"Ingen radiekompensering"** anges, gå till nästa fråga med knappen **ENT**

**MATNING F=? / F MAX = ENT**

- **100** (Ange matningshastighet 100 mm/min för denna konturrörelse)

ENT
- gå till nästa fråga med knappen **ENT**

**TILLÄGGSFUNKTION M ?**

- **3** (Ange tilläggsfunktion **M3** "Spindelstart").

END
- Med knappen **END** avslutar TNC:n denna dialog.

### I programfönstret visas raden:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

**Möjliga matningsuppgifter**

| Softkey | Funktioner för matningsangivelse |
|---|---|
| F MAX | Förflyttning med snabbtransport, enbart verksam i det aktuella blocket. Undantag: När den har definierats före ett **APPR**-block, verkar **FMAX** även vid framkörningen till hjälppunkten<br>**Ytterligare information:** "Viktiga positioner vid fram- och frånkörning", Sida 251 |
| F AUTO | Förflytta med automatiskt beräknad matning från **TOOL CALL**-blocket |
| F | Förflytta med programmerad matning (enhet mm/min eller 1/10 inch/min). Vid rotationsaxlar tolkar TNC:n matningen som grader/min, oberoende av om programmet är skrivet i mm eller tum. |
| FU | Definiera matning per varv (enhet mm/varveller inch/1). Varning: I tum-program kan FU inte kombineras med M136 |
| FZ | Definiera matning per tand (enhet mm/tand eller inch/tand) Antal skär måste vara definierat i verktygstabellens kolumn **CUT** |

| Knapp | Funktioner för dialogledning |
|---|---|
| NO ENT | Hoppa över dialogfrågan |
| END | Avsluta dialogen i förväg |
| DEL | Avbryt dialogen och radera |

## Överföra Är-positioner

TNC:n ger möjlighet att överföra verktygets aktuella position till programmet, t.ex. när du

- Programmerar förflyttningsblock
- Programmerar cykler

För att det korrekta positionsvärdet skall överföras gör man på följande sätt:

- Flytta inmatningsfältet till det ställe i ett block som du vill överföra positionen till



- Välj funktionen Överför är-position: TNC:n visar de axlar som positionen kan överföras ifrån i softkeyraden




- Välj axel: TNC:n skriver in den valda axelns aktuella position i det aktiva inmatningsfältet



TNC:n tar alltid över koordinaterna för verktygets centrum i bearbetningsplanet, även om verktygsradiekompenseringen är aktiv.

TNC:n tar alltid över koordinaten för verktygsspetsen i verktygsaxeln, den tar alltså alltid hänsyn till den aktiva kompenseringen för verktygslängden.

TNC:n låter softkeyraden för axelval vara aktiv ända tills du stänger av den igen genom förnyad tryckning på knappen "Överför ärposition". Detta beteende gäller även när du sparar det aktuella blocket och öppnar ett nytt block med en konturfunktionsknapp. När du väljer ett blockelement där du måste selektera ett inmatningsalternativ via softkey (t.ex. radiekompenseringen), stänger TNC:n softkeyraden för axelval.

Funktionen "Överför ärposition" är inte tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

## Editera program

Du kan bara redigera ett program när det inte håller på att exekveras i en maskindriftart av TNC:n.

När du skapar eller förändrar ett bearbetningsprogram kan man använda pilknapparna eller softkeys för att gå in på de olika programraderna och välja ett enskilt ord i ett block:

| Softkey / knapp | Funktion |
|---|---|
|  | Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade framför det aktuella blocket |
|  | Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade efter det aktuella blocket |
|   | Hoppa från block till block |
|   | Välj enskilda ord i ett block |
|  | Välj ett bestämt block: Tryck på knappen **GOTO**, ange önskat blocknummer, bekräfta med knappen **ENT**.<br>Eller: Tryck på knappen **GOTO**, ange blocknummersteg och hoppa ett angivet antal rader genom att trycka på softkey **N RADER** uppåt eller nedåt |

| Softkey / knapp | Funktion |
|---|---|
| CE | ■ Nollställ ett valt ords värde<br>■ Radera ett felaktigt värde<br>■ Ta bort raderbart felmeddelande |
| NO ENT | Radera valt ord |
| DEL | ■ Radera valt block<br>■ Radera cykler och programdelar |
| INFOGA SENASTE NC-BLOCK | Infoga det block som du senast editerade eller raderade |

### Infoga block på valfritt ställe

- Välj ett block, efter vilket det nya blocket skall infogas, och öppna dialogen

### Spara ändringar

Styrsystemet sparar standardmässigt ändringar automatiskt när du utför en driftartväxling eller selekterar filhanteraren. Om du själv vill välja att spara ändringarna i programmet gör du på följande sätt:

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara

SPARA

- Tryck på softkey **SPARA**, TNC:n sparar alla ändringar som du har utfört sedan den senaste lagringen

### Spara programmet i en ny fil

Du kan spara innehållet från det för tillfället selekterade programmet under ett annat programnamn. Gör då på följande sätt:

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara

SPARA SOM

- Tryck på softkey **SPARA SOM**, TNC:n visar ett fönster som du kan mata in katalogen och det nya filnamnet i
- Med softkey **VÄXLA** kan du välja målkatalogen om så önskas
- Ange filnamn
- Bekräfta med softkey **OK** eller knappen **ENT** alt. avbryt med softkey **AVBRYT**

Filer som sparats med **SPARA SOM** hittar du även i filhanteraren under **SISTA FILERNA**.

### Ångra ändringar

Du kan ångra alla ändringar som du har gjort sedan den senaste spara. Gör då på följande sätt:

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara

FÖRKASTA ÄNDRINGAR

- Tryck på softkey **FÖRKASTA ÄNDRINGAR**, TNC:n visar ett fönster i vilket du kan bekräfta eller avbryta förloppet
- Bekräfta ändringarna med softkey **JA** eller knappen **ENT** alt. avbryt med softkey **NEJ**

### Ändra och infoga ord

- Välj ett ord i ett block och skriv över med ett nytt värde. När man har valt ordet står dialogen till förfogande
- Avsluta ändringen: Tryck på knappen **END**

Om man vill infoga ett nytt ord trycker man på pilknapparna (till höger eller vänster), tills den önskade dialogen visas och anger då önskat värde.

### Sök efter samma ord i andra block



- Välj ett ord i ett block: Tryck på pilknappen tills det önskade ordet markerats



- Välj block med pilknapparna
  - Pil nedåt: Söka framåt
  - Pil uppåt: Söka bakåt

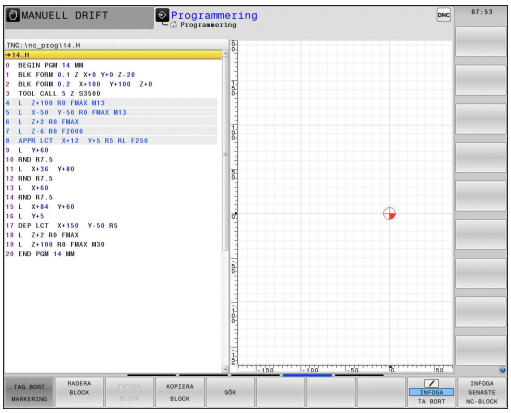
Markören befinner sig nu i ett nytt block på samma ord som valdes i det första blocket.



När du har startat sökningen i mycket stora program så presenterar TNC:n en symbol som visar hur långt sökning har kommit. Dessutom kan du då avbryta sökningen via en softkey.

### Markera, kopiera, klippa ut och infoga programdel

För att kopiera programdelar inom ett NC-program eller till ett annat NC-program erbjuder TNC:n följande funktioner:



| Softkey | Funktion |
|---|---|
| MARKERA BLOCK | Aktivera markeringsfunktion |
| TAG BORT MARKERING | Stänga av markeringsfunktion |
| KLIPP UT BLOCK | Klipp ut markerade block |
| INFOGA BLOCK | Infoga blocken som finns i minnet |
| KOPIERA BLOCK | Kopiera markerade block |

För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

- Välj softkeyraden med markeringsfunktioner
- Välj det första blocket i programdelen som skall kopieras
- Markera första blocket: Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**. TNC:n framhäver blocket med ett upplyst fält och presenterar softkey **TAG BORT MARKERING**
- Förflytta markören till det sista blocket i programdelen som du vill kopiera eller klippa ut. TNC:n visar alla de markerade blocken med en annan färg. Man kan alltid avsluta markeringsfunktionen genom att trycka på softkey **TAG BORT MARKERING**
- Kopiera markerad programdel: Tryck på softkey **KOPIERA BLOCK**, klipp ut markerad programdel: Tryck på softkey **KLIPP UT BLOCK**. TNC:n lagrar det markerade blocket
- Välj det block som den kopierade (utklippta) programdelen skall infogas efter med pilknapparna

För att infoga den kopierade programdelen i ett annat program väljer du önskat program via filhanteringen och markerar där det block som du vill infoga programdelen efter.

- Infoga lagrad programdel: Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**
- Avsluta markeringsfunktionen: Tryck på softkey **TAG BORT MARKERING**

## TNC:ns sökfunktion

Med TNC:ns sökfunktion kan man söka efter godtycklig text i ett program och vid behov även ersätta den med ny text.

### Söka efter godtyckliga texter

SÖK

- Välj sökfunktion: TNC:n presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden
- Ange text som skall sökas, t.ex.: **TOOL**
- Välj sökning framåt eller bakåt

SÖK

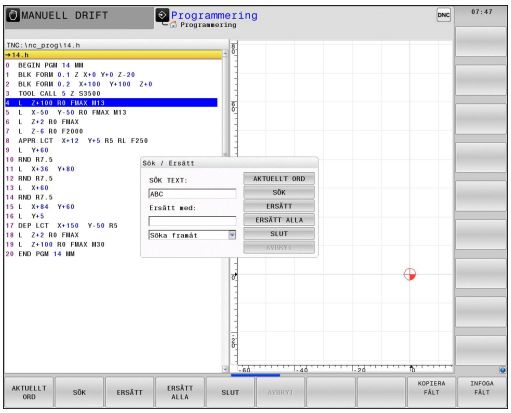
- Starta sökningen: TNC:n hoppar till nästa block som innehåller den sökta texten

SÖK

- Upprepa sökningen: TNC:n hoppar till nästa block som innehåller den sökta texten

SLUT

- Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut




### Sök och ersätt godtycklig text

Funktionen sök och ersätt fungerar inte när

- ett program är skyddat
- programmet för tillfället exekveras av TNC:n

Vid funktionen **ERSÄTT ALLA** måste man beakta att man inte av misstag råkar ersätta textdelar som egentligen skall vara oförändrade. Texter som har ersatts är oåterkalleligen förlorade.

- välj ett block, i vilket ordet som skall sökas finns lagrat.

SÖK

- Välj sökfunktion: TNC:n presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden
- Tryck på softkey **AKTUELLT ORD**: TNC:n tar över det första order från det aktuella blocket. Tryck i förekommande fall på softkeyn igen för att överföra det önskade ordet

SÖK

- Starta sökningen: TNC:n hoppar till nästa sökta text

ERSÄTT

- För att ersätta texten och sedan gå till nästa ställe som texten har hittats på: Tryck på softkey **ERSÄTT** eller för att ersätta alla funna textställen: Tryck på softkey **ERSÄTT ALLA** eller för att inte ersätta texten och gå till nästa ställe som texten har hittats på: Tryck på softkey **SÖK**

SLUT

- Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut

## 3.3 Filhantering: Grunder

### Filer

| Filer i TNC:n | Typ |
|---|---|
| **Program** | |
| i HEIDENHAIN-format | .H |
| i DIN/ISO-format | .I |
| **Kompatibla program** | |
| HEIDENHAIN-Unit-program | .HU |
| HEIDENHAIN-konturprogram | .HC |
| **Tabeller för** | |
| Verktyg | .T |
| Verktygsväxlare | .TCH |
| Nollpunkter | .D |
| Punkter | .PNT |
| Utgångspunkter | .PR |
| Avkännarsystem | .TP |
| Backup-filer | .BAK |
| Beroende data (t.ex. struktureringspunkter) | .DEP |
| Fritt definierbara tabeller | .TAB |
| Paletter | .P |
| Svarvverktyg | .TRN |
| Verktygskompensering | .3DTC |
| **Texter som** | |
| ASCII-filer | .A |
| Protokollfiler | .TXT |
| Hjälpfiler | .CHM |
| **CAD-data som** | |
| ASCII-filer | .DXF<br>.IGES<br>.STEP |

När ett bearbetningsprogram skall matas in i TNC:n börjar man med att ange programmets namn. TNC:n lagrar programmet på det interna minnet som en fil med samma namn. TNC:n lagrar även texter och tabeller som filer.

För att man snabbt skall kunna hitta och hantera sina filer är TNC:n utrustad med ett speciellt fönster för filhantering. Här kan de olika filerna kallas upp, kopieras, raderas och döpas om.

Med TNC:n kan du hantera ett nästan obegränsat antal filer. Minnesutrymmet som står till förfogande är åtminstone **21 GByte**. Ett individuellt NC-program för vara maximalt **2 GByte**.



Beroende på inställningen skapar TNC:n en backup-fil *.bak efter redigeringen och lagringen av NC-program. Detta reducera det minnesutrymme som står till ditt förfogande.

## 3.3 Filhantering: Grunder

**Filers namn**

Bredvid programmen, tabellerna och texterna infogar TNC:n en filtypsindikering vilken är skild från filnamnet med en punkt. Denna utökning indikerar vilken filtyp det är.

| Filnamn | Filtyp |
|---|---|
| PROG20 | .H |

Filnamnen i TNC:n är i enlighet med följande norm: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Därmed får filnamnen innehålla följande tecken:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

För att undvika problem vid dataöverföring skall du inte använda några andra tecken i filnamnen. Tabellnamn måste börja med en bokstav.



Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Alla tecken för enheten, kataloger och filnamn inklusive extension, får inte överskrida 255 tecken!

**Ytterligare information:** "Sökväg", Sida 148

## Visa externt skapade filer i TNC:n

På TNC:n finns några tilläggsverktyg installerade, med vilka följande filer kan visas och delvis också bearbetas.

| Filtyper | Typ |
|---|---|
| PDF-filer | pdf |
| Excel-tabeller | xls<br>csv |
| Internet-filer | html |
| Textfiler | txt<br>ini |
| Grafikfiler | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

**Ytterligare information:** "Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper", Sida 160

## Datasäkerhet

HEIDENHAIN förordar att användaren regelbundet sparar säkerhetskopior av i TNC:n nyskapade program och filer på en PC.

Med de kostnadsfria dataöverföringsprogramvaran **TNCremo** erbjuder HEIDENHAIN en enkel möjlighet att ta backup på data som finns lagrade i TNC:n.

Du kan även säkerhetskopiera filer direkt från styrsystemet.
**Ytterligare information:** "Backup och Restore", Sida 108

Dessutom behöver man ett datamedium med säkerhetskopior på alla maskinspecifika data (PLC-program, maskinparametrar mm). Kontakta i förekommande fall Er maskintillverkare.



Om alla filerna som finns på det interna minnet skall säkerhetskopieras, kan detta ta flera timmar i anspråk. Sådana säkerhetskopieringar utföres förslagsvis under natten.

Radera då och då de filer som inte längre behövs så att TNC:n alltid har tillräckligt ledigt minne för systemfiler (t.ex. verktygstabellen).



För hårddiskar kan man räkna med att det, beroende på driftvillkoren (t.ex. vibrationer), efter 3 till 5 år sker en ökning av antalet fel. HEIDENHAIN rekommenderar därför att man låter någon kontrollera hårddisken efter 3 till 5 år.

# 3.4 Arbeta med filhanteringen

## Kataloger

Då det interna minnet kan lagra många program och filer lägger man dessa filer i kataloger (mappar). På detta sätt erhålls en god överblick över filerna. I dessa kataloger kan ytterligare kataloger läggas in, så kallade underkataloger. Med knappen **-/+** eller **ENT** kan du välja att visa eller dölja underkataloger.

## Sökväg

En sökväg anger en logisk enhet och samtliga kataloger resp. underkataloger i vilken en fil finns lagrad. De olika uppgifterna skiljs från varandra med ett ”\”.

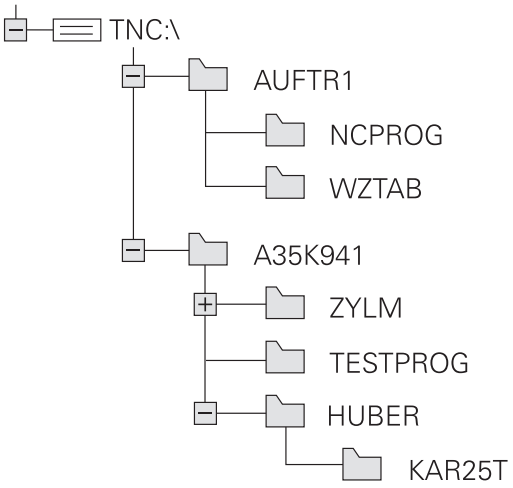
Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Alla tecken för enheten, kataloger och filnamn inklusive extension, får inte överskrida 255 tecken!

**Exempel**

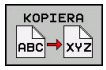
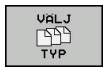
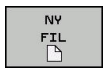
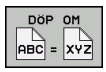
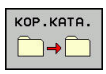
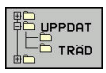
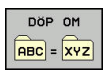
På enheten TNC har katalogen AUFTR1 lagts in. Därefter har även en underkatalog NCPROG lagts in i katalogen AUFTR1. Till denna underkatalog har man kopierat bearbetningsprogrammet PROG1.H. Bearbetningsprogrammet har då sökvägen:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

Bilden till höger visar ett exempel på en katalogpresentation med olika kataloger i TNC:n.



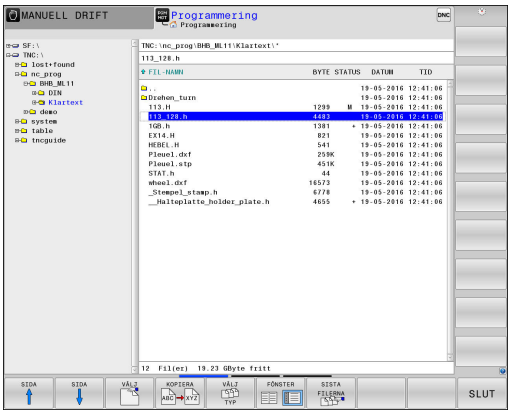
## Översikt: Funktioner i filhanteringen

| Softkey | Funktion | Sida |
|---|---|---|
|  | Kopiera enstaka fil | 153 |
|  | Visa en viss filtyp | 151 |
|  | Skapa ny fil | 153 |
|  | Visa de 10 sist valda filerna | 156 |
|  | Radera fil | 157 |
|  | Markera fil | 158 |
|  | Döpa om fil | 158 |
|  | Skydda fil mot radering och förändring | 159 |
|  | Upphäv filskydd | 159 |
|  | Importera verktygstabell från en iTNC 530 | 214 |
|  | Justera tabellformat | 476 |
|  | Hantera nätverksenheter | 170 |
|  | Välj editor | 159 |
|  | Sortera filerna enligt egenskaper | 159 |
|  | Kopiera katalog | 156 |
|  | Radera en katalog med alla underkataloger | |
|  | Uppdatera katalog | |
|  | Döpa om katalog | |
|  | Skapa ny katalog | |

## Kalla upp filhantering

PGM MGT

- Tryck på knappen **PGM MGT**: TNC:n visar fönstret för filhantering (bilden visar grundinställningen. Om TNC:n visar en annan bildskärmsuppdelning trycker man på softkey **FÖNSTER**)




Det vänstra, smala fönstret visar tillgängliga enheter och kataloger. Enheterna markerar utrustningar med vilka data kan lagras eller överföras. En enhet är TNC:ns interna minne Andra enheter är datagränssnitten (RS232, Ethernet), till dessa kan exempelvis en PC anslutas. En katalog kännetecknas alltid av en katalogsymbol (vänster) och ett katalognamn (höger). Underkataloger är något förskjutna mot höger. När det existerar underkataloger kan du visa eller dölja dessa med hjälp av knappen **-/+**.

När katalogträdet är längre än vad som ryms i bildskärmen, kan du navigera med hjälp av rullningslister eller en ansluten mus.

I det breda fönstret till höger visas alla filer som finns lagrade i den valda katalogen. Bredvid varje fil visas mer information, denna information beskrivs i nedanstående tabell.

| Presentation | Betydelse |
|---|---|
| **Filnamn** | Filnamn och filtyp |
| **BYTE** | Filstorlek i Byte |
| **Status** | Filens egenskaper: |
| E | Programmet är valt i driftart **Programmering** |
| S | Programmet är valt i driftart **Programtest** |
| M | Programmet är valt i någon av Programkörningsdriftarterna |
| + | Programmet har icke presenterade beroende filer med filextension DEP, t.ex. vid användning av verktygsanvändningskontroll |
|  | Filen är skyddad mot radering och förändring |
|  | Filen är skyddad mot radering och förändring eftersom den för tillfället exekveras |
| **DATUM** | Datum när filen ändrades senaste gången |
| **TID** | Klockslag när filen ändrades senaste gången |

För att presentera de beroende filerna sätter du maskinparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) till **MANUAL**.

## Välja enhet, katalog och fil




- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

Navigera med musen eller använd pilknapparna eller softkeys för att förflytta markören till önskat ställe på bildskärmen:



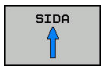


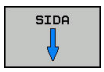
- Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom





- Förflytta markören upp och ner i ett fönster




- Förflytta markören sida för sida upp och ned i ett fönster

**Steg 1:** Välj enhet

- Markera önskad enhet i det vänstra fönstret




- Välj enhet: Tryck på softkey **VÄLJ** eller

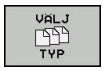



- Tryck på knappen **ENT**

**Steg 2:** Välj katalog

- Markera en katalog i det vänstra fönstret: Det högra fönstret visar automatiskt alla filer från katalogen som är markerad (presenteras med ljusare färg)

**Steg 3:** Välj fil




- Tryck på softkey **VÄLJ TYP**




- Tryck på softkey för den önskade filtypen eller




- visa alla filer: Tryck på softkey **VISA ALLA** eller




- Använd wildcards, t.ex. **4*.h**: Visa alla filer av filtyp .h som börjar med 4

- Markera önskad fil i det högra fönstret




- Tryck på softkey **VÄLJ** eller




- Tryck på knappen **ENT**

TNC:n aktiverar den valda filen i den driftart som man befinner sig i då man kallar upp filhanteringen.



När du skriver in den sökta filens begynnelsebokstäver i filhanteringen, hoppar markören automatiskt till det första programmet med dessa bokstäver.

## Skapa ny katalog

- Markera önskad katalog i det vänstra fönstret, i vilken en underkatalog skall skapas




- Tryck på softkey **NY KATALOG**
- Ange katalognamn




- Tryck på knappen **ENT**



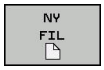

- Tryck på softkey **OK** för att bekräfta eller




- Tryck på softkey **AVBRYT** för att avbryta

## Skapa ny fil

- Välj den katalog i det vänstra fönstret som den nya filen skall skapas i
- Flytta markören till det högra fönstret



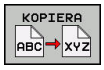

- Tryck på softkey **NY FIL**
- Ange filnamn och filextension




- Tryck på knappen **ENT**

## Kopiera enstaka fil

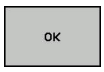
- Förflytta markören till filen som skall kopieras




- Tryck på softkey **KOPIERA**: Välj kopieringsfunktionen. TNC:n öppnar ett inväxlat fönster

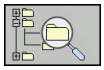
Kopiera fil till den aktuella katalogen

- Ange målfilens namn

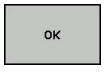



- Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**: TNC:n kopierar filen till den aktuella katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.

Kopiera filer till en annan katalog



- Tryck på softkey **MÅLKATALOG**, för att bestämma målkatalogen i ett inväxlat fönster




- Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**: TNC:n kopierar filen med samma namn till den valda katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.



Om kopieringen startades med knappen **ENT** eller med softkey **OK** visar TNC:n information om hur långt kopieringsförloppet har fortskridit.

## Kopiera filer till en annan katalog

- Välj bildskärmsuppdelning med två lika stora fönster

Högra fönstret

- Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Flytta markören till katalogen till vilken du vill kopiera filerna och visa filerna i denna katalog med knappen **ENT**

Vänstra fönstret

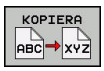
- Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Välj katalogen med filerna som du vill kopiera och visa filerna med softkey **VISA FILER**




- Tryck på softkey Markera: Visa funktionen för att markera filer




- Tryck på softkey Markera fil: Förflytta markören till filen som skall kopieras och markera den. Om så önskas markeras ytterligare filer på motsvarande sätt




- Tryck på softkey Kopiera: Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

**Ytterligare information:** "Markera filer", Sida 158

Om man har markerat filer i både det vänstra och i det högra fönstret så kommer TNC:n att kopiera från katalogen som markören befinner sig i.

### Skriva över filer

När man kopierar filer till en katalog som redan innehåller filer med samma filnamn, så frågar TNC:n om filerna i målkatalogen får skrivas över:

- Skriv över alla filer (fält **Befintliga filer** selekterad): Tryck på softkey **OK** eller
- Skriv inte över några filer: Tryck på softkey **AVBRYT**

Om du vill skriva över en skyddad fil, väljer du fältet **Skyddade filer** eller avbryter förloppet.

## Kopiera tabeller

### Importera rader till en tabell

När du kopierar en tabell till en befintlig tabell, kan du via softkey **ERSÄTT FÄLT** skriva över individuella rader. Förutsättning:

- måltabellen måste existera
- filen som kopieras får bara innehålla raderna som skall ersättas
- tabellernas filtyper måste vara identiska

> **!** Med funktionen **ERSÄTT FÄLT** skrivs rader i måltabellen över. Skapa en säkerhetskopia av originaltabellen för att undvika dataförlust.

### Exempel

I en förinställningsapparat har man mätt upp verktygslängden och verktygsradien för 10 nya verktyg. Förinställningsapparaten genererar verktygstabellen TOOL_Import.T med 10 rader, motsvarar alltså 10 verktyg.

- Kopiera denna tabell från den externa dataenheten till en valfri katalog
- När man kopierar en externt genererad tabell med TNC:ns filhanterare till den befintliga tabellen TOOL.T: TNC:n frågar om den befintliga verktygstabellen TOOL.T skall skrivas över:
- Om man trycker på softkey **ERSÄTT FÄLT**, kommer TNC:n att skriva över den aktuella filen TOOL.T fullständigt. Efter kopieringen består alltså TOOL.T av 10 rader.
- Om man istället trycker på softkey **ERSÄTT FÄLT**, kommer TNC:n att skriva över de 10 raderna i filen TOOL.T. Data i övriga rader förändras inte av TNC:n.

### Extrahera rader från en tabell

I tabellen kan du markera en eller flera rader och spara dem i en separat fil.

- Öppna tabellen som raderna skall kopieras från
- Välj den första raden som skall kopieras med pilknapparna
- Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
- Tryck på softkey **MARKERA**
- Markera i förekommande fall ytterligare rader
- Tryck på softkey **SPARA SOM**
- Ange ett tabellnamn som de selekterade raderna skall sparas i

## Kopiera katalog

- Förflytta markören i det högra fönstret till katalogen som du vill kopiera
- Tryck på softkey **KOPIERA**: TNC:n visar ett inväxlat fönster för selektering av målkatalogen
- Välj målkatalogen och bekräfta med knappen **ENT** eller softkey **OK**: TNC:n kopierar den valda katalogen inklusive underkataloger till den valda målkatalogen

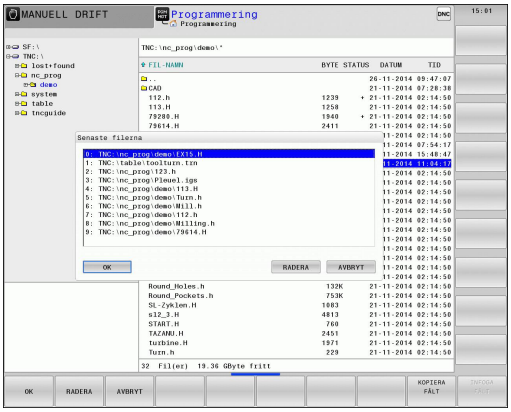
## Välj en av de senast valda filerna

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

SISTA FILERNA

- Visa de tio senast valda filerna: Tryck på softkey **SISTA FILERNA**




Tryck på pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill överföra:

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

OK

- Välj fil: Tryck på softkey **OK** eller

ENT

- Tryck på knappen **ENT**

Med softkey **KOPIERA FÄLT** kan du kopiera sökvägen till en markerad fil. Den kopierade sökvägen kan du återanvända vid ett senare tillfälle, t.ex. vid ett programanrop med hjälp av knappen **PGM CALL**.

## Radera fil

**Varning, risk för att förlora data!**
Du kan inte ångra radering av filer!

- Förflytta markören till filen som skall raderas




- Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey **RADERA**. TNC:n frågar om filen skall raderas
- Bekräfta radering: Tryck på softkey **OK** eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey **AVBRYT**

## Radera katalog

**Varning, risk för att förlora data!**
Du kan inte ångra radering av filer!

- Förflytta markören till katalogen som du vill radera




- Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey **RADERA**. TNC:n frågar om katalogen med alla underkataloger och filer verkligen skall raderas.
- Bekräfta radering: Tryck på softkey **OK** eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey **AVBRYT**

## Markera filer

| Softkey | Markeringsfunktion |
|---|---|
| MARKERA FIL | Markera enstaka fil |
| MARKERA ALLA FILER | Markera alla filer i katalogen |
| UPPHÄV MARKERING | Upphäv markeringen för en enskild fil |
| UPPHÄV ALL MARKERING | Upphäv markeringen för alla filer |
| KOP.MARK. | Kopiera alla markerade filer |

Funktioner såsom kopiering eller radering av filer kan utföras såväl för enskilda som för flera filer samtidigt. Flera filer markeras på följande sätt:

- Förflytta markören till den första filen

MARKERA
- Visa markeringsfunktion: Tryck på softkey **MARKERA**

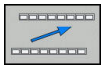
MARKERA FIL
- Markera fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL**



- Förflytta markören till nästa filen

MARKERA FIL
- Markera nästa fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL** o.s.v.

KOPIERA
- Kopiera markerade filer: Tryck på softkey **KOPIERA** eller


- Radera markerade filer: Lämna aktiv softkeyrad

RADERA
- Tryck på softkey **RADERA** för att radera markerade filer

## Döp om fil

- Förflytta markören till filen som skall döpas om

DÖP OM
- Välj funktionen för att döpa om: Tryck på softkey **DÖP OM**
- Ange det nya filnamnet; Filtypen kan inte ändras
- Utför omdöpning: Tryck på softkey **OK** eller knappen **ENT**

## Sortera filer

- Välj den katalog som du vill sortera filerna i




- Tryck på softkey **SORTERA**
- Välj softkey med önskat presentationskriterium

## Specialfunktioner

### Skydda filer/upphäv filskydd

- Förflytta markören till filen som du vill skydda




- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**




- Aktivera filskydd: Tryck på softkey **SKYDDA**, filen får statussymbolen Protect






- Upphäv filskydd: Tryck på softkey **OSKYDDAT**

### Välj editor

- Flytta markören i det högra fönstret till filen som du vill öppna




- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**




- Val av vilken editor som den valda filen skall öppnas med: Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- Markera önskad editor
- Tryck på softkey **OK** för att öppna filen

### Ansluta/ta bort USB-enheter

- Flytta markören till det vänstra fönstret




- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
- Växla softkeyrad



- Sök USB-enhet
- För att ta bort USB-enheten: Flytta markören till USB-enheten i katalogstrukturen



- Ta bort USB-enhet

**Ytterligare information:** "USB-enheter på TNC:n", Sida 171

## Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper

Med tilläggsverktyg kan olika, externt skapade filtyper visas eller bearbetas i TNC:n.

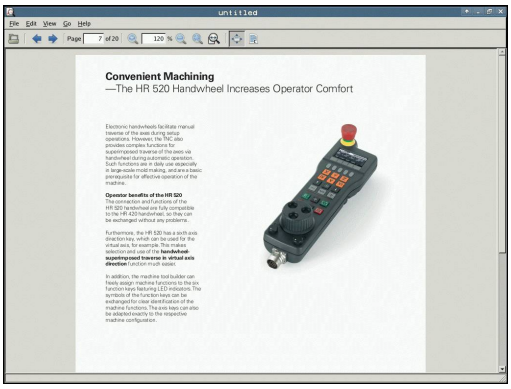
| Filtyper | Beskrivning |
|---|---|
| PDF-filer (pdf) | Sida 161 |
| Excel-tabeller (xls, csv) | Sida 162 |
| Internetfiler (htm, html) | Sida 163 |
| ZIP-arkiv (zip) | Sida 164 |
| Textfiler (ASCII-filer, t.ex. txt, ini) | Sida 165 |
| Videofiler | Sida 165 |
| Grafikfiler (bmp, gif, jpg, png) | Sida 166 |



Om du för över filerna från PC:n till styrsystemet med TNCremo måste filnamns-ändelserna pdf, xls, zip, bmp gif, jpg och png anges i listan för binäröverförda filtyper (Meny >**Extras >Konfiguration >Mod** i TNCremo).

### Visa PDF-filer

Gör på följande sätt för att öppna PDF-filer direkt i TNC:n:




PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som PDF-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till PDF-filen

ENT

- Tryck på knappen **ENT** : TNC:n öppnar PDF-filen med tilläggsverktyget **Dokumentvisaren** i en egen tillämpning

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta PDF-filen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.

Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information om användningen av **Dokumentvisaren** hittar du under **Hjälp**.

För att avsluta **Dokumentvisaren** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Stäng**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du **Dokumentvisaren** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkey-växlingsknappen: **Dokumentvisaren** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

↓

- Välj menypunkt **Stäng**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

ENT

### Visa och redigera Excel-filer

Gör på följande sätt för att öppna och bearbeta Excel-filer med filändelse **xls**, **xlsx** eller **csv** direkt i TNC:n:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som Excel-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till Excel-filen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: TNC:n öppnar Excel-filen med tilläggsverktyget **Gnumeric** i en egen tillämpning



Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta Excel-filen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.



Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information för användning av **Gnumeric** hittar du under **Hjälp**.

För att avsluta **Gnumeric** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Stäng**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du tilläggsverktyget **Gnumeric** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkey-växlingsknappen: Tilläggsverktyget **Gnumeric** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

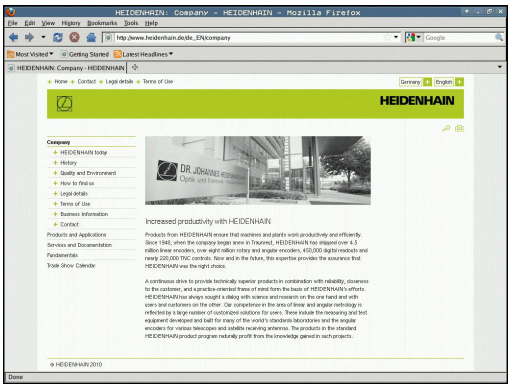
↓

- Välj menypunkt **Stäng** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

ENT

### Visa Internetfiler

Gör på följande sätt för att öppna Internetfiler med filändelsen **htm** eller **html** direkt i TNC:n:



PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som Internetfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till Internetfilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: TNC:n öppnar Internetfilen med tilläggsverktyget **Web Browser** i en egen tillämpning

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta PDF-filen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.

Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information för användning av **Web Browser** hittar du under **Help**.

För att avsluta **Web Browser** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **File** med musen
- Välj menypunkt **Quit**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du **Web Browser** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkey-växlingsknappen: **Web Browser** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

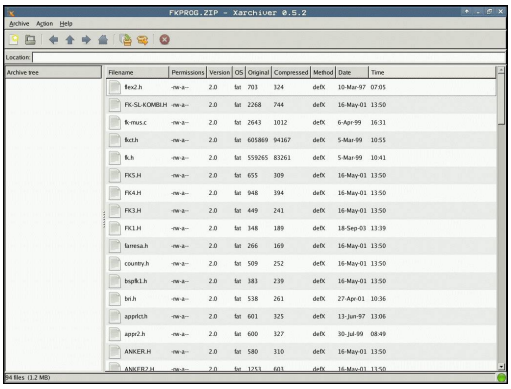
↓

- Välj menypunkt **Quit** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

ENT

### Arbeta med ZIP-arkiv

Gör på följande sätt för att öppna ZIP-arkiv med filändelsen **zip** direkt i TNC:n:



PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som arkivfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till arkivfilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: TNC:n öppnar arkivfilen med tilläggsverktyget **Xarchiver** i en egen tillämpning

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta arkivfilen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.

Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information för användning av **Xarchiver** hittar du under **Hjälp**.

Observera att TNC:n inte genomför någon konvertering från binär till ASCII eller omvänt vid packande eller uppackande av NC-program och NC-tabeller. Vid överföring till TNC-styrsystem med andra mjukvaruversioner kan sådana filer eventuellt inte läsas av TNC:n.

För att avsluta **Xarchiver** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **ARKIV** med musen
- Välj menypunkt **Exit**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du **Xarchiver** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkey-växlingsknappen: **Xarchiver** öppnar rullgardinsmenyn **ARKIV**

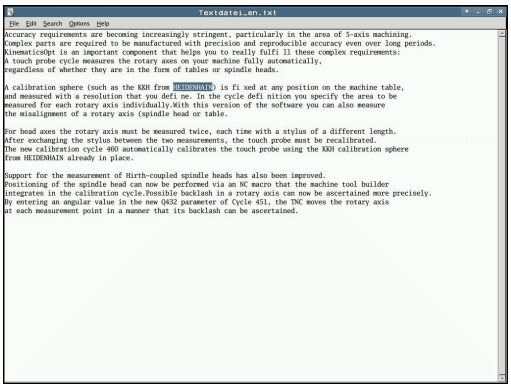
↓

- Välj menypunkt **Exit** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

ENT

### Visa eller redigera textfiler

Du använder den interna texteditorn för att öppna och redigera textfiler (ASCII-filer, t.ex. med filändelsen **txt**). Gör på följande sätt:




PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj enhet och den katalog som textfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till textfilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: Öppnar textfilen med den interna texteditorn

Alternativt kan du även öppna ASCII-filer med tilläggsverktyget **Leafpad**. I **Leafpad** står de från Windows välkända kortkommandona till förfogande, med vilka texter kan redigeras snabbare (CTRL+C, CTRL+V,...).

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta textfilen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.

Gör på följande sätt för att öppna **Leafpad**:

- Välj HEIDENHAIN-ikonen **Meny** i aktivitetsfältet med musen
- Välj menypunkt **Tools** och **Leafpad** i rullgardinsmenyn

För att avsluta **Leafpad** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Exit**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

### Visa videofiler

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Gör på följande sätt för att öppna videofiler direkt i TNC:n:

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som videofilen finns lagrad i
- Förflytta markören till videofilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: TNC:n öppnar videofilen i en egen applikation

### Visa grafikfiler

Gör på följande sätt för att öppna grafikfiler med filändelsen bmp, gif, jpg eller png direkt i TNC:n:



PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj den katalog som grafikfilen finns lagrad i
- Förflytta markören till grafikfilen

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: TNC:n öppnar grafikfilen med tilläggsverktyget **ristretto** i en egen tillämpning

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta grafikfilen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.

Ytterligare information för användning av **ristretto** hittar du under **Hjälp**.

För att avsluta **ristretto** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Exit**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du tilläggsverktyget **ristretto** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkey-växlingsknappen: Tilläggsverktyget **ristretto** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

↓

- Välj menypunkt **Exit** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

ENT

## Tilläggsverktyg för ITC

Med följande tilläggsverktyg kan du justera olika inställningar för pekskärmen på den anslutna ITC:n.

ITC är industridatorer utan eget lagringsminne och därmed utan eget operativsystem. Dessa egenskaper skiljer ITC från IPC.

ITC återfinns i många applikationer med stora maskiner, t.ex. för att klona den egentliga styrningen.



Presentationen och funktionen i den anslutna ITC:n och IPC:n definieras och konfigureras av din maskintillverkare.

| Tilläggsverktyg | Användningsområde |
|---|---|
| **ITC kalibrering** | 4-punktkalibrering |
| **ITC Gestures** | Konfiguration av geststyrning |
| **ITC Touchscreen Configuration** | Selektering av anslagskänslighet |



Styrsystemet erbjuder bara tilläggsverktyg för ITC i aktivitetsfältet när en ITC är ansluten.

### ITC Calibration

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Calibration** justeras den presenterade muspekarens position till ditt fingers faktiska beröringsposition.

Kalibrering med tilläggsverktyget **ITC Calibration** rekommenderas i följande fall:

- efter ett utbyte av pekskärmen
- vid ändring av pekskärmpositionen (parallaxfel på grund av ändrad betraktningsvinkel)

Kalibreringen omfattar följande steg:

- ▶ Starta tilläggsverktyget i styrsystemet via aktivitetsraden
- > ITC öppnar kalibreringsbilden med fyra beröringspunkter i bildskärmens hörn
- ▶ Tryck på de fyra presenterade beröringspunkterna efter varandra
- > ITC stänger kalibreringsbilden efter genomförd kalibrering

### ITC Gestures

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Gestures** konfigurerar maskintillverkaren geststyrningen för pekskärmen.

> **!** Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

### ITC Touchscreen Configuration

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Touchscreen Configuration** konfigurerar maskintillverkaren pekskärmens beröringskänslighet.

ITC erbjuder följande valmöjligheter:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

Använd standardmässigt inställningen **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Om du har problem med handhavande med denna inställning när du använder handskar, välj inställningen **High Sensitivity (Cfg 1)**.

> ⇨ Om ITC:ns pekskärm inte är skyddad mot vattenstänk, väljer du inställningen **Low Sensitivity (Cfg 2)**. På detta sätt undviker du att ITC:n tolkar vattendroppar som beröring.

Kalibreringen omfattar följande steg:

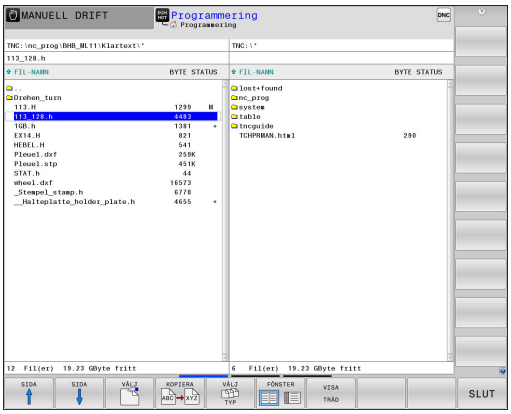
- ▶ Starta tilläggsverktyget i styrsystemet via aktivitetsraden
- > ITC öppnar ett fönster med tre menypunkter
- ▶ Välj anslagskänslighet
- ▶ Tryck på funktionsknappen **OK**
- > ITC:n stänger fönstret

## Dataöverföring till eller från en extern dataenhet

Innan man kan överföra filer till en extern dataenhet måste datagränssnittet ställas in.

**Ytterligare information:** "Inställning datagränssnitt", Sida 709

När du överför data via det seriella datasnittet, kan problem inträffa på grund av den använda dataöverföringsprogramvaran, vilka eventuellt kan åtgärdas genom att upprepa överföringen.




PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

FÖNSTER

- Välj bildskärmsuppdelning för dataöverföring: Tryck på softkey **FÖNSTER**.

Tryck på pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill överföra:

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

- Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom

Om man vill kopiera från TNC:n till den externa dataenheten förflyttar man markören i det vänstra fönstret till filen som skall överföras.

Om man vill kopiera från den externa dataenheten till TNC:n förflyttar man markören i det högra fältet till filen som skall överföras.

VISA TRÄD

- Välj en annan enhet eller katalog: Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Välj den önskade katalogen med pilknapparna

VISA FILER

- Välj önskad fil: Tryck på softkey **VISA FILER**
- Välj den önskade filen med pilknapparna

KOPIERA

- Markera fil: Tryck på softkey **KOPIERA**

- Godkänn med softkey **OK** eller med knappen **ENT**. TNC:n visar ett statusfönster som informerar om kopieringsförloppet, eller

FÖNSTER

- Avsluta dataöverföringen: Tryck på softkey **FÖNSTER**. TNC:n visar åter filhanteringens standardfönster

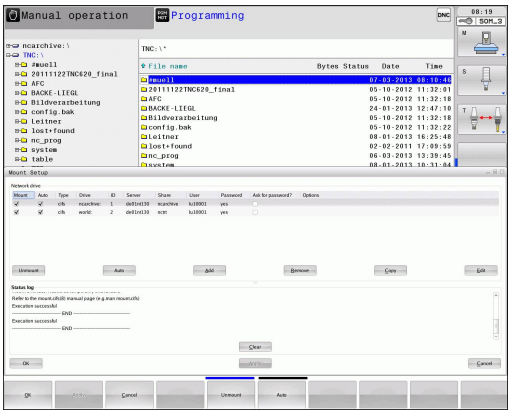
## TNC:n på nätverk

Du behöver ansluta Ethernet-kortet till nätverket.

**Ytterligare information:** "Ethernet-gränssnitt ", Sida 715

TNC:n loggar felmeddelanden som inträffar under nätverksdriften.

**Ytterligare information:** "Ethernet-gränssnitt ", Sida 715




När TNC:n är ansluten till ett nätverk, får du tillgång till ytterligare enheter i det vänstra katalogfönstret. Alla tidigare beskrivna funktioner (välja enhet, kopiera filer o.s.v.) gäller även för nätverksenheter, såvida dina åtkomsträttigheter tillåter detta.

### Logga på och logga ur nätverk

PGM MGT

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**

NÄT

- Välj nätverksinställningar: Tryck på softkey **NÄT** (andra softkeyraden)
- Hantera nätverksenheter: Tryck på softkey **DEFINIERA NÄTVERK ANSLUTN.**. I ett fönstret visar TNC:n möjliga nätverksenheter som du har åtkomst till. Med nedan beskrivna softkeys definieras förbindelsen med respektive enhet

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| **Anslut** | Upprätta nätverksförbindelse, TNC:n markera kolumnen **Mount**, när förbindelsen är aktiv. |
| **Separera** | Avsluta nätverksanslutning |
| **Auto** | Upprätta automatiskt nätverksförbindelse när TNC:n startas upp. TNC:n markera kolumnen **Auto**, när förbindelsen upprättas automatiskt |
| **Addera** | Inställning av ny nätverksanslutning |
| **Ta bort** | Ta bort befintlig nätverksanslutning |
| **Kopiera** | Kopiera nätverksanslutning |
| **Edit** | Editera nätverksanslutning |
| **Töm** | Radera statusfönster |

## USB-enheter på TNC:n

**Varning, risk för att förlora data!**
Använd USB-gränssnittet för att överföra och lagra, inte för att redigera och exekvera program.

Extra enkelt är det att spara eller läsa in data till TNC:n via USB-enheter. TNC:n stödjer följande USB-blockenheter:

- Diskettenhet med filsystem FAT/VFAT
- Minneskort med filsystem FAT/VFAT
- Hårddiskar med filsystem FAT/VFAT
- CD-ROM-enheter med filsystem Joliet (ISO9660)

TNC:n detekterar sådana USB-enheter automatiskt när de ansluts. USB-enheter med andra filsystem (t.ex. NTFS) stödjs inte av TNC:n. Vid inkopplingen visar då TNC:n felmeddelandet **USB: TNC:n stödjer inte enheten**.

Om du får ett felmeddelande vid anslutning av en USB-enhet, bör du kontrollera inställningarna i säkerhetsprogrammet SELinux.

**Ytterligare information:** "Säkerhetssoftware SELinux", Sida 105

TNC:n visar felmeddelandet **USB: TNC:n stödjer inte enheten** även när du ansluter en USB-hub. I detta fall kvitterar du helt enkelt meddelandet med knappen **CE**.

I princip skall alla USB-enheter med ovan angivna filsystem kunna anslutas till TNC:n. I vissa fall kan det förekomma att en USB-enhet inte detekteras korrekt av styrsystemet. Använd i sådana fall en annan USB-enhet.

### Arbeta med USB-enheter

Din maskintillverkare kan tilldela USB-enheter fasta namn. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

I filhanteringen ser du USB-enheterna som egna enheter i katalogstrukturen, så att du kan använda de i tidigare avsnitt beskrivna funktionerna för filhantering.

När du överför en större fil på en USB-enhet, visar styrsystemet dialogen **Skrivåtkomst på USB-enhet**, ända tills processen har avslutats. Med softkey **VERBERGEN** stänger du dialogen, filöverföringen fortsätter dock i bakgrunden. Styrsystemet visar en varning, ända tills filöverföringen har avslutats.

### Ta bort USB-enhet

För att ta bort en USB-enhet behöver du göra på följande sätt:




- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**



- Välj det vänstra fönstret med pilknappen



- Välj USB-enheten som skall kopplas bort med pilknapparna



- Växla softkeyrad




- Tryck på softkey Fler funktioner



- Växla softkeyrad
- Välj funktionen för att ta bort USB-enheter: TNC:n tar bort USB-enheten från katalogstrukturen och meddelar **USB-enheten kan tas bort nu**.



- Ta bort USB-enhet




- Avsluta filhantering

Omvänt kan du återansluta en bortkopplat USB-enhet genom att trycka på följande softkey:



- Välj funktionen för att ansluta USB-enheter

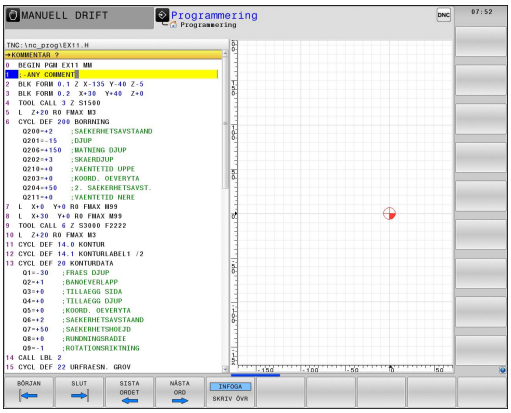
# 4

# Programmerings-hjälp

# 4.1 Infoga kommentarer

## Användningsområde

Du kan infoga kommentarer i ett bearbetningsprogram för att förklara programsteg eller ge anvisningar.




Beroende på maskinparameter **lineBreak** (Nr. 105404), visar TNC:n kommentarer som inte ryms helt och hållet i bildskärmen, antingen i flera rader eller så visas tecknet **>>** i bildskärmen.

Det sista tecknet i ett kommentarblock från inte vara tilde (**~**).

Du har följande möjligheter att infoga kommentarer.

## Kommentar under programinmatningen

- Ange data för ett NC-block, tryck sedan på **;** (semikolon) på alfa-knappsatsen – TNC:n visar då frågan **Kommentar?**
- Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen **END**

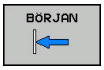
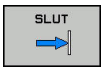
## Infoga kommentar i efterhand

- Välj blocket som kommentaren skall skrivas in i
- Välj det sista ordet i blocket med knappen pil höger: Tryck sedan på **;** (Semikolon) på alfa-knappsatsen – TNC:n visar frågan **Kommentar?**
- Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen **END**

## Kommentar i ett eget block

- Välj ett block, efter vilket en kommentar skall infogas
- Öppna programmeringsdialogen med knappen **;** (Semikolon) på alfa-knappsatsen
- Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen **END**

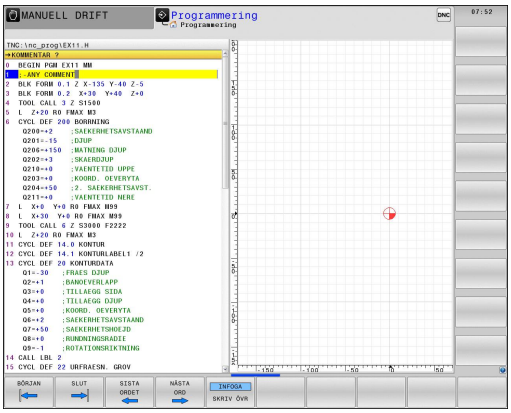
### Funktioner vid editering av en kommentar

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Hoppa till kommentarens början |
|  | Hoppa till kommentarens slut |
|  | Hoppa till ett ords början. Ord åtskiljs av blanksteg |
|  | Hoppa till ett ords slut. Ord åtskiljs av blanksteg |
|  | Växla mellan infogningsläge och överskrivningsläge |

# 4.2 Presentation av NC-programmet

## Syntaxframhävande

TNC:n presenterar syntaxelement med olika färger, beroende på deras betydelse. Genom att framhävandet med olika färger är programmet lättare att läsa och mer översiktligt.




### Färgbetoning av syntaxelement

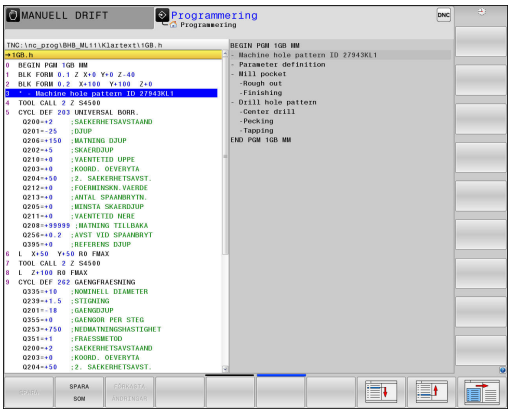
| Användning | Färg |
|---|---|
| Standardfärg | Svart |
| Presentation av kommentarer | Grön |
| Presentation av siffervärden | Blå |
| Blocknummer | Lila |

## Rullningslist

Med rullningslisten i programfönstrets högra kant kan du förskjuta bildskärmsinnehållet med musen. Dessutom kan du via rullningslistens storlek och position utläsa programmets längd och markörens position.

# 4.3 Strukturera program

## Definition, användningsområden



TNC:n ger dig möjlighet att kommentera bearbetningsprogrammet med länkningsblock. Länkningsblocken är texter (max. 252 tecken) som i form av kommentarer eller överskrifter förklarar de efterföljande programraderna.

Långa och komplexa program blir överskådligare och mer lättförståeliga då de kan förses med lämpliga länkningsblock.

Detta underlättar mycket vid senare förändringar av programmet. Man kan infoga länkningsblock på valfria ställen i bearbetningsprogrammet.

Struktureringsblock kan även presenteras, men även bearbetas eller utökas, i ett eget fönster. Använd den för detta ändamål anpassade bildsskärmsuppdelningen.

TNC:n förvaltar de infogade struktureringspunkterna i en separat fil (extension .SEC.DEP). Därigenom ökas hastigheten vid navigering i struktureringsfönstret.

I följande driftarter kan du välja bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER**:

- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **Programmering**

## Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster




- Visa strukturfönstret: Tryck på softkey **PROGRAM + SEKTIONER** för bildskärmsuppdelning



- Växla det aktiva fönstret: Tryck på softkey **VÄXLA FÖNSTER**

## Infoga struktureringsblock i programfönstret

- Välj önskat block, efter vilket länkningsblocket skall infogas




- Tryck på knappen **SPEC FCT**




- Tryck på softkey **PROGRAMMERINGS HJÄLP**




- Tryck på softkey **INFOGA SEKTION**
- Ange länkningstext



- Ändra i förekommande fall struktureringsnivån via softkey



Du kan även infoga struktureringsblock med knappkombinationen **Shift + 8**.

## Välj block i länkningsfönstret

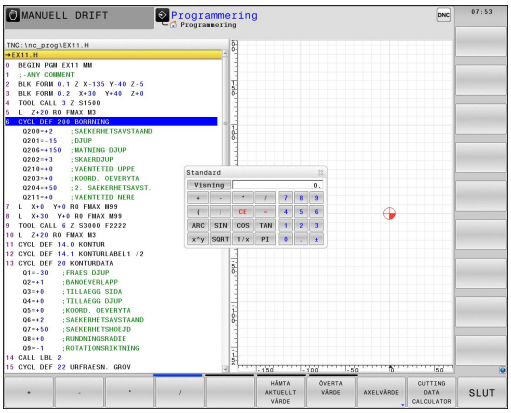
När man bläddrar mellan blocken i struktureringsfönstret kommer TNC:n automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.

# 4.4 Kalkylatorn

## Handhavande

TNC:n förfogar över en kalkylator som innehåller de viktigaste matematiska funktionerna.

- Man öppnar och stänger kalkylatorn med knappen **CALC**
- Välj beräkningsfunktioner: Välj kortkommandon via softkey eller ange med en extern alfa-knappsatsen.




| Räknefunktion | Kortkommando (softkey) |
|---|---|
| Addition | + |
| Subtraktion | – |
| Multiplikation | * |
| Division | / |
| Parentes | ( ) |
| Arcus-Cosinus | ARC |
| Sinus | SIN |
| Cosinus | COS |
| Tangens | TAN |
| Potens för ett värde | X^Y |
| Kvadratroten ur | SQRT |
| Invers | 1/x |
| PI (3.14159265359) | PI |
| Addera värde till buffertminnet | M+ |
| Lagra värde i buffertminnet | MS |
| Hämta värde från buffertminnet | MR |
| Radera buffertminne | MC |
| Logarithmus Naturalis | LN |
| Logarithmus | LOG |
| Exponentialfunktion | e^x |
| Kontrollera förtecken | SGN |
| Bilda absolutvärde | ABS |

## 4.4 Kalkylatorn

| Räknefunktion | Kortkommando (softkey) |
|---|---|
| Ta bort decimaler | INT |
| Ta bort heltalsdel | FRAC |
| Modulvärde | MOD |
| Välja presentationssätt | Visning |
| Radera värde | CE |
| Måttenhet | MM eller INCH |
| Presentation av vinkelvärde i radianer (standard: vinkelvärde i grader) | RAD |
| Välj presentationssätt för numeriska värden | DEC (decimal) eller HEX (hexadezimal) |

**Överför beräknat värde till programmet**

- Välj det ord som det beräknade värdet skall överföras till med pilknapparna.
- Öppna kalkylatorn med knappen **CALC** och utför den önskade beräkningen
- Tryck på softkey **ÖVERTA VÄRDE**: TNC:n överför värdet till det aktiva inmatningsfältet och stänger kalkylatorn

Du kan även överföra ett värde från ett program till kalkylatorn. När du trycker på softkey **HÄMTA AKTUELLT VÄRDE** alternativt trycker på knappen **GOTO**, överför TNC:n värdet från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn.

Kalkylatorn fortsätter även att vara aktiv vid växling av driftart. Tryck på softkey **END**, för att stänga kalkylatorn.

### Funktioner i kalkylatorn

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| AXELVÄRDE | Överför värde för respektive axelposition i form av börvärde eller referensvärde till kalkylatorn |
| HÄMTA AKTUELLT VÄRDE | Överför siffervärde från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn |
| ÖVERTA VÄRDE | Överför siffervärde från kalkylatorn till det aktiva inmatningsfältet |
| KOPIERA FÄLT | Kopiera siffervärde från kalkylatorn |
| INFOGA FÄLT | Infoga siffervärde som har kopierats från kalkylatorn |
| SKÄR-DATA-BERÄKNING | Öppna skärdatakalkylator |

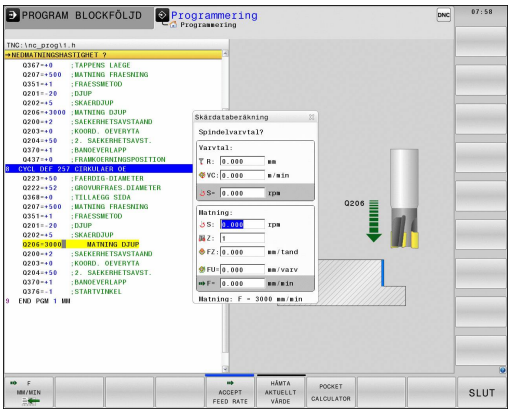


Du kan även flytta kalkylatorn med hjälp av pilknapparna på din knappsats. Om du har en mus ansluten kan du även flytta kalkylatorn med denna.

# 4.5 Skärdataberäkning

## Användningsområde

Med skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen för en bearbetningsprocess. Det beräknade värdet kan du sedan överföra till en öppnad matnings- eller varvtalsdialog i NC-programmet.




> Med skärdatakalkylatorn kan du inte genomföra några skärdataberäkningar för svarvning eftersom matnings- och varvtalsuppgifterna är olika svarvdrift och i fräsdrift. Vid svarvning definieras oftast matningen i millimeter per varv (mm/1) (**M136**), skärdatakalkylatorn beräknar dock alltid matningen i mm per minut (mm/min). Dessutom avser radien i skärdatakalkylatorn verktyget, vid svarvning behövs information om arbetsstyckets diameter.

För att öppna skärdatakalkylatorn trycker du på softkey **SKÄRDATABERÄKNING**. TNC:n visar softkeyn när du:

- öppnar kalkylatorn (tryck på knappen **CALC**)
- öppnar dialogfältet för varvtalsinmatning i TOOL CALL-block
- öppnar dialogfältet för matningsinmatning i förflyttningsblock eller cykler
- anger en matning i manuell drift (tryck på softkey **F**)
- anger ett spindelvarvtal i manuell drift (tryck på softkey **S**)

Beroende på om du beräknar ett varvtal eller en matning kommer skärdatakalkylatorn att visa olika inmatningsfält:

**Fönster för varvtalsberäkning:**

| Bokstavsbeteckning | Betydelse |
|---|---|
| R: | Verktygsradie (mm) |
| VC: | Skärhastighet (m/min) |
| S= | Resultat för spindelvarvtal (varv/min) |

**Fönster för matningsberäkning:**

| Bokstavsbeteckning | Betydelse |
|---|---|
| S: | Spindelvarvtal (varv/min) |
| Z: | Verktygets antal skär (n) |
| FZ: | Matning per tand (mm/tand) |
| FU: | Matning per varv (mm/1) |
| F= | Resultat för matning (mm/min) |

Du kan också beräkna matningen i TOOL CALL-blocket och överföra automatiskt till efterföljande förflyttningsblock och cykler. För att göra detta trycker du på softkey **F AUTO** vid matningsangivelse i förflyttningsblock eller cykler. TNC:n använder då den matning som har definierats i TOOL CALL-blocket. Om du skulle vilja ändra matningen i efterhand, behöver du bara justera matningsvärdet i TOOL CALL-blocket.

**Funktioner i skärdatakalkylatorn:**

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Överför varvtal från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält |
|  | Överför matning från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält |
|  | Överför skärhastighet från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält |
|  | Överför matning per tand från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält |
|  | Överför matning per varv från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält |
|  | Överför verktygsradie till skärdatakalkylatorn |
|  | Överför varvtal från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn |
|  | Överför matning från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn |

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| ÖVERFÖR MATNING | Överför matning per varv från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn |
| ÖVERFÖR MATNING | Överför matning per tand från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn |
| HÄMTA AKTUELLT VÄRDE | Överför värde från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn |
| FICK-KALKYLATOR | Växla till kalkylator |
|  | Flytta skärdatakalkylatorn i pilens riktning |
| INCH | Använd Inch-värde i skärdatakalkylatorn |
| SLUT | Avsluta skärdatakalkylatorn |

# 4.6 Programmeringsgrafik

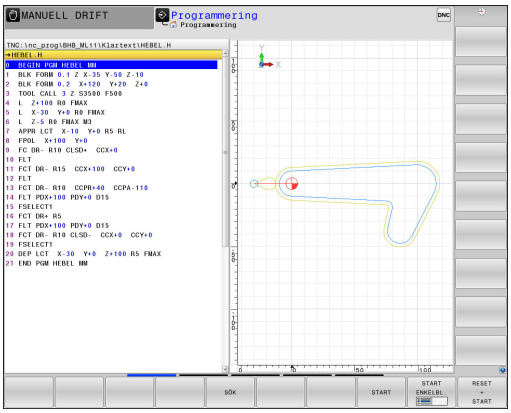
## Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik

TNC:n kan presentera den programmerade konturen med en 2D-streckgrafik samtidigt som ett program skapas.

- För att växla till bildskärmsuppdelning med program till vänster och grafik till höger: Tryck på bildskärmsväxlingsknappen och softkey **PROGRAM + GRAFIK**




- Växla softkey **AUTOMAT. RITNING** till **PÅ**. Samtidigt som man matar in nya programrader kommer TNC:n automatiskt att visa alla programmerade konturrörelser i grafikfönstret till höger




Om man inte vill att TNC:n skall presentera grafiken automatiskt växlar man softkey **AUTOMAT. RITNING** till **AV**.

När **AUTOM. RITNING** är satt till **PÅ**, tar styrsystemet vid generering av 2D-grafiken inte hänsyn till några:

- Programdelsupprepningar
- Hoppinstruktioner
- M-funktioner, såsom exempelvis M2 eller M30
- Cykelanrop

Använd bara den automatiska ritningen under konturprogrammeringen.

Styrsystemet återställer verktygsdata när du öppnar ett program eller trycker på softkey **RESET + START**.

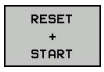
Styrsystemet använder olika färger i programmeringsgrafiken:

- **blå:** entydigt bestämt konturelement
- **lila:** ännu icke fullständigt bestämt konturelement, kan t.ex. fortfarande förändras av en RND
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning

**Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 279

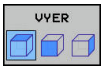
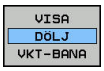
## Framställning av programmeringsgrafik för ett program

- Välj ett block med pilknapparna, fram till vilket grafiken skall framställas eller tryck på **GOTO** och ange önskat radnummer direkt




- Återställ aktiva verktygsdata och framställ grafik: Tryck på softkey **RESET + START**

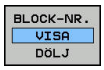
**Ytterligare funktioner:**

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Återställ tidigare aktiva verktygsdata. Framställ programmeringsgrafik |
|  | Framställ programmeringsgrafik blockvis |
|  | Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter **RESET + START** |
|  | Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då TNC:n framställer en programmeringsgrafik |
|  | Välja presentationssätt<br>■ Vy ovanifrån<br>■ Vy framifrån<br>■ Vy från sidan |
|  | Visa eller dölj verktygsbanor |
|  | Visa eller dölj verktygsbanor med snabbtransport |

## Visa eller dölj blocknummer



- Växla softkeyrad




- Visa blocknummer: Växla softkey **BLOCK-NR. VISA DÖLJ** till **VISA**
- Dölj blocknummer: Växla softkey **BLOCK-NR. VISA DÖLJ** till **DÖLJ**

## Radera grafik



- Växla softkeyrad

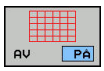



- Radera grafik: Tryck på softkey **RADERA GRAFIK**

## Visa stödlinjer



- Växla softkeyrad



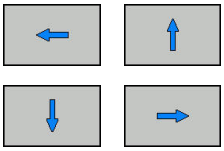
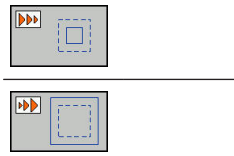
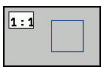

- Visa rutnät: Tryck på softkey **VISA RUTNÄT**

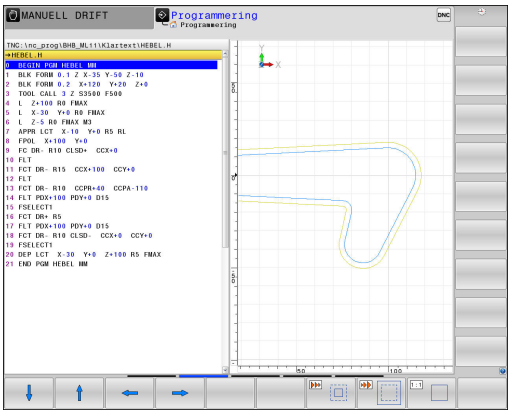
## Delförstoring eller delförminskning

Man kan själv välja vilket område som skall visas i grafiken.

- Växla softkeyrad

**Därvid står följande funktioner till förfogande:**

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Flytta sektionen |
|  | Förminska sektionen |
|  | Förstora sektionen |
|  | Återställ sektionen |



Med softkey **RÅÄMNE SOM BLK FORM** kan man återställa grafiken till det ursprungliga området.

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten eller mushjulet nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt

# 4.7 Felmeddelanden

## Visa fel

TNC:n visar fel vid bland annat:

- felaktigt inmatade uppgifter
- logiska fel i programmet
- ej utförbara konturelement
- felaktig användning av avkännarsystemet

Ett fel som har inträffat visas i den övre raden med röd text.



Styrsystemet använder sig av olika färger för olika typ av dialoger:

- rött för fel
- gult för varningar
- grönt för anmärkningar
- blått för informationer

Långa och flerradiga felmeddelanden visas i förkortad version. Fullständig information om alla för tillfället aktiva felmeddelanden erhålls i felfönstret.

När undantagsvis ett "Fel i datainformationen" inträffar, öppnar TNC:n automatiskt felfönstret. Ett sådant fel kan du inte avhjälpa. Stäng av systemet och starta om TNC:n.

Felmeddelanden i den övre raden visas ända tills de har raderats eller tills de ersätts av ett fel med högre prioritet.

Orsaken till ett felmeddelande, som innehåller ett NC-blocks nummer, skall sökas i det blocket eller i blocken innan.

## Öppna felfönstret

ERR

- Tryck på knappen **ERR**. TNC:n öppnar felfönstret och visar alla felmeddelanden som står i kö fullständigt

## Stäng felfönstret

SLUT

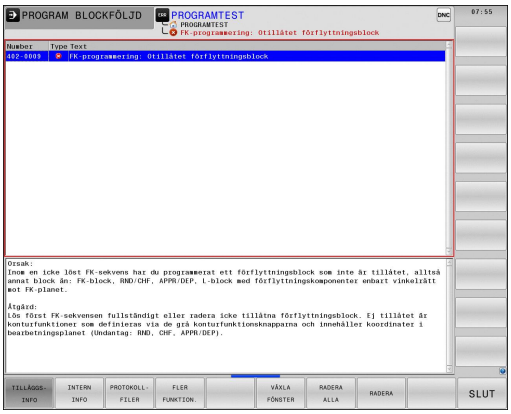
- Tryck på softkey **SLUT**, eller

ERR

- Tryck på knappen **ERR**. TNC:n stänger felfönstret

## Utförliga felmeddelanden

TNC:n visar möjliga orsaker till felet samt möjliga åtgärder:




- Öppna felfönstret

TILLÄGGS-INFO

- Information om felorsak och felåtgärd: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey **TILLÄGGSINFO**. TNC:n öppnar ett fönster med information om felorsak och felåtgärd
- Lämna Info: Tryck på softkey **TILLÄGGSINFO** på nytt

## Softkey INTERN INFO

Softkey **INTERN INFO** levererar information om felmeddelanden som endast är av #betydelse vid servicefall.

- Öppna felfönstret

INTERN INFO

- Detaljerad information om felmeddelande: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey **INTERN INFO**. TNC:n öppnar ett fönster med intern information om fel
- Lämna detaljer: Tryck på softkey **INTERN INFO** på nytt.

## Softkey FILTER

Med hjälp av softkeys **FILTER** kan identiska varningar som listas omedelbart efter varandra filtreras.

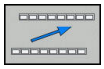
- Öppna felfönstret

FLER FUNKTION.

- Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**

FILTER AV PÅ

- Tryck på softkey **FILTER**. Styrsystemet filtrerar de identiska varningarna



- Lämna filter: Tryck på softkey **TILLBAKA**

## Radera fel

### Radera fel utanför felfönstret

CE

- Radera fel eller upplysningar som visas i huvudraden: Tryck på knappen **CE**

I vissa situationer kan du inte använda knappen **CE** för att radera felet, eftersom knappen används för andra funktioner.

### Radera fel

- Öppna felfönstret

RADERA

- Radera enstaka fel: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey **RADERA**.

RADERA ALLA

- Radera alla fel: Tryck på softkey **RADERA ALLA**.

Om felorsaken inte är åtgärdad för ett visst fel, kan det inte raderas. I detta fall kvarstår felmeddelandet.

## Felprotokoll

TNC:n lagrar fel som har inträffat samt viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett felprotokoll. Felprotokollets kapacitet är begränsad. När felprotokollet är fullt, använder TNC:n en andra fil. Om även denna är full, raderas det första felprotokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.

- Öppna felfönstret.

PROTOKOLL-FILER

- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**.

FEL-PROTOKOLL

- Öppna felprotokoll. Tryck på softkey **FEL-PROTOKOLL**.

TIDIGARE FILER

- Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **TIDIGARE FILER**.

AKTUELL FIL

- Vid behov kan aktuellt felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **AKTUELL FIL**.

De äldsta uppgifterna i felprotokollet står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

## Knappprotokoll

TNC:n lagrar knappinmatningar och viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett knapp-protokoll. Knapp-protokollets kapacitet är begränsad. När knapp-protokollet är fullt sker en växling till ett andra knapp-protokoll. Om även denna är full, raderas det första knapp-protokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.




- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**




- Öppna knapp-protokoll: Tryck på softkey **KNAPPPROTOKOLL**



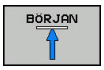
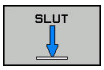
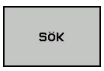
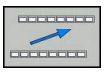

- Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **TIDIGARE FILER**.




- Vid behov kan aktuellt knapp-protokoll ställas in: Tryck på softkey **AKTUELL FIL**

TNC:n lagrar knapptryckningar på knappsatsen som används vid handhavandet i ett knapp-protokoll. De äldsta uppgifterna står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

**Översikt över knappar och softkeys för avläsning av protokollet**

| Softkey/ knappar | Funktion |
|---|---|
|   | Hoppa till knappprotokollets början |
|   | Hoppa till knappprotokollets slut |
|   | Sök text |
|   | Aktuellt knapp-protokoll |
|   | Föregående knapp-protokoll |
|  | Rad framåt/tillbaka |
|  | |
|  | Tillbaka till huvudmenyn |

## Upplysningstext

Vid ett handhavandefel, exempelvis tryckning på en icke tillåten knapp eller inmatning av ett värde utanför det tillåtna området, informerar TNC:n dig med en upplysningstext i den övre raden om detta handhavandefel. TNC:n raderar upplysningstexten vid nästa korrekta inmatning.

## Spara servicefiler

Vid behov kan du lagra den "aktuella TNC-situationen" och ge en servicetekniker möjlighet att utvärdera denna. Därvid lagras en grupp service-filer (fel- och knapp-protokoll, samt ytterligare filer som ger information om maskinens samt bearbetningens aktuella situation).

Om du upprepar funktionen **Separa servicefiler** flera gånger med samma filnamn, skrivs den tidigare lagrade gruppen med servicefiler över. Använd därför ett annat filnamn när funktionen upprepas.

### Lagra servicefiler

- Öppna felfönstret.

PROTOKOLL-FILER

- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**

SPARA SERVICE-FILER

- Tryck på softkey **SPARA SERVICEFILER**: TNC:n öppnar ett fönster i vilket du kan ange ett filnamn eller komplett sökväg för servicefilen.

OK

- Spara servicefiler: Tryck på softkey **OK**

## Kalla upp hjälpsystem TNCguide

Via softkey kan du kalla upp TNC:ns hjälpsystem. Momentant får du inom hjälpsystemet samma felförklaring som du även erhåller vid tryckning på knappen **HELP**.



Om även din maskintillverkare tillhandahåller ett hjälpsystem så visar TNC:n också softkey **MASKINTILLVERKARE**, via vilken du kan kalla upp detta separata hjälpsystem. Där finner du ytterligare, detaljerad information om de aktuella felmeddelandena.

HEIDENHAIN TNCguide

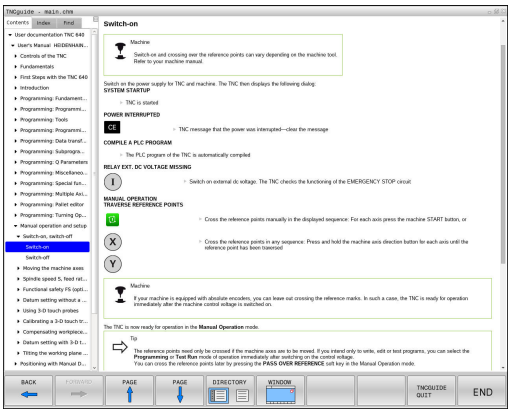
- Kalla upp hjälp till HEIDENHAIN-felmeddelanden

MASKINTILL VERKARE

- Om det finns tillgängligt, kalla upp hjälp till maskinspecifika felmeddelanden

# 4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide

## Användningsområde



Innan du använder TNCguide, måste hjälpfilerna laddas ner från HEIDENHAIN Homepage.

**Ytterligare information:** "Ladda ner aktuella hjälpfiler", Sida 199

Det situationsanpassade hjälpsystemet **TNCguide** innehåller operatörsdokumentation i HTML-format. Man kalla upp TNCguide via knappen **HELP**, varvid TNC:n direkt visar delvis situationsanpassad information (kontextanpassat anrop). När du editerar ett NC-block och trycker på knappen **HELP**, går du oftast till det exakta ställe i dokumentationen som beskriver den aktuella funktionen.

TNC:n försöker först och främst starta TNCguide på det språk som du har valt som dialogspråk i din TNC. Om filerna på detta dialogspråk inte ännu finns tillgängliga i din TNC öppnar TNC:n den engelska versionen.

Följande operatörsdokumentation finns tillgänglig i TNCguide:

- Bruksanvisning Klartextprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Bruksanvisning DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Bruksanvisning Cykelprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Lista med alla NC-felmeddelanden (**errors.chm**)

Dessutom finns boken **main.chm** tillgänglig, i vilken alla tillgängliga CHM-filer finns sammanfattade.

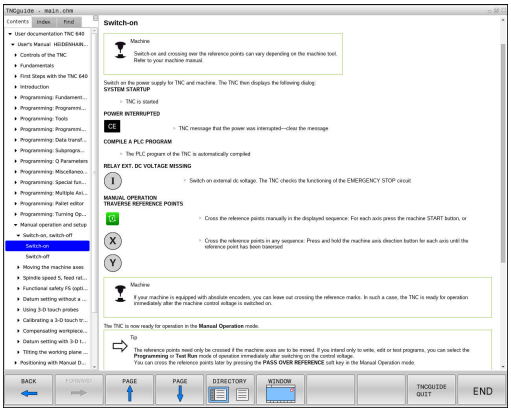
Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.

## Arbeta med TNCguide

### Kalla upp TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta TNCguide:

- Tryck på knappen **HELP**
- Genom att klicka med musen på softkeys efter att du först har klickat på den presenterade hjälpsymbolen som visas till höger nere i bildskärmen
- Genom att via filhanteringen öppna en hjälpfil (CHM-fil). TNC:n kan öppna varje godtycklig CHM-fil, även när dessa inte finns lagrade på TNC:ns interna minne




> When the help system is called up in the programming station, the TNC starts the internally defined standard browser.

Till många softkeys finns kontextanpassat anrop tillgängligt, via vilket du länkas direkt till funktionsbeskrivningen för respektive softkey. Denna funktionalitet står bara till förfogande vid musanvändning. Gör på följande sätt:

- Välj den softkeyrad som den önskade softkeyn visas i
- Klicka med musen på hjälpsymbolen, vilken TNC:n visar till höger direkt ovanför softkeyraden: Muspekaren ändras till ett frågetecken
- Klicka på den softkey som du vill få funktionen förklarad för med frågetecknet: TNC:n öppnar TNCguide. Om det inte finns någon ställe att länka till för den valda softkeyn, öppnar TNC:n istället bokfilen **main.chm**. Via fulltextsökning eller manuell navigering kan du söka den önskade förklaringen

Även när du håller på att redigera ett NC-block står en situationsanpassad länkning till förfogande:

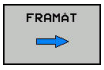
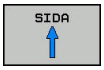
- Välj valfritt NC-block
- Markera det önskade ordet
- Tryck på knappen **HELP**: TNC:n startar hjälpsystemet och visar visar beskrivningen till den aktiva funktionen. Detta gäller inte för tilläggsfunktioner eller cykler från din maskintillverkare

### Navigering i TNCguide

Enklast kan du navigera via musen i TNCguide. På den vänstra sidan visas innehållsförteckningen. Genom att klicka på triangeln som pekar åt höger kan du visa det kapitel som ligger därunder eller visa respektive sida direkt genom att klicka på respektive uppgift. Hanteringen är identisk med hanteringen i Windows Explorer.

Det länkade textstället (hänvisningen) är blått och understruket. En klickning på en länk öppnar den tillhörande sidan.

Självklart kan du även hantera TNCguide via knappar och softkeys. Efterföljande tabell innehåller en översikt över respektive knappfunktioner.

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|   | ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Bläddra sida nedåt eller uppåt när texten eller grafiken inte kan presenteras fullständigt |
|  | ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå upp innehållsförteckning.<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion |
|  | ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion |
|  | ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Visa sida som har valts via pilknapparna<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Om markören befinner sig på den vänstra sidan, hopp till den länkade sidan |
|  | ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Växla fliken mellan visning av innehållsförteckningen, visning av register och funktionen fulltextsökning med växling till den högra bildskärmsidan<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa tillbaka till det vänstra fönstret |
|   | ■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över<br>■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk |
|  | Välj senast presenterade sida |
|  | Bläddra framåt, när du har använt funktionen ”välj senast presenterade sida” flera gånger |
|  | Bläddra en sida tillbaka |

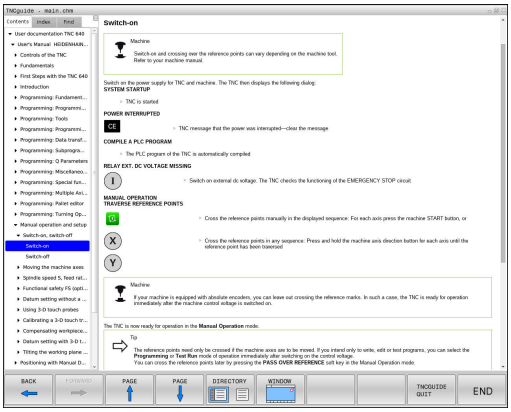
| Softkey | Funktion |
|---|---|
| SIDA | Bläddra en sida framåt |
| KATALOG | Visa/ta bort innehållsförteckning |
| FÖNSTER | Växla mellan fullbildspresentation och reducerad presentation. Vid reducerad presentation ser du fortfarande en del av TNC-bilden |
| VÄXLA | Fokus växlas internt till TNC-applikationen så att du vid öppnad TNCguide kan hantera styrsystemet. När fullbildspresentation är aktiv, reducerar TNC:n automatiskt fönsterstorleken före fokusväxlingen |
| SLUT | Avsluta TNCguide |

### Register

De viktigaste registerorden finns listade i registret (fliken **Index**) och kan väljas direkt av dig genom musklickning eller genom selektering via pilknapparna.

Den vänstra sidan är aktiv.

- Välj fliken **Index**
- Aktivera inmatningsfältet **Nyckelord**
- Ange ordet som skall sökas, TNC:n synkroniserar sedan registret i förhållande till den inmatade texten så att du snabbt kan hitta registerordet i listan eller
- Markera det önskade registerordet via pilknapparna
- Visa information till det valda registerordet med knappen **ENT**



**Fulltextsökning**

I fliken **Söka** har du möjlighet att genomsöka den kompletta TNCguide efter ett visst ord.

Den vänstra sidan är aktiv.



- Välj fliken **Söka**
- Aktivera inmatningsfältet **Sök:**
- Ange ordet som skall sökas, bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n listar alla fyndplatser som innehåller detta ord
- Markera det önskade stället via pilknapparna
- Visa den valda fyndplatsen med knappen **ENT**



Fulltextsökningen kan du alltid bara göra med ett enskilt ord.

När du aktiverar funktionen **Sök endast i rubriker** (via musknapp eller genom att markera och sedan trycka på mellanslag), genomsöker TNC:n inte den kompletta texten utan istället endast alla överskrifter.

## Ladda ner aktuella hjälpfiler

Hjälpfiler som passar till din TNC-programvara hittar du på HEIDENHAIN-Homepage:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Navigera enligt följande till lämplig hjälpfil:

- TNC-Styrsystem
- Serie, t.ex. TNC 600
- Önskat NC-software-nummer, t.ex.TNC 640 (34059x-07)
- Välj önskad språkversion från tabellen **Online-hjälp (TNCguide)**
- Ladda ner ZIP-filen och packa upp den
- Överför de uppackade CHM-filerna till TNC:n i katalog **TNC:-\tncguide-\se** eller till respektive språkunderkatalog



När du överför CHM-filerna med TNCremo till TNC:n, måste du i menypunkt **Extra** >**Konfiguration** >**Mode** >**Överföring i binärformat** ange extension **.CHM**.

## 4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide

| Språk | TNC-katalog |
|---|---|
| Tyska | **TNC:\tncguide\de** |
| Engelska | **TNC:\tncguide\en** |
| Tjeckiska | **TNC:\tncguide\cs** |
| Franska | **TNC:\tncguide\fr** |
| Italienska | **TNC:\tncguide\it** |
| Spanska | **TNC:\tncguide\es** |
| Portugisiska | **TNC:\tncguide\pt** |
| Svenska | **TNC:\tncguide\sv** |
| Danska | **TNC:\tncguide\da** |
| Finska | **TNC:\tncguide\fi** |
| Nederländska | **TNC:\tncguide\nl** |
| Polska | **TNC:\tncguide\pl** |
| Ungerska | **TNC:\tncguide\hu** |
| Ryska | **TNC:\tncguide\ru** |
| Kinesiska (förenklad) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Kinesiska (traditionell) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slovenska | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norska | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovakiska | **TNC:\tncguide\sk** |
| Koreanska | **TNC:\tncguide\kr** |
| Turkiska | **TNC:\tncguide\tr** |
| Rumänska | **TNC:\tncguide\ro** |

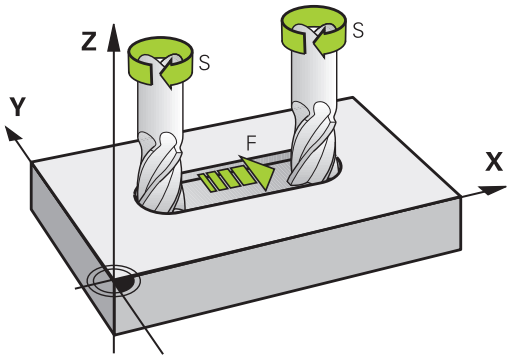
# 5

# Verktyg

# 5.1 Verktygsrelaterade uppgifter

## Matning F

Matningen **F** är den hastighet som verktygets centrum förflyttar sig på sin bana. Den maximala matningen är individuellt inställd för varje axel via maskinparametrar.




### Inmatning

Man kan ange matningshastigheten i **TOOL CALL**-blocket (verktygsanrop) och i alla positioneringsblock.

**Ytterligare information:** "Skapa NC-block med konturfunktionsknapparna", Sida 246

I millimeter-program anger man matningen **F** i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min. Alternativt kan du med hjälp av softkeys definiera matningen i millimeter per varv (mm/1) **FU** eller i millimeter per tand (mm/tand) **FZ**.

### Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man **F MAX**. För att ange **F MAX** trycker man vid dialogfrågan **Matning F= ?** på knappen **ENT** eller på softkey **FMAX**.

För att förflytta din maskin med snabbtransport kan du även programmera ett lämpligt siffervärde, t.ex. **F30000**. Denna snabbtransport är i motsats till **FMAX** inte bara aktiv i ett block utan istället ända tills du programmerar en ny matning.

### Varaktighet

En med siffror programmerad matning gäller ända tills ett block med en ny matning programmeras. **F MAX** gäller endast i de block den har programmerats i. Efter ett block med **F MAX** gäller åter den med siffror senast programmerade matningen.

### Ändring under programkörning

Matningshastigheten kan justeras med hjälp av matningspotentiometern F under programkörningen.

Matningspotentiometern reducerar den programmerade matningshastigheten, inte den av styrsystemet beräknade matningshastigheten.

## Spindelvarvtal S

Du anger spindelvarvtalet S i varv per minut (varv/min) i ett **TOOL CALL**-block (verktygsanrop). Alternativt kan du även definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min).

### Programmerad ändring

Du kan ändra spindelvarvtalet i ett bearbetningsprogram med hjälp av ett **TOOL CALL**-block, i vilket du bara programmerar det nya spindelvarvtalet:

TOOL CALL

- Programmera verktygsanrop: Tryck på knappen **TOOL CALL**
- Hoppa över dialogen **Verktygsnummer ?** med knappen **NO ENT**
- Hoppa över dialogen **Spindelaxel parallell X/Y/Z ?** med knappen **NO ENT**
- Ange det nya spindelvarvtalet i dialogen **Spindelvarvtal S= ?** samt bekräfta med knappen **END**, alternativt växla till inmatning av skärhastighet via softkey **VC**

### Ändring under programkörning

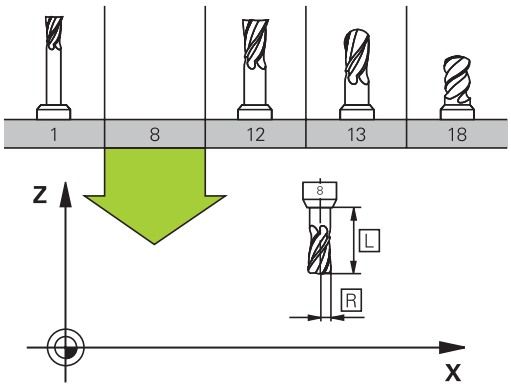
Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av varvtals-potentiometern S under programkörningen.

# 5.2 Verktygsdata

## Förutsättning för verktygskompenseringen

Vanligen programmerar man koordinaterna för konturrörelserna som de är måttsatta i ritningsunderlaget. För att TNC:n då skall kunna beräkna verktygscentrumets bana, alltså utföra en verktygskompensering, måste man ange längd och radie för alla använda verktyg.

Verktygsdata kan programmeras antingen med funktionen **TOOL DEF** direkt i programmet eller separat i en verktygstabell. Om man använder sig av verktygsdata i en tabell finns det fler verktygsspecifika informationer. När bearbetningsprogrammet exekveras tar TNC:n hänsyn till alla de inmatade uppgifterna.




## Verktygsnummer, verktygsnamn

Varje verktyg kännetecknas av ett nummer mellan 0 och 32767. Om man arbetar med verktygstabell kan man dessutom namnge verktygen med ett verktygsnamn. Verktygsnamn får bestå av maximalt 32 tecken.

**Tillåtna tecken**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

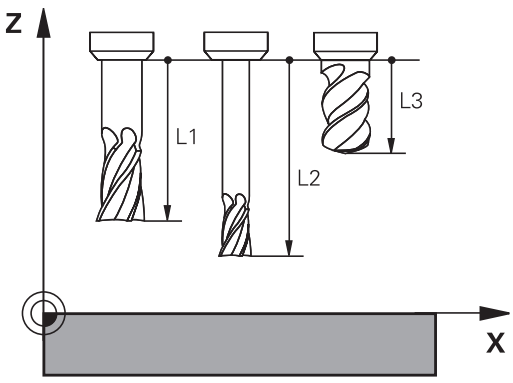
Styrsystemet byter automatiskt ut små bokstäver till motsvarande stora bokstäver vid lagring.

**Förbjudna tecken**: <Mellanslag> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

Verktyget med nummer 0 är förutbestämt som nollverktyg och har längden L=0 och radien R=0. Även i verktygstabellen bör man därför definiera verktyget T0 med L=0 och R=0.

## Verktygslängd L

Du bör alltid ange Verktygslängden L som absolut längd i förhållande till verktygets utgångspunkt (t.ex. spindelnosen). För en lång rad funktioner i kombination med fleraxlig bearbetning är det nödvändigt att TNC:n får information om verktygets totala längd.




## Verktygsradie R

Verktygsradien R anges direkt.

## Deltavärde för längd och radie

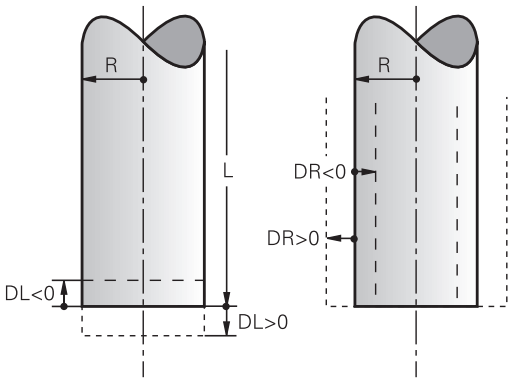
Deltavärden används för att definiera avvikelser i verktygets längd och radie.

Ett positivt deltavärde motsvarar ett övermått (**DL**, **DR**>0). Vid bearbetning med övermått anger man värdet för övermåttet vid programmeringen av verktygsanropet med **TOOL CALL**.

Ett negativt deltavärde motsvarar ett undermått (**DL**, **DR**<0). Ett undermått anges i verktygstabellen för att kompensera för förslitning av ett verktyg.

Deltavärden anges som siffervärden, i ett **TOOL CALL**-block kan man dock även ange värdet med en Q-parameter.

Inmatningsområde: Deltavärdet måste ligga inom området ± 99,999 mm.




Deltavärden från verktygstabellen påverkar den grafiska simuleringen av bearbetningen.

Deltavärden från **TOOL CALL**-block förändrar inte **verktygets** presenterade dimension i simuleringen. Det programmerade deltavärdet förskjuter dock **verktyget** i simuleringen med det definierade värdet.

Deltavärden från **TOOL CALL**-block påverkar positionspresentationen beroende på maskinparameter **progToolCallDL** (Nr. 124501).

## Inmatning av verktygsdata i programmet

Maskintillverkaren bestämmer funktionaliteten för **TOOL DEF**-funktionen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Man definierar det specifika verktygets nummer, längd och radie en gång i bearbetningsprogrammet, i ett **TOOL DEF**-block:

- Välj verktygsdefinition: Tryck på knappen **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Verktygsnummer**: Med verktygsnumret bestäms verktyget entydigt
- **Verktygslängd**: Kompenseringsvärde för längden
- **Verktygsradie**: Kompenseringsvärde för radien

Under dialogen kan man överföra värdet för längden och radien direkt till dialogfältet: Tryck på önskad axel-softkey.

**Exempel**

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

## Inmatning av verktygsdata i tabell

I en verktygstabell kan man definiera upp till 32 767 verktyg samt lagra deras verktygsdata. Beakta även editeringsfunktionerna som beskrivs i detta kapitel. För att kunna ange flera olika uppsättningar kompenseringsdata för ett och samma verktyg (indexerade verktygsnummer), infogar du en rad och utökar verktygsnumret med en punkt samt en siffra mellan 1 och 9 (t.ex. **T 5.2**).

Du måste använda verktygstabellen i följande fall:

- När du vill använda indexerade verktyg såsom exempelvis stegborr med flera längdkompenseringar
- När din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- När du vill efterbearbeta med bearbetningscykel 22
  **Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering
- När du vill arbeta med bearbetningscyklerna 251 till 254
  **Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering



Om du vill skapa eller förvalta ytterligare verktygstabeller måste filnamnet börja med en bokstav.

I tabeller kan du välja mellan listpresentation eller formulärpresentation med hjälp av knappen Bildskärmsuppdelning.

Du kan också förändra presentationen av verktygstabellen när du öppnar verktygstabellen.

**Verktygstabell: Standard verktygsdata**

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **T** | Nummer, med vilket verktyget anropas i programmet (t.ex. 5, indexerat: 5.2) | - |
| **NAME** | Namn, med vilket verktyget anropas i programmet (max. 32 tecken, endast stora bokstäver, inga mellanslag) | **VERKTYGSNAMN ?** |
| **L** | Kompenseringsvärde för verktygslängden L | **VERKTYGSLÄNGD ?** |
| **R** | Kompenseringsvärde för verktygsradien R | **VERKTYGSRADIE ?** |
| **R2** | Verktygsradie R2 för hörnradiefräsar (endast förtredimensionell radiekompensering ellerför grafisk simulering av bearbetning med radiefräsar) | **VERKTYGSRADIE 2 ?** |
| **DL** | Deltavärde verktygslängd L | **ÖVERMÅTT VERKTYGSLÄNGD ?** |
| **DR** | Deltavärde för verktygsradie R | **ÖVERMÅTT VERKTYGSRADIE ?** |
| **DR2** | Deltavärde för verktygsradie R2 | **ÖVERMÅTT VERKTYGSRADIE 2 ?** |
| **TL** | Sätt verktygspärr (**TL**: för **T**ool**L**ocked = eng. verktyg spärrat) | **VKT. Spärrat? Ja=ENT/ Nej=NOENT** |
| **RT** | Nummer på ett systerverktyg – om det finns något tillgängligt ersättningsverktyg (**RT**: för **R**eplacement**T**ool = eng. ersättningsverktyg)<br>Tomt fält eller inmatning **0** betyder att inget systerverktyg är definierat | **SYSTERVERTYG ?** |
| **TIME1** | Verktygets maximala livslängd i minuter. Denna funktion är maskinavhängig och finns beskriven i maskinhandboken | **MAXIMAL LIVSLÄNGD ?** |
| **TIME2** | Verktygets maximala livslängd vid ett verktygsanrop i minuter: Om verktygets aktuella livslängd uppnår eller överskrider detta värde, så kommer TNC:n att växla in systerverktyget vid nästa **TOOL CALL** | **MAX. LIVSLÄNGD VID TOOL CALL ?** |
| **CUR_TIME** | Verktygets aktuella livslängd i minuter: TNC:n räknar automatiskt upp verktygets aktuella livslängd (**CUR_TIME**: för **CUR**rent**TIME** = eng. aktuell/löpande tid). För redan använda verktyg kan ett startvärde anges | **AKTUELL LIVSLÄNGD ?** |
| **TYP** | Verktygstyp: Tryck på knappen ENT för att redigera fältet; Knappen GOTO öppnar ett fönster som du kan välja verktygstyp från. Du kan tilldela verktygstyper för att anpassa presentationsfiltret så att bara den valda typen visas i tabellen | **Verktyg typ?** |
| **DOC** | Kommentar till verktyget (max. 32 tecken) | **VERKTYGSKOMMENTAR** |
| **PLC** | Information om detta verktyg som skall överföras till PLC | **PLC-STATUS?** |
| **LCUTS** | Verktygsskärens längd för verktyget för cykel 22 | **SKÄRLÄNGD I VERKTYGSAXELN ?** |
| **ANGLE** | Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel 22 och 208 | **MAXIMAL NEDMATNINGSVINKEL ?** |

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **NMAX** | Begränsning av spindelvarvtalet för detta verktyg. Övervakar både det programmerade värdet (felmeddelande) och en varvtalsökning via potentiometer: Funktion inaktiv: Ange **-**.<br>**Inmatningsområde**: 0 till +999 999, Funktion inaktiv: ange **-** | **MAX VARVTAL [1/MIN]** |
| **LIFTOFF** | Bestämmer om TNC:n skall friköra verktyget i positiv verktygsaxel vid ett NC-stopp, för att undvika fräsmärken på konturen. Om **Y** är definierad, lyfter TNC:n verktyget från konturen när M148 aktiveras.<br>**Ytterligare information:** "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 425 | **Lyftning tillåten? Ja=ENT/ Nej=NOENT** |
| **TP_NO** | Hänvisning till avkännarsystemets nummer i avkännartabellen | **Avkännarsystemets nummer** |
| **T-ANGLE** | Verktygets spetsvinkel. Används av cykel Centrering (cykel 240), för att kunna beräkna centreringsdjupet utifrån diameteruppgiften | **Spetsvinkel** |
| **PITCH** | Verktygets gängstigning. Används av cyklerna för gängning (cykel 206, cykel 207 och cykel 209). Ett positivt förtecken motsvarar högergänga | **Verktyg gängstigning?** |
| **AFC** | Reglerstrategi för den adaptiva matningsregleringen från **AFC.TAB**. I verktygstabellen öppnas selekteringen med hjälp av softkey **VÄLJ** och bekräftas med softkey **OK**. I verktygstabellen öppnas selekteringen med hjälp av softkey **GOTO** och bekräftas med softkey **VÄLJ**.<br>**Inmatningsområde**: Max. 10 tecken | **Reglerstrategi** |
| **AFC-LOAD** | Verktygsberoende regler-referensbelastning för den adaptiva matningsregleringen.<br>Inmatningen i procent refererar till spindelns nominella effekt.<br>Förinställda värden används av omedelbart av styrsystemet för reglering, därmed behövs inte något inlärningsskär. Värdet bör bestämmas i förväg via ett inlärningsskär.<br>**Ytterligare information:** "Genomför inlärningsskär", Sida 447 | **Referensbelastning för AFC [%]** |
| **AFC-OVLD1** | Skärkraftsrelaterad verktygsförslitningsövervakning för den adaptiva matningsregleringen.<br>Inmatningen i procent refererar till regler-referensbelastningen. Värdet 0 stänger av övervakningsfunktionen. Ett tomt fält har inte någon inverkan.<br>**Ytterligare information:** "Övervaka verktygsförslitning", Sida 454 | **AFC överbelastning förvarning [%]** |

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **AFC-OVLD2** | Skärkraftsrelaterad verktygsbelastningsövervakning (verktygsbrottkontroll) för den adaptiva matningsregleringen.<br>Inmatningen i procent refererar till regler-referensbelastningen. Värdet 0 stänger av övervakningsfunktionen. Ett tomt fält har inte någon inverkan.<br>**Ytterligare information:** "Verktygsbelastning övervaka", Sida 454 | **AFC överbelastning avstängning [%]** |
| **LAST_USE** | Datum och tid vid vilken TNC:n växlade in verktyget med **TOOL CALL** den senaste gången | **Datum/tid senaste verktygsanrop** |
| **PTYP** | Verktygstyp för utvärdering i platstabellen<br>Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok. | **Verktygsplats för platstabell?** |
| **ACC** | Aktivera eller deaktivera aktiv dämpning av verktygsvibrationer för respektive verktyg (Sida 455).<br>**Inmatningsområde**: N (inaktiv) och Y (aktiv) | **ACC aktiv? Ja=ENT/Nej=NOENT** |
| **KINEMATIC** | Visa verktygshållarkinematik via softkey **VÄLJ** och överför filhamn och sökväg med softkey **OK** (visa med knappen **GOTO** i verktygsadministrationen och överför med softkey **VÄLJ**).<br>**Ytterligare information:** "Tilldela parametrerad verktygshållare", Sida 441 | **Verktygshållar-kinematik** |
| **DR2TABLE** | Visa lista med kompenseringstabeller med softkey **VÄLJ** och välj kompenseringstabell (utan extension och sökväg).<br>Kompenseringstabellerna finns lagrade under TNC: \system\3D-ToolComp.<br>**Ytterligare information:** "Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering (Option #92)", Sida 530 | **Korrigeringsvärdetabell för DR2** |
| **OVRTIME** | Tid som överskrider verktygslivslängden i minuter<br>**Ytterligare information:** "Överskrid ingreppstid", Sida 224<br>Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok. | **Verktygslivslängd har löpt ut** |

**Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning**

Beskrivning av cykler för automatisk verktygsmätning.
**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **CUT** | Antal verktygsskär (max. 99 skär) | **ANTAL SKÄR ?** |
| **LTOL** | Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm | **FÖRSLITNINGS-TOLERANS: LÄNGD ?** |
| **RTOL** | Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm | **FÖRSLITNINGS-TOLERANS: RADIE ?** |
| **R2TOL** | Tillåten avvikelse från verktygsradie R2 för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm | **Förslitningstolerans: Radie 2?** |
| **DIRECT** | Verktygets skärriktning för mätning med roterande verktyg | **Skärriktning? M4=ENT/ M3=NOENT** |
| **R-OFFS** | Längdmätning: förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie) | **VERKTYGSFÖRSKJUTNING: RADIE?** |
| **L-OFFS** | Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från **offsetToolAxis** mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0 | **VERKTYGSFÖRSKJUTNING: LÄNGD?** |
| **LBREAK** | Tillåten avvikelse från verktygslängden **L** för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 3,2767 mm | **BROTT-TOLERANS: LÄNGD ?** |
| **RBREAK** | Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm | **BROTT-TOLERANS: RADIE ?** |

### Editera verktygstabeller

Den verktygstabell som gäller för programkörningen har filnamnet TOOL.T och måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\table**.

Verktygstabeller som man vill arkivera eller använda för programtest ger man ett annat valfritt filnamn med extension .T. För driftarterna **Programtest** och **Programmering** använder TNC:n standardmässigt verktygstabellen TOOL.T. För editering trycker du i driftart **Programtest** på softkey **VERKTYG TABELL**.

Öppna verktygstabell TOOL.T:

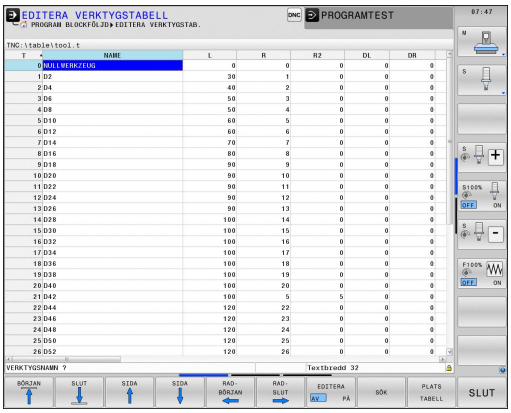
- Välj någon av maskindriftarterna




- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**




- Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**




När du editerar verktygstabellen, är det selekterade verktyget spärrat. Om detta verktyg behövs i NC-programmet som exekveras, visar TNC:n meddelandet: **Verktygstabell låst**.

När ett nytt verktyg läggs upp förblir kolumnerna längd och radie tomma ända tills du skriver in värden. När man försöker växla in ett sådant nyupplagt verktyg kommer styrsystemet att avbryta med ett felmeddelande. Därmed kan du inte råka växla verktyg som du ännu inte har angivit några data för.

### Visa bara vissa verktygstyper (filterinställning)

- Tryck på softkey **TABELL FILTER**
- Välj önskad verktygstyp via softkey: TNC:n visar enbart verktyg av den selekterade typen
- Ta bort filter: Tryck på softkey **VISA ALLA**

Maskintillverkaren anpassar filterfunktionens funktionsomfång till den specifika maskinen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

### Dölj eller sortera kolumner i verktygstabellen

Du kan anpassa presentationen av verktygstabellen till dina behov. Du kan enkelt dölja kolumner som inte skall visas:

- Tryck på softkey **KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ**
- Välj önskat kolumnnamn med pilknapparna
- Tryck på softkey **DÖLJ KOLUMN** för att ta bort denna kolumn från tabellpresentationen

Du kan även ändra vilken ordningsföljd som tabellkolumnerna visas:

- Via dialogfältet **Flytta före:** kan du ändra vilken ordningsföljd tabellkolumnerna visas. Den i **Visade kolumner:** markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med TNC-knappsatsen. Navigering med TNC-knappsatsen:



- Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet. Du kan navigera med pilknapparna Inuti ett inmatningsfält. Öppningsbara menyer öppnar du med knappen **GOTO**



Med funktionen **fixera antal kolumner** kan du bestämma hur många kolumner (0-3) som skall vara fixerade vid den vänstra bildskärmskanten Dessa kolumner visas då även när du bläddrar åt höger i tabellen.

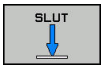
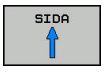
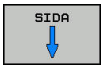
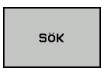
### Öppna någon annan verktygstabell

- Välj driftart **Programmering**




- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen PGM MGT
- Välj en av filerna eller skriv in ett nytt filnamn. Godkänn med knappen **ENT** eller med softkey **VÄLJ**

När du har öppnat en verktygstabell för editering förflyttar du markören till en valfri position i tabellen med hjälp av pilknapparna eller med softkeys. Man kan skriva över tidigare sparade värden eller lägga in nya värden i tabellen. Ytterligare funktioner finner du i den efterföljande tabellen.

| Softkey | Editeringsfunktioner för verktygstabeller |
|---|---|
|  | Gå till tabellens början |
|  | Gå till tabellens slut |
|  | Gå till föregående sida i tabellen |
|  | Gå till nästa sida i tabellen |
|  | Sök text eller tal |
|  | Hoppa till radens början |

| Softkey | Editeringsfunktioner för verktygstabeller |
|---|---|
| RAD-SLUT | Hoppa till radens slut |
| KOPIERA FÄLT | Kopiera markerat fält |
| INFOGA FÄLT | Infoga kopierat fält |
| LÄGG TILL N RADER VID SLUT | Infoga ett definierbart antal rader (verktyg) vid tabellens slut |
| INFOGA RAD | Infoga rad med inmatningsbart verktygsnummer |
| RADERA RAD | Radera aktuell rad (verktyg) |
| SORTERA | Sortera verktyg enligt en valbar kolumns innehåll |
| VÄLJ | Välj möjliga inmatningar från ett inväxlat fönster |
| BORR | Visa alla borrar i verktygstabellen |
| FRÄS | Visa alla fräsar i verktygstabellen |
| GÄNG-TAPP/-FRÄS | Visa alla gängtappar / gängfräsar i verktygstabellen |
| AVKÄNNAR-SYSTEM | Visa alla avkännare i verktygstabellen |

### Lämna någon annan verktygstabell

- Kalla upp filhanteringen och välj en fil av annan typ, t.ex. ett bearbetningsprogram

### Verktygstabell för svarvverktyg

Vid hanteringen av svarvstål tas det hänsyn till andra geometriska beskrivningar än vid fräsverktyg eller borrverktyg. För att kunna utföra nosradiekompensering krävs t.ex. definition av nosradien. För detta erbjuder TNC:n en speciell verktygsförvaltning för svarvverktyg.

**Ytterligare information:** "Verktygsdata", Sida 559

## Importera verktygstabeller



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Maskintillverkaren kan anpassa funktionen **IMPORTERA TABELL**.

När du läser ut en verktygstabell från en iTNC 530 och vill läsa in i en TNC 640, måste du anpassa formatet och innehållet innan verktygstabellen kan användas. I TNC 640 kan du enkelt anpassa verktygstabellen med funktionen **IMPORTERA TABELL**. TNC:n konverterar den inlästa verktygstabellens innehåll till ett format som är anpassat till TNC 640 och lagrar ändringarna i den valda filen.

Beakta följande tillvägagångssätt:

- Spara verktygstabellen från iTNC 530 i katalogen **TNC:\table**
-  Välj driftart: Tryck på knappen **Programmering**
-  Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
-  Förflytta markören till verktygstabellen som du vill importera
-  Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
-  Växla softkeyrad
-  Tryck på softkey **IMPORTERA TABELL**: TNC:n frågar om den valda verktygstabellen skall skrivas över
- Skriv inte över fil: Tryck på softkey **AVBRYT** eller
- Skriv över fil: Tryck på softkey **OK**
- Öppna den konverterade tabellen och kontrollera innehållet
- Nya kolumner visas med grön färg i verktygstabellen
- Tryck på softkey **TA BORT UPPDATERINGSINFORMATION**: De gröna kolumnerna visas åter med vit färg

I verktygstabellens kolumn **Namn** är följande tecken tillåtna: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
TNC:n omvandlar ett komma i verktygsnamnet till en punkt vid importering.

TNC:n skriver över den valda verktygstabellen när funktionen **IMPORTERA TABELL** utförs. Skapa en säkerhetskopia av original-verktygstabellen för att undvika dataförlust!

Hur man kan kopiera verktygstabeller via TNC-filhanteringen beskrivs i avsnittet Filhantering.

**Ytterligare information:** "Kopiera tabeller", Sida 155

Vid import av verktygstabeller från iTNC 530 importeras alla tillgängliga verktygstyper som korrekt verktygstyp. Icke tillgängliga verktygstyper importeras som typ **Odefinierad**. Kontrollera verktygstabellen efter import.

## Skriva över enstaka verktygsdata från en extern PC

### Användningsområde

Ett extra enkelt sätt att skriva över godtyckliga verktygsdata från en extern PC erbjuds via HEIDENHAIN dataöverföringsprogramvara TNCremo.

**Ytterligare information:** "Software för dataöverföring", Sida 713

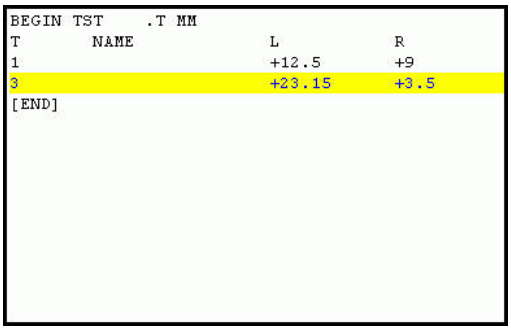
Detta användningsområde gäller när man mäter upp verktygsdata i en extern förinställningsapparat och sedan vill överföra dessa till TNC:n.

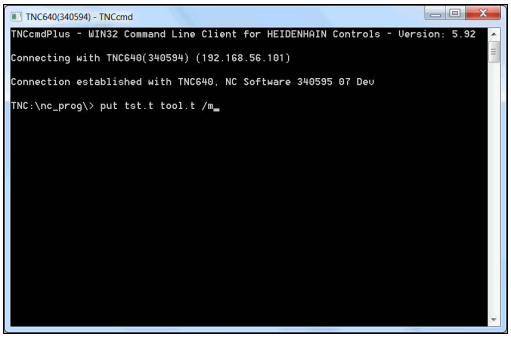
### Förutsättningar

Förutom option #18 HEIDENHAIN DNC behövs TNCremo från version 3.1 med TNCremoPlus funktioner.

### Tillvägagångssätt

- Kopiera verktygstabell TOOL.T till TNC:n, t.ex. till TST.T
- Starta dataöverföringsprogrammet TNCremo i PC:n
- Anslut till TNC:n
- Kopiera verktygstabellen TST.T till PC:n
- Reducera filen TST.T med en lämplig texteditor till de rader och kolumner som skall förändras (se bilden). Beakta att överskriftsraden inte får ändras och att data alltid måste vara justerade till kolumnerna. Verktygsnummer (kolumn T) behöver inte vara i löpande följd
- Välj menypunkten <Extras> och <TNCcmd> i TNCremo: TNCcmd startas
- För att överföra filen TST.T till TNC:n anger man följande kommando och utför det med Return (se bilden):
  put tst.t tool.t /m



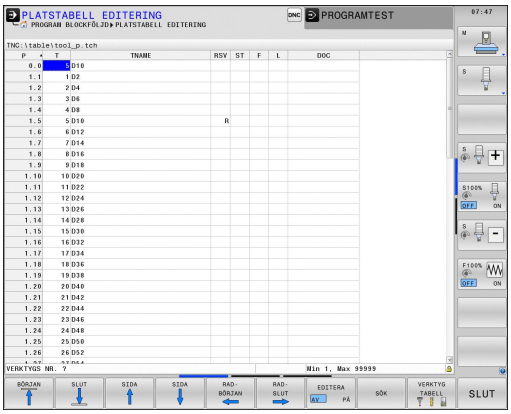

Vid överföringen skrivs endast de verktygsdata som är definierade i delfilen (t.ex. TST.T) över. Alla andra verktygsdata i tabellen TOOL.T förblir oförändrade.

Hur man kan kopiera verktygstabeller via TNC-filhanteringen beskrivs i Filhantering.

**Ytterligare information:** "Kopiera tabeller", Sida 155

## Platstabell för verktygsväxlare

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Maskintillverkaren anpassar platstabellens funktionsomfång till den specifika maskinen.




Man behöver en platstabell vid automatisk verktygsväxlare. I platstabellen förvaltar du din verktygsväxlares beläggning. Platstabellen befinner sig i katalogen **TNC:\TABLE**. Maskintillverkaren kan anpassa platstabellens namn, sökväg och innehåll I förekommande fall kan du även välja olika presentationssätt via softkeys i menyn **TABELL FILTER**.

### Editera platstabell i någon av programkörnings-driftarterna




- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**




- Kalla upp platstabell: Tryck på softkey **PLATS TABELL**




- Växling av softkey **EDITERA** till **PÅ** är i vissa maskiner inte nödvändigt eller i vissa maskiner omöjligt: Beakta maskinhandboken

**Välj platstabell i driftart Programmering**

PGM MGT

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj vilken filtyp som skall presenteras: Tryck på softkey **VISA ALLA**
- Välj en av filerna eller skriv in ett nytt filnamn. Godkänn med knappen **ENT** eller med softkey **VÄLJ**

| Förkortn. | Inmatning | Dialog |
|---|---|---|
| **P** | Verktygets platsnummer i verktygsmagasinet | - |
| **T** | Verktygsnummer | **Verktygsnummer?** |
| **RSV** | Platsreservation för planmagasin | **Reservera plats:Ja=ENT/ Nej=NOENT** |
| **ST** | Verktyget är ett specialverktyg (**ST**: för **S**pecial **T**ool = eng. specialverktyg); om ditt specialverktyg blockerar flera verktygsplatser före och efter sin plats, så spärrar man ett lämpligt antal platser i kolumnen L (Status L) | **Specialverktyg?** |
| **F** | Verktyget växlas alltid tillbaka till samma plats i magasinet (**F**: för **F**ixed = eng. fast) | **Fast plats? Ja = ENT / Nej = NO ENT** |
| **L** | Spärrad plats (**L**: för **L**ocked = eng. spärrad) | **Plats spärrad Ja = ENT / Nej = NO ENT** |
| **DOC** | Presentation av kommentar för verktyget från TOOL.T | - |
| **PLC** | Information om denna verktygsplats som skall överföras till PLC | **PLC-Status?** |
| **P1 ... P5** | Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken | **Värde?** |
| **PTYP** | Verktygstyp. Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken | **Verktygstyp för platstabell?** |
| **LOCKED_ABOVE** | Planmagasin: Spärra plats ovanför | **Spärra plats ovanför?** |
| **LOCKED_BELOW** | Planmagasin: Spärra plats nedanför | **Spärra plats nedanför?** |
| **LOCKED_LEFT** | Planmagasin: Spärra plats till vänster | **Spärra plats till vänster?** |
| **LOCKED_RIGHT** | Planmagasin: Spärra plats till höger | **Spärra plats till höger?** |

| Softkey | Editeringsfunktioner för platstabell |
|---|---|
| BÖRJAN | Gå till tabellens början |
| SLUT | Gå till tabellens slut |
| SIDA | Gå till föregående sida i tabellen |
| SIDA | Gå till nästa sida i tabellen |
| ÅTERSTÄLL PLATS-TABELL | Återställ platstabell |
| ÅTERST. SPALT T | Återställ kolumn Verktygsnummer T |
| RAD-BÖRJAN | Gå till början på raden |
| RAD-SLUT | Gå till slutet på raden |
| SIMUL. VERKTYGS VÄXLING | Simulera verktygsväxling |
| VÄLJ | Välj verktyg från verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellens innehåll. Välj verktyg med pilknapparna, överför till platstabellen med softkey **OK** |
| EDITERA AKTUELLT FÄLT | Editera aktuellt fält |
| SORTERA | Sortera presentationen |

Maskintillverkaren bestämmer funktioner, egenskaper och beteckningar för olika presentationsfilter. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

## Anropa verktygsdata

Ett verktygsanrop **TOOL CALL** programmeras i bearbetningsprogrammet med följande uppgifter:

- Välj verktygsanrop med knappen **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Verktygsnummer**: Ange verktygets nummer eller namn. Verktyget har man redan innan definierat i ett **TOOL DEF**-block eller i verktygstabellen. Med softkey **VERKTYGSNAMN** kan du ange ett namn, med softkey **QS** anger du en string-parameter. TNC:n placerar automatiskt verktygsnamn inom citationstecken. Du måste först tilldela en string-parameter ett verktygsnamn. Namnet kopplas samman med ett namn som har skrivits in i den aktiva verktygstabellen TOOL.T. För att anropa ett verktyg med andra kompenseringsdata anger man också det i verktygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt. Via softkey **VÄLJ** kan du växla in ett fönster, från vilket du direkt kan välja ett verktyg som är definierat i verktygstabellen TOOL.T utan att ange nummer eller namn.
- **Spindelaxel parallell X/Y/Z ?**: Ange verktygsaxel
- **Spindelvarvtal S**: Ange spindelvarvtal S i antal varv per minut (varv/min). Alternativt kan du definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min). För att göra detta trycker man på softkey **VC**
- **Matning F**: Ange matning **F** i millimeter per minut (mm/min). Alternativt kan du med hjälp av respektive softkey definiera matningen i millimeter per varv (mm/1) **FU** eller i millimeter per tand (mm/tand) **FZ**.Matningen är verksam ända tills du i ett positioneringsblock eller i ett **TOOL CALL**-block programmerar en ny matning
- **Övermått verktygslängd DL**: Deltavärde för verktygslängden
- **Övermått verktygsradie DR**: Deltavärde för verktygsradien
- **Övermått verktygsradie DR2**: Deltavärde för verktygsradie 2



När du öppnar fönstret för selektering av verktyg, markerar TNC:n alla verktyg som är tillgängliga i verktygsmagasinet med grön färg.

Du kan även söka verktyg i fönstret. För att göra detta trycker du på softkey **GOTO** eller på softkey **SÖK** och anger verktygsnumret eller verktygsnamnet. Med softkey **OK** kan du överföra verktyget till dialogen.

**Exempel: Verktygsanrop**

Verktyg nummer 5 anropas med verktygsaxel Z, med spindelvarvtal 2500 varv/min samt en matning 350 mm/min. Övermåttet för verktygslängden och verktygsradie 2 motsvarar 0,2 respektive 0,05mm och undermåttet för verktygsradien motsvarar 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

**D:ET** före **L**, **R** och **R2** står för delta-värde.

**Förvälja verktyg**



Förval av verktyg med **TOOL DEF** är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om man arbetar med verktygstabell kan nästkommande verktyg förväljas med ett **TOOL DEF**-block. Där anger man ett verktygsnummer, en Q-parameter eller ett verktygsnamn inom citationstecken.

## Verktygsväxling

### Automatisk verktygsväxling



Verktygsväxling är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vid automatisk verktygsväxling avbryts inte programexekveringen. Vid ett verktygsanrop med **TOOL CALL** växlar TNC:n in verktyget från verktygsmagasinet.

### Automatisk verktygsväxling då livslängden har överskridits: M101



**M101** är en maskinavhängig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

När den förutbestämda ingreppstiden har löpt ut kan TNC:n växla in ett systerverktyg automatiskt och fortsätta bearbetningen med detta. För att göra detta aktiverar du tilläggsfunktionen **M101**. Funktionen **M101** kan upphävas med **M102**.

I verktygstabellen anger du i kolumn **TIME2** verktygets ingreppstid , efter vilken bearbetningen skall fortsätta med ett systerverktyg. TNC:n uppdaterar själv kolumnen **CUR_TIME** med verktygets för tillfället aktuella ingreppstid. Överskrider den aktuella ingreppstiden det värde som har angivits i kolumn **TIME2**, kommer ett systerverktyg att växlas in senast en minut efter att ingreppstiden har löpt ut vid nästa möjliga programställe. Växlingen sker först efter att NC-blocket har avslutats.

TNC:n utför den automatiska verktygsväxlingen vid ett lämpligt programställe. Den automatiska verktygsväxlingen utförs inte:

- när bearbetningscykler exekveras
- när en radiekompensering (**RR**/**RL**) är aktiv
- direkt efter en framkörningsfunktion **APPR**
- direkt efter en frånkörningsfunktion **DEP**
- direkt före och efter **CHF** och **RND**
- när makron exekveras
- när en verktygsväxling utförs
- direkt efter ett **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- när SL-cykler exekveras

**Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**

Stäng av den automatiska verktygsväxlingen med **M102**, om du arbetar med specialverktyg (t.ex. skivfräs), eftersom TNC:n alltid först kör bort från arbetsstycket i verktygsaxelriktningen.

På grund av kontrollen av ingreppstiden respektive beräkningen av den automatiska verktygsväxlingen kan, beroende på NC-programmet, bearbetningstiden öka. Detta kan du påverka med den valfria inmatningsparameter **BT** (Block Tolerance).

När du anger funktionen **M101**, fortsätter TNC:n dialogen med frågan om **BT**. Här definierar du det antal NC-block (1 - 100) som den automatiska verktygsväxlingen får fördröjas. Vilken tidsrymd som detta resulterar i (alltså som verktygsväxlingen fördröjs) beror på innehållet i NC-blocken (t.ex. matning, förflyttningssträcka). När du inte definierar **BT**, använder TNC:n värdet 1 eller i förekommande fall ett standardvärde som har definierats av maskintillverkaren.

Ju mer du ökar värdet **BT**, desto mindre blir en eventuell påverkan av bearbetningstiden genom **M101**. Beakta att att den automatiska verktygsväxlingen därmed utförs senare!

För att kunna beräkna ett lämpligt utgångsvärde för **BT**, använder du formeln **BT = 10 : Genomsnittlig bearbetningstid för ett NC-block i sekunder**. Avrunda det ojämna resultatet uppåt. Om det beräknade värdet är större än 100, använd det maximala inmatningsvärdet 100.

När du vill återställa ett verktygs aktuella ingreppstid (t.ex. efter byte av skärplattor) skriver du in värdet 0 i kolumnen CUR_TIME.

Funktionen **M101** står inte till förfogande för svarvverktyg eller i svarvdrift.

**Överskrid ingreppstid**



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Verktygets status i slutet av den planerade ingreppstiden beror bland annat på verktygstypen, typ av bearbetning och arbetsstyckets material. I kolumnen **OVRTIME** i verktygstabellen anger du den tid i minuter som verktyget får användas efter det att ingreppstiden har löpt ut.

Maskintillverkaren bestämmer om denna kolumn är frigiven och hur den används vid verktygsökningen.

**Förutsättning för NC-block med ytnormal-vektorer och 3D-kompensering**

Den aktiva radien (**R** + **DR**) för systerverktyget får inte avvika från originalverktygets radie. Delta-värde (**DR**) anger man antingen i verktygstabellen eller i **TOOL CALL**-blocket. Vid avvikelser kommer TNC:n att visa ett felmeddelande och växlar inte in verktyget. Med M-funktionen **M107** kan detta meddelande undertryckas, med **M108** kan det åter aktiveras.

**Ytterligare information:** "Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)", Sida 522

## Verktygsanvändningskontroll

**Förutsättningar**



Funktionen verktygsanvändningskontroll måste vara frigiven av maskintillverkaren.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Funktionen verktygsanvändningskontroll står inte till förfogande för svarvverktyg.

För att kunna genomföra en verktygsanvändningskontroll, måste du aktivera **Generera verktygsanvändningsfil** via MOD-menyn .

**Ytterligare information:** "Verktygsanvändningsfil", Sida 703

**Generera verktygsanvändningsfil**

Beroende på inställningen i MOD-menyn har du följande möjligheter att generera verktygsanvändningsfilen:

- Simulera NC-programmet i driftart **PROGRAMTEST** fullständigt
- Exekvera NC-programmet i driftart **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** fullständigt
- I driftart **PROGRAMTEST** trycker du på softkey **VERKTYGSANVÄNDN.FIL ERS.** (även möjligt utan simulering)

Den genererade verktygsanvändningsfilen ligger i samma katalog som NC-programmet. Den innehåller följande information:

| Kolumn | Betydelse |
|---|---|
| **TOKEN** | ■ **TOOL**: Verktygsanvändningstid per verktygsanrop. Uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd<br>■ **TTOTAL**: Ett verktygs totala användningstid<br>■ **STOTAL**: Anrop av ett underprogram. Uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd<br>■ **TIMETOTAL**: NC-programmets totala bearbetningstid skrivs in i kolumnen **WTIME**. I kolumnen **PATH** placerar TNC:n sökvägen till det tillhörande NC-programmet. Kolumnen **TIME** innehåller summan av alla **TIME**-uppgifter (matningstid utan snabbtransportförflyttning). Alla övriga kolumner sätter TNC:n till 0<br>■ **TOOLFILE**: I kolumnen **PATH** placerar TNC:n sökvägen till den verktygstabell som du har utfört programtestet med. Därigenom kan TNC:n vid den egentliga verktygsanvändningskontrollen fastställa om du har utfört programtestet med TOOL.T |

| Kolumn | Betydelse |
|---|---|
| **TNR** | Verktygsnummer (**-1**: Ännu inget verktyg inväxlat) |
| **IDX** | Verktygsindex |
| **NAME** | Verktygsnamn från verktygstabellen |
| **TIME** | Verktygsanvändningstid i sekunder (matningstid utan snabbtransportförflyttning) |
| **WTIME** | Verktygsanvändningstid i sekunder (total användningstid från verktygsväxling till verktygsväxling) |
| **RAD** | **Verktygsradie R** + **Tilläggsmått verktygsradie DR** från verktygstabellen. Enheten är mm |
| **BLOCK** | Blocknummer, i vilket **TOOL CALL**-blocket har programmerats |
| **PATH** | ■ **TOKEN** = **TOOL**: Sökväg till det aktiva huvud- eller underprogrammet<br>■ **TOKEN** = **STOTAL**: Sökvägen till underprogrammet |
| **T** | Verktygsnummer med verktygsindex |
| **OVRMAX** | Den högst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger TNC:n här värdet 100 (%) |
| **OVRMIN** | Den lägst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger TNC:n här värdet -1 |
| **NAMEPROG** | ■ 0: Verktygsnummer är programmerat<br>■ 1: Verktygsnamn är programmerat |

TNC:n lagrar verktygens användningstider i en separat fil med extension **pgmname.H.T.DEP**. Man kan bara se denna fil när maskinparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) är inställd på **MANUAL**.

Vid verktygsanvändningskontroll av en palettfil står två möjligheter till förfogande:

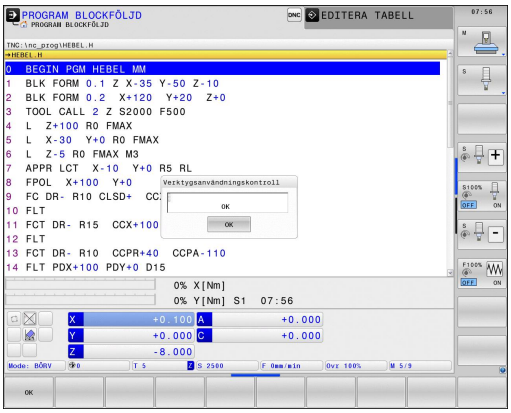
- Markören befinner sig i palettfilen på en palettuppgift: TNC:n utför verktygsanvändningskontrollen för hela paletten
- Markören befinner sig i palettfilen på en programuppgift: TNC:n utför endast verktygsanvändningskontrollen för det valda programmet

### Använd verktygsanvändningskontroll

Via softkey **VERKTYGSANVÄNDNING** och **VERKTYG BEHOVSTEST** kan du i driftarterna **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** redan före start av ett program kontrollera om verktygen som skall användas i det valda programmet är tillgängliga och har tillräckligt mycket återstående ingreppstid. TNC:n jämför då ingreppstidens ärvärde från verktygstabellen med börvärdet från verktygsanvändningsfilen.

TNC:n visar, efter att du har tryckt på softkeyn **VERKTYG BEHOVSTEST** resultatet från användningskontrollen i ett inväxlat fönster. Du kan stänga det inväxlade fönstret med knappen **ENT**.

Med funktionen **FN18 ID975 NR1** kan du inhämta information om verktygsanvändningskontrollen.



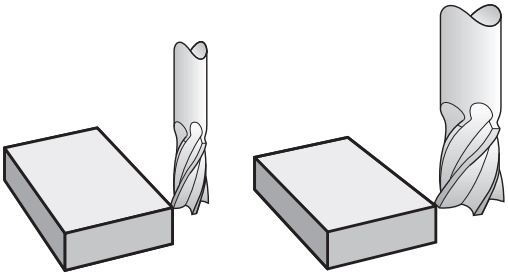
# 5.3 Verktygskompensering

## Inledning

TNC:n korrigerar verktygsbanan med kompensationsvärdet för verktygslängden i spindelaxeln och för verktygsradien i bearbetningsplanet.

När man skapar bearbetningsprogrammet direkt i TNC:n, är kompenseringen för verktygsradien bara verksam i bearbetningsplanet.

TNC:n tar då hänsyn till upp till sex axlar, inklusive rotationsaxlarna.



## Verktygslängd kompensering

Kompenseringen för verktygslängden aktiveras så fort du anropar ett verktyg. Den upphävs direkt då ett verktyg med längden L=0 (t.ex. **TOOL CALL 0**) anropas.

**Varning kollisionsrisk!**

När man upphäver en positiv längdkompensering med **TOOL CALL 0** minskar avståndet mellan verktyget och arbetsstycket.

Efter ett verktygsanrop **TOOL CALL** ändrar sig verktygets programmerade sträcka i spindelaxeln med längddifferensen mellan det gamla och det nya verktyget.

Vid längdkompensering tas hänsyn till deltavärdet både från **TOOL CALL**-blocket och det från verktygstabellen.

Kompenseringsvärde = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ med

**L**: Verktygslängd **L** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabell

**DL** $_{\text{TOOL CALL}}$: Tilläggsmått **DL** för längd från **TOOL CALL**-block

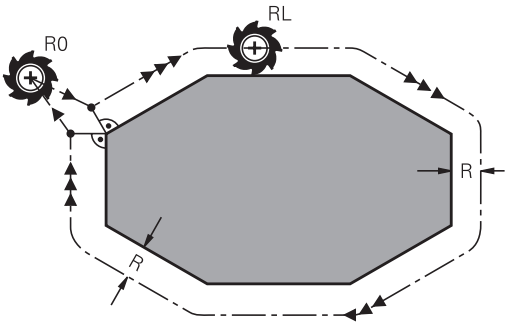
**DL** $_{\text{TAB}}$: Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen

## Verktygsradiekompensering

Programblocket för en verktygsrörelser innehåller:

- **RL** eller **RR** för en radiekompensering
- **R0**, då ingen radiekompensering skall utföras

Radiekompenseringen aktiveras så snart ett verktyg har anropats och förflyttas med ett rätlinjeblock i bearbetningsplanet med **RL** eller **RR**.




TNC:n upphäver radiekompenseringen när man:

- programmerar ett rätlinjeblock med **R0**
- lämna konturen med funktionen **DEP**
- välj ett nytt program med **PGM MGT**

Vid radiekompensering tar TNC:n hänsyn till både deltavärdet från **TOOL CALL**-blocket och det från verktygstabellen:

Kompenseringsvärde = **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ med

**R**: Verktygsradie **R** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabell

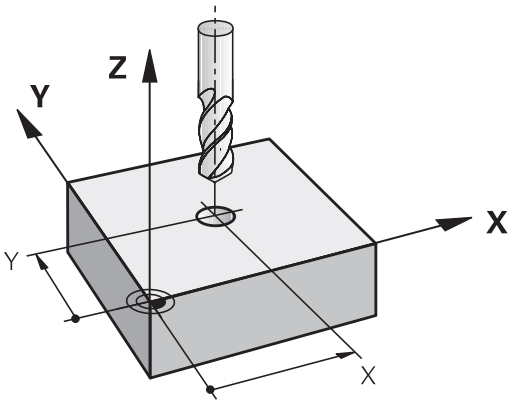
**DR** $_{\text{TOOL CALL}}$: Tilläggsmått **DR** för radie från **TOOL CALL**-block

**DR** $_{\text{TAB}}$: Tilläggsmått **DR** för radie från verktygstabellen

### Konturrörelser utan radiekompensering: R0

Verktyget förflyttar sig i bearbetningsplanet med sitt centrum på den programmerade konturen alt.till de programmerade koordinaterna.

Användning: borrning, förpositionering.

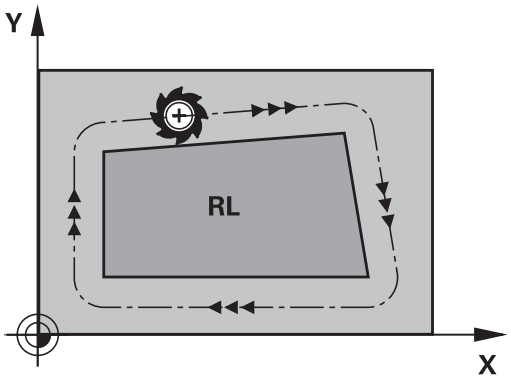


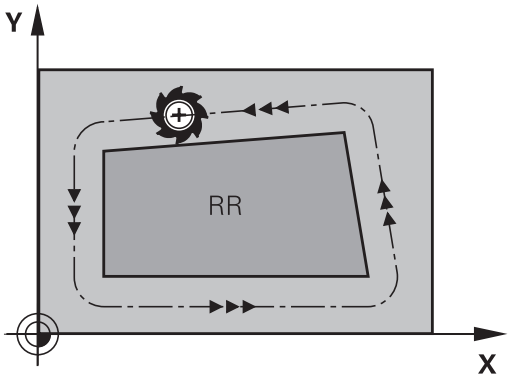
### Konturrörelser med radiekompensering: RR och RL

**RR**: Verktyget förflyttas på höger sida om konturen

**RL**: Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

Verktygets centrum förflyttas därvid på ett avstånd motsvarande verktygsradien från den programmerade konturen. ”Höger” och ”vänster” hänför sig till verktygets läge, i förflyttningsriktningen, i förhållande till arbetsstyckets kontur.




Mellan två programblock med olika radiekompenseringar **RR** och **RL** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså med **R0**).

TNC:n aktiverar en radiekompensering fullt i slutet på det block som kompenseringen programmeras i första gången.

Vid det första blocket med radiekompensering **RR/RL** och vid upphävande med **R0** positionerar TNC:n alltid verktyget vinkelrätt mot den programmerade start- eller slutpunkten. Positionera därför verktyget i blocket innan den första konturpunkten, resp. efter den sista konturpunkten, så att inga skador på konturen uppstår.

### Inmatning av radiekompensering

Radiekompenseringen anger man i ett **L**-block. Ange slutpunktens koordinater och bekräfta med knappen **ENT**.

**RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR. ?**

RL

- Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Tryck på softkey **RL** eller

RR

- Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey **RR** eller

ENT

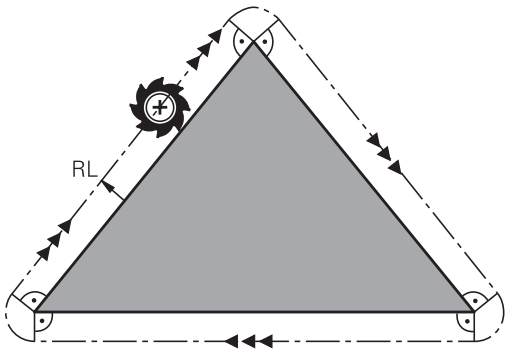
- Verktygsrörelse utan radiekompensering eller upphäv radiekompensering: Tryck på knappen **ENT**

END

- Avsluta block: Tryck på knappen **END**

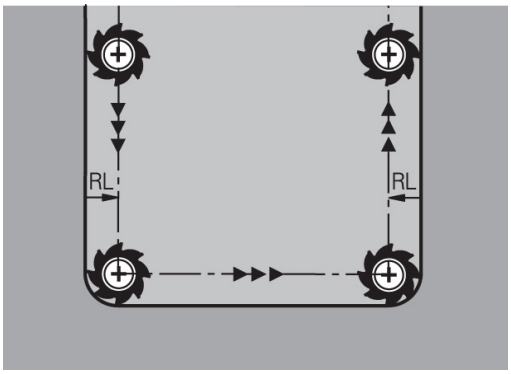
**Radiekompensering: Bearbeta hörn**

- Ytterhörn:
  När du har programmerat en radiekompensering så styr TNC:n verktyget på en övergångsbåge vid ytterhörn. Om det är nödvändigt kommer TNC:n att minska matningshastigheten vid ytterhörn, exempelvis vid stora riktningsförändringar.
- Innerhörn:
  Vid innerhörn beräknar TNC:n skärningspunkten mellan de kompenserade banorna som verktygets centrum förflyttar sig på. Från denna punkt förflyttas sedan verktyget på nästa konturelement. På detta sätt skadas inte arbetsstycket vid bearbetning av innerhörn. Den tillåtna verktygsradien begränsas därför av den programmerade konturens geometri




**Varning kollisionsrisk!**

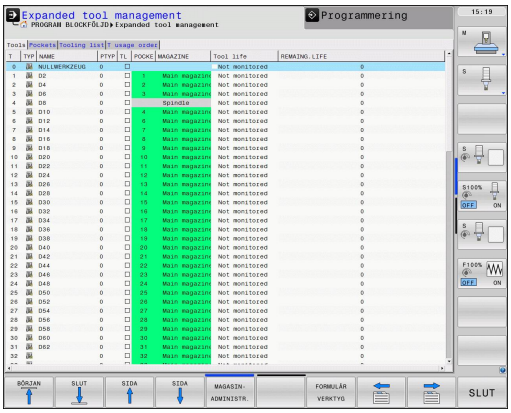
Vid bearbetning av innerhörn får start- eller slutpunkten inte läggas vid konturhörnpunkten, då kan konturen skadas.



# 5.4 Verktygsadministration (Option #93)

## Grunder

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Verktygsadministrationen är en maskinberoende funktion, vilken också kan vara delvis eller fullständigt deaktiverad. Maskintillverkaren bestämmer det exakta funktionsomfånget.



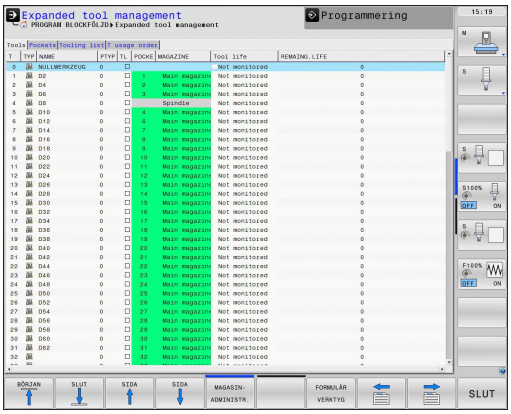

Via verktygsadministrationen kan din maskintillverkare tillhandahålla varierande funktioner med inriktning på verktygshantering.
Exempel:

- Verktygsdata i översiktliga formulär som kan anpassas till dina önskemål
- Valfria beteckningar för individuella verktygsdata i den nya tabellpresentationen
- Blandad presentation av data från verktygstabellen och platstabellen
- Snabb sorteringsmöjlighet av alla verktygsdata genom att klicka med musen
- Användning av grafiska hjälpmedel, t.ex. differentiering via färg för verktygstatus och magasinstatus
- Tillhandahålla programspecifik bestyckningslista för alla verktyg
- Tillhandahålla programspecifik användningsföljd för alla verktyg
- Kopiera och klistra in alla verktygsdata som tillhör ett verktyg
- Grafisk presentation av verktygstypen i tabellpresentationen och i detaljpresentationen för bättre översikt över tillgängliga verktygstyper

När du editerar ett verktyg i verktygsadministrationen, är det selekterade verktyget spärrat. Om detta verktyg behövs i NC-programmet som exekveras, visar TNC:n meddelandet: **Verktygstabell låst**.

## Kalla upp verktygsadministration

Anropet av verktygsadministrationen kan avvika från följande beskrivna sätt. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!




VERKTYG TABELL

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**

▷

- Växla softkeyrad

VERKTYGS-ADMINISTR.

- Tryck på softkey **VERKTYGSADMINISTR.**: TNC:n växlar till den nya tabellpresentationen

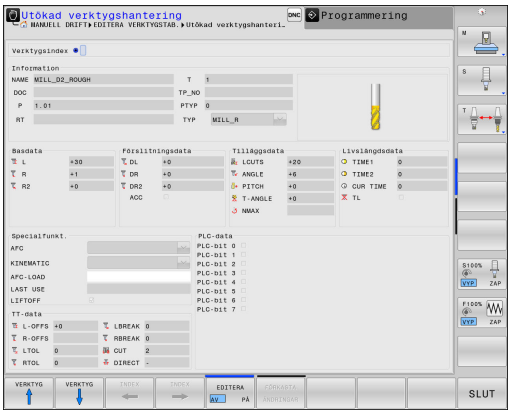
### Presentation i verktygsadministrationen

I den nya presentationen erbjuder TNC:n all verktygsinformation i följande registerflikar:

- **Tools**: Verktygspecifik information
- **Platser**: Platsspecifik information
- **Bestyckningslista**: Lista med alla verktyg från NC-programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningslista)
  **Ytterligare information:** "Verktygsanvändningskontroll", Sida 225
- **T-användningsföljd**: Lista med ordningsföljden för alla verktygen som växlas in i programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningslista)
  **Ytterligare information:** "Verktygsanvändningskontroll", Sida 225

## Editera verktygsadministration

Verktygsadministrationen kan hanteras både med musen och med knappar och softkeys:




| Softkey | Editeringsfunktioner i verktygsförvaltningen |
|---|---|
| BÖRJAN | Gå till tabellens början |
| SLUT | Gå till tabellens slut |
| SIDA | Gå till föregående sida i tabellen |
| SIDA | Gå till nästa sida i tabellen |
| FORMULÄR VERKTYG | Öppna formulärpresentation för det markerad verktyget.<br>Alternativ funktion: Tryck på knappen **ENT** |
| | Växla flik:<br>**Verktyg**, **Platser**, **Bestyckn.lista**, **T-användningsföljd** |
| SÖK | Sökfunktion: I sökfunktionen kan du välja kolumn för genomsökning och därefter sökbegrepp via en lista eller via inmatning |
| VERKTYG IMPORT | Importera verktyg |
| VERKTYG EXPORT | Exportera verktyg |
| MARKERAT VERKTYG RADERA | Radera markerade verktyg |
| LÄGG TILL N RADER VID SLUT | Lägg till flera rader i slutet av tabellen |
| UPPDATERA PRESENT-ATIONEN | Uppdatera tabellpresentationen |
| PROG. VKT. VISA DÖLJ | Visa kolumnen för Programmerade verktyg (när fliken **Platser** är aktiv) |
| KOLUMN SORTERA FÖRSKJUTA | Definiera inställningar:<br>■ **KOLUMN SORTERA** aktiv: Musklick på kolumnhuvudet sorterar kolumninnehållet<br>■ **KOLUMN FÖRSKJUTA** aktiv: Kolumner kan förflyttas med Drag+Drop |
| RESET INSTÄLL-NINGAR | Sätt tillbaka manuellt genomförda inställningar (flytta kolumner) till ursprungligt tillstånd |

Du kan bara editera de verktygsdata i formulärpresentationen som du kan aktivera genom att trycka på softkey **FORMULÄR VERKTYG** eller knappen **ENT** för respektive ljusmarkerat verktyg.

Om du använder verktygsadministrationen utan mus, kan du även aktivera och deaktivera funktioner som väljs via kryssrutor med hjälp av knappen "-/+".

I verktygsadministrationen kan du med hjälp av knappen **GOTO** söka verktygsnummer eller platsnummer.

Följande funktioner kan du dessutom utföra genom mushantering:

- Sorteringsfunktion: Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar TNC:n data antingen i stigande eller fallande ordningsföljd (beroende på den aktiverade inställningen)
- Flytta kolumner: Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet och sedan flytta den med nedtryckt musknapp, kan du ordna kolumnerna i den ordningsföljd du föredrar. TNC:n lagrar för tillfället inte kolumnernas ordningsföljd när man lämnar verktygsadministrationen (beroende på den aktiverade inställningen)
- Visa tilläggsinformation i formulärpresentationen: TNC:n visar tipstext, när softkey **EDITERA AV/PÅ** sätts till **ON** och du förflyttar muspekaren över ett aktivt inmatningsfält och låter den stå där några sekunder

### Editering vid aktiv formulärpresentation

Vid aktiv formulärpresentation står följande funktioner till förfogande:

| Softkey | Editeringsfunktioner formulärpresentation |
|---|---|
| VERKTYG ↑ | Välj verktygsdata för föregående verktyg |
| VERKTYG ↓ | Välj verktygsdata för nästa verktyg |
| INDEX ← | Välj föregående verktygsindex (enbart aktiv när indexering är aktivt) |
| INDEX → | Välj nästa verktygsindex (enbart aktiv när indexering är aktivt) |
| FÖRKASTA ÄNDRINGAR | Ångra ändringar som gjorts efter anropet av formuläret |
| BERÄKNA VERKTYGS-KORR. | Beräkna de verktygskompenseringens uppmätta värden |
| INDEX INFOGA | Infoga verktygsindex |
| INDEX RADERA | Radera verktygsindex |
| DATABLOCK KOPIERA | Kopiera verktygsdata för det valda verktyget |
| DATABLOCK INFOGA | Infoga kopierade verktygsdata till det valda verktyget |

### Radera markerade verktygsdata

Med denna funktion kan du på ett enkelt sätt radera verktygsdata som du inte längre behöver.

Gör på följande sätt vid radering:

- Markera de verktygsdata som du vill radera i verktygsadministrationen med pilknapparna eller med musen
- Tryck på softkey **MARKERAT VERKTYG RADERA**, TNC:n visar ett inväxlat fönster, i vilket de verktygsdata som skall raderas visas
- Starta raderingsförloppet med softkey **START**: TNC:n visar raderingsförloppets status i ett inväxlat fönster
- Avsluta raderingsförloppet med knappen eller softkey **END**



- TNC:n raderar alla data för alla selekterade verktyg. Säkerställ att du inte behöver dessa verktygsdata mer, eftersom det inte finns någon ångra-funktion.
- Du kan inte radera verktygsdata från verktyg som fortfarande finns lagrade i platstabellen. Ta först bort verktyget från magasinet:

## Tillgängliga verktygstyper

Verktygsadministrationen visar de olika verktygstyperna med en ikon. Följande verktygstyper står till förfogande:

| Ikon | Verktygstyp | Verktygstypnummer |
|---|---|---|
|  | **Odefinierad,****** | 99 |
|  | **Fräsverktyg,MILL** | 0 |
|  | **Borr,DRILL** | 1 |
|  | **Gängtapp,TAP** | 2 |
|  | **Centrerborr,CENT** | 4 |
|  | **Svarvstål,TURN** | 29 |
|  | **Avkännarsystem,TCHP** | 21 |
|  | **Brotsch,REAM** | 3 |
|  | **Försänkare,CSINK** | 5 |
|  | **Tappförsänkare,TSINK** | 6 |
|  | **Ursvarvningsverktyg,BOR** | 7 |
|  | **Bakplaningsverktyg,BCKBOR** | 8 |
|  | **Gängfräs,GF** | 15 |
|  | **Gängfräs med försänkning,GSF** | 16 |
|  | **Gängfräs med enskild platta,EP** | 17 |
|  | **Gängfräs med vändskär,WSP** | 18 |
|  | **Borrgängfräs,BGF** | 19 |
|  | **Cirkulär gängfräs,ZBGF** | 20 |

| Ikon | Verktygstyp | Verktygstypnummer |
|---|---|---|
|  | **Grovfräs,MILL_R** | 9 |
|  | **Finfräs,MILL_F** | 10 |
|  | **Grov-/finfräs,MILL_RF** | 11 |
|  | **Ändplansfinfräs,MILL_FD** | 12 |
|  | **Valsfinfräs,MILL_FS** | 13 |
|  | **Ändplansfräs,MILL_FACE** | 14 |

## Importera och exportera verktygsdata

### Importera verktygsdata

Via denna funktion kan du på ett enkelt sätt importera verktygsdata som du exempelvis har mätt upp i en extern förinställningsapparat. Filen som skall importeras måste vara i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver uppbyggnaden av en textfil för att utbyta enkla strukturerade data. Därmed måste importfilen vara uppbyggd på följande sätt:

- **Rad 1**: I den första raden definieras de olika kolumnernas namn, i vilka de data som definieras i de efterföljande raderna skall landa. Kolumnnamnen är separerade med ett komma.
- **Ytterligare rader**: Alla ytterligare rader innehåller de data som du vill importera till verktygstabellen. Ordningsföljden för data måste passa med den ordningsföljd som anger kolumnernas namn i rad 1. Data separeras med ett komma, decimaltal definieras med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid import:

- Kopiera den verktygstabell som skall importeras till TNC:ns hårddisk i katalogen **TNC:\system\tooltab**
- Starta utökad verktygsadministration
- Tryck på softkey **VERKTYG IMPORT** i verktygsadministrationen: TNC:n visar ett inväxlat fönster med de CSV-filer som finns lagrade i katalogen **TNC:\system\tooltab**
- Välj filen som skall importeras med pilknapparna eller med musen, bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n visar CSV-filens innehåll i ett inväxlat fönster
- Starta importen med softkey **START**.



- Den CSV-fil som skall importeras måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\system\tooltab**.
- När du importerar verktygsdata till verktyg som har sina nummer angivna i platstabellen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Du kan bestämma om du vill att detta datablock skall hoppas över eller om ett nytt verktyg skall infogas. TNC:n infogar ett nytt verktyg i den första tomma raden i verktygstabellen.
- När den importerade CSV-filen dessutom innehåller tabellkolumner som styrsystemet inte känner igen, visas ett meddelande som indikerar icke kända kolumner och informerar om att dessa inte kommer att överföras.
- Kontrollera att kolumnbeteckningarna är korrekt angivna.
  **Ytterligare information:** "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206.
- Du kan importera valfria verktygsdata, de olika datablocken behöver inte innehålla alla verktygstabellens kolumner (eller data).
- Kolumnnamnens ordningsföljd kan vara godtycklig men data måste vara definierade i motsvarande ordningsföljd.

**Exempel importfil:**

| | |
|---|---|
| **T,L,R,DL,DR** | Rad 1 med kolumnnamn |
| **4,125.995,7.995,0,0** | Rad 2 med verktygsdata |
| **9,25.06,12.01,0,0** | Rad 3 med verktygsdata |
| **28,196.981,35,0,0** | Rad 4 med verktygsdata |

**Exportera verktygsdata**

Via denna funktion kan du på ett enkelt sätt exportera verktygsdata, exempelvis för att läsa in dem i ditt CAM-systems verktygsregister. TNC:n lagrar den exporterade filen i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver uppbyggnaden av en textfil för att utbyta enkla strukturerade data. Exportfilen är uppbyggd på följande sätt:

- **Rad 1**: I den första raden lagrar TNC:n kolumnnamnen för att definiera alla verktygsdata. Kolumnnamnen är separerade med komma.
- **Ytterligare rader**: Alla ytterligare rader innehåller de verktygsdata som du har exporterat. Ordningsföljden för data passar med den ordningsföljd som anger kolumnernas namn i rad 1. Data är separerade med komma, decimaltal anges av TNC:n med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid export:

- Markera de verktygsdata som du vill exportera i verktygsadministrationen med pilknapparna eller med musen
- Tryck på softkey **VERKTYG EXPORT**, TNC:n visar ett inväxlat fönster: Ange namn för CSV-filen, bekräfta med knappen **ENT**
- Starta exportförloppet med softkey **START**: TNC:n visar exportförloppets status i ett inväxlat fönster
- Avsluta exportförloppet med knappen eller softkey **END**



TNC:n sparar den exporterade CSV-filen i katalogen **TNC:\system\tooltab**.

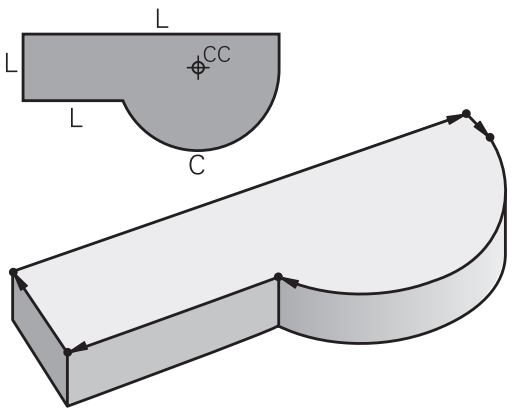
# 6

# Programmering av konturer

# 6.1 Verktygsförflyttningar

## Konturfunktioner

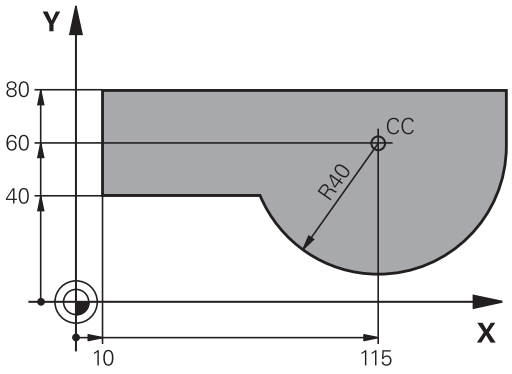
En arbetsstyckeskontur består oftast av flera sammanfogade konturelement, såsom exempelvis räta linjer och cirkelbågar. Med konturfunktionerna programmerar man verktygsrörelser för **rätlinjer** och **cirkelbågar**.




## Flexibel konturprogrammering FK

Med flexible konturprogrammering kan man skapa bearbetningsprogram direkt i maskinen även då ritningsunderlaget saknar de uppgifter som behövs vid normal NC-programmering. TNC:n kommer då själv att beräkna de saknade uppgifterna.

Även vid FK-programmering anger man verktygsrörelserna som **rätlinjer** och **cirkelbågar**.




## Tilläggsfunktioner M

Med TNC:ns tilläggsfunktioner styr man

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

## Underprogram och programdelsupprepningar

Om en bearbetningssekvens skall utföras flera gånger i programmet anger man denna en gång i form av ett underprogram eller en programdelsupprepning. Om en del av programmet bara skall utföras under vissa förutsättningar lägger man även då denna bearbetningssekvens i ett underprogram. Dessutom kan ett bearbetningsprogram anropa och utföra ett annat bearbetningsprogram.

**Ytterligare information:** "Underprogram och programdelsupprepningar", Sida 313

## Programmering med Q-parametrar

Istället för siffror kan variabler anges i bearbetningsprogram, så kallade Q-parametrar: En Q-parameter tilldelas ett siffervärde på ett annat ställe i programmet. Med Q-parametrar kan man programmera matematiska funktioner som påverkar programexekveringen eller beskriver en kontur.

Dessutom kan man utföra mätningar med 3D-avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

**Ytterligare information:** "Programmera Q-parametrar", Sida 331

## 6.2 Allmänt om konturfunktioner

### Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

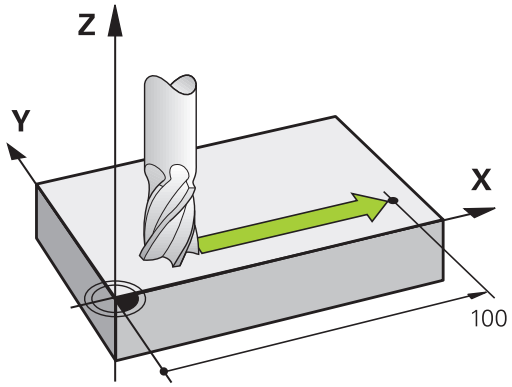
När man skapar ett bearbetningsprogram programmerar man konturfunktionerna för arbetsstyckets individuella konturelement efter varandra. När detta utförs anger man koordinaterna för konturelementens slutpunkter från ritningsunderlaget. Från dessa koordinatangivelser, verktygsdata och radiekompenseringen beräknar TNC:n verktygets verkliga rörelsebana.

TNC:n förflyttar alla maskinaxlar, som har programmerats i NC-blockets konturfunktion, samtidigt.

**Rörelser parallella med maskinaxlarna**

NC-blocket innehåller en koordinatangivelse: TNC:n förflyttar verktyget parallellt med den programmerade maskinaxeln.

Beroende på din maskins konstruktion rör sig antingen verktyget eller maskinbordet med det uppspända arbetsstycket vid bearbetningen. Programmering av konturrörelserna skall dock utföras som om det vore verktyget som förflyttar sig.




**Exempel:**

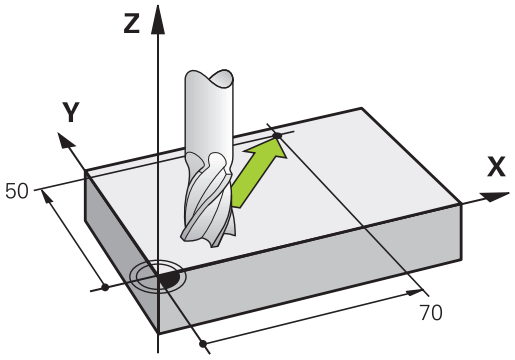
```
50 L X+100
```

| | |
|---|---|
| **50** | Blocknummer |
| **L** | Konturfunktion "Rätlinje" |
| **X+100** | Slutpunktens koordinater |

Verktyget behåller Y- och Z-koordinaten oförändrade och förflyttar sig till positionen X=100.

**Rörelser i huvudplanet**

NC-blocket innehåller två koordinatangivelser: TNC:n förflyttar verktyget i det programmerade planet.




**Exempel**

```
L X+70 Y+50
```

Verktyget behåller Z-koordinaten oförändrad och förflyttas iXY-planet till positionen X=70, Y=50.

### Tredimensionell rörelse

NC-blocket innehåller tre koordinatangivelser: TNC:n förflyttar verktyget i rymden till den programmerade positionen.

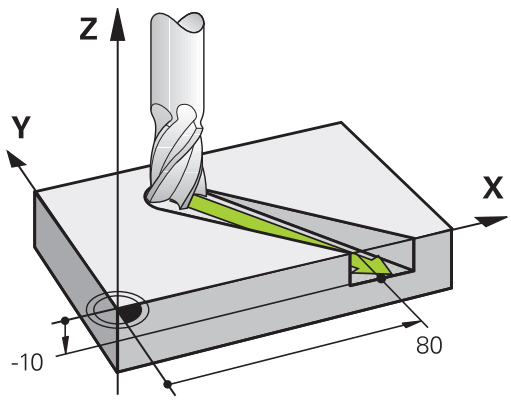
**Exempel**

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

Beroende på din maskins kinematik kan du programmera upp till sex axlar i ett rätlinjeblock.

**Exempel**

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

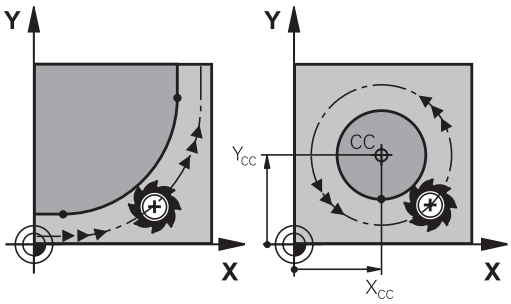



### Cirklar och cirkelbågar

Vid cirkelrörelser förflyttar TNC:n två maskinaxlar simultant: Verktyget förflyttas på en cirkelbåge relativt arbetsstycket. Vid cirkelrörelser kan man ange ett cirkelcentrum **CC**.

Med konturfunktionerna för cirkelbågar programmerar man cirkelbågar i huvudplanet: Huvudplanet bestäms genom definitionen av spindelaxel vid verktygsanropet **TOOL CALL**

| Spindelaxel | Huvudplan |
|---|---|
| **Z** | **XY**, även UV, XV, UY |
| **Y** | **ZX**, även WU, ZU, WX |
| **X** | **YZ**, även VW, YW, VZ |




Cirklar som inte ligger parallellt med ett huvudplan kan programmeras med funktionen **3D-vridning av bearbetningsplanet** eller med Q-parametrar.

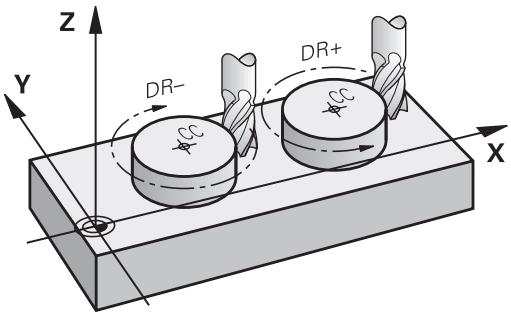
**Ytterligare information:** "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 485

**Ytterligare information:** "Princip och funktionsöversikt", Sida 332

### Rotationsriktning DR vid cirkelrörelser

När en cirkelrörelse inte ansluter tangentiellt till ett annat konturelement anges rotationsriktningen på följande sätt:

Medurs vridning: **DR-**
Moturs vridning: **DR+**



### Radiekompensering

Radiekompenseringen måste stå i blocket som utför förflyttningen fram till det första konturelementet. Du får inte aktivera radiekompenseringen i ett block med en cirkelbåge. Den måste programmeras tidigare i ett rätlinjeblock.

**Ytterligare information:** "Konturrörelser - rätvinkliga koordinater", Sida 258

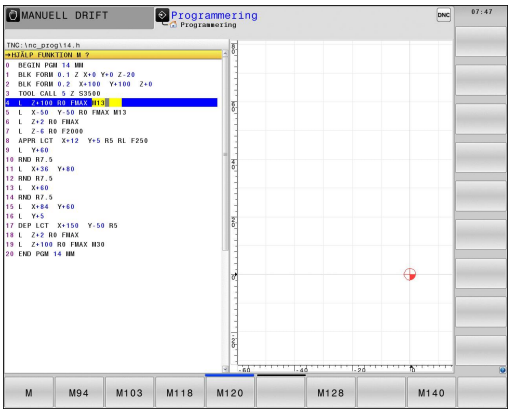
**Ytterligare information:** "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 248

### Förpositionering

> **Varning kollisionsrisk!**
> Förpositionera verktyget i början av ett bearbetningsprogram på ett sådant sätt att verktyg eller arbetsstycke inte kan skadas.

### Skapa NC-block med konturfunktionsknapparna

Man öppnar dialogen med de grå konturfunktionsknapparna. TNC:n frågar efter all nödvändig information och infogar därefter NC-blocket i bearbetningsprogrammet.



**Exempel - Programmering av en rätlinje**



- Öppna programmeringsdialogen: t.ex. rätlinje

**KOORDINATER ?**



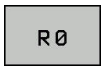
- Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. -20 i X

**KOORDINATER ?**



- Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. 30 i Y, bekräfta med knappen **ENT**

**RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR. ?**



- Välj radiekompensering: Tryck exempelvis på softkey **R0**, verktyget förflyttas utan kompensering.

**MATNING F=? / F MAX = ENT**



- Ange **100** (matning t.ex. 100 mm/min; vid INCH-programmering: Inmatning av 100 motsvarar 10 inch/min.) och bekräfta med knappen **ENT** , eller



- Förflytta med snabbtransport: Tryck på softkey **FMAX**, eller



- Utför förflyttningen med den matning som har definierats i **TOOL CALL**-blocket: Tryck på softkey **F AUTO**

**TILLÄGGSFUNKTION M ?**



- Ange **3** (tilläggsfunktion, t.ex. M3) och avsluta dialogen med knappen **END**

**Rad i bearbetningsprogrammet**

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

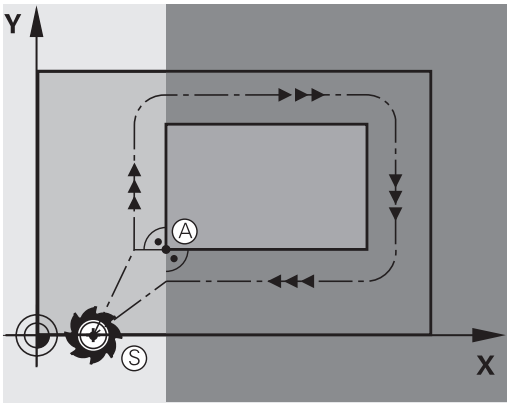
# 6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen

## Startpunkt och slutpunkt

Verktyget förflyttas från startpunkten till den första konturpunkten.
Krav på startpunkten:

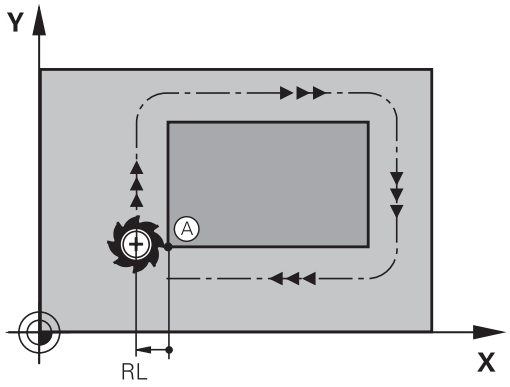
- Programmerad utan radiekompensering
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den första konturpunkten

Exempel i bilden till höger:
Om man placerar startpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörningen till den första konturpunkten.




### Första konturpunkten

Programmera en radiekompensering i verktygsrörelsen fram till den första konturpunkten.

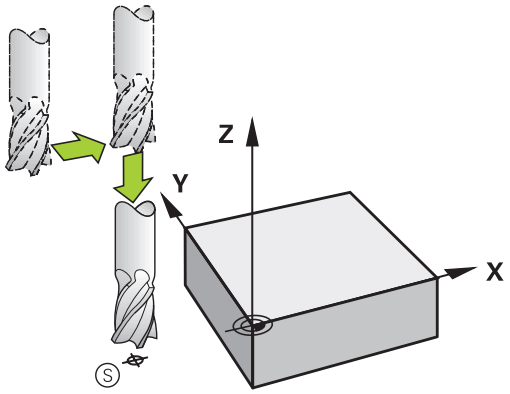



### Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

Vid förflyttning till startpunkten bör verktyget förflyttas till arbetsdjupet i spindelaxeln. Vid kollisionsrisk förflyttar man spindelaxeln separat till startpunkten.

**NC-block**

```
30 L Z-10 R0 FMAX
31 L X+20 Y+30 RL F350
```



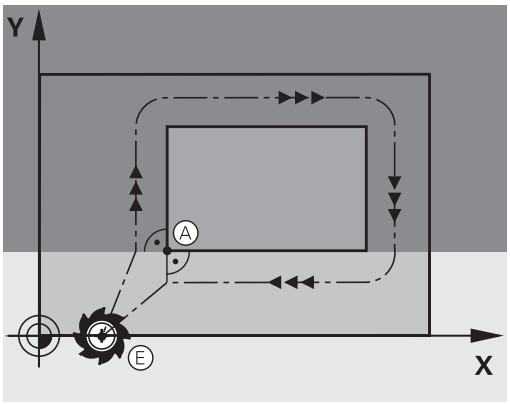
### Slutpunkt

Förutsättningar för val av slutpunkt:

- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den sista konturpunkten
- Undvik konturskador: Den optimala slutpunkten ligger i förlängningen av verktygsbanan för bearbetningen av det sista konturelementet.

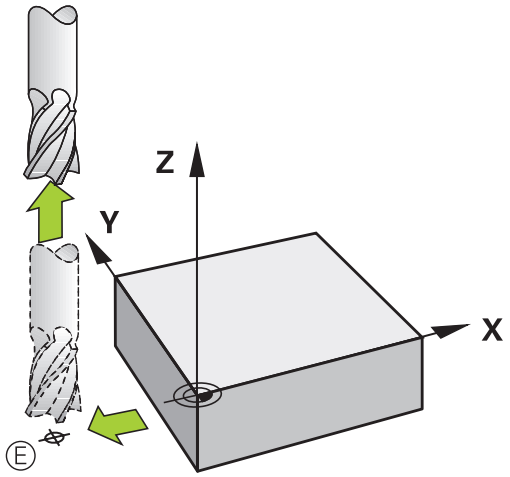
Exempel i bilden till höger:
Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid förflyttningen till slutpunkten.

Frånkörning från slutpunkten i spindelaxeln:
Vid frånkörningen från slutpunkten programmerar man spindelaxeln separat.




### NC-block

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

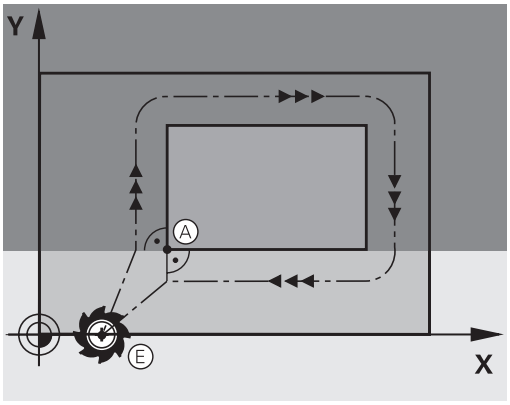



### Gemensam startpunkt och slutpunkt

Man programmerar inte någon radiekompensering för en gemensam startpunkt och slutpunkt.

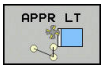
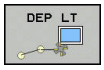
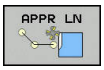
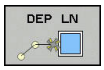
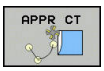
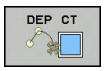
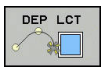
Undvik konturskador: Den optimala startpunkten ligger mellan förlängningarna av verktygsbanorna för bearbetning av det första och det sista konturelementet.

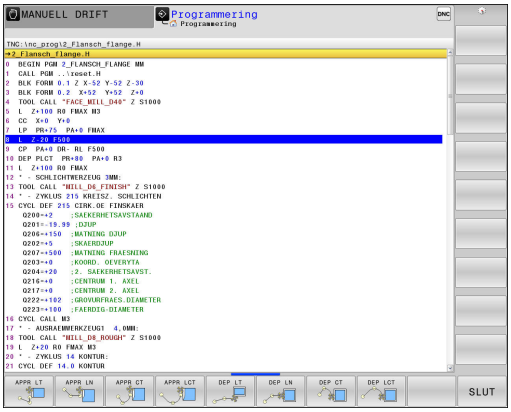
Exempel i bilden till höger:
Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörning till respektive frånkörning från konturen.



## Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen

Funktionerna **APPR** (eng. approach = närma) och **DEP** (eng. departure = lämna) aktiveras med knappen **APPR/DEP**. Därefter kan följande konturformer väljas via softkeys:

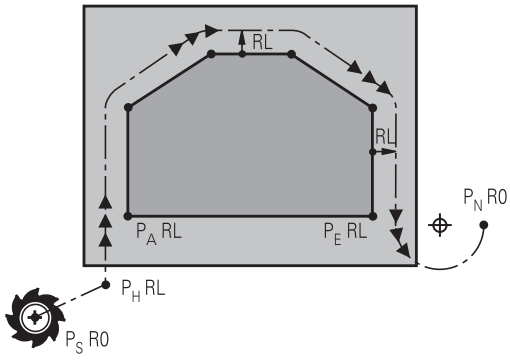
| Framkörning | Frånkörning | Funktion |
|---|---|---|
|  |  | Rätlinje med tangentiell anslutning |
|  |  | Rätlinje vinkelrät mot konturpunkten |
|  |  | Cirkelbåge med tangentiell anslutning |
|  |  | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till konturen, framkörning till och frånkörning från en hjälppunkt utanför konturen med en tangentiellt anslutande rätlinje |




### Framkörning till och frånkörning från en skruvlinje

Vid framkörning till och frånkörning från en skruvlinje (helix) förflyttas verktyget i skruvlinjens förlängning och ansluter till konturen på en tangentiell cirkelbåge. Använd funktionerna **APPR CT** och **DEP CT** för detta ändamål.

## Viktiga positioner vid fram- och frånkörning




- Startpunkt $P_S$
  Denna position programmeras i blocket omedelbart innan APPR-blocket. $P_S$ ligger utanför konturen och förflyttningen till den sker utan radiekompensering (R0).
- Hjälppunkt $P_H$
  Verktygsbanan vid fram- och frånkörning går vid en del konturformer genom en hjälppunkt $P_H$. Hjälppunkten beräknas automatiskt av TNC:n med hjälp av uppgifterna i APPR- och DEP-blocket. TNC:n förflyttar från den aktuella positionen till hjälppunkten $P_H$ med den senast programmerade matningen. Om du har programmerat **FMAX** (positionering med snabbtransport) i det sista positioneringsblocket före framkörningsfunktionen, kommer TNC:n också att köra till Hjälppunkt $P_H$ med snabbtransport
- Första konturpunkten $P_A$ och sista konturpunkten $P_E$
  Den första konturpunkten $P_A$ programmeras i APPR-blocket. Den sista konturpunkten $P_E$ programmeras med en vanlig konturfunktion. Om APPR-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar TNC:n verktyget simultant till den första konturpunkten $P_A$.
- Slutpunkt $P_N$
  Positionen $P_N$ ligger utanför konturen och erhålles från uppgifterna som programmeras i DEP-blocket. Om DEP-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar TNC:n verktyget simultant till den slutpunkten $P_N$.

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| **APPR** | eng. APPRoach = närma |
| **DEP** | eng. DEParture = lämna |
| **L** | eng. Line = linje |
| **C** | eng. Circle = cirkel |
| **T** | Tangentiell (mjuk, kontinuerlig övergång) |
| **N** | Normal (vinkelrät) |

Styrsystemet kontrollerar inte om den programmerade konturen kan skadas vid positionering från Är-positionen till hjälppunkten $P_H$. Kontrollera detta med hjälp av testgrafiken!

Vid funktionerna **APPR LT**, **APPR LN** och **APPR CT** förflyttar TNC:n verktyget från är-positionen till hjälppunkten $P_H$ med den senast programmerade matningen/snabbtransport. Vid funktionen **APPR LCT** förflyttar TNC:n verktyget till hjälppunkten $P_H$ med den i APPR-blocket programmerade matningen. Om ingen matning har programmerats före framkörningsblocket kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

**Polära koordinater**

Konturpunkten för följande fram- och frånkörningsfunktioner kan även programmeras via polära koordinater:

- APPR LT blir APPR PLT
- APPR LN blir APPR PLN
- APPR CT blir APPR PCT
- APPR LCT blir APPR PLCT
- DEP LCT blir DEP PLCT

För att åstadkomma detta trycker man på den orangefärgade knappen **P** efter att softkeyn för en fram- resp frånkörningsfunktion har valts.

**Radiekompensering**

Radiekompenseringen programmeras tillsammans med den första konturpunkten $P_A$ i APPR-blocket. DEP-blocket upphäver automatiskt radiekompenseringen!

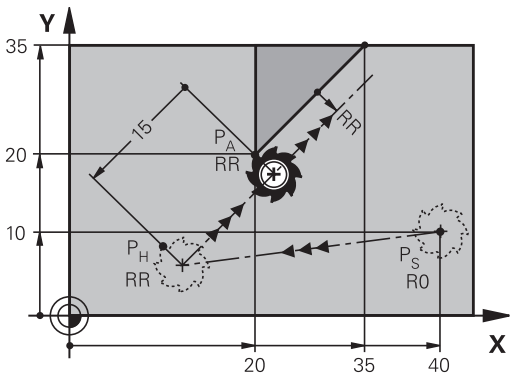


Om du programmerar **APPR LN** eller **APPR CT** med **R0**, stoppar styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande.

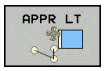
Detta beteende avviker från styrsystemet iTNC 530!

## Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT

TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten $P_S$ till en hjälppunkt $P_H$. Därifrån förflyttas det till den första konturpunkten $P_A$ på en tangentiellt anslutande rätlinje. Hjälppunkten $P_H$ befinner sig på avståndet **LEN** från den första konturpunkten $P_A$.




- Godtycklig konturfunktion: Framkörning till startpunkt $P_S$
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LT**



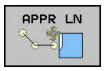

- Koordinater för den första konturpunkten $P_A$
- **LEN**: Avstånd från hjälppunkt $P_H$ till den första konturpunkten $P_A$
- Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | $P_S$ utan radiekompensering |
| **8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | $P_A$ med radiekomp. RR, avstånd från $P_H$ till $P_A$: LEN=15 |
| **9 L X+35 Y+35** | Första konturelementets slutpunkt |
| **10 L ...** | Nästa konturelement |

## Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN

- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt $P_S$
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LN**




- Koordinater för den första konturpunkten $P_A$
- Längd: Avstånd till hjälppunkten $P_H$. **LEN** måste alltid anges positivt
- Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

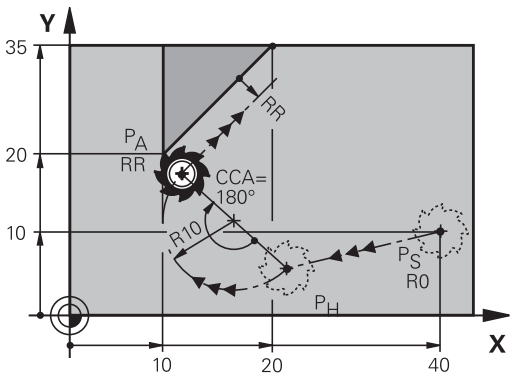
**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Framkörning till $P_S$ utan radiekompensering |
| **8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | $P_A$ med radiekomp. RR |
| **9 L X+20 Y+35** | Första konturelementets slutpunkt |
| **10 L ...** | Nästa konturelement |

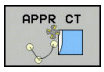
## Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT

TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten $P_S$ till en hjälppunkt $P_H$. Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge, som ansluter tangentiellt till det första konturelementet, till den första konturpunkten $P_A$.

Cirkelbågen från $P_H$ till $P_A$ bestäms av radien R och centrumvinkeln **CCA**. Cirkelbågens rotationsriktning fastställs med hjälp av information om det första konturelementet.




- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt $P_S$
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR CT**




- Koordinater för den första konturpunkten $P_A$
- Radie R för cirkelbågen
  - Vid framkörning från den sida på arbetsstycket som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R
  - Vid framkörning ut från arbetsstyckets sida: Ange ett negativt R.
- Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
  - CCA anges bara med positiva värden.
  - Maximalt inmatningsvärde 360°
- Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

**Exempel NC-block**

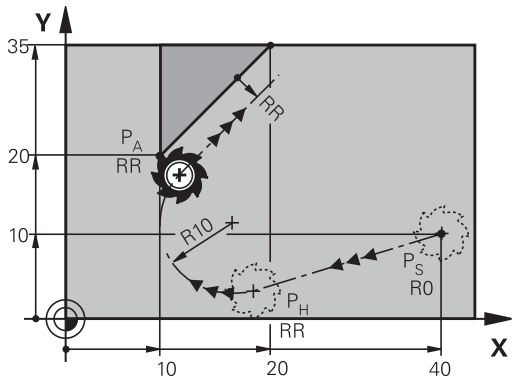
| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Framkörning till $P_S$ utan radiekompensering |
| **8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100** | $P_A$ med radiekomp. RR, radie R=10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Första konturelementets slutpunkt |
| **10 L ...** | Nästa konturelement |

## Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT

TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten $P_S$ till en hjälppunkt $P_H$. Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge till den första konturpunkten $P_A$. Den i APPR-blocket programmerade matningen är verksam för hela sträckan som TNC:n kör i framkörningsblocket (sträcka $P_S$ – $P_A$).

Om du har programmerat alla de tre huvudaxlarna X, Y och Z i framkörningsblocket, kör TNC:n från den position som har definierats före APPR-blocket samtidigt i alla tre axlarna till hjälppunkt $P_H$. Därefter utför TNC:n förflyttningen från $P_H$ till $P_A$ enbart i bearbetningsplanet.

Cirkelbågen ansluter tangentiellt både till den räta linjen $P_S$ - $P_H$ och till det första konturelementet. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastställa verktygsbanan.




Beakta att du behöver eventuellt behöver justera äldre program.

Cirkelbågen ansluter tangentiellt till både rätlinjen $P_S$ – $P_H$ och till det första konturelementet. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastställa verktygsbanan.

- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt $P_S$
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LCT**




- Koordinater för den första konturpunkten $P_A$
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R
- Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

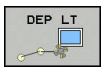
### Exempel NC-block

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Framkörning till $P_S$ utan radiekompensering |
| **8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100** | $P_A$ med radiekomp. RR, radie R=10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Första konturelementets slutpunkt |
| **10 L ...** | Nästa konturelement |

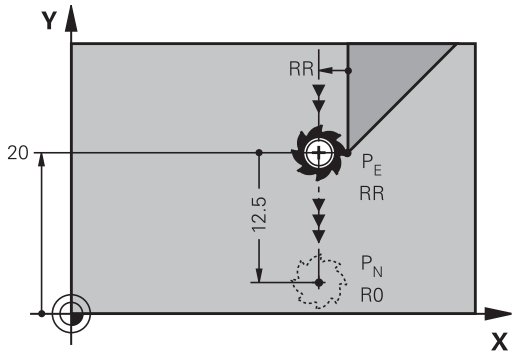
## Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT

TNC:n förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten $P_E$ till slutpunkten $P_N$. Den räta linjen ligger i det sista konturelementets förlängning. $P_N$ befinner sig på avståndet **LEN** från $P_E$.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten $P_E$ och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LT**




- LEN: Ange avståndet till slutpunkten $P_N$ från det sista konturelementet $P_E$



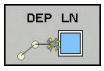

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Sista konturelementet: $P_E$ med radiekompensering |
| **24 DEP LT LEN12.5 F100** | Frånkörning med LEN=12,5 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Frikörning Z, återhopp, programslut |

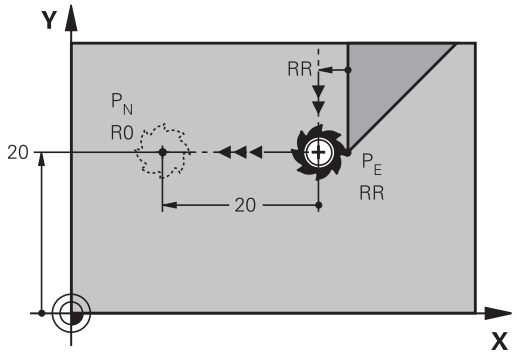
## Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN

TNC:n förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten $P_E$ till slutpunkten $P_N$. Den räta linjen går vinkelrätt från den sista konturpunkten $P_E$. $P_N$ befinner sig från $P_E$ på avståndet **LEN** + verktygsradien.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten $P_E$ och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LN**




- **LEN**: Ange avståndet till slutpunkten $P_N$ Viktigt: Ange positivt värde i **LEN**



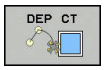

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Sista konturelementet: $P_E$ med radiekompensering |
| **24 DEP LN LEN+20 F100** | Frånkörning med LEN = 20 mm vinkelrätt mot kontur |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Frikörning Z, återhopp, programslut |

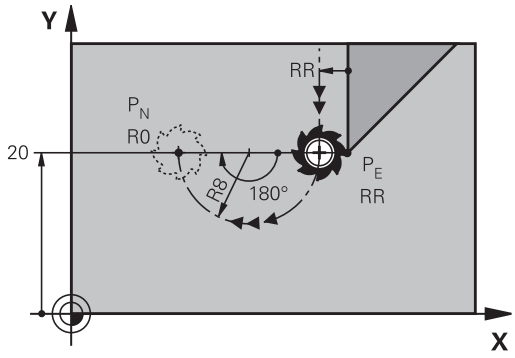
## Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT

TNC:n förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten $P_E$ till slutpunkten $P_N$. Cirkelbågen ansluter tangentiellt till det sista konturelementet.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten $P_E$ och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP CT**




- Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
- Radie R för cirkelbågen
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt det håll som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R.
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt **motsatt** håll i förhållande till vad som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett negativt R.



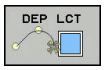

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Sista konturelementet: $P_E$ med radiekompensering |
| **24 DEP CT CCA 180 R+8 F100** | Centrumvinkel=180°, cirkelradie=8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Frikörning Z, återhopp, programslut |

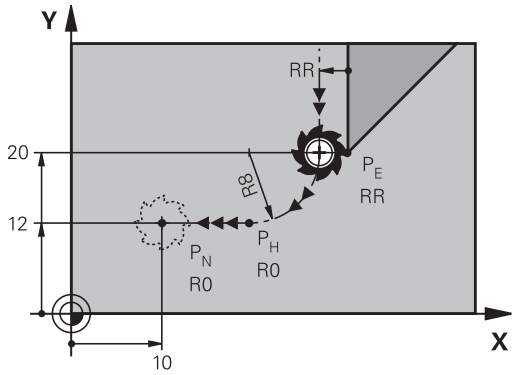
## Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT

TNC:n förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten $P_E$ till en hjälppunkt $P_H$. Därifrån förflyttas verktyget på en rät linje till slutpunkten $P_N$. Det sista konturelementet och den räta linjen från $P_H$ – $P_N$ har tangentiella övergångar till cirkelbågen. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastlägga cirkelbågen.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten $P_E$ och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LCT**




- Ange koordinaterna för slutpunkten $P_N$
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R




**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Sista konturelementet: $P_E$ med radiekompensering |
| **24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100** | Koordinater $P_N$, cirkelradie=8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Frikörning Z, återhopp, programslut |

# 6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

## Översikt över konturfunktioner

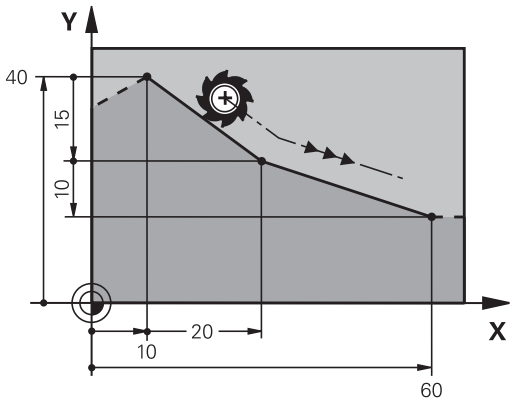
| Konturfunktionsknapp | Funktion | Verktygsförflyttning | Erforderliga uppgifter | Sida |
|---|---|---|---|---|
| L | Rätlinje **L**<br>eng.: Line | Rätlinje | Koordinater för den räta linjens slutpunkt | 259 |
| CHF | Fas: **CHF**<br>eng.: **CH**am**F**er | Fas mellan två räta linjer | Faslängd | 260 |
| CC | Cirkelcentrum **CC**;<br>eng.: Circle Center | Ingen | Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol | 262 |
| C | Cirkelbåge **C**<br>eng.: **C**ircle | Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC till cirkelbågens slutpunkt | Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning | 263 |
| CR | Cirkelbåge **CR**<br>eng.: **C**ircle by **R**adius | Cirkelbåge med bestämd radie | Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning | 264 |
| CT | Cirkelbåge **CT**<br>eng.: **C**ircle **T**angential | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement | Koordinater för cirkelns slutpunkt | 266 |
| RND | Hörnrundning **RND**<br>eng.: **R**ou**ND**ing of Corner | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement | Hörnradie R | 261 |
| FK | Flexibel kontur-programmering **FK** | Rätlinje eller cirkelbåge med godtycklig anslutning till föregående konturelement | "Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK ", Sida 277 | 280 |

## Rätlinje L

TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående blockets slutpunkt.



- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning
- **Koordinater** för den räta linjens slutpunkt, om det behövs
- **Radiekompensering RL/RR/R0**
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**




### Exempel NC-block

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

### Överför är-position

Man kan även generera ett rätlinjeblock (**L**-block) med knappen „**ÖVERFÖR ÄR-POSITION**“:

- Förflytta verktyget, i driftart Manuell drift,till positionen som skall överföras
- Växla bildskärmspresentationen till Programmering
- Välj ett NC-block, efter vilket du önskar infoga rätlinjeblocket



- Tryck på knappen **ÖVERFÖR ÄR-POSITION**: TNC:n genererar ett rätlinjeblock med är-positionens koordinater

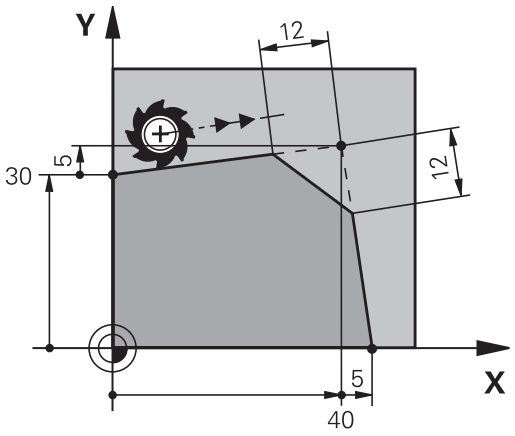
## Infoga fas mellan två räta linjer

Fasningsfunktionen gör det möjligt att fasa av hörn som ligger mellan två räta linjer.

- I rätlinjeblocket före och efter **CHF**-blocket skall man alltid programmera båda koordinaterna i planet som fasen skall utföras i.
- Radiekompenseringen före och efter **CHF**-blocket måste vara lika.
- Fasen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.

CHF

- **Fasens längd**: Fasens längd, om det behövs:
- **Matning F** (endast verksam i **CHF**-blocket)




**Exempel NC-block**

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

En kontur får inte börja med ett **CHF**-block.

En fas kan bara utföras i bearbetningsplanet.

Positionering till den av fasen avskurna hörnpunkten kommer inte att utföras.

En matningshastighet som programmeras i **CHF**-blocket är bara aktiv i detta CHF-block. Efter **CHF**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

## Hörnrundning RND

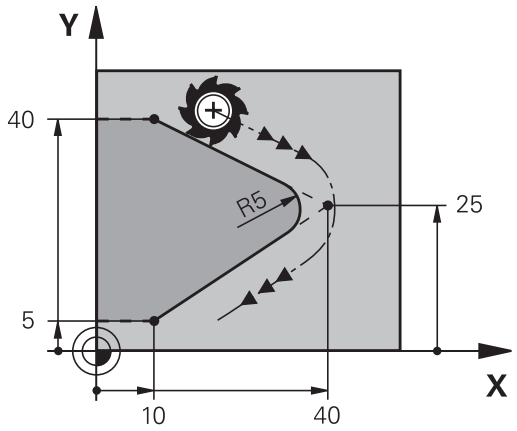
Med funktionen **RND** kan konturhörn rundas av.

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt både till det föregående och till det efterföljande konturelementet.

Rundningsbågen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.

RND

- **Rundningsradie**: Ange cirkelbågens radie, om så krävs:
- **Matning F** (endast verksam i **RND**-blocket)




### Exempel NC-block

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

I det föregående och det efterföljande konturelementet anges båda koordinaterna i planet som hörnrundningen skall utföras i. Om man bearbetar konturen utan verktygsradiekompensering så måste man programmera planets båda koordinater.

Positionering till själva hörnpunkten kommer inte att utföras.

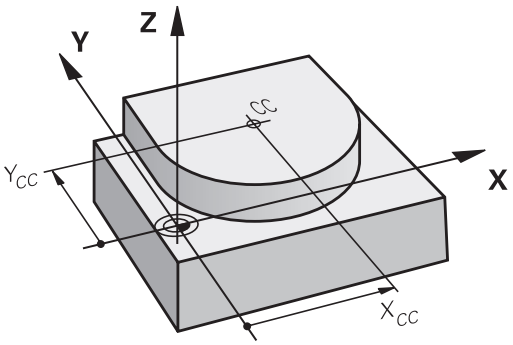
En matningshastighet som programmeras i **RND**-blocket är bara aktiv i detta **RND**-block. Efter **RND**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Ett **RND**-block kan även användas för tangentiell framkörning till konturen.

## Cirkelcentrum CC

Cirkelcentrum definierar man för cirkelbågar som programmeras med C-knappen (cirkelbåge C). För detta:

- anger man cirkelcentrumets rätvinkliga koordinater i bearbetningsplanet eller
- överför den sist programmerade positionen eller
- överför koordinaterna med knappen **ÖVERFÖR ÄR-POSITION**




CC

- Ange rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum eller för att överföra den senast programmerade positionen: Ange inte några koordinater

### Exempel NC-block

```
5 CC X+25 Y+25
```

eller

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Programblocken 10 och 11 överensstämmer inte med bilden.

### Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum.

### Ange cirkelcentrum inkrementalt

Om ett cirkelcentrum anges med inkrementala koordinater så hänför sig cirkelcentrumets koordinater till den sist programmerade verktygspositionen.

Med **CC** markerar man en position som cirkelcentrum: Verktyget kommer inte att förflytta sig till denna position.

Cirkelcentrum CC används samtidigt som Pol för polära koordinater.

## Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC

Definiera cirkelcentrum **CC** innan cirkelbågen programmeras. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

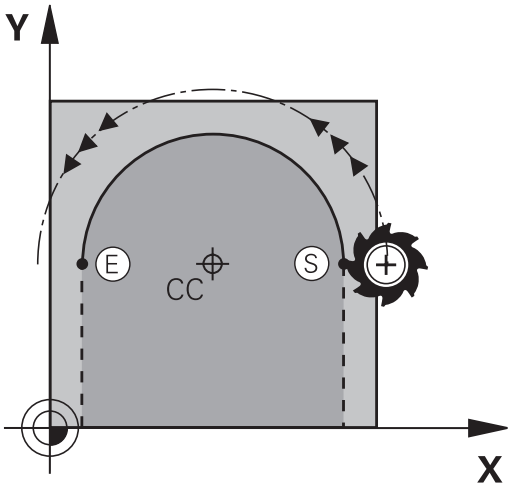
- Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt




- Ange **Koordinater** för cirkelcentrum



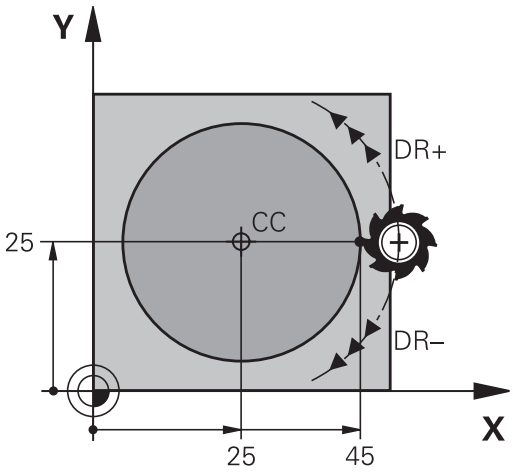

- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:
- **Rotationsriktning DR**
- **Matning F**
- **Miscellaneous function M**




TNC:n utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. När du programmerar cirklar, som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet, t.ex. **C Z... X... DR+** vid verktygsaxel Z, och samtidigt vrider denna förflyttning, utför TNC:n en cirkel i rymden, alltså en cirkel i 3 axlar.

**Exempel NC-block**

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```




### Fullcirkel

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.

Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.

Inmatningstoleransens maximala värde motsvarar 0.016 mm. Du ställer in inmatningstoleransen i maskinparameter **circleDeviation** (Nr. 200901).

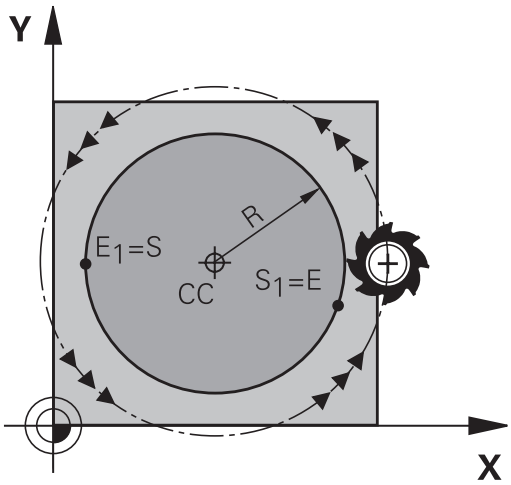
Minsta möjliga cirkel som TNC:n kan utföra: 0.016 mm.

## Cirkelbåge CR med fast radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.



- **Koordinaten** för cirkelbågens slutpunkt
- **Radie R** Varning: Förtecknet bestämmer cirkelbågens storlek!
- **Rotationsriktning DR** Varning: Förtecknet bestämmer konkav eller konvex cirkelbåge!
- **Miscellaneous function M**
- **Matning F**




### Fullcirkel

För att åstadkomma en fullcirkel programmerar man två cirkelblock efter varandra:

Den första halvcirkelns slutpunkt är den andra halvcirkelns startpunkt. Den andra halvcirkelns slutpunkt är den förstas startpunkt.

### Centrumvinkel CCA och cirkelbågens radie R

Konturens startpunkt och slutpunkt kan förbindas med fyra olika cirkelbågar, vilka alla har samma radie:

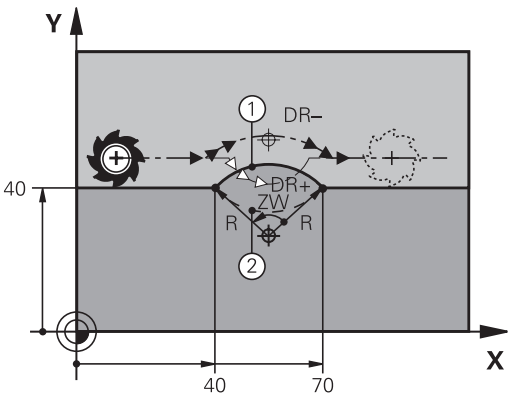
Mindre cirkelbåge: CCA<180°
Radien har positivt förtecken R>0

Större cirkelbåge: CCA>180°
Radien har negativt förtecken R<0

Med rotationsriktningen definierar man om cirkelbågens välvning skall vara utåt (konvex) eller inåt (konkav):

Konvex: Rotationsriktning **DR-** (med radiekompensering **RL**)

Konkav: Rotationsriktning **DR+** (med radiekompensering **RL**)






Avståndet från cirkelbågens start- och slutpunkt får inte vara större än cirkelns diameter.

Den maximala radien är 99,9999 m.

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.

TNC:n utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. När du programmerar cirklar som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet och samtidigt vrider denna förflyttning, utför TNC:n en cirkel i rymden, alltså en cirkel i 3 axlar.

**Exempel NC-block**

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BÅGE 1)
```

eller

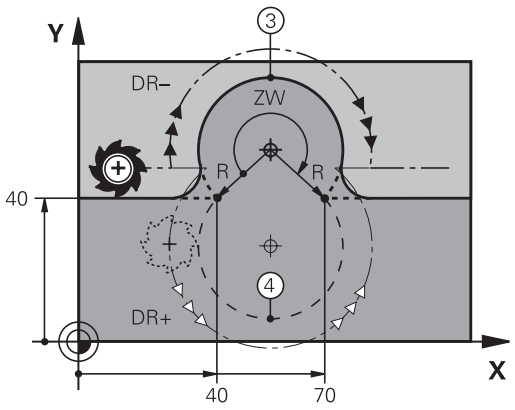
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BÅGE 2)
```

eller

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (BÅGE 3)
```

eller

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (BÅGE 4)
```



## Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning

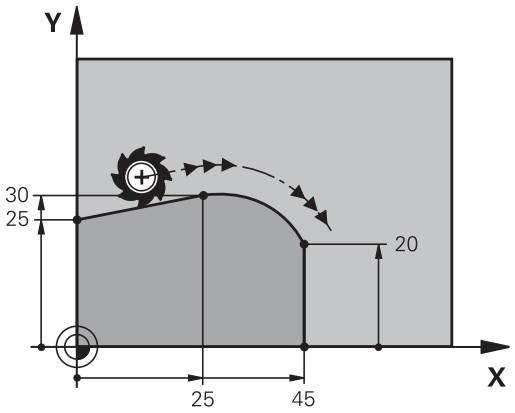
Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående programmerade konturelementet.

En anslutning är ”tangentiell” då skärningspunkten mellan två konturelement är mjuk och kontinuerlig. Det bildas alltså inget synligt hörn i skarven mellan konturelementen.

Konturelementet som cirkelbågen skall ansluta tangentiellt till skall programmeras i blocket direkt före **CT**-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock




- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:
- **Matning F**
- **Miscellaneous function M**

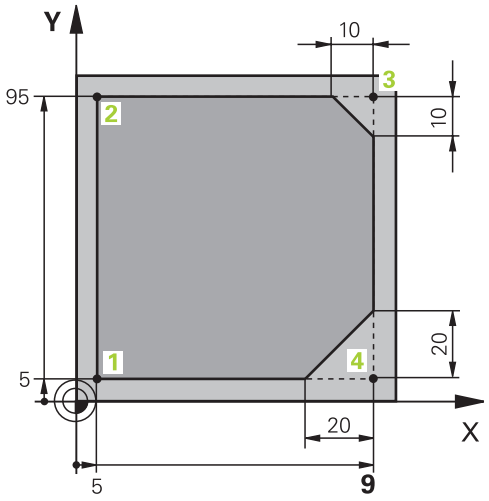



**Exempel NC-block**

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

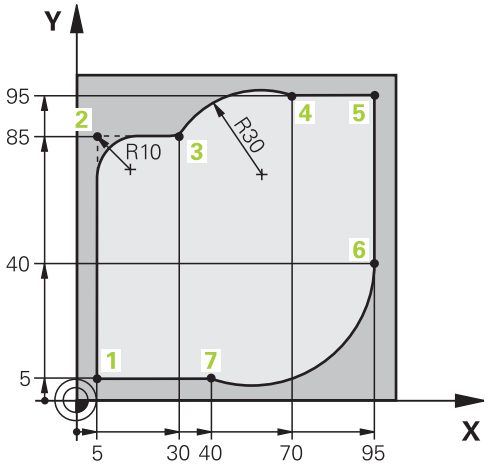
**CT**-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!

## Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater



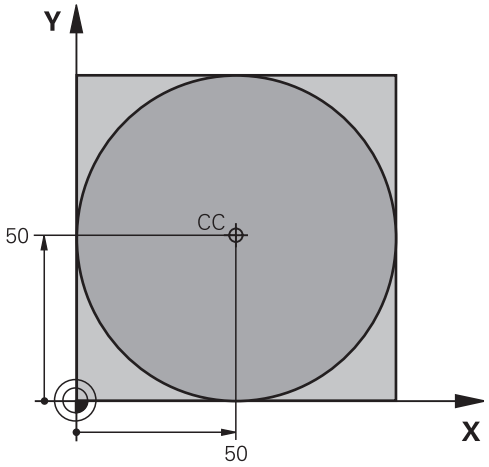

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM LINEAR MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4000** | Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport FMAX |
| **5 L X-10 Y-10 R0 FMAX** | Förpositionering av verktyget |
| **6 L Z-5 R0 F1000 M3** | Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min |
| **7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300** | Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en rät linje med tangentiell anslutning |
| **8 L Y+95** | Förflyttning till punkt 2 |
| **9 L X+95** | Punkt 3: första räta linjen för hörn 3 |
| **10 CHF 10** | Programmering av fas med längd 10 mm |
| **11 L Y+5** | Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4 |
| **12 CHF 20** | Programmering av fas med längd 20 mm |
| **13 L X+5** | Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4 |
| **14 DEP LT LEN10 F1000** | Lämna konturen på en rät linje med tangentiell anslutning |
| **15 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **16 END PGM LINEAR MM** | |

## Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM CIRCULAR MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4000** | Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport FMAX |
| **5 L X-10 Y-10 R0 FMAX** | Förpositionering av verktyget |
| **6 L Z-5 R0 F1000 M3** | Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min |
| **7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300** | Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **8 L X+5 Y+85** | Punkt 2: första räta linjen för hörn 2 |
| **9 RND R10 F150** | Infoga radie med R = 10 mm, Matning: 150 mm/min |
| **10 L X+30 Y+85** | Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen med CR |
| **11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-** | Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbåge CR, Radie 30 mm |
| **12 L X+95** | Förflyttning till punkt 5 |
| **13 L X+95 Y+40** | Förflyttning till punkt 6 |
| **14 CT X+40 Y+5** | Framkörning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, cirkelbåge med tangentiell anslutning till punkt 6, TNC:n beräknar själv radien |
| **15 L X+5** | Förflyttning till sista konturpunkten 1 |
| **16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000** | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **17 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **18 END PGM CIRCULAR MM** | |

## Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM C-CC MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råämnesdefinition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S3150** | Verktygsanrop |
| **4 CC X+50 Y+50** | Definiera cirkelcentrum |
| **5 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **6 L X-40 Y+50 R0 F MAX** | Förpositionering av verktyget |
| **7 L Z-5 R0 F1000 M3** | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| **8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300** | Förflyttning till cirkelns startpunkt på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **9 C X+0 DR-** | Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt) |
| **10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000** | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **11 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **12 END PGM C-CC MM** | |

# 6.5 Konturrörelser – Polära koordinater

## Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel **PA** och ett avstånd **PR** från en tidigare definierad Pol **CC**.

Polära koordinater användes med fördel vid:

- Positioner på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar

**Översikt konturfunktioner med polära koordinater**

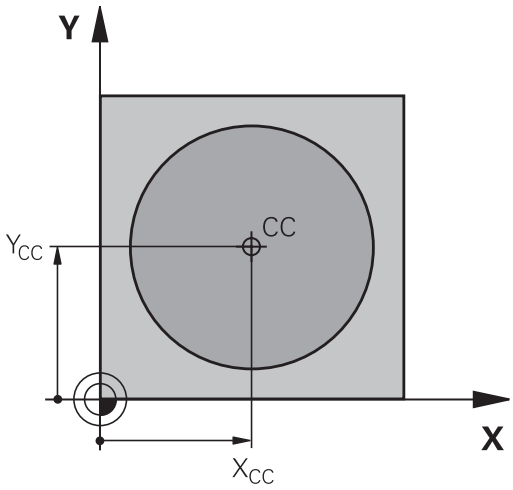
| Konturfunktionsknapp | Verktygsförflyttning | Erforderliga uppgifter | Sida |
|---|---|---|---|
| L + P | Rätlinje | Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt | 271 |
| C + P | Cirkelbåge runt cirkelcentrum/ Pol till cirkelbågens slutpunkt | Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, rotationsriktning | 272 |
| CT + P | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement | Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt | 272 |
| C + P | Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje | Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln | 273 |

## Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC

Pol CC kan definieras på ett godtyckligt ställe i bearbetningsprogrammet, innan positioner anges med polära koordinater. Definitionen av Pol programmeras på samma sätt som vid ett cirkelcentrum.



- **Koordinater**: Ange rätvinkliga koordinater för Pol eller för att överföra den senast programmerade positionen: ange inte några koordinater. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.




**Exempel NC-block**

```
12 CC X+45 Y+25
```

## Rätlinje LP

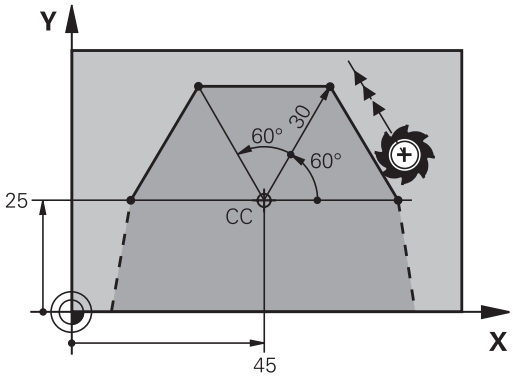
Verktyget förflyttas på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående blockets slutpunkt.



- **Polär kordinatradie PR**: Ange avståndet från den räta linjens slutpunkt till Pol CC



- **Polär koordinatvinkel PA**: Vinkelposition för den räta linjens slutpunkt mellan –360° och +360°




Förtecknet för **PA** är bestämd genom vinkelreferensaxeln och relateras därtill:

- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till **PR**: **PA**>0
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till **PR**: **PA**<0

**Exempel NC-block**

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

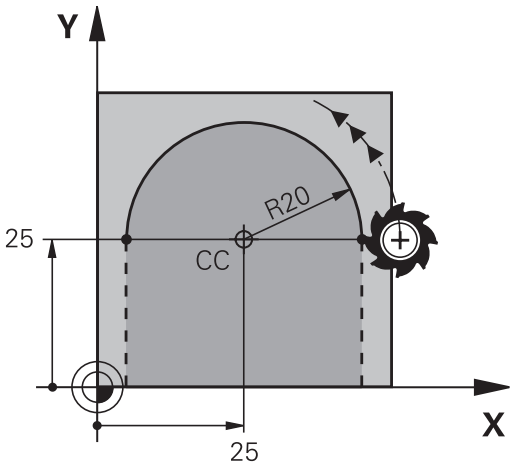
## Cirkelbåge CP runt Pol CC

Den polära koordinatradien **PR** är samtidigt cirkelbågens radie. **PR** är bestämd genom avståndet mellan startpunkten och Pol **CC**. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.





- **Polär koordinatvinkel PA**: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt mellan -99999,9999° och +99999,9999°
- **Rotationsriktning DR**




**Exempel NC-block**

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```



Vid inkremental inmatning måste du ange DR och PA med samma förtecken.

Beakta detta beteende om du importerar program från äldre styrsystem. Justera programmet vid behov.

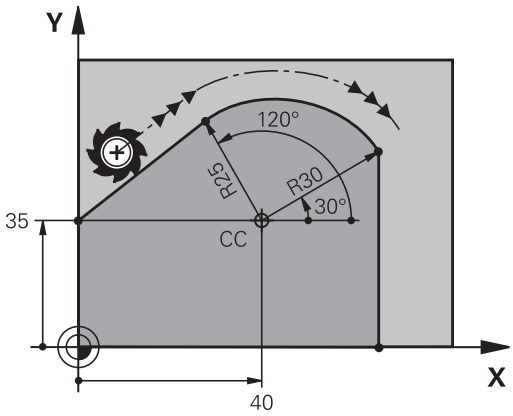
## Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående konturelementet.





- **Polär kordinatradie PR**: Avstånd från cirkelbågens slutpunkt till Pol **CC**
- **Polär koordinatvinkel PA**: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt






Pol är **inte** cirkelbågens centrumpunkt!

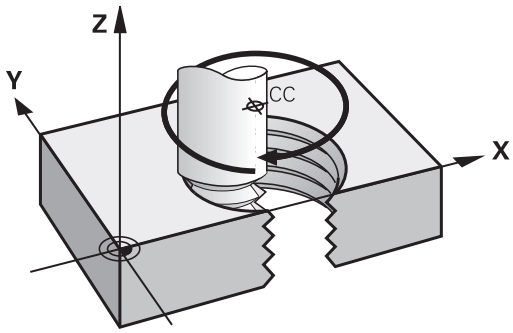
**Exempel NC-block**

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

## Skruvlinje (Helix)

En skruvlinje är en kombination av en cirkulär rörelse och en linjär rörelse vinkelrät mot den cirkulära rörelsen. Dessa rörelser överlagras och utförs samtidigt. Cirkelbågen programmeras i ett huvudplan.

Skruvlinjer kan bara programmeras med polära koordinater.




### Användningsområde

- Inner- och yttergängor med stora diametrar
- Smörjspår

### Beräkning av skruvlinjen

För programmeringen behöver man den inkrementala uppgiften om den totala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen samt skruvlinjens totala höjd.

| | |
|---|---|
| Antal gängor n: | Antal gängor + gängöverlapp i gängans början och slut |
| Total höjd h: | Stigning P x antal gängor n |
| Inkremental total vinkel **IPA**: | Antal gängor x 360° + vinkel för gängans början + vinkel för gängöverlapp |
| Startkoordinat Z: | Stigning P x (gängor + gängöverlapp vid gängans början) |

### Skruvlinjens form

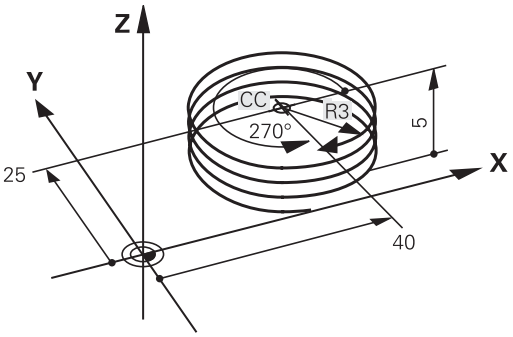
Tabellen visar sambandet mellan arbetsriktningen, rotationsriktningen och radiekompenseringen för olika konturformer.

| Invändig gänga | Arbetsriktning | Rotationsriktning | Radiekompensering |
|---|---|---|---|
| högergänga | Z+ | **DR+** | **RL** |
| vänstergänga | Z+ | **DR-** | **RR** |
| högergänga | Z– | **DR-** | **RR** |
| vänstergänga | Z– | **DR+** | **RL** |
| **Utvändig gänga** | | | |
| högergänga | Z+ | **DR+** | **RR** |
| vänstergänga | Z+ | **DR-** | **RL** |
| högergänga | Z– | **DR-** | **RL** |
| vänstergänga | Z– | **DR+** | **RR** |

### Programmering av skruvlinje

Ange rotationsriktningen och den inkrementala totala vinkeln **IPA** med samma förtecken, annars kan verktyget beskriva en felaktig rörelse.

För den totala vinkeln **IPA** kan ett värde mellan -99 999,9999° till +99 999,9999° anges.

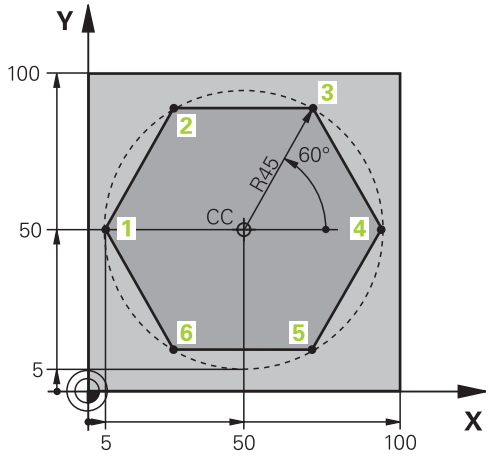



- **Polär koordinatvinkel**: Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen. **Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna.**
- Ange **koordinat** för skruvlinjens höjd inkrementalt
- **Rotationsriktning DR**
  Medurs skruvlinje: DR–
  Moturs skruvlinje: DR+
- Ange **radiekompensering** enligt tabellen

**Exempel NC-block: Gänga M6 x 1 mm med 5 gängor**

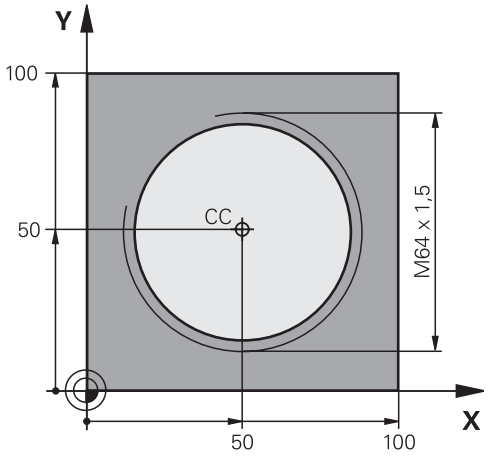
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

## Exempel: Rätlinjerörelse polärt




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM LINEARPO MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råämnesdefinition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4000** | Verktygsanrop |
| **4 CC X+50 Y+50** | Definiera utgångspunkt för polära koordinater |
| **5 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX** | Förpositionering av verktyget |
| **7 L Z-5 R0 F1000 M3** | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| **8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250** | Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **9 LP PA+120** | Förflyttning till punkt 2 |
| **10 LP PA+60** | Förflyttning till punkt 3 |
| **11 LP PA+0** | Förflyttning till punkt 4 |
| **12 LP PA-60** | Förflyttning till punkt 5 |
| **13 LP PA-120** | Förflyttning till punkt 6 |
| **14 LP PA+180** | Förflyttning till punkt 1 |
| **15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000** | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **16 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **17 END PGM LINEARPO MM** | |

### Exempel: Helix




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM HELIX MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råämnesdefinition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S1400** | Verktygsanrop |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **5 L X+50 Y+50 R0 FMAX** | Förpositionering av verktyget |
| **6 CC** | Överför den sist programmerade positionen som Pol |
| **7 L Z-12.75 R0 F1000 M3** | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| **8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100** | Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200** | Förflyttning med Helix-interpolering |
| **10 DEP CT CCA180 R+2** | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **11 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **12 END PGM HELIX MM** | |

# 6.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK

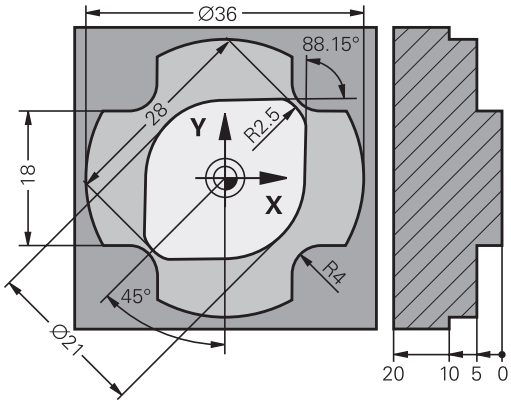
## Grunder

Arbetsstyckesritningar som inte är NC-anpassade innehåller ofta måttuppgifter som man inte kan programmera med de grå dialogknapparna.

Sådana uppgifter programmerar man direkt med hjälp av den flexibla konturprogrammeringen FK, t.ex.

- när kända koordinater ligger på konturelementet eller i dess närhet
- när koordinatuppgifter refererar till ett annat konturelement
- när riktningsuppgifter och uppgifter om konturförloppet är kända

TNC:n beräknar konturen utifrån de kända koordinatuppgifterna och stödjer programmeringsdialogen med en interaktiv FK-grafik. Bilden uppe till höger visar ett exempel på ritningsunderlag som enklast definieras med FK-programmering.



**Beakta följande förutsättningar för FK-programmeringen**

Konturelement som programmeras med flexibel konturprogrammering kan bara programmeras i bearbetningsplanet.

Bearbetningsplanet för FK-programmeringen bestäms enligt följande hierarki:

- 1. Genom det i ett **FPOL**-block beskrivna planet
- 2. I Z/X-planet om FK-sekvensen utförs i svarvdrift
- 3. Via det i **TOOL CALL** definierade bearbetningsplanet (t.ex. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = X/Y-plan)
- 4. Om inget är uppfyllt är standardplanet X/Y aktivt

Presentationen av FK-softkeys påverkas av spindelaxeln i råämnesdefinitionen. När du exempelvis har angivit spindelaxel **Z** i råämnesdefinitionen, visar TNC:n enbart FK-softkeys för X/Y-planet.

Ange alla tillgängliga uppgifter om varje konturelement. Programmera även uppgifter som inte förändras i varje block: Icke programmerade uppgifter tolkas som obekanta!

Q-parametrar är tillåtna i alla FK-element förutom element med relativa referenser (t.ex. **RX** eller **RAN**), med andra ord element som refererar till andra NC-block.

Om man blandar både konventionell programmering och flexibel konturprogrammering i programmet så måste varje FK-avsnitt vara entydigt bestämt.

TNC:n behöver en fast punkt från vilken beräkningarna utgår. Programmera därför en position med de grå dialogknapparna, som innehåller bearbetningsplanets båda koordinater, innan FK-avsnittet. I detta block får inga Q-parametrar programmeras.

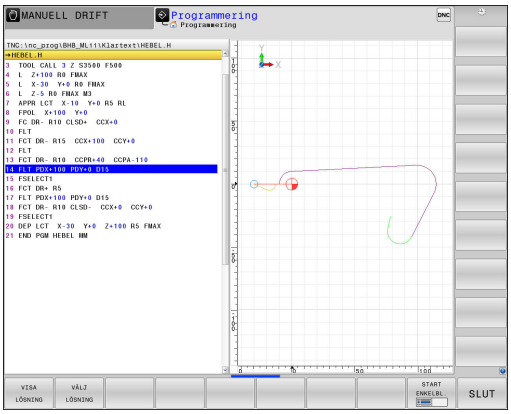
Om det första blocket i FK-avsnittet är ett **FCT**- eller **FLT**-block måste framkörningsriktningen vara entydigt definierad. Därför skall man programmera minst två NC-block med de grå dialogknapparna innan FK-avsnittet börjar.

Ett FK-avsnitt får inte börja direkt efter ett **LBL**.

## Grafik i FK-programmeringen

För att kunna använda grafiken vid FK-programmering väljer man bildskärmsuppdelning **PROGRAM + GRAFIK**.

**Ytterligare information:** "Programmering", Sida 88




Med ofullständiga koordinatuppgifter kan oftast inte en arbetsstyckeskontur bestämmas entydigt. I dessa fall presenterar TNC:n de olika möjliga lösningarna i FK-grafiken och man får själv möjlighet att välja en av dessa lösningar.

Styrsystemet använder olika färger i FK-grafiken:

- **blå:** entydigt bestämt konturelement

  Styrsystemet visar det sista FK-elementet med blå färg först efter frånkörningsrörelsen.
- **lila:** ännu icke bestämt konturelement
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning
- **grön:** flera möjliga lösningar

När de inmatade uppgifterna erbjuder flera lösningar och konturelementet presenteras med grön färg så väljer man den korrekta konturen på följande sätt:

VISA LÖSNING

- Tryck på softkey **VISA LÖSNING** upprepade gånger tills det korrekta konturelementet visas. Använd zoomfunktionen när det är svårt att skilja på olika möjliga lösningar i standardpresentationen

VÄLJ LÖSNING

- Det presenterade konturelementet motsvarar ritningsunderlaget: Bestäm med softkey **VÄLJ LÖSNING**

Om man ännu inte vill välja en med grön färg presenterad kontur så trycker man på softkey **START ENKELBL.**, för att fortsätta FK-dialogen.

Konturelement som presenteras med grön färg bör väljas med **VÄLJ LÖSNING** så snart som möjligt. Detta underlättar TNC:ns beräkningar av efterföljande konturelement.

### Visa blocknummer i grafikfönstret

För att visa blocknummer i grafikfönstret:

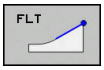
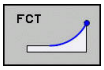
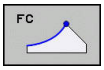
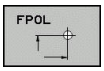
BLOCK-NR. VISA
DÖLJ

- Ställ in softkey **VISA / VISA INTE BLOCK NR.** på **VISA** (softkeyrad 3)

## Öppna FK-dialog

Om man trycker på den grå konturfunktionsknappen FK, kommer TNC:n att presentera softkeys med vilka FK-dialogen kan öppnas. För att sedan välja bort dessa softkeys trycker man på knappen **FK** på nytt.

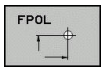
När man öppnar FK-dialogen med en av dessa softkeys så visar TNC:n en utökad softkeyrad. Med denna softkeyrad kan man ange kända koordinater, ge riktningsangivelser och mata in uppgifter om konturförloppet.

| Softkey | FK-element |
|---|---|
|  | Rätlinje med tangentiell anslutning |
|  | Rätlinje utan tangentiell anslutning |
|  | Cirkelbåge med tangentiell anslutning |
|  | Cirkelbåge utan tangentiell anslutning |
|  | Pol för FK-programmering |

## Pol för FK-programmering




- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**




- Öppna dialog för definition av Pol: Tryck på softkey **FPOL**. TNC:n visar axelsoftkeys för det aktiva bearbetningsplanet
- Ange Pol-koordinaterna via dessa softkeys



Pol för FK-programmeringen förblir aktiv ända tills du definierar den på nytt via FPOL.

## Flexibel programmering av räta linjer

### Rätlinje utan tangentiell anslutning




- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



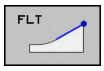

- Öppna dialogen för flexibel rätlinje: Tryck på softkey **FL**. TNC:n visar ytterligare softkeys
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av dessa softkeys. FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg.
  **Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 279

### Rätlinje med tangentiell anslutning

När en rätlinje skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FLT**:




- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**




- Öppna dialogen: Tryck på softkey **FLT**
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av softkeys

## Flexibel programmering av cirkelbågar

### Cirkelbåge utan tangentiell anslutning




- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



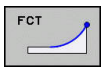

- Öppna dialogen för flexibel cirkelbåge: Tryck på softkey **FC**; TNC:n visar softkeys för direkta uppgifter om cirkelbågen eller uppgifter om cirkelns centrum
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av dessa softkeys: FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg.
  **Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 279

### Cirkelbåge med tangentiell anslutning

När en cirkelbåge skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FCT**:



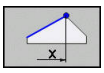
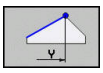
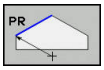
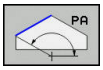

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

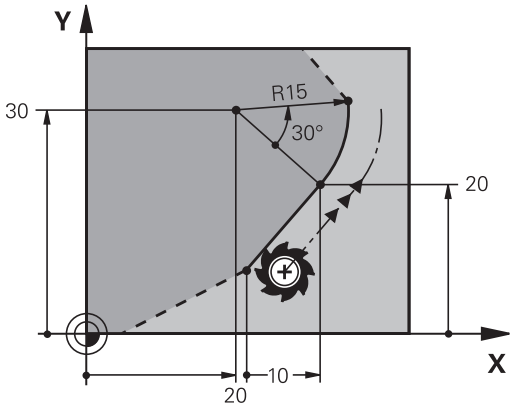



- Öppna dialogen: Tryck på softkey **FCT**
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av softkeys

## Inmatningsmöjligheter

### Slutpunktkoordinater

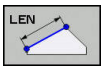
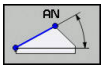
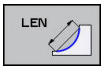
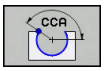
| Softkeys | Kända uppgifter |
|---|---|
|   | Rätvinkliga koordinater X och Y |
|   | Polära koordinater i förhållande till FPOL |

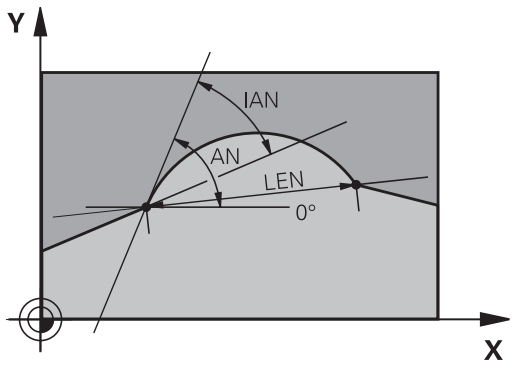


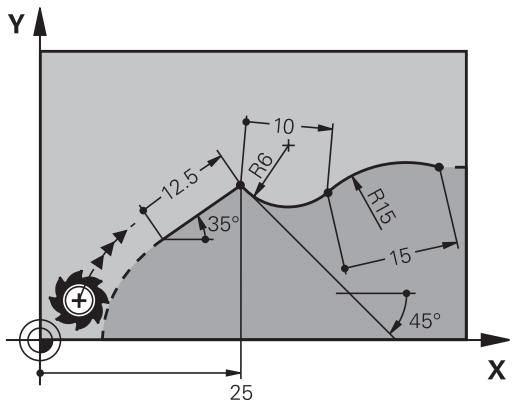

### Exempel NC-block

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

### Riktning och längd på konturelement

| Softkeys | Kända uppgifter |
|---|---|
|  | Linjens längd |
|  | Linjens stigningsvinkel |
|  | Kordans längd LEN för cirkelbågen |
|  | Stigningsvinkel AN för ingångstangenten |
|  | Cirkelbågens mittpunktsvinkel |




**Varning, fara för arbetsstycke och verktyg!**

En stigningsvinkel som du har definierat inkrementalt (**IAN**), refererar TNC:n till det senaste förflyttningsblockets riktning. Program som innehåller inkremental stigningsvinkel och är skapade i iTNC 530 eller äldre TNC-system, är inte kompatibla.

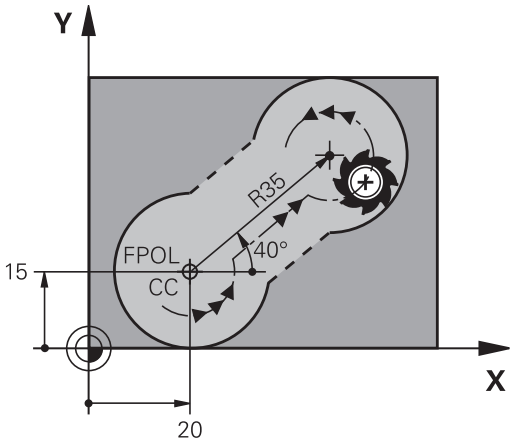
### Exempel NC-block

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

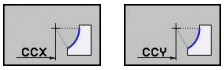
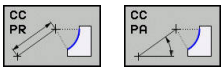
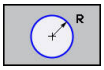
### Cirkelcentrum CC, radie och rotationsriktning i FC-/FCT-block

TNC:n beräknar cirkelcentrumet för flexibelt programmerade cirkelbågar utifrån de inmatade uppgifterna. Därför är det även vid FK-programmering möjligt att programmera fullcirklar med ett block.

Om man vill definiera cirkelcentrum med polära koordinater måste Pol programmeras med funktionen FPOL istället för med **CC**. FPOL är aktiv fram till nästa block med **FPOL** och anges med rätvinkliga koordinater.




Ett konventionellt programmerat eller beräknat cirkelcentrum är inte längre aktivt som Pol eller cirkelcentrum i ett nytt FK-avsnitt: När konventionellt programmerade polära koordinater refererar till en Pol, som definierats tidigare i ett CC-block, så skall man definiera denna Pol på nytt med ett CC-block efter FK-avsnittet.

| Softkeys | Kända uppgifter |
|---|---|
|  | Cirkelcentrum i rätvinkliga koordinater |
|  | Centrumpunkt i polära koordinater |
|  | Cirkelbågens rotationsriktning |
|  | Cirkelbågens radie |

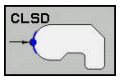
### Exempel NC-block

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

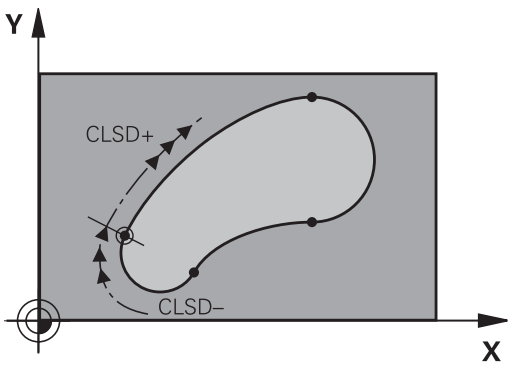
### Slutna konturer

Med softkey **CLSD** kan man markera början och slut på en sluten kontur. Därigenom reduceras antalet möjliga lösningar för det sista konturelementet.

**CLSD** anger man som ett tillägg till en annan konturuppgift i ett FK-avsnitts första och sista block.




Början på kontur: CLSD+
Slut på kontur: CLSD–




### Exempel NC-block

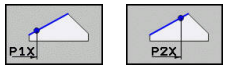
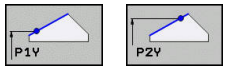
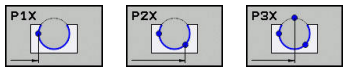
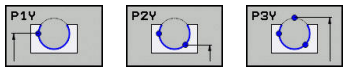
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FC DR- R+15 CLSD-
```

## Hjälppunkter

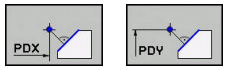
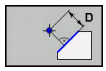
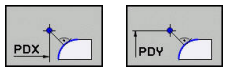
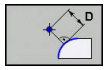
Både för flexibla rätlinjer och för flexibla cirkelbågar kan man ange hjälppunkter som ligger på eller i närheten av konturen.

### Hjälppunkter på en kontur

Hjälppunkten befinner sig exakt på linjen alt. i linjens förlängning eller exakt på cirkelbågen.

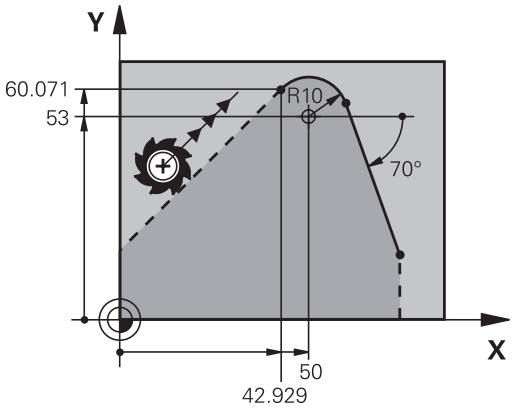
| Softkeys | Kända uppgifter |
|---|---|
|  | X-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2 |
|  | Y-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2 |
|  | X-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3 |
|  | Y-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3 |

### Hjälppunkter bredvid en kontur

| Softkeys | Kända uppgifter |
|---|---|
|  | X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en rätlinje |
|  | Avstånd mellan hjälppunkten och rätlinjen |
|  | X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en cirkelbåge |
|  | Avstånd mellan hjälppunkten och cirkelbågen |

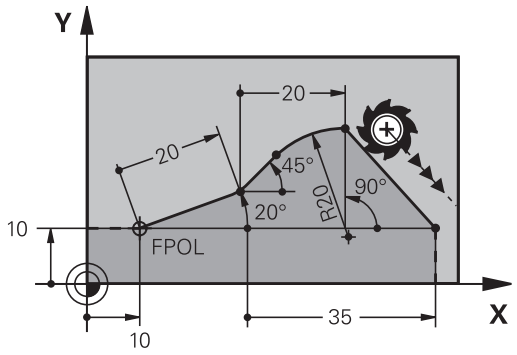
### Exempel NC-block

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```



## Relativ referens

Relativa referenser är uppgifter som refererar till andra konturelement. Softkeys och programord för **R**elativa referenser börjar med ett **R**. Bilden till höger visar måttuppgifter som man bör programmera med relativa referenser.




Koordinater med relativ referens anges alltid inkrementalt. Dessutom anges blocknumret på konturelementet som man refererar till.

Konturelementet, vars blocknummer man anger, får inte ligga mer än 64 positioneringsblock ifrån blocket som man programmerar referensen i.

Om man raderar ett block som ett annat block refererar till så kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Korrigera programmet innan detta block raderas.

### Relativ referens till block N: Slutpunktens koordinater

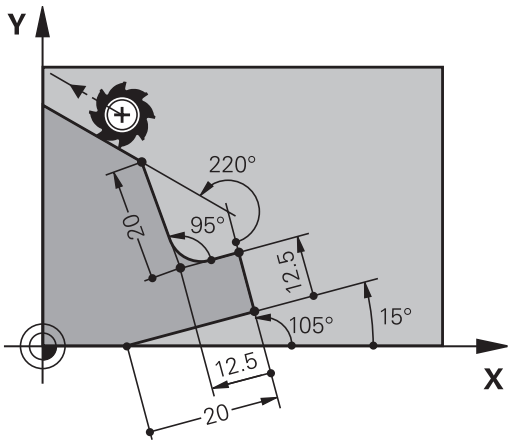
| Softkeys | Kända uppgifter |
|---|---|
| RX N... RY N... | Rätvinkliga koordinater i förhållande till Block N |
| RPR N... RPA N... | Polära koordinater i förhållande till Block N |

### Exempel NC-block

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

### Relativ referens till block N: Konturelementets riktning och avstånd

| Softkey | Kända uppgifter |
|---|---|
| RAN N... | Vinkel mellan rätlinjen och ett annat konturelement alt. mellan cirkelbågens ingångstangent och ett annat konturelement. |
| PAR N... | Rätlinje parallell med ett annat konturelement |
| DP | Avstånd mellan rätlinjen och det parallella konturelementet |

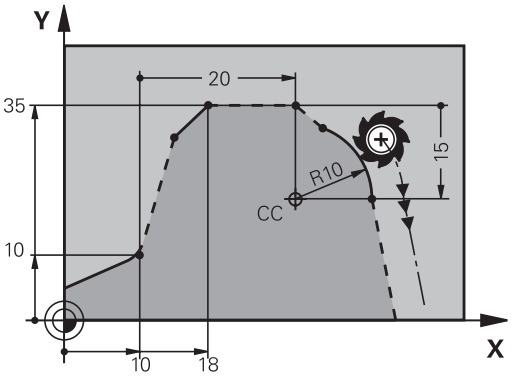



**Exempel NC-block**

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

### Relativ referens till block N: Cirkelcentrum CC

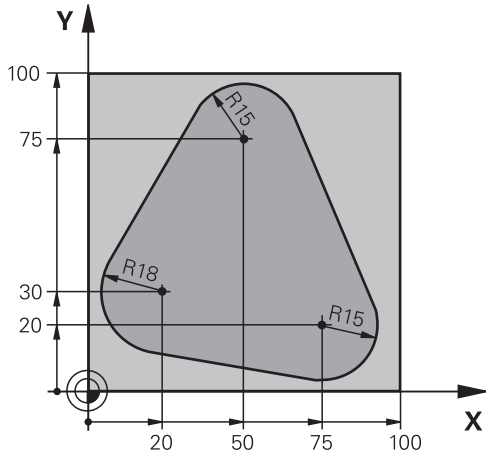
| Softkey | Kända uppgifter |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum i förhållande till Block N |
| RCCPR N... RCCPA N... | Polära koordinater för cirkelcentrum i förhållande till Block N |




**Exempel NC-block**

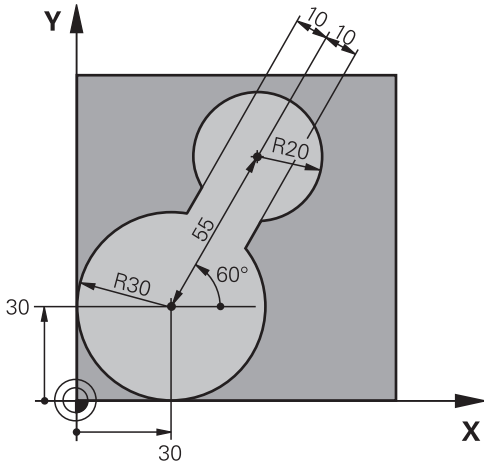
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

## Exempel: FK-programmering 1



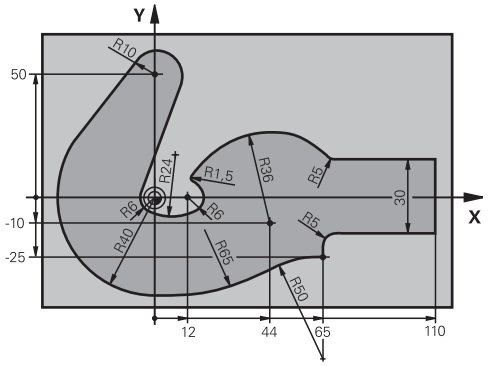

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM FK1 MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råämnesdefinition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S500** | Verktygsanrop |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **5 L X-20 Y+30 R0 FMAX** | Förpositionering av verktyget |
| **6 L Z-10 R0 F1000 M3** | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| **7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250** | Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30** | FK-avsnitt: |
| **9 FLT** | Programmering av kända uppgifter om varje konturelement |
| **10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75** | |
| **11 FLT** | |
| **12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20** | |
| **13 FLT** | |
| **14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30** | |
| **15 DEP CT CCA90 R+5 F1000** | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **16 L X-30 Y+0 R0 FMAX** | |
| **17 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **18 END PGM FK1 MM** | |

### Exempel: FK-programmering 2




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM FK2 MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råämnesdefinition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4000** | Verktygsanrop |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **5 L X+30 Y+30 R0 FMAX** | Förpositionering av verktyget |
| **6 L Z+5 R0 FMAX M3** | Förpositionering av verktygsaxeln |
| **7 L Z-5 R0 F100** | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| **8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350** | Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **9 FPOL X+30 Y+30** | FK-avsnitt: |
| **10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30** | Programmering av kända uppgifter om varje konturelement |
| **11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10** | |
| **12 FSELECT 3** | |
| **13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60** | |
| **14 FSELECT 2** | |
| **15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10** | |
| **16 FSELECT 3** | |
| **17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30** | |
| **18 FSELECT 2** | |
| **19 DEP LCT X+30 Y+30 R5** | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **20 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **21 END PGM FK2 MM** | |

## Exempel: FK-programmering 3




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM FK3 MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20** | Råämnesdefinition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4500** | Verktygsanrop |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **5 L X-70 Y+0 R0 FMAX** | Förpositionering av verktyget |
| **6 L Z-5 R0 F1000 M3** | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| **7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250** | Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| **8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0** | FK-avsnitt: |
| **9 FLT** | Programmering av kända uppgifter om varje konturelement |
| **10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50** | |
| **11 FLT** | |
| **12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0** | |
| **13 FCT DR+ R24** | |
| **14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0** | |
| **15 FSELECT 2** | |
| **16 FCT DR- R1.5** | |
| **17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10** | |
| **18 FSELECT 2** | |
| **19 FCT DR+ R5** | |
| **20 FLT X+110 Y+15 AN+0** | |
| **21 FL AN-90** | |
| **22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30** | |
| **23 RND R5** | |
| **24 FL X+65 Y-25 AN-90** | |
| **25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75** | |
| **26 FCT DR- R65** | |
| **27 FSELECT 1** | |
| **28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0** | |
| **29 FSELECT 4** | |
| **30 DEP CT CCA90 R+5 F1000** | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |

| | |
|---|---|
| **31 L X-70 R0 FMAX** | |
| **32 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **33 END PGM FK3 MM** | |

# 7

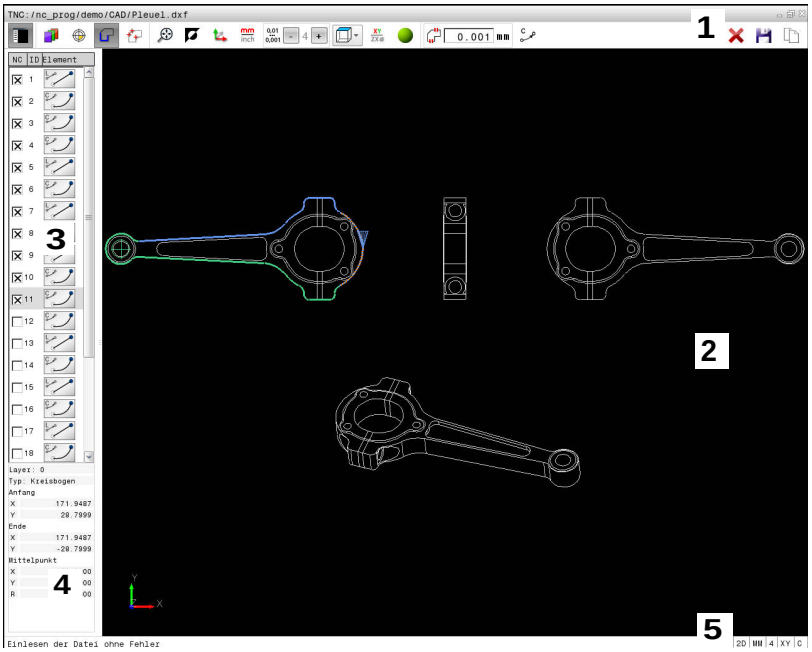
# Överför data från CAD-filer

# 7.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter

## Grunder CAD-viewer och DXF-konverter

### Bildskärmspresentation

När du öppnar CAD-viewer och DXF-konverter, står följande bildskärmsuppdelning till förfogande:




1 Menyrad
2 Fönster grafik
3 Fönster listpresentation
4 Fönster elementpresentation
5 Statusrad

### Filformat

Med CAD-viewer och DXF-konverter kan du öppna standardiserade CAD-filformat direkt i TNC:n.

TNC:n visar följande filformat:

| Fil | typ | Format |
|---|---|---|
| Step | .STP och .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS och .IGES | ■ Version 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10<br>■ R12<br>■ R13<br>■ 2000<br>■ 2002 |

## 7.2 CAD-viewer

### Användningsområde

Selekteringen sker enkelt via TNC:ns filhantering, på samma sätt som även NC-program väljs. På detta sätt kan man snabbt och enkelt visa en modell.

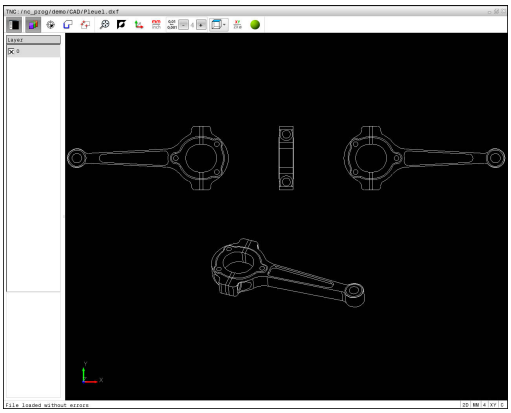
Utgångspunkten kan placeras på en valfri position i modellen. Med referens till denna utgångspunkt kan elementinformation såsom exempelvis cirklars centrum presenteras.

Följande ikoner står till förfogande:

| Ikon | Inställning |
|---|---|
|  | Visa eller dölja fönstret listpresentation för att förstora grafikfönstret |
|  | Presentation av olika layer |
|   | Ställ in utgångspunkten eller radera den inställda utgångspunkten |
|  | Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken |
|  | Växla bakgrundsfärg (svart eller vit) |
| 0,01<br>...<br>0,001 | Ställa in upplösning: Upplösningen bestämmer med hur många decimaler TNC:n skall skapa konturprogrammet.<br>Grundinställning: 4 decimaler vid **mm** och 5 decimaler vid **inch** |
|  | Växla mellan olika modellvyer t.ex.**Ovanifrån** |
|   | Aktivera trådmodell eller aktivera skuggning |

## 7.3 DXF-konverter (Option #42)

### Användningsområde



Du kan öppna DXF-filer direkt i TNC:n, för att där kunna extrahera konturer eller bearbetningspositioner och sedan spara dessa som Klartextprogram eller punktfiler. Det vid konturselekteringen genererade Klartextprogrammet kan du även exekvera i äldre TNC-styrsystem, eftersom konturprogrammet endast innehåller **L**- och **CC**-/**C**-block.

När du bereder filerna i driftart **Programmering** genererar TNC:n standardmässigt konturprogram med filändelsen **.H** och punktfiler med filändelsen **.PNT**. I lagringsdialogen kan du själv välja filtyp fritt. Du använder TNC:ns buffertminne för att infoga en selekterad kontur eller en selekterad bearbetningsposition direkt till ett NC-program.

Filen som skall beredas måste finnas lagrad på TNC:ns hårddisk.

Kontrollera före inläsningen i TNC:n att filens filnamn inte innehåller några mellanslag eller specialtecken.

**Ytterligare information:** "Filers namn", Sida 146

TNC:n stödjer inte några binära DXF-format. Vid generering av DXF-filen i CAD- eller ritprogrammet måste man beakta att filens skall sparas i ASCII-format.

TNC:n stödjer följande filformat:

**Ytterligare information:** "Fig. X", Sida

## Arbeta med DXF-konverter

Du behöver absolut en mus eller touchpad för att kunna arbeta med DXF-konvertern. Alla bearbetningsmoder och funktioner, samt selektering av konturer och bearbetningspositioner kan enbart utföras med en mus eller touchpad.

DXF-konverter körs som en separat applikation på TNC:ns tredje Desktop. Du kan växla mellan maskindriftarter, programmeringsdriftarter och DXF-konvertern med bildskärmsväxlingsknappen. Detta är till stor hjälp om du vill kopiera konturer eller bearbetningspositioner via buffertminnet till ett Klartextprogram.

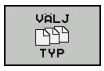
## Öppna DXF-fil



- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**




- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**




- Välj softkeymenyn för val av filtyperna som skall visas: Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



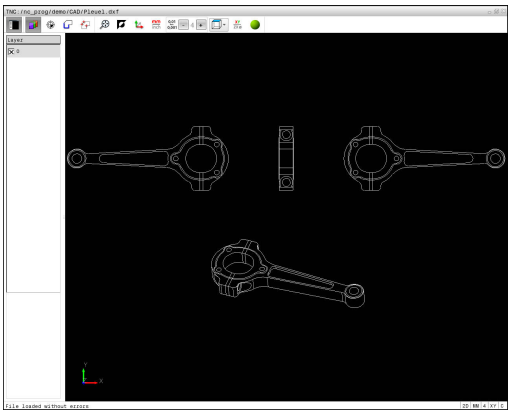

- Visa alla CAD-filer: Tryck på softkey **VISA CAD**
- Välj den katalog som CAD-filen finns lagrad i



- Välj önskad DXF-fil
- Godkänn med knappen **ENT**: TNC:n startar DXF-konvertern och visar filens innehåll i bildskärmen. I fönstret listpresentation visar TNC:n så kallade Layers (nivåer) och i fönstret grafik ritningen

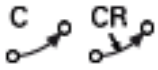
## Grundinställningar

De grundinställningar som listas längre fram väljs via ikonen i huvudraden.



| Ikon | Inställning |
|---|---|
|  | Visa eller dölja fönstret listpresentation för att förstora grafikfönstret |
|  | Presentation av olika layer |
|  | Selektera konturen |
|  | Selektera borrpositioner |
|  | Utgångspunktinställning |
|  | Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken |
|  | Växla bakgrundsfärg (svart eller vit) |
|  | Växla mellan 2D-mode och 3D-mode. Aktiv mode framhävs med en annan färg |
|  | Ställ in filens måttenhet **mm** eller **tum**. TNC:n genererar även konturprogrammet och bearbetningspositionerna i denna måttenhet. Den aktiva måttenheten visas med röd färg |
|  | Ställa in upplösning: Upplösningen bestämmer med hur många decimaler TNC:n skall skapa konturprogrammet. Grundinställning: 4 decimaler vid **mm** och 5 decimaler vid måttenhet **inch** |
|  | Växla mellan olika modellvyer t.ex.**Ovanifrån** |
|  | Välj kontur för en svarvoperation. Den aktiva bearbetningen framhävs med en annan färg (Option #50) |
|  | Aktivera trådmodell för en 3D-ritning |

Följande ikoner visas bara i specifika moder av TNC:n.

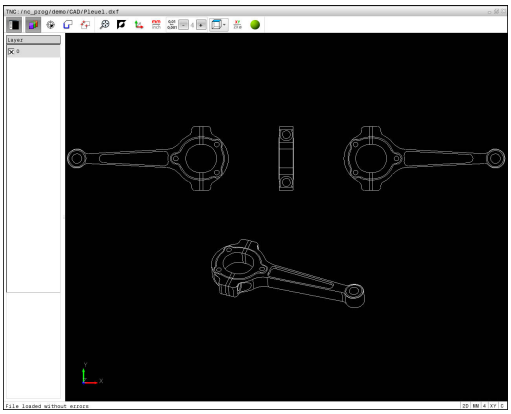
| Ikon | Inställning |
|---|---|
|  | Mode konturöverföring:<br>Toleransen bestämmer på vilket avstånd konturelement som ligger bredvid varandra får vara. Med toleransen kan man kompensera ojämnheter som har uppstått vid skapandet av ritningen. Grundinställningen är inställd på 0,001 mm |
|  | Mode punktöverföring:<br>Bestämmer om TNC:n skall visa verktygets förflyttningsbana med streckad linje vid selektering av bearbetningspositioner |
|  | Mode vägoptimering:<br>TNC:n optimerar verktygets förflyttningsrörelse för att erhålla en kortare sträcka mellan bearbetningspositionerna. Genom förnyat tryck återställer du optimeringen |
|  | Mode cirkelbågar:<br>Cirkelbågeinställningen bestämmer om cirkelbågar, exempelvis för cylindermantelinterpolering, skall skickas till NC-programmet i C-format eller i CR-format. |

Beakta att korrekt måttenhet måste vara inställd, eftersom DXF-filen inte innehåller någon information om detta.

Om du vill bereda program för äldre TNC-styrsystem måste du begränsa upplösningen till 3 decimaler. Dessutom måste du ta bort de kommentarer som DXF-konverten skickar med till konturprogrammet.

TNC:n presenterar de aktiva grundinställningarna i statusraden.

## Ställa in layer



DXF-filen består som regel av flera Layers (nivåer). Med hjälp av layertekniken grupperar konstruktören likartade element, t.ex. den egentliga arbetsstyckeskonturen, måttsättningar, hjälplinjer och konstruktionslinjer, streckningar och texter.

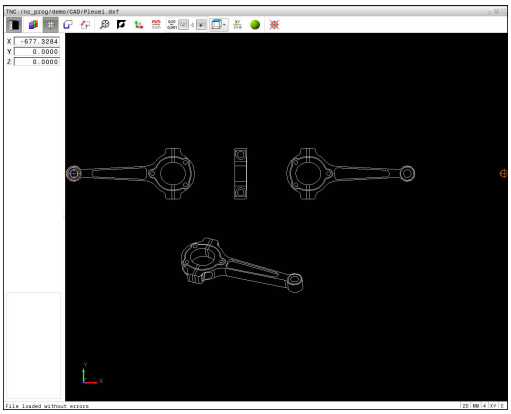
För att ha så lite överflödig information i bildskärmen som möjligt vid konturvalet, kan du dölja alla onödiga layers som finns i DXF-filen.

DXF-filen som skall bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer. TNC:n flyttar automatiskt de element som inte är tilldelade någon layer till layer anonym.

Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat linjerna i olika layers.

- Välj mode för inställning av layer: I fönstret för listpresentation visar TNC:n alla layers som den aktiva DXF-filen innehåller
- Dölj layer: Välj önskad layer med den vänstra musknappen och dölj genom att klicka på kontrollrutan. Alternativt kan mellanslag användas
- Visa layer: Välj önskad layer med den vänstra musknappen och visa genom att klicka på kontrollrutan. Alternativt kan mellanslag användas

## Ställa in utgångspunkt



Ritningens nollpunkt i DXF-filen ligger inte alltid på ett sådant sätt att den direkt kan användas som arbetsstyckets utgångspunkt. TNC:n erbjuder därför en funktion, med vilken du kan sätta ritningens nollpunkt genom att klicka på ett element på ett lämpligt ställe.

Man kan definiera utgångspunkten på följande ställen:

- Genom direkt inmatning av siffror i fönstret för listpresentation
- I en rätlinjes startpunkt, slutpunkt eller mittpunkt
- I en cirkelbåges startpunkt, mittpunkt eller slutpunkt
- Vid respektive kvadrantövergång eller i centrum på en fullcirkel
- I skärningspunkten mellan
  - Rätlinje – Rätlinje, även om skärningspunkten ligger i de båda räta linjernas förlängningar
  - Rätlinje – Cirkelbåge
  - Rätlinje – Fullcirkel
  - Cirkel – Cirkel (oberoende av om det är cirkelsegment eller fullcirkel)

För att kunna bestämma en utgångspunkt, måste du använda musplattan eller en mus som är ansluten via USB-porten.

Du kan också ändra utgångspunkten efter att du redan har valt konturen. TNC:n beräknar aktuella konturdata först när du sparar den valda konturen i ett konturprogram.

### Välj utgångspunkten till ett enskilt element

- Välj mode för bestämmande av utgångspunkten
- Placera muspekaren på det önskade elementet: TNC:n visar med stjärnor valbara utgångspunkter som ligger på det selekterbara elementet
- Klicka på den stjärna som du vill placera utgångspunkten vid: TNC:n placerar utgångspunktsymbolen vid den valda positionen. Använd zoom-funktionen om det valda elementet är för litet

**Välj utgångspunkt vid skärningspunkten mellan två element**



- Välj mode för bestämmande av utgångspunkten
- Klicka på första elementet (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge) med vänster musknapp: TNC:n visar med stjärnor valbara utgångspunkter som ligger på det selekterade elementet. Elementet visas med en annan färg
- Klicka på det andra elementet med den vänstra musknappen (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge): TNC:n placerar utgångspunktsymbolen i skärningspunkten



TNC:n beräknar även skärningspunkten mellan två element när denna ligger i ett elements förlängning.

När TNC:n kan beräkna flera skärningspunkter, väljer styrningen den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.

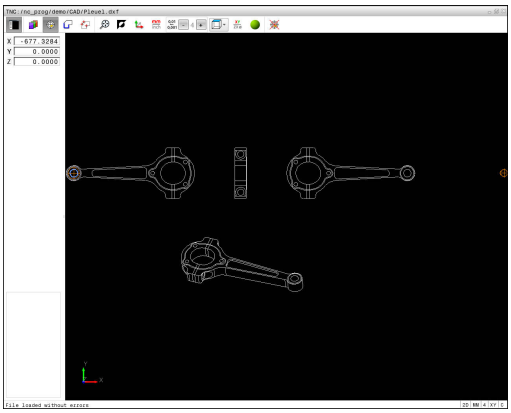
Om TNC:n inte kan beräkna någon skärningspunkt, kommer ett redan markerat element att avmarkeras.

När en utgångspunkt har valts, ändras färgen på ikonen  inställning av utgångspunkt.

Du kan ta bort en utgångspunkt genom att trycka på ikonen  .

**Elementinformation**

TNC:n visar hur långt från ritningens nollpunkt den av dig valda utgångspunkten ligger i fönstret för elementinformation.



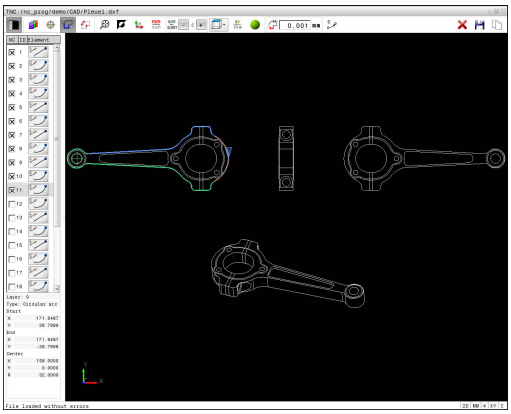
## Välja och spara kontur

För att kunna välja en kontur, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten.

Bestäm omloppsriktningen vid konturselekteringen så att den stämmer med den önskade bearbetningsriktningen.

Välj det första konturelementet på ett sådant sätt att en kollisionsfri framkörning är möjlig.

Om konturelementen skulle ligga väldigt tätt, använd zoom-funktionen.



Följande DXF-element kan selekteras som kontur:

- LINE (rätlinje)
- CIRCLE (fullcirkel)
- ARC (cirkelbåge)
- POLYLINE (Polylinje)

Ellipser och splines kan användas för skärningspunkter men kan inte selekteras. När du selekterar ellipser eller splines visas dessa med röd färg.

**Elementinformation**

I fönstret elementinformation visar TNC:n olika informationer om det konturelement som du senast markerade i listfönstret eller i grafikfönstret.

- **Layer**: Visar i vilken nivå man befinner sig
- **Type**: Visar vilken typ av element det handlar om, t.ex. linje
- **Koordinater**: Visar ett elements startpunkt, slutpunkt och eventuellt cirkelcentrum och radie



- Välj mode för att selektera konturen: Fönstret Grafik är aktivt för selektering av kontur
- För att välja ett konturelement: Placera muspekaren på det önskade konturelementet. TNC:n presenterar omloppsriktningen med en streckad linje. Du kan ändra omloppsriktningen genom att placera muspekaren på andra sidan av ett elements mittpunkt. Välj elementet med vänster musknapp. TNC:n visar det utvalda konturelementet med blå färg. När ytterligare konturelement i den valda omloppsriktningen är selekterbara, markerar TNC:n dessa element med grön färg
- När ytterligare konturelement i den valda omloppsriktningen är entydigt selekterbara, kommer TNC:n att markera dessa element med grön färg. Vid förgreningar kommer det element som har det minsta vinkelavståndet att väljas. Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet
- I fönstret listpresentation visar TNC:n alla selekterade konturelement. Element som fortfarande är markerade med grönt visas av TNC:n utan kors i kolumnen **NC**. TNC:n sparar inte sådana element i konturprogrammet. Du kan även ta över markerade element till konturprogrammet genom att klicka i fönstret listpresentation



- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt. Genom ett klicka på ikonen kan du deselektera alla selekterade element



- Spara selekterade konturelement i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga konturen i ett klartextprogram, eller



- Spara valda konturelement i ett klartextprogram: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan välja målkatalogen, ett valfritt filnamn samt filtypen.

ENT

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen



- Om du vill selektera ytterligare konturer: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj nästa kontur på tidigare beskrivet sätt



TNC:n skickar med två råämnesdefinitioner (**BLK FORM**) till konturprogrammet. Den första definitionen innehåller hela DXF-filens dimension, den andra - och därmed verksamma definitionen - omsluter de selekterade konturelementen så att en optimerad råämnesstorlek skapas.

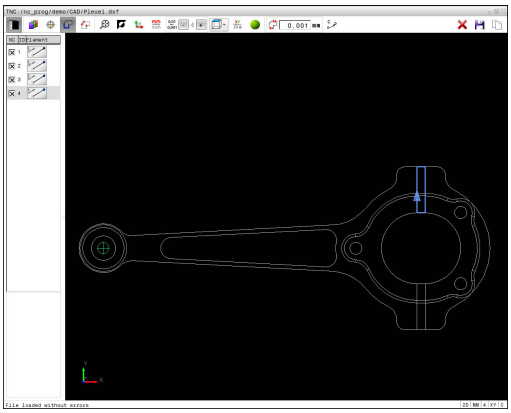
TNC:n sparar enbart element, som för tillfället även är selekterad (markerade med blå färg), alltså också försedda med kryss i fönster listpresentation.

### Dela, förläng, förkorta konturelement

Gör på följande sätt för att förändra konturelement:



- Fönster grafik är aktivt för konturselektering
- Välj startpunkt: Välj ett element eller skärningspunkten mellan två element (med Shift-knappen), då visas en röd stjärna som används som startpunkt
- Välj nästa konturelement: Placera muspekaren på det önskade elementet. TNC:n presenterar omloppsriktningen med en streckad linje. När du väljer elementet visar TNC:n det utvalda konturelementet med blå färg. Om elementen inte kan förbindas, visar TNC:n det selekterade elementet med grå färg
- När ytterligare konturelement i den valda omloppsriktningen är entydigt selekterbara, kommer TNC:n att markera dessa element med grön färg. Vid förgreningar kommer det element som har det minsta vinkelavståndet att väljas. Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet

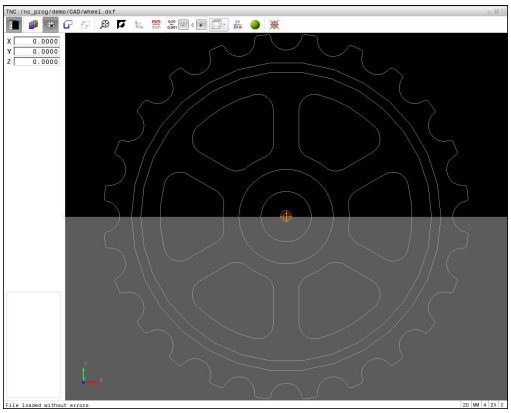




Du väljer konturens omloppsriktning med det första konturelementet.

Om konturelementet som skall förlängas/förkortas är en rätlinje så förlänger/förkortar TNC:n konturelementet linjärt. Om konturelementet som skall förlängas/förkortas är en cirkelbåge så förlänger/förkortar TNC:n konturelementet cirkulärt.

### Välj kontur för en svarvoperation



Du kan även selektera konturer för svarvoperationer med DXF-konvertern och Option #50. Om option #50 inte är öppnad, är ikonen gråmarkerad. Innan du väljer en svarvkontur måste du sätta utgångspunkten i rotationsaxeln. När du väljer en svarvkontur, lagras konturen med Z- och X-koordinater. Dessutom matas samtliga X-koordinatvärden i svarvkonturen ut i form av diametervärden, dvs. ritningens dimensioner kommer att fördubblas för X-axeln. Inga konturelement under rotationscentrum kan selekteras och visas med grå färg.




- Välj mode för selektering av svarvkonturer: TNC:n visar enbart valbara element ovanför rotationscentrum
- Välj önskade konturelement med vänster musknapp: TNC:n presenterar det valda konturelementen med blå färg och visar de valda elementen med en symbol (cirkel eller rätlinje) i fönster listpresentation

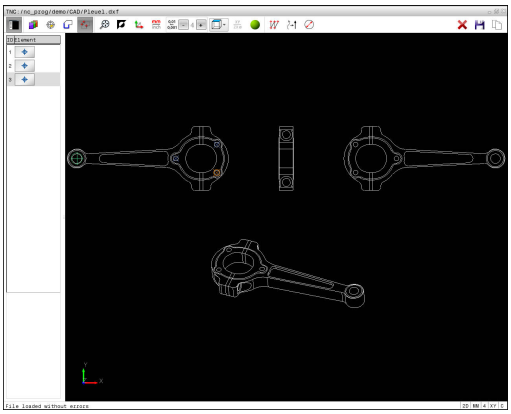


De tidigare beskrivna ikonerna har samma funktioner i både svarvbearbetning och fräsbearbetning. Ikoner som inte finns tillgängliga för svarvbearbetning är gråmarkerade.

Du kan även ändra svarvgrafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att flytta den visade modellen: Håll musknappen i mitten eller mushjulet nedtryckt och flytta musen
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt
- För att återgå till standardpresentation: Dubbelklicka med höger musknapp

## Välja och spara bearbetningspositioner



För att kunna välja bearbetningspositioner, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten

Om positionerna som skall väljas ligger väldigt tätt, använd zoom-funktionen.

Välj i förekommande fall grundinställningen så att TNC:n visar verktygsbanorna.

**Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 298

Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

- Individuellt val: Du väljer den önskade bearbetningspositionen med ett musklick.
  **Ytterligare information:** "Individuellt val", Sida 308
- Snabbval av borrpositioner via musområde: Genom att dra upp ett område med musen selekterar du alla hålpositioner som ligger inom området.
  **Ytterligare information:** "Snabbval av borrpositioner via musområde", Sida 309
- Snabbval av borrpositioner via ikon: Tryck på ikonen och TNC:n visar alla förekommande håldiametrar.
  **Ytterligare information:** "Snabbval av borrpositioner via ikon", Sida 310

### Välj filtyp

Du kan välja följande filtyper:

- Punkt-tabell (**.PNT**)
- Klartextprogram (**.H**)

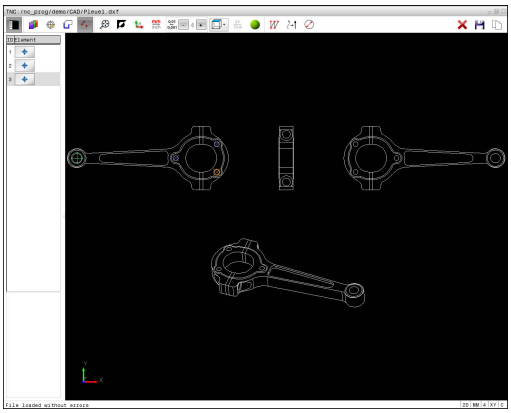
När du sparar bearbetningspositioner i ett klartextprogram, genererar TNC:n ett separat linjärblock med cykelanrop för varje bearbetningsposition (**L X... Y... M99**). Detta program kan du även överföra till äldre TNC-styrsystem och exekvera där.

Punkttabeller (.PNT) i TNC 640 och i iTNC 530 är inte kompatibla. Överföring och exekvering av punkttabeller i en annan styrsystemstyp leder till problem och oförutsägbart beteende.

**Individuellt val**



- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: Fönstret grafik är aktivt för selektering av positioner
- För att välja en bearbetningsposition: Placera muspekaren på det önskade konturelementet: TNC:n visar elementet med orange färg. Om Shift-knappen trycks ned samtidigt, visar TNC:n valbara bearbetningspositioner via stjärnor som ligger på det selekterade elementet. När du klickar på en cirkel, överför TNC:n cirkelmittpunkten direkt som bearbetningsposition. Om Shift-knappen trycks ned samtidigt, visar TNC:n valbara bearbetningspositioner via stjärnor. TNC:n överför den valda positionen till fönster listpresentation (en punktsymbol visas)





- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man välja elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**. Genom ett klicka på ikonen kan du deselektera alla selekterade element
- Om du vill bestämma bearbetningspositionen genom två element som skär varandra, klicka på det första elementet med den vänstra musknappen: TNC:n visar valbara bearbetningspositioner med stjärnor
- Klicka på det andra elementet (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge) med vänster musknapp: TNC:n överför elementens skärningspunkt till fönster listpresentation (en punktsymbol visas). Om det existerar flera skärningspunkter, använder TNC:n den som ligger närmast muspekaren.



- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett klartextprogram, eller



- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan välja målkatalogen, ett valfritt filnamn samt filtypen

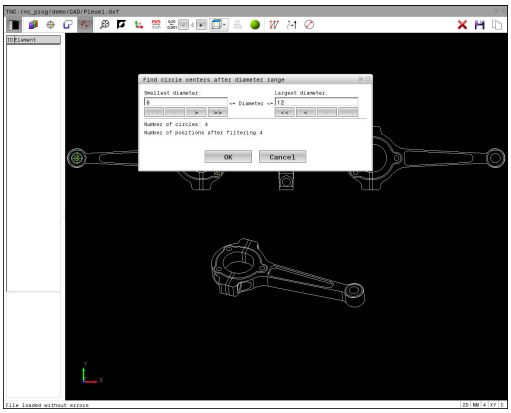
ENT

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen



- Om du vill selektera ytterligare bearbetningspositioner: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj på tidigare beskrivet sätt

### Snabbval av borrpositioner via musområde





- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: Fönstret grafik är aktivt för selektering av positioner
- För att välja bearbetningspositioner: Tryck på Shift-knappen och dra upp ett område med vänster musknapp. TNC:n överför alla fullcirklar som ligger helt och hållet inom området som borrpositioner: TNC:n öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hålen enligt deras storlek
- Ställ in filterinställningar och bekräfta med funktionsknappen **OK**: TNC:n överför de valda positionerna till det fönster listpresentation (och visar en punktsymbol).
  **Ytterligare information:** "Filterinställningar", Sida 311
- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man välja elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**. Du kan selektera alla element genom att på nytt dra upp ett område och dessutom hålla knappen **CTRL** nedtryckt



- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett klartextprogram, eller



- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan välja målkatalogen, ett valfritt filnamn samt filtypen

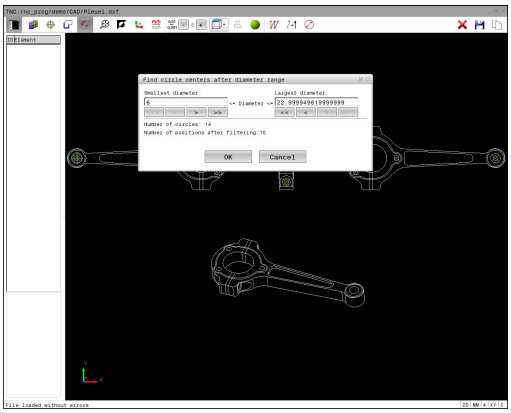
ENT

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen



- Om du vill selektera ytterligare bearbetningspositioner: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj på tidigare beskrivet sätt

### Snabbval av borrpositioner via ikon





- Välj mode för att selektera bearbetningspositioner: Fönstret grafik är aktivt för selektering av positioner



- Välj ikon: TNC:n öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hålen enligt deras storlek
- Ställ i förekommande fall in filterinställningar och bekräfta med funktionsknappen **OK**: TNC:n överför de valda positionerna till det fönster listpresentation (och visar en punktsymbol). **Ytterligare information:** "Filterinställningar", Sida 311



- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man välja elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**. Genom ett klicka på ikonen kan du deselektera alla selekterade element



- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett klartextprogram, eller



- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan välja målkatalogen, ett valfritt filnamn samt filtypen

ENT

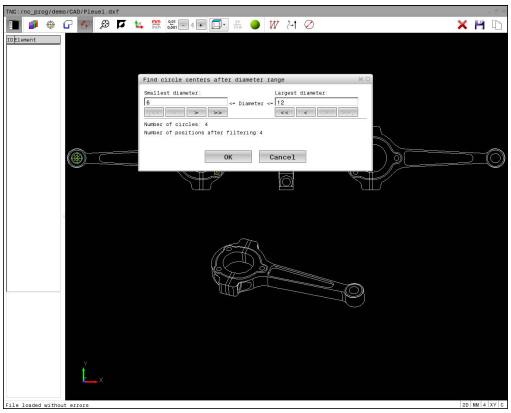
- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen

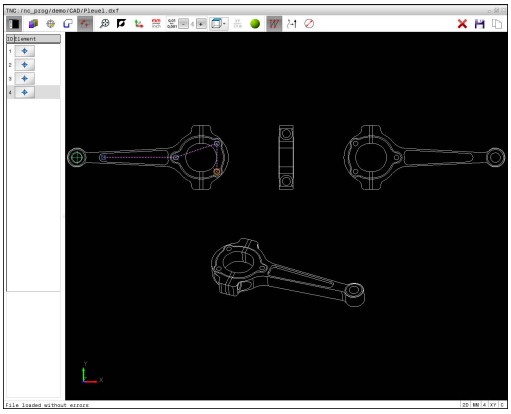


- Om du vill selektera ytterligare bearbetningspositioner: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj på tidigare beskrivet sätt

### Filterinställningar

Efter att du har markerat hålpositioner via snabbselekteringen, visar TNC:n ett inväxlat fönster som visar den minsta håldiametern som har hittats till vänster och den största håldiametern som har hittats till höger. Med funktionsknappen under diameterpresentationen kan du ställa diametern på ett sådant sätt att du kan överföra de håldiametrar som du önskar.





**Följande funktionsknappar står till förfogande:**

| Ikon | Filterinställning minsta diameter |
|---|---|
| !<< | Visa minsta diameter som har hittats (grundinställning) |
| < | Visa näst minsta funna diameter |
| > | Visa näst största funna diameter |
| >> | Visa största diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt till. |

| Ikon | Filterinställning största diameter |
|---|---|
| << | Visa minsta diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till. |
| < | Visa näst minsta funna diameter |
| > | Visa näst största funna diameter |
| >>! | Visa största diameter som har hittats (grundinställning) |

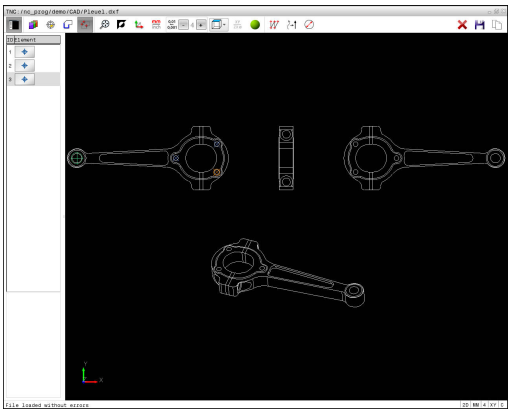
Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen **VERKTYGSBANA VISA**

**Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 298

### Elementinformation

I fönster elementinformation visar TNC:n koordinaterna för den bearbetningsposition som du senast valde i fönster listpresentation eller i fönster grafik genom att klicka med musen.

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:



- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen
- För att flytta den visade modellen: Håll musknappen i mitten eller mushjulet nedtryckt och flytta musen
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen
- För att snabbt kunna förstora och förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt
- För att återgå till standardpresentation: Tryck på Shift-knappen och dubbelklicka samtidigt på höger musknapp. Om du bara dubbelklickar på höger musknapp behålls rotationsvinkeln

# 8

# Underprogram och programdelsupp-repningar

# 8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning

Underprogram och programdelsupprepning gör det möjligt att programmera en bearbetningssekvens en gång för att därefter utföra den flera gånger.

## Label

Underprogram och programdelsupprepningar påbörjas i bearbetningsprogrammet med ett märke **LBL**, en förkortning för LABEL (eng. för märke).

LABEL tilldelas ett nummer mellan 1 och 65535 eller ett av dig definierbart namn. Varje individuellt LABEL-nummer, resp. LABEL-namn, får bara anges en gång i programmet med knappen **LABEL SET**. Antalet labelnamn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.



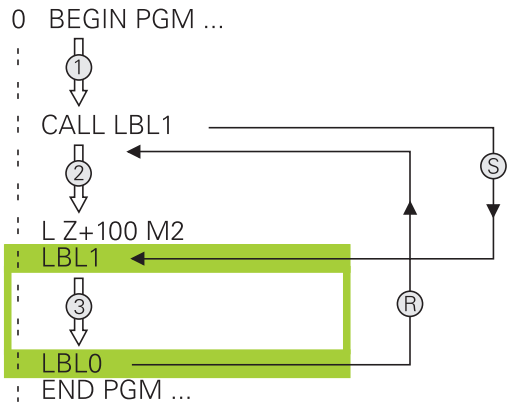
Använd ett och samma labelnummer resp. labelnamn endast en gång!

Label 0 (**LBL 0**) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.

## 8.2 Underprogram

### Arbetssätt

1 TNC:n utför ett bearbetningsprogram fram till ett anrop av underprogram **CALL LBL**
2 Från detta ställe utför TNC:n det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **LBL 0**
3 Därefter återupptar TNC:n exekveringen av bearbetningsprogrammet vid blocket efter anropet av underprogrammet **CALL LBL**




### Programmeringsanvisning

- Ett huvudprogram kan innehålla ett obegränsat antal underprogram.
- Man kan anropa underprogram i en godtycklig ordningsföljd och så ofta som önskas.
- Ett underprogram får inte anropa sig själv.
- Programmera underprogram efter blocket med M2 alt. M30
- Om ett underprogram placeras innan blocket med M2 eller M30 i bearbetningsprogrammet så kommer det att utföras minst en gång även om det inte anropas

## Programmering underprogram

LBL SET

- Markera början: Tryck på knappen **LBL SET**
- Ange underprogramnummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- Ange innehåll
- Markera slutet: Tryck på knappen **LBL SET** och ange Label-nummer **0**

## Anropa underprogram

LBL CALL

- Anropa underprogram: Tryck på knappen **LBL CALL**
- Ange det anropade underprogrammets nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning.
- Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey QS, TNC:n hoppar då till de labelnamn som finns angivna i den definierade stringparametern
- Upprepning **REP** hoppa över med knappen **NO ENT**. Upprepning **REP** skall endast användas vid programdelsupprepning

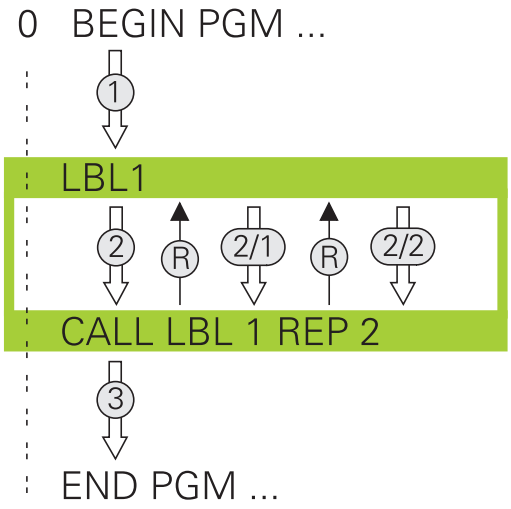


**CALL LBL 0** är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

## 8.3 Programdelsupprepningar

### Label

Programdelsupprepningar börjar med märket **LBL**. En programdelsupprepning avslutas med **CALL LBL n REPn**.




### Arbetssätt

1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till slutet på programdelen (**CALL LBL n REPn**)

2 Därefter upprepar TNC:n programdelen mellan anropad LABEL och labelanropet **CALL LBL n REPn** så många gånger som man har angivit i **REP**

3 Därefter fortsätter TNC:n vidare i exekveringen av bearbetningsprogrammet

### Programmeringsanvisning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n utför alltid programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar eftersom den första upprepningen börjar efter den första bearbetningen.

### Programmering programdelsupprepning

LBL SET

- Markera början: Tryck på knappen **LBL SET** och ange sedan LABEL-nummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- Mata in programdelen

### Anropa programdelsupprepning

LBL CALL

- Anropa programdel: Tryck på knappen **LBL CALL**
- Ange programdelsnummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- Ange antalet upprepningar **REP**, bekräfta med knappen **ENT**

## 8.4 Godtyckligt program som underprogram

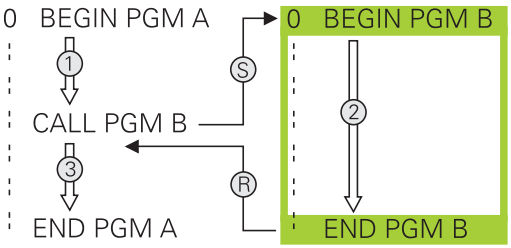
### Översikt softkeys

När du trycker på knappen **PGM CALL**, visar TNC:n följande softkeys:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| ANROPA PROGRAM | Anropa program med **PGM CALL** |
| VÄLJ NOLLPUNKT TABELL | Välja nollpunktstabell med **SEL TABLE** |
| VÄLJ PUNKT TABELL | Välja punkttabell med **SEL PATTERN** |
| VÄLJ KONTUR | Välja konturprogram med **SEL CONTOUR** |
| VÄLJ PROGRAM | Välja program med **SEL PGM** |
| ANROPA SELEKTERAT PROGRAM | Anropa den senast valda filen med **CALL SELECTED PGM** |

## Arbetssätt

1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till dess att ett annat bearbetningsprogram anropas med **CALL PGM**
2 Efter detta utför TNC:n det anropade bearbetningsprogrammet fram till programslutet.
3 Därefter återupptar TNC:n exekveringen av det anropande bearbetningsprogrammet från blocket som befinner sig efter programanropet




När du vill använda variabla programanrop i kombination med String-parametrar, använder du funktionen **SEL PGM**.

## Programmeringsanvisning

- TNC:n behöver inga Labels för att anropa ett annat godtyckligt bearbetningsprogram
- Det anropade programmet får inte innehålla tilläggsfunktionerna **M2** eller **M30**. Om du har definierat underprogram med Label i det anropade bearbetningsprogrammet, måste du ersätta M2 resp. M30 med hoppfunktionen **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, för att tillse att denna programdel hoppas över.
- Det anropade bearbetningsprogrammet får inte innehålla några anrop **CALL PGM** tillbaka till det anropande bearbetningsprogrammet (kedja utan slut)

## Anropa godtyckligt program som underprogram

**Varning kollisionsrisk!**
Koordinatomräkningar, som du har definierat i det anropade programmet och inte avsiktligt har återställt, förblir även aktiva för det anropande programmet.

Om man bara anger programnamnet, måste det anropade programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.

Om det anropade programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Om ett DIN/ISO-program skall anropas så anger man filtypen .I efter programnamnet.

Man kan också anropa ett godtyckligt program med cykel **12 PGM CALL**.

Vid ett **PGM CALL** är Q-parametrar principiellt globalt verksamma. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade programmet därför även påverkar det anropande programmet.

### Anrop med PGM CALL

Med funktionen **PGM CALL** anropar du ett valfritt program som underprogram. Styrsystemet exekverar det anropade programmet vid det ställe i programmet som det har anropats på.

PGM CALL

- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

ANROPA PROGRAM

- Tryck på softkey **ANROPA PROGRAM**: TNC:n startar dialogen för definition av programanrop. Ange sökvägen via bildskärmsknappsatsen

eller

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**: TNC:n visar ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det program som skall anropas, bekräfta med knappen **ENT**

### Anrop med SEL PGM och CALL SELECTED PGM

Med funktionen **SEL PGM** Väljer du ett valfritt program som underprogram och anropar detta på ett annat ställe i programmet. Styrsystemet exekverar det anropade programmet vid det ställe i programmet som det med hjälp av **CALL SELECTED PGM** har anropats på.

Funktionen **SEL PGM** är även tillåten med strängparametrar så att du kan styra programanrop dynamiskt.

Välj programmet på följande sätt:

PGM CALL

- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

VÄLJ PROGRAM

- Tryck på softkey **VÄLJ PROGRAM**: TNC:n startar dialogen för definition av programanrop

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**: TNC:n visar ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det program som skall anropas, bekräfta med knappen **ENT**

Du anropar det valda programmet på följande sätt:

PGM CALL

- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

ANROPA SELEKTERAT PROGRAM

- Tryck på softkey **ANROPA SELEKTERAT PROGRAM**: Via **CALL SELECTED PGM** anropar TNC:n det senast valda programmet

## 8.5 Länkning av underprogram

### Länkningstyper

- Underprogramanrop i underprogram
- Programdelsupprepning i programdelsupprepning
- Underprogramanrop i programdelsupprepningar
- Programdelsupprepningar i underprogram

### Länkningsdjup

Länkningsdjupet är det antal nivåer som programdelar eller underprogram kan anropa ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

- Maximalt länkningsdjup för underprogram: 19
- Maximalt länkningsdjup för huvudprogramanrop: 19, varvid ett **CYCL CALL** verkar som ett huvudprogramanrop
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

## Underprogram i underprogram

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM UPGMS MM** | |
| **...** | |
| **17 CALL LBL "UP1"** | Anropa underprogram vid LBL UP1 |
| **...** | |
| **35 L Z+100 R0 FMAX M2** | Huvudprogrammets sista programblock med M2 |
| **36 LBL "UP1"** | Början på underprogram UP1 |
| **...** | |
| **39 CALL LBL 2** | Underprogram vid LBL2 anropas |
| **...** | |
| **45 LBL 0** | Slut på underprogram 1 |
| **46 LBL 2** | Början på underprogram 2 |
| **...** | |
| **62 LBL 0** | Slut på underprogram 2 |
| **63 END PGM UPGMS MM** | |

**Programexekvering**

1 Huvudprogrammet UPGMS utförs fram till block 17.
2 Underprogram UP1 anropas och utförs sedan fram till block 39
3 Underprogram 2 anropas och utförs sedan fram till block 62. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
4 Underprogram UP1 utförs från block 40 fram till block 45. Slut på underprogram UP1 och återhopp till huvudprogram UPGMS
5 Huvudprogram UPGMS utförs sedan från block 18 fram till block 35. Återhopp till block 1 och programslut

## Upprepning av programdelsupprepning

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM REPS MM** | |
| **...** | |
| **15 LBL 1** | Början på programdelsupprepning 1 |
| **...** | |
| **20 LBL 2** | Början på programdelsupprepning 2 |
| **...** | |
| **27 CALL LBL 2 REP 2** | Programdelsanrop med 2 upprepningar |
| **...** | |
| **35 CALL LBL 1 REP 1** | Programdel mellan detta block och LBL 1 |
| **...** | (block 15) upprepas 1 gång |
| **50 END PGM REPS MM** | |

**Programexekvering**

1 Huvudprogram REPS utförs fram till block 27.
2 Programdelen mellan block 27 och block 20 upprepas 2 gånger.
3 Huvudprogram REPS utförs från block 28 fram till block 35.
4 Programdelen mellan block 35 och block 15 upprepas 1 gång (innehåller även programdelsupprepningen mellan block 20 och block 27).
5 Huvudprogram REPS utförs från block 36 fram till block 50. Återhopp till block 1 och programslut

## Upprepning av underprogram

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM UPGREP MM** | |
| **...** | |
| **10 LBL 1** | Början på programdelsupprepning 1 |
| **11 CALL LBL 2** | Underprogramanrop |
| **12 CALL LBL 1 REP 2** | Programdelsanrop med 2 upprepningar |
| **...** | |
| **19 L Z+100 R0 FMAX M2** | Huvudprogrammets sista block med M2 |
| **20 LBL 2** | Början på underprogrammet |
| **...** | |
| **28 LBL 0** | Slut på underprogrammet |
| **29 END PGM UPGREP MM** | |

**Programexekvering**

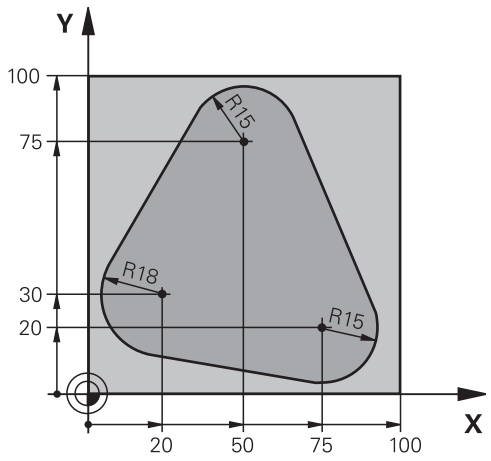
1 Huvudprogram UPGREP utförs fram till block 11.
2 Underprogram 2 anropas och utförs.
3 Programdelen mellan block 12 och block 10 upprepas 2 gånger;
Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
4 Huvudprogram UPGREP utförs från block 13 fram till block 19.
Återhopp till block 1 och programslut

## 8.6 Programmeringsexempel

### Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programexekvering:

- Verktyget förpositioneras till arbetsstyckets överkant
- Ansättningen anges inkrementalt
- Konturfräsning
- Upprepa ansättning och konturfräsning

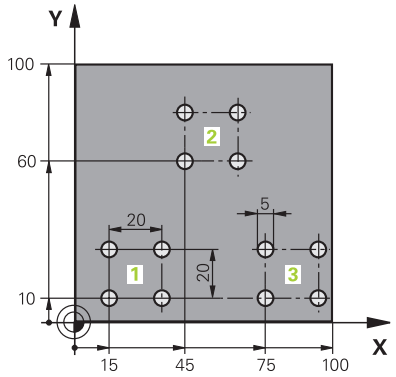



| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM PGMWDH MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S500** | Verktygsanrop |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **5 L X-20 Y+30 R0 FMAX** | Förpositionering i bearbetningsplanet |
| **6 L Z+0 R0 FMAX M3** | Förpositionering till arbetsstyckets överkant |
| **7 LBL 1** | Märke för programdelsupprepning |
| **8 L IZ-4 R0 FMAX** | Inkrementalt skärdjup (ansättning i luften) |
| **9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250** | Förflyttning till konturen |
| **10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30** | Kontur |
| **11 FLT** | |
| **12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75** | |
| **13 FLT** | |
| **14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20** | |
| **15 FLT** | |
| **16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30** | |
| **17 DEP CT CCA90 R+5 F1000** | Förflyttning från konturen |
| **18 L X-20 Y+0 R0 FMAX** | Frikörning |
| **19 CALL LBL 1 REP 4** | Återhopp till LBL 1; totalt fyra gånger |
| **20 L Z+250 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **21 END PGM PGMWDH MM** | |

## Exempel: Hålbilder

Programexekvering:

- Förflyttning till hålbild i huvudprogram
- Anropa hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 1

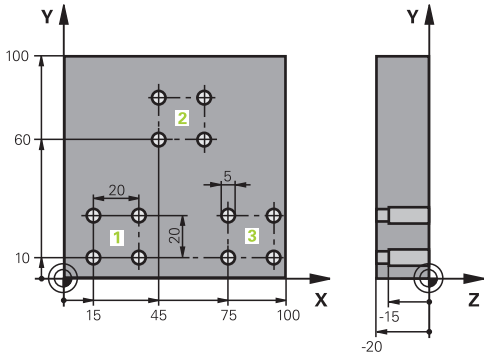



| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM UP1 MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S5000** | Verktygsanrop |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **5 CYCL DEF 200 BORRNING** | Cykeldefinition borrning |
| **Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND** | |
| **Q201=-10 ;DJUP** | |
| **Q206=250 ;MATNING DJUP** | |
| **Q202=5 ;SKAERDJUP** | |
| **Q210=0 ;VAENTETID UPPE** | |
| **Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA** | |
| **Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.** | |
| **Q211=0.25 ;VAENTETID NERE** | |
| **Q395=0 ;REFERENS DJUP** | |
| **6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3** | Förflyttning till startpunkt hålbild 1 |
| **7 CALL LBL 1** | Anropa underprogram för hålbild |
| **8 L X+45 Y+60 R0 FMAX** | Förflyttning till startpunkt hålbild 2 |
| **9 CALL LBL 1** | Anropa underprogram för hålbild |
| **10 L X+75 Y+10 R0 FMAX** | Förflyttning till startpunkt hålbild 3 |
| **11 CALL LBL 1** | Anropa underprogram för hålbild |
| **12 L Z+250 R0 FMAX M2** | Slut på huvudprogrammet |
| **13 LBL 1** | Början på underprogram 1: Hålbild |
| **14 CYCL CALL** | Hål 1 |
| **15 L IX+20 R0 FMAX M99** | Förflyttning till andra hålet, anropa cykel |
| **16 L IY+20 R0 FMAX M99** | Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel |
| **17 L IX-20 R0 FMAX M99** | Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel |
| **18 LBL 0** | Slut på underprogram 1 |
| **19 END PGM UP1 MM** | |

## Exempel: Hålbild med flera verktyg

Programexekvering:

- Bearbetningscykler programmeras i huvudprogrammet
- Anropa komplett hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Förflyttning till hålgrupper (underprogram 2) i underprogram 1
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 2




| | | |
|---|---|---|
| **0 BEGIN PGM UP2 MM** | | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | | |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S5000** | | Verktygsanrop centrumborr |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | | Frikörning av verktyget |
| **5 CYCL DEF 200 BORRNING** | | Cykeldefinition centrumborrning |
| **Q200=2** | **;SAEKERHETSAVSTAAND** | |
| **Q201=-3** | **;DJUP** | |
| **Q206=250** | **;MATNING DJUP.** | |
| **Q202=3** | **;SKAERDJUP** | |
| **Q210=0** | **;VAENTETID UPPE** | |
| **Q203=+0** | **;KOORD. OEVERYTA** | |
| **Q204=10** | **;2. SAEKERHETSAVST.** | |
| **Q211=0.25** | **;VAENTETID NERE** | |
| **Q395=0** | **;REFERENS DJUP** | |
| **6 CALL LBL 1** | | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild |
| **7 L Z+250 R0 FMAX** | | |
| **8 TOOL CALL 2 Z S4000** | | Verktygsanrop borr |
| **9 FN 0: Q201 = -25** | | Nytt djup för borr |
| **10 FN 0: Q202 = +5** | | Nytt skärdjup för borr |
| **11 CALL LBL 1** | | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild |
| **12 L Z+250 R0 FMAX** | | |
| **13 TOOL CALL 3 Z S500** | | Verktygsanrop brotsch |

| | |
|---|---|
| **14 CYCL DEF 201 BROTSCHNING** | Cykeldefinition brotschning |
| **Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND** | |
| **Q201=-15 ;DJUP** | |
| **Q206=250 ;MATNING DJUP.** | |
| **Q211=0.5 ;VAENTETID NERE** | |
| **Q208=400 ;MATNING TILLBAKA** | |
| **Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA** | |
| **Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.** | |
| **15 CALL LBL 1** | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild |
| **16 L Z+250 R0 FMAX M2** | Slut på huvudprogrammet |
| | |
| **17 LBL 1** | Början på underprogram 1: Komplett hålbild |
| **18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3** | Förflyttning till startpunkt hålbild 1 |
| **19 CALL LBL 2** | Anropa underprogram 2 för hålbild |
| **20 L X+45 Y+60 R0 FMAX** | Förflyttning till startpunkt hålbild 2 |
| **21 CALL LBL 2** | Anropa underprogram 2 för hålbild |
| **22 L X+75 Y+10 R0 FMAX** | Förflyttning till startpunkt hålbild 3 |
| **23 CALL LBL 2** | Anropa underprogram 2 för hålbild |
| **24 LBL 0** | Slut på underprogram 1 |
| | |
| **25 LBL 2** | Början på underprogram 2: Hålbild |
| **26 CYCL CALL** | Hål ett med aktiv bearbetningscykel |
| **27 L IX+20 R0 FMAX M99** | Förflyttning till andra hålet, anropa cykel |
| **28 L IY+20 R0 FMAX M99** | Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel |
| **29 L IX-20 R0 FMAX M99** | Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel |
| **30 LBL 0** | Slut på underprogram 2 |
| **31 END PGM UP2 MM** | |

# 9

# Programmera Q-parametrar

## 9.1 Princip och funktionsöversikt

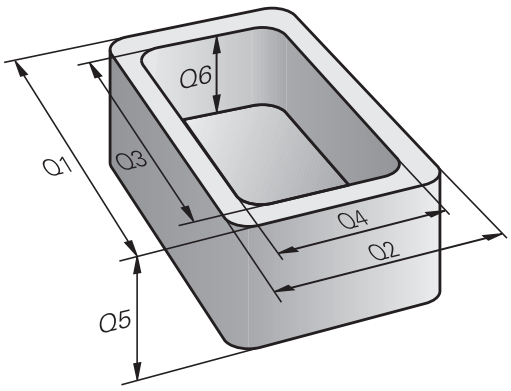
Med Q-parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt NC-program genom att istället för fasta siffervärden programmera variabla Q-parametrar.

Använd exempelvis exempelvis Q-parametrar för:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Med Q-parametrar kan du även:

- Programmera konturer som styrs via matematiska funktioner
- Göra exekvering av bearbetningsoperationer beroende av logiska villkor
- Skapa variabla FK-program




Q-Parametrar består alltid bokstäver och siffror. Bokstäverna bestämmer Q-parametertypen och siffrorna Q-parameterområdet.

Detaljerad information finner du i följande tabell:

| Q-parametertyp | Q-parameterområde | Betydelse |
|---|---|---|
| **Q**-parameter: | | **Parametrar är verksam i alla NC-program som finns i TNC:ns minne** |
| | 0 – 99 | Parametrar för **användaren**, när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar |
| | 100 – 199 | Parametrar för TNC:ns specialfunktioner, vilka kan läsas från användarens NC-program eller från cykler |
| | 200 – 1199 | Parametrar som främst används för HEIDENHAIN-cykler |
| | 1200 – 1399 | Parametrar som främst används för maskintillverkarcykler, när värden returneras till användarprogrammet |
| | 1400 – 1599 | Parametrar som främst används för inmatningsparametrar i maskintillverkarcykler |
| | 1600 – 1999 | Parametrar för **användaren** |
| **QL**-parameter: | | **Parametrar endast verksamma lokalt inom ett NC-program** |
| | 0 – 499 | Parametrar för **användaren** |
| **QR**-parameter: | | **Parametrar är permanent verksamma (remanent) i alla NC-program som finns i TNC:ns minne, även efter ett strömavbrott** |
| | 0 – 499 | Parametrar för **användaren** |

Dessutom står **QS**-parametrar till förfogande (**S** står för String), med vilka du även kan hantera texter i styrsystemet.

| Q-parametertyp | Q-parameterområde | Betydelse |
|---|---|---|
| **QS**-parameter: | | **Parametrar är verksam i alla NC-program som finns i TNC:ns minne** |
| | 0 – 99 | Parametrar för **användaren**, så länge inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar |
| | 100 – 199 | Parametrar för TNC:ns specialfunktioner, vilka kan läsas från användarens NC-program eller från cykler |
| | 200 – 1199 | Parametrar som främst används för HEIDENHAIN-cykler |
| | 1200 – 1399 | Parametrar som främst används för maskintillverkarcykler, när värden returneras till användarprogrammet |
| | 1400 – 1599 | Parametrar som främst används för inmatningsparametrar i maskintillverkarcykler |
| | 1600 – 1999 | Parametrar för **användaren** |



Du får största möjliga säkerhet i dina applikationer genom att bara använda rekommenderade Q-parameterområdeni dina NC-program.

Observera att den indikerade användningen av Q-parameterområden rekommenderas av HEIDENHAIN men kan inte garanteras.

Maskintillverkarens eller tredjeparts funktioner kan leda till överlappningar med användarens NC-program! Beakta härtill din maskinhandbok och tredjepartsdokumentationen.

# Programmera Q-parametrar

## 9.1 Princip och funktionsöversikt

### Programmeringsanvisning

Du får blanda inmatning av Q-parametrar och siffervärden i ett NC-program.

Du kan tilldela Q-parametrar numeriska värden mellan –999 999 999 och +999 999 999. Inmatningsområdet är begränsat till max. 16 tecken, därav upp till 9 tecken före komma (heltal). Internt kan styrsystemet beräkna siffervärden upp till en storlek på $10^{10}$.

**QS**-parametrar parametrar kan du tilldela maximalt 255 tecken.



Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av TNC:n, exempelvis tilldelar TNC:n Q-parameter **Q108** den aktuella verktygsradien.

**Ytterligare information:** " Fasta Q-parametrar", Sida 394

TNC:n lagrar internt siffervärden i ett binärt format (Norm IEEE 754). På grund av användningen av formatet enligt denna norm kan vissa decimaltal inte representeras 100% exakt binärt (avrundningsfel). Beakta detta särskilt när du använder beräknade Q-parameterinnehåll för hoppkommandon eller positioneringar.

Du kan återställa Q-parametrar till status **UNDEFINED**. Om en position programmeras med en Q-parameter som är odefinierad, ignorerar styrsystemet denna förflyttning.

## Kalla upp Q-parameterfunktioner

När ett bearbetningsprogram matas in trycker man på knappen **Q** (i fältet för sifferinmatning och axelval under knappen **+/-**). Då presenterar TNC:n följande softkeys:

| Softkey | Funktionsgrupp | Sida |
|---|---|---|
| GRUND-FUNKTION. | Matematiska grundfunktioner | 337 |
| TRIGO-NOMETRI | Vinkelfunktioner | 340 |
| CIRKEL-BERÄK-NING | Funktion för cirkelberäkning | 341 |
| HOPP | IF/THEN-bedömning, hopp | 342 |
| DIVERSE FUNKTION. | Specialfunktioner | 346 |
| FORMEL | Formel direkt programmerbar | 378 |
| KONTUR-FORMEL | Funktion för bearbetning av komplexa konturer | Se Bruksanvisning Cykelprogrammering |



När du definierar eller tilldelar en Q-parameter, visar TNC:n softkey Q, QL och QR. Med dessa softkeys väljer du först den önskade parametertypen och anger sedan parameternumret.

Om du har en USB-knappsats ansluten, kan du öppna dialogen för formelinmatning direkt med knappen **Q**.

# 9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden

## Användningsområde

Med Q-parameterfunktionen **FN 0: ZUWEISUNG** kan man tilldela Q-parametrar siffervärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Q-parametrar istället för siffervärden i bearbetningsprogrammet.

**Exempel NC-block**

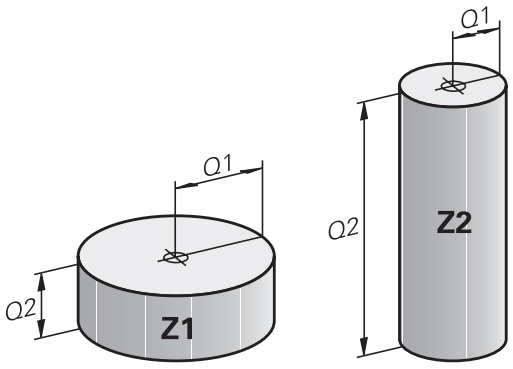
| | |
|---|---|
| **15 FN 0: Q10=25** | Tilldelning |
| **...** | Q10 innehåller värdet 25 |
| **25 L X +Q10** | motsvarar L X +25 |

För en detaljfamilj kan man exempelvis programmera karaktäristiska arbetsstyckesdimensioner som Q-parametrar.

För bearbetning av en specifik detalj behöver man då bara tilldela dessa parametrar lämpliga värden.

**Exempel: Cylinder med Q-parametrar**

| | |
|---|---|
| Cylinderradie: | R = Q1 |
| Cylinderhöjd: | H = Q2 |
| Cylinder Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Cylinder Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

### Användningsområde

Med Q-parametrar kan du programmera matematiska grundfunktioner i bearbetningsprogrammet:

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q** (till höger i fältet för sifferinmatning). Softkeyraden visar Q-parameterfunktionerna
- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION..**. TNC:n visar följande softkeys:

### Översikt

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| FN0 X = Y | **FN 0**: TILLDELNING<br>z. B. **FN 0: Q5 = +60**<br>Tilldela ett värde direkt<br>Återställ ett Q-parametervärde |
| FN1 X + Y | **FN 1**: ADDITION<br>t. ex. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5**<br>Summera två värden och tilldela resultatet |
| FN2 X - Y | **FN 2**: SUBTRAKTION<br>t. ex. **FN 2: Q1 = +10 - +5**<br>Subtrahera två värden och tilldela resultatet |
| FN3 X * Y | **FN 3**: MULTIPLIKATION<br>t. ex. **FN 3: Q2 = +3 * +3**<br>Multiplicera två värden och tilldela resultatet |
| FN4 X / Y | **FN 4**: DIVISION t. ex. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Dividera två värden och tilldela resultatet<br>**Förbjudet:** Division med 0! |
| FN5 ROTEN UR | **FN 5**: ROTEN UR t.ex. **FN 5: Q20 = SQRT 4**<br>Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet<br>**Förbjudet:** Roten ur negativa tal! |

Till höger om "="-tecknet får man ange:

- två tal
- två Q-parametrar
- ett tal och en Q-parameter

Q-parametrarna och siffervärdena i beräkningarna kan anges med förtecken.

## Programmering av matematiska grundfunktioner

### Exempel 1

Q

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION.**

FN0 X = Y

- Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey **FN0 X = Y**

**PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?**

ENT

- Ange **12** (Q-parameterns nummer) och bekräfta med knappen **ENT**

**FÖRSTA VÄRDE ELLER PARAMETER?**

ENT

- Ange **10**: Tilldela Q5 siffervärdet 10 och bekräfta med knappen **ENT**

**NC-block i TNC:n**

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

### Exempel 2

Q

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION.**

FN3 X * Y

- Välj Q-parameterfunktion MULTIPLIKATION: Tryck på softkey **FN3 X * Y**

**PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?**

ENT

- Ange **12** (Q-parameterns nummer) och bekräfta med knappen **ENT**

**FÖRSTA VÄRDE ELLER PARAMETER?**

ENT

- Ange **Q5** som första värde och bekräfta med knappen **ENT**

**ANDRA VÄRDE ELLER PARAMETER?**

ENT

- Ange **7** som andra värde och bekräfta med knappen **ENT**

**Exempel 3 - Återställ Q-parameter**

Q

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION.**

FN0 X = Y

- Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey **FN0 X = Y**

**PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?**

ENT

- Ange **12** (Q-parameterns nummer) och bekräfta med knappen **ENT**

**1. VÄRDE ELLER PARAMETER?**

SET UNDEFINED

- Tryck på **SET UNDEFINED**



Funktionen **FN 0** har också stöd för att överföra värdet **Undefined**. Om du vill överför den odefinierade Q-parametern utan **FN 0** kommer styrsystemet felmeddelandet **Ogiltigt värde**.

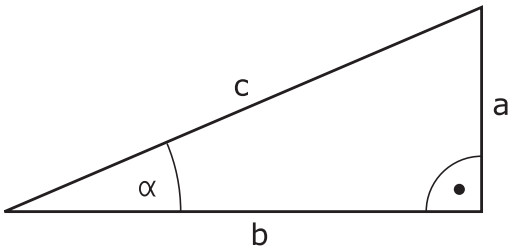
**NC-block i TNC:n**

```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
16 FN 0: Q1 = Q5
```

## 9.4 Vinkelfunktioner

### Definitioner

**Sinus:** sin α = a / c
**Cosinus:** cos α = b / c
**Tangens:** tanα = a / b = sin α / cos α




Där:

- c är sidan mitt emot den räta vinkeln
- a är sidan mitt emot vinkeln α
- b är den tredje sidan

Med tangens kan TNC:n beräkna vinkeln:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

**Exempel:**

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Dessutom gäller:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programmera vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerna presenteras när man har tryckt på softkey **TRIGONOMETRI**. TNC:n presenterar då softkeys enligt nedanstående tabell.

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| FN6 SIN(X) | **FN 6**: SINUS<br>t. ex.**FN 6: Q20 = SIN-Q5**<br>Beräkna sinus för in vinkel i grader (°) och tilldela resultatet |
| D7 COS(X) | **FN 7**: COSINUS<br>t. ex.**FN 7: Q21 = COS-Q5**<br>Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet |
| FN8 X LEN Y | **FN 8**: ROTEN UR KVADRATSUMMA<br>t. ex.**FN 8: Q10 = +5 LEN +4**<br>Beräkna längden med hjälp av två värden och tilldela resultatet |
| FN13 X ANG Y | **FN 13**: VINKEL<br>t. ex.**FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1**<br>Beräkna vinkel med arctan för motstående och närliggande katet eller sin och cos för vinkeln (0 < vinkel < 360°) och tilldela resultatet |

## 9.5 Cirkelberäkningar

### Användningsområde

Med funktionerna för cirkelberäkning kan man låta TNC:n beräkna cirkelcentrum och cirkelradie via tre eller fyra punkter på cirkeln. Beräkning av en cirkel med hjälp av fyra punkter är noggrannare.

Användning: Exempelvis kan dessa funktioner användas när man vill bestämma ett hål eller ett cirkelsegments läge och storlek med hjälp av de programmerbara avkännarfunktionerna.

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| FN23 3 PUNKTER PA CIRKEL | FN 23: CIRKELDATA beräknas med tre cirkelpunkter<br>t. ex.**FN 23: Q20 = CDATA Q30** |

Koordinatparen från tre cirkelpunkter måste finnas lagrade i parameter Q30 och de följande fem parametrarna – i detta fall alltså till och med Q35.

TNC:n lagrar sedan cirkelcentrum i huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parameter Q20, cirkelcentrum i komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parameter Q21 och cirkelradien i parameter Q22.

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| FN24 CIRKEL UR 4 PUNKTER | FN 24: CIRKELDATA beräknas med fyra cirkelpunkter<br>t. ex.**FN 24: Q20 = CDATA Q30** |

Koordinatparen från fyra cirkelpunkter måste finnas lagrade i parameter Q30 och de följande sju parametrarna – i detta fall alltså till och med Q37.

TNC:n lagrar sedan cirkelcentrum i huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parameter Q20, cirkelcentrum i komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parameter Q21 och cirkelradien i parameter Q22.



Beakta att **FN 23** och **FN 24** även automatiskt skriver över de två efterföljande parametrarna utöver resultatparametrarna.

# 9.6 If/then-bedömning med Q-parametrar

## Användningsområde

Vid If/Then-bedömning jämför TNC:n en Q-parameter med en annan Q-parameter eller ett siffervärde. Om det programmerade villkoret är uppfyllt så fortsätter TNC:n bearbetningsprogrammet vid den efter villkoret angivna Labeln.

**Ytterligare information:** "Markera underprogram och programdelsupprepning", Sida 314

Om villkoret inte är uppfyllt så fortsätter TNC:n programexekveringen vid nästa block.

Om man vill anropa ett annat program som underprogram så programmerar man ett programanrop med **PGM CALL** efter Labeln.

## Ovillkorligt hopp

Ovillkorliga hopp programmeras som villkorliga hopp men med ett villkor som alltid är uppfyllt (=ovillkorligt), t.ex.

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

## Använda begrepp och förkortningar

| | | |
|---|---|---|
| **IF** | (eng.): | Om |
| **EQU** | (eng. equal): | Lika |
| **NE** | (eng. not equal): | Olika |
| **GT** | (eng. greater than): | Större än |
| **LT** | (eng. less than): | Mindre än |
| **GOTO** | (eng. go to): | Gå till |
| **UNDEFINED** | (eng. odefinierad): | Odefinierad |
| **DEFINED** | (eng. definierad): | Definierad |

## IF/THEN - bedömning programmering

### Möjligheter vid inmatning av hopp

I villkoret **IF** står följande uppgifter till förfogande:

- Siffror
- Texter
- Q, QL, QR
- **QS** (string-parameter)

Vid inmatning av hoppadress **GOTO** har du följande tre inmatningsmöjligheter:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

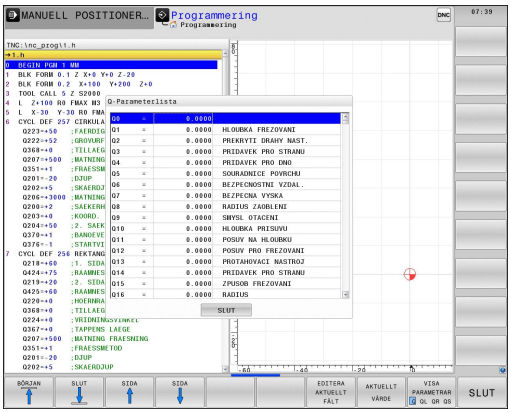
If/then-villkoren presenteras genom att trycka på softkey **HOPP**. TNC:n visar följande softkeys:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>EQU | **FN 9**: OM LIKA MED, HOPP<br>t. ex. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Om värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **FN 9**: OM ODEFINIERAT, HOPPA<br>t. ex. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Om den angivna parametern är odefinierad, hoppa till angiven label |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **FN 9**: OM DEFINIERAD, HOPPA<br>t. ex. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Om den angivna parametern är definierad, hoppa till angiven label |
| FN10 IF X NE Y GOTO | **FN 10**: OM EJ LIKA MED, HOPP<br>t. ex. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10**<br>Om värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven |
| FN11 IF X GT Y GOTO | **FN 11**: OM STÖRRE ÄN, HOPP<br>t. ex. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5**<br>Om första värdet eller parametern är större än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label |
| FN12 IF X LT Y GOTO | **FN 12**: OM MINDER ÄN, HOPP<br>t. ex. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"**<br>Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label |

# 9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar

## Tillvägagångssätt

Du kan kontrollera och även ändra Q-parametrar i alla driftarter.



- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex. tryck på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet

Q INFO

- Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på softkey **Q INFO** eller tryck på knappen **Q**
- TNC:n listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena. Välj den önskade parametern med pilknapparna eller med knappen **GOTO**.
- När du vill ändra värdet, trycker du på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**. Ange det nya värdet och bekräfta med knappen **ENT**.
- Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey **AKTUELLT VÄRDE** eller avslutar dialogen med knappen **END**

Parametrar som används av TNC:n i cykler eller internt, är försedda med kommentarer.

När du vill kontrollera eller ändra lokala, globala eller string-parametrar, trycker du på softkey **VISA PARAMETRAR Q QL QR QS**. TNC:n presenterar då de olika parametertyperna: De tidigare beskrivning funktionerna gäller även här.

I alla driftarter (undantag driftart **Programmering**) kan du också presentera Q-parametrar i den utökade statuspresentationen.

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex.Tryck på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) alt.stoppa programtestet



- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning



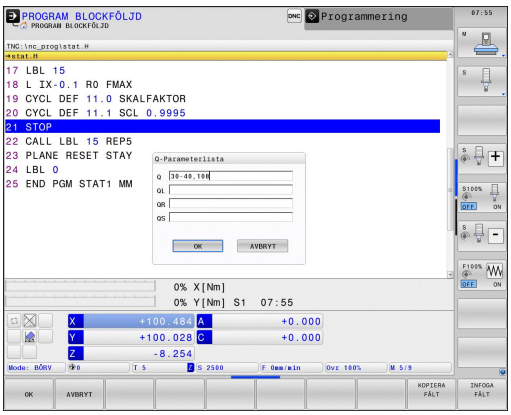

- Välj bildskärmspresentation med utökad statuspresentation: TNC:n presenterar statusformuläret **Översikt** i den högra bildskärmshalvan




- Tryck på softkey **STATUS Q-PARAM.**




- Välj softkey **Q PARAMETER LISTA**: TNC:n öppnar ett fönster
- Definiera vilka parameternummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex.1,3,200-208. Inmatningsområdet motsvarar 132 tecken per parametertyp




Presentationen i fliken **QPARA** motsvarar alltid åtta decimaler. Resultatet av Q1 = COS89.999 presenterar styrsystemet exempelvis som 0.00001745. Mycket stora eller små värden visar styrsystemet med exponentialnotation. Resultat av Q1 = COS 89.999 * 0.001 visar styrsystemet som +1.74532925e-08, där e-08 motsvarar faktor $10^{-8}$.

# 9.8 Specialfunktioner

## Översikt

Specialfunktionerna visas efter det att man har tryckt på softkey **DIVERSE FUNKTION.** TNC:n visar följande softkeys:

| Softkey | Funktion | Sida |
|---|---|---|
| FN14 ERROR= | **FN 14: ERROR** Utmatning av felmeddelanden | 347 |
| FN16 F-PRINT | **FN 16: F-PRINT** Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde | 351 |
| FN18 SYS-DATA LAS | **FN 18: SYSREAD** Läsa systemdata | 356 |
| FN19 PLC= | **FN 19: PLC** Överför värde till PLC | 365 |
| FN20 VÄNTA PÅ | **FN 20: WAIT FOR** NC och PLC synkronisering | 365 |
| FN26 ÖPPNA TABELL | **FN 26: TABOPEN** Öppna en fritt definierbar tabell | 474 |
| FN27 SKRIV I TABELL | **FN 27: TABWRITE** Skriv till en fritt definierbar tabell | 475 |
| FN28 LÄS FRÅN TABELL | **FN 28: TABREAD** Läs från en fritt definierbar tabell | 476 |
| FN29 PLC LIST= | **FN 29: PLC** Överför upp till åtta värden till PLC | 366 |
| FN37 EXPORT | **FN 37: EXPORT**Exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar till ett anropande program | 366 |
| FN38 SÄND | **FN 38: SEND** Skicka information från NC-programmet | 366 |

## FN 14: ERROR – Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **FN 14: ERROR** kan programstyrda meddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren eller av HEIDENHAIN kallas upp: Om TNC:n kommer till ett block med **FN 14: ERROR** under programkörning eller programtest stoppas programexekveringen och ett meddelande visas. Därefter måste programmet startas på nytt.

| Område Felnummer | Standarddialog |
|---|---|
| 0 ... 999 | Maskinberoende dialog |
| 1000 ... 1199 | Interna felmeddelanden |

### Exempel NC-block

TNC:n skall presentera ett meddelande som finns lagrat under felnummer 1000.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

### Av HEIDENHAIN förinställda felmeddelanden

| Felnummer | Text |
|---|---|
| 1000 | Spindel? |
| 1001 | Verktygsaxel saknas |
| 1002 | Verktygsradie för liten |
| 1003 | Verktygsradie för stor |
| 1004 | Område överskridet |
| 1005 | Startposition ej korrekt |
| 1006 | VRIDNING ej tillåten |
| 1007 | SKALFAKTOR ej tillåten |
| 1008 | SPEGLING ej tillåten |
| 1009 | Förskjutning ej tillåten |
| 1010 | Matning saknas |
| 1011 | Inmatat värde fel |
| 1012 | Fel förtecken |
| 1013 | Vinkel ej tillåten |
| 1014 | Kan ej köra till beröringspunkt |
| 1015 | För många punkter |
| 1016 | Inmatning motsägelsefull |
| 1017 | CYKEL ofullständig |
| 1018 | Yta fel definierad |
| 1019 | Fel axel programmerad |
| 1020 | Fel varvtal |
| 1021 | Radiekompensering odefinierad |

| Felnummer | Text |
|---|---|
| 1022 | Rundning ej definierad |
| 1023 | Rundningsradie för stor |
| 1024 | Programstart odefinierad |
| 1025 | För stor sammanfogning |
| 1026 | Vinkelreferens saknas |
| 1027 | Ingen bearb.-cykel definierad |
| 1028 | Spårbredd för liten |
| 1029 | Ficka för liten |
| 1030 | Q202 ej definierad |
| 1031 | Q205 ej definierad |
| 1032 | Ange Q218 större än Q219 |
| 1033 | CYKEL 210 ej tillåten |
| 1034 | CYKEL 211 ej tillåten |
| 1035 | Q220 för stor |
| 1036 | Ange Q222 större än Q223 |
| 1037 | Ange Q244 större än 0 |
| 1038 | Ange Q245 skild från Q246 |
| 1039 | Ange vinkelområde < 360° |
| 1040 | Ange Q223 större än Q222 |
| 1041 | Q214: 0 ej tillåtet |
| 1042 | Rörelseriktning ej definierad |
| 1043 | Ingen nollpunktstabell aktiv |
| 1044 | Lägesfel: Centrum i axel 1 |
| 1045 | Lägesfel: Centrum i axel 2 |
| 1046 | Håldiameter för liten |
| 1047 | Håldiameter för stor |
| 1048 | Öns diameter för liten |
| 1049 | Öns diameter för stor |
| 1050 | Ficka för liten: Efterarb. ax 1 |
| 1051 | Ficka för liten: Efterarb. ax 2 |
| 1052 | Ficka för stor: Defekt i axel 1 |
| 1053 | Ficka för stor: Defekt i axel 2 |
| 1054 | Tappen för liten: Defekt i axel 1 |
| 1055 | Tappen för liten: Defekt i axel 2 |
| 1056 | Ö för stor: Efterarbeta axel 1 |
| 1057 | Ö för stor: Efterarbeta axel 2 |

| Felnummer | Text |
|---|---|
| 1058 | TCHPROBE 425: Längd över max |
| 1059 | TCHPROBE 425: Längd under min |
| 1060 | TCHPROBE 426: Längd över max |
| 1061 | TCHPROBE 426: Längd under min |
| 1062 | TCHPROBE 430: Diameter för stor |
| 1063 | TCHPROBE 430: Diameter för liten |
| 1064 | Ingen mätaxel definierad |
| 1065 | Tol. verktygsbrott överskriden |
| 1066 | Q247 får ej vara 0 |
| 1067 | Q247 måste vara större än 5 |
| 1068 | Nollpunktstabell? |
| 1069 | Ange ej fräsmetod Q351 = 0 |
| 1070 | Minska gängans djup |
| 1071 | Utför kalibrering |
| 1072 | Tolerans överskriden |
| 1073 | Blockläsning aktiv |
| 1074 | ORIENTERING ej tillåten |
| 1075 | 3DROT ej tillåten |
| 1076 | Aktivera 3DROT |
| 1077 | Ange negativt djup |
| 1078 | Q303 ej definierad i mätcykeln! |
| 1079 | Verktygsaxel ej tillåten |
| 1080 | Beräknat värde felaktigt |
| 1081 | Motsägelsefull mätpunkt |
| 1082 | Säker höjd felaktigt angiven |
| 1083 | Nedmatningstyp motsägelsefull |
| 1084 | Bearbetningscykel ej tillåten |
| 1085 | Raden är skrivskyddad |
| 1086 | Arbetsmån större än djup |
| 1087 | Ingen spetsvinkel definierad |
| 1088 | Motsägelsefulla data |
| 1089 | Spårläge 0 ej tillåtet |
| 1090 | Ange ansättning som inte är 0 |
| 1091 | Växling Q399 ej tillåten |
| 1092 | Verktyg ej definierat |
| 1093 | Verktygsnummer ej tillåtet |

| Felnummer | Text |
|---|---|
| 1094 | Verktygsnamn ej tillåtet |
| 1095 | Software-option ej aktiv |
| 1096 | Restore Kinematik ej möjlig |
| 1097 | Funktion ej tillåten |
| 1098 | Motsägelsefulla råämnesmått |
| 1099 | Mätposition ej tillåten |
| 1100 | Kinematik-åtkomst ej möjlig |
| 1101 | Mätposition ej i rörelseområdet |
| 1102 | Presetkompensering ej möjlig |
| 1103 | Verktygsradie för stor |
| 1104 | Nedmatningstyp ej möjlig |
| 1105 | Nedmatningsvinkel fel definierad |
| 1106 | Öppningsvinkel ej definierad |
| 1107 | Spårbredd för stor |
| 1108 | Skalfaktorer ej lika |
| 1109 | Verktygsdata inkonsekventa |

## FN16: F-PRINT – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde

Med **FN16: F-PRINT** kan du även mata ut valfria meddelanden på bildskärmen från NC-programmet. Sådana meddelanden presenteras av TNC:n i ett inväxlat fönster.

Med funktionen **FN16: F-PRINT** kan du mata ut Q-parametrars värden och texter formaterat. Om man matar ut värden, kommer TNC:n att spara data i den fil som du har definierat i **FN16**-blocket. Storleken på en fil med utmatade data kan vara maximalt 20 Kilobyte.

För att kunna använda funktionen **FN16: F-PRINT** programmerar du först en textfil som definierar utmatningsformatet.

### Tillgänglig funktioner

För att skapa textfilen använder man sig av följande formateringsfunktioner:

| Specialtecken | Funktion |
|---|---|
| **"....."** | Definiera utmatningsformat för texter och variabler mellan citationstecken |
| **%9.3F** | Format för Q-parameter:<br>■ %: Bestäm format<br>■ 9.3: 9 Tecken totalt (inkl. decimalpunkt), varav 3 decimaler<br>■ F: Floating (decimaltal), format för Q, QL, QR |
| **%+7.3F** | Format för Q-parameter:<br>■ %: Bestäm format<br>■ +: Högerställt tal<br>■ 7.3: 7 Tecken totalt (inkl. decimalpunkt), varav 3 decimaler<br>■ F: Floating (decimaltal), format för Q, QL, QR |
| **%S** | Format för textvariabel QS |
| **%D** eller **%I** | Format för heltal (integer) |
| **,** | Skiljetecken mellan utmatningsformat och parameter |
| **;** | Tecken för blockslut, avslutar raden |
| \n | Radbrytning |
| + | Q-parametervärde högerställt |
| - | Q-parametervärde vänsterställt |

Följande funktioner finns tillgängliga för att kunna medsända olika information i protokollfilen:

| Nyckelord | Funktion |
|---|---|
| CALL_PATH | Skickar med sökvägen till NC-programmet i vilken FN16-funktionen finns. Exempel: "Mätprogram: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | Stänger filen som man skriver till med FN16. Exempel: M_CLOSE; |
| M_APPEND | Lägger till protokollet till det befintliga protokollet vid förnyad utmatning. Exempel: M_APPEND; |
| M_APPEND_MAX | Lägger till protokollet vid förnyad utmatning till det befintliga protokollet ända tills den maximala filstorleken i kilobytes överskrids. Exempel: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Skriver över protokollet vid förnyad utmatning. Exempel: M_TRUNCATE; |
| L_ENGLISH | Endast utmatning av text vid dialogspråk engelska |
| L_GERMAN | Endast utmatning av text vid dialogspråk tyska |
| L_CZECH | Endast utmatning av text vid dialogspråk tjeckiska |
| L_FRENCH | Endast utmatning av text vid dialogspråk franska |
| L_ITALIAN | Endast utmatning av text vid dialogspråk italienska |
| L_SPANISH | Endast utmatning av text vid dialogspråk spanska |
| L_PORTUGUE | Endast utmatning av text vid dialogspråk portugisiska |
| L_SWEDISH | Endast utmatning av text vid dialogspråk svenska |
| L_DANISH | Endast utmatning av text vid dialogspråk danska |
| L_FINNISH | Endast utmatning av text vid dialogspråk finska |
| L_DUTCH | Endast utmatning av text vid dialogspråk holländska |
| L_POLISH | Endast utmatning av text vid dialogspråk polska |
| L_HUNGARIA | Endast utmatning av text vid dialogspråk ungerska |
| L_CHINESE | Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska |
| L_CHINESE_TRAD | Endast utmatning av text vid dialogspråk Kinesiska (traditionell) |

| Nyckelord | Funktion |
|---|---|
| L_SLOVENIAN | Endast utmatning av text vid dialogspråk slovenska |
| L_NORWEGIAN | Endast utmatning av text vid dialogspråk norska |
| L_ROMANIAN | Endast utmatning av text vid dialogspråk rumänska |
| L_SLOVAK | Endast utmatning av text vid dialogspråk slovakiska |
| L_TURKISH | Endast utmatning av text vid dialogspråk turkiska |
| L_ALL | Utmatning av text oberoende av dialogspråk |
| HOUR | Antal timmar från realtidsklockan |
| MIN | Antal minuter från realtidsklockan |
| SEC | Antal sekunder från realtidsklockan |
| DAY | Dag från realtidsklockan |
| MONTH | Månad som siffror från realtidsklockan |
| STR_MONTH | Månad som sträng-förkortning från realtidsklockan |
| YEAR2 | Årtal tvåställigt från realtidsklockan |
| YEAR4 | Årtal fyrställigt från realtidsklockan |

**Skapa textfil**

För att mata ut formaterade texter och Q-parametrars värden skapar man först en textfil med TNC:ns texteditor i vilken man definierar utskriftens format och vilka Q-parametrar som skall matas ut. Skapa en fil med extension **.A**.

Exempel på en textfil som definierar utskriftsformatet:

**”MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT”;**
**“DATUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;**
**“KOLCKSLAG: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;**
**“ANTAL MAETVAERDEN: = 1“;**
**“X1 = %9.3F“, Q31;**
**“Y1 = %9.3F“, Q32;**
**“Z1 = %9.3F“, Q33;**

**I bearbetningsprogrammet programmerar du FN 16: F-PRINT, för att aktivera utmatningen:**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC:n skapar därefter filen PROT1.TXT:

**MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT**
**DATUM: 15.07.2015**
**KLOCKAN: 08:56:34**
**ANTAL MAETVAERDEN : = 1**
**X1 = 149,360**
**Y1 = 25,509**
**Z1 = 37,000**

Om du skickar samma fil flera gånger i programmet, kommer TNC:n att lägga till alla texterna i målfilen efter de redan utmatade texterna.

När du använder **FN16** flera gånger i programmet, lagrar TNC:n alla texterna i filen som du angav i **FN16**-funktionen. Utmatningen av filen sker först när TNC:n läser blocket **END PGM**, när man trycker på knappen **NC-STOPP** eller när man stänger filen med **M_CLOSE**.

Programmera formatfilen och protokollfilen med respektive filtypsextension i **FN16**-blocket.

Om man bara anger protokollfilens filnamn och inte hela sökvägen, kommer TNC:n att spara protokollfilen i samma katalog som NC-programmet med **FN16**-funktionen befinner sig.

I maskinparameter **fn16DefaultPath** (Nr. 102202) och **fn16DefaultPathSim** (Nr. 102203) kan du definiera en standardsökväg för utmatning av protokollfiler.

När du använder **FN16** får filen inte vara UTF-8 kodad.

### Mata ut meddelanden på bildskärmen

Man kan också använda funktionen **FN16: F-PRINT** för att mata ut valfria meddelanden i ett inväxlat fönster på TNC:ns bildskärm från NC-programmet. På detta sätt kan man enkelt presentera längre hjälptexter vid ett valfritt ställe i programmet så att operatören måste reagera på detta. Man kan även mata ut innehållet från Q-parametrar om protokoll-beskrivningsfilen innehåller sådana kommandon.

För att meddelandet skall visas i TNC-bildskärmen behöver man bara ange namnet på protokollfilen till **SCREEN:**.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Skulle meddelandet bestå av fler rader än vad som ryms i det inväxlade fönstret kan man bläddra i fönstret med pilknapparna.

För att stänga det inväxlade fönstret: Tryck på knappen **CE**. För att stänga fönstret programstyrt programmerar man följande NC-block:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```



Om du skickar samma fil flera gånger i programmet, kommer TNC:n att lägga till alla texterna i målfilen efter de redan utmatade texterna.

### Mata ut meddelanden externt

Med funktionen **FN 16** kan du även lagra protokollfierna externt.

Ange målfilens fullständiga namn och sökväg i **FN 16**-funktionen:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Om du skickar samma fil flera gånger i programmet, kommer TNC:n att lägga till alla texterna i målfilen efter de redan utmatade texterna.

## FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata

Med funktionen **FN 18: SYSREAD** kan du läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett nummer och i vissa fall även ett index.



De värden som läses med funktionen **FN 18: SYSREAD** levereras alltid i metriska enheter.

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| Programinformation, 10 | 3 | - | Nummer på aktiv bearbetningscykel |
| | 103 | Q-parameternummer | Relevant inom NC-cykler; för kontroll, om den under IDX angivna Q-parametern har angivits explicit i tillhörande CYCLE DEF. |
| Systemhoppadresser, 13 | 1 | - | Label som systemet hoppar till vid M2/ M30 istället för att avsluta det aktuella programmet<br>Värde = 0: M2/M30 fungerar som vanligt |
| | 2 | - | Label som anropas vid FN14: ERROR med reaktion NC-CANCEL, istället för att avbryta programmet med ett fel. Det i FN14-kommandot programmerade felnumret kan läsas under ID992 NR14.<br>Värde = 0: FN14 fungerar som vanligt. |
| | 3 | - | Label som anropas vid ett internt server-fel (SQL, PLC, CFG), istället för att avbryta programmet med ett fel.<br>Värde = 0: Serverfel fungerar som vanligt. |
| Maskinstatus, 20 | 1 | - | Aktivt verktygsnummer (utan index) |
| | 2 | - | Förberett verktygsnummer (utan index) |
| | 3 | - | Aktiv verktygsaxel<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W |
| | 4 | - | Programmerat spindelvarvtal |
| | 5 | - | Aktiv spindelstatus: -1=odefinierad, 0=M3 aktiv,<br>1=M4 aktiv, 2=M5 efter M3, 3=M5 efter M4 |
| | 7 | - | Växelsteg |
| | 8 | - | Kylvätsketillstånd: 0=från, 1=till |
| | 9 | - | Aktiv matning |
| | 10 | - | Det förberedda verktygets index |
| | 11 | - | Det aktiva verktygets index |
| Kanaldata, 25 | 1 | - | Kanalnummer |

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| Cykelparameter, 30 | 1 | - | Säkerhetsavstånd aktiv bearbetningscykel |
| | 2 | - | Borrdjup eller fräsdjup aktiv bearbetningscykel |
| | 3 | - | Skärdjup aktiv bearbetningscykel |
| | 4 | - | Nedmatningshastighet för aktiv bearbetningscykel |
| | 5 | - | Första sidans längd cykel Rektangulär ficka |
| | 6 | - | Andra sidans längd cykel Rektangulär ficka |
| | 7 | - | Första sidans längd cykel Spår |
| | 8 | - | Andra sidans längd cykel Spår |
| | 9 | - | Radie cykel Cirkelurfräsning |
| | 10 | - | Matning fräsning aktiv bearbetningscykel |
| | 11 | - | Rotationsriktning aktiv bearbetningscykel |
| | 12 | - | Väntetid aktiv bearbetningscykel |
| | 13 | - | Gängans stigning cykel 17, 18 |
| | 14 | - | Finskärsmått aktiv bearbetningscykel |
| | 15 | - | Urfräsningsvinkel aktiv bearbetningscykel |
| | 21 | - | Avkänningsvinkel |
| | 22 | - | Avkänningssträcka |
| | 23 | - | Avkänningshastighet |
| Modala tillstånd, 35 | 1 | - | Måttsättning:<br>0 = absolut (G90) 1 = inkremental (G91) |
| Data för SQL-tabeller, 40 | 1 | - | Resultatkod för det senaste SQL-kommandot |
| Data från verktygstabellen, 50 | 1 | VKT-Nr. | Verktygslängd |
| | 2 | VKT-Nr. | Verktygsradie |
| | 3 | VKT-Nr. | Verktygsradie R2 |
| | 4 | VKT-Nr. | Tilläggsmått verktygslängd DL |
| | 5 | VKT-Nr. | Tilläggsmått verktygsradie DR |
| | 6 | VKT-Nr. | Tilläggsmått verktygsradie DR2 |
| | 7 | VKT-Nr. | Verktyg spärrat (0 eller 1) |
| | 8 | VKT-Nr. | Nummer på systerverktyg |
| | 9 | VKT-Nr. | Maximal livslängd TIME1 |
| | 10 | VKT-Nr. | Maximal livslängd TIME2 |
| | 11 | VKT-Nr. | Aktuell livslängd CUR. TIME |
| | 12 | VKT-Nr. | PLC-status |
| | 13 | VKT-Nr. | Maximal skärlängd LCUTS |
| | 14 | VKT-Nr. | Maximal nedmatningsvinkel ANGLE |
| | 15 | VKT-Nr. | TT: Antal skär CUT |

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| | 16 | VKT-Nr. | TT: Förslitningstolerans längd LTOL |
| | 17 | VKT-Nr. | TT: Förslitningstolerans radie RTOL |
| | 18 | VKT-Nr. | TT: Rotationsriktning DIRECT (0=positiv/-1=negativ) |
| | 19 | VKT-Nr. | TT: Förskjutning i planet R-OFFS |
| | 20 | VKT-Nr. | TT: Förskjutning längd L-OFFS |
| | 21 | VKT-Nr. | TT: Brott-tolerans längd LBREAK |
| | 22 | VKT-Nr. | TT: Brott-tolerans radie RBREAK |
| | 23 | VKT-Nr. | PLC-värde |
| | 25 | VKT-Nr. | Avkännarens centrumoffset komplementaxel CAL_OF2 |
| | 26 | VKT-Nr. | Spindelvinkel vid kalibrering CAL_ANG |
| | 27 | VKT-Nr. | Verktygstyp för platstabell |
| | 28 | VKT-Nr. | Maximalt varvtal NMAX |
| | 32 | VKT-Nr. | Spetsvinkel TANGLE |
| | 34 | VKT-Nr. | Lyftning tillåten LIFTOFF (0=Nej, 1=Ja) |
| | 35 | VKT-Nr. | Förslitningstolerans radie R2TOL |
| | 37 | VKT-Nr | Tillhörande rad i avkännartabellen |
| | 38 | VKT-Nr | Tidstämpel för senaste användning |
| Data från platstabellen, 51 | 1 | Plats-nr. | Verktygsnummer |
| | 2 | Plats-nr. | Specialverktyg: 0=nej, 1=ja |
| | 3 | Plats-nr. | Fast plats: 0=nej, 1=ja |
| | 4 | Plats-nr. | Spärrad plats: 0=nej, 1=ja |
| | 5 | Plats-nr. | PLC-status |
| Verktygsplats, 52 | 1 | VKT-Nr | Platsnummer P |
| | 2 | VKT-Nr | Magasinnummer |
| Filinformation, 56 | 1 | - | Antal rader den valda verktygstabellen |
| | 2 | - | Antal rader den valda nollpunktstabellen |
| | 4 | - | Antal rader den öppnade fritt definierbara tabellen<br>Värde -1: Ingen tabell öppnad |
| Värde programmerat direkt efter verktygsanropet, 60 | 1 | - | Verktygsnummer T |
| | 2 | - | Aktiv verktygsaxel<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | 3 | - | Spindelvarvtal S |
| | 4 | - | Tilläggsmått verktygslängd DL |
| | 5 | - | Tilläggsmått verktygsradie DR |

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| | 6 | - | Automatiskt TOOL CALL<br>0 = Ja, 1 = Nej |
| | 7 | - | Tilläggsmått verktygsradie DR2 |
| | 8 | - | Verktygsindex |
| | 9 | - | Aktiv matning |
| Värde programmerat direkt efter verktygsdefinitionen TOOL DEF, 61 | 1 | - | Verktygsnummer T |
| | 2 | - | Längd |
| | 3 | - | Radie |
| | 4 | - | Index |
| | 5 | - | Programmerade verktygsdata i TOOL DEF<br>1 = Ja, 0 = Nej |
| Aktiv verktygskompensering, 200 | 1 | 1 = utan tilläggsmått<br>2 = med tilläggsmått<br>3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL | Aktiv radie |
| | 2 | 1 = utan tilläggsmått<br>2 = med tilläggsmått<br>3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL | Aktiv längd |
| | 3 | 1 = utan tilläggsmått<br>2 = med tilläggsmått<br>3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL | Rundningsradie R2 |
| Aktiva omräkningar, 210 | 1 | - | Grundvridning driftart Manuell drift |
| | 2 | - | Programmerad vridning med cykel 10 |
| | 3 | - | Aktiv speglingsaxel |
| | | | 0: Spegling ej aktiv |
| | | | +1: X-axel speglad |
| | | | +2: Y-axel speglad |
| | | | +4: Z-axel speglad |
| | | | +64: U-axel speglad |
| | | | +128: V-axel speglad |
| | | | +256: W-axel speglad |
| | | | Kombinationer = summan av de enskilda axlarna |
| | 4 | 1 | Aktiv skalfaktor X-axel |
| | 4 | 2 | Aktiv skalfaktor Y-axel |

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| | 4 | 3 | Aktiv skalfaktor Z-axel |
| | 4 | 7 | Aktiv skalfaktor U-axel |
| | 4 | 8 | Aktiv skalfaktor V-axel |
| | 4 | 9 | Aktiv skalfaktor W-axel |
| | 5 | 1 | 3D-ROT A-axel |
| | 5 | 2 | 3D-ROT B-axel |
| | 5 | 3 | 3D-ROT C-axel |
| | 6 | - | 3D-vridning av bearbetningsplan aktiv/ inaktiv (-1/0) i en programkörningsdriftart |
| | 7 | - | 3D-vridning av bearbetningsplan aktiv/ inaktiv (-1/0) i en manuell driftart |
| Aktiv nollpunktsförskjutning, 220 | 2 | 1 | X-axel |
| | | 2 | Y-axel |
| | | 3 | Z-axel |
| | | 4 | A-axel |
| | | 5 | B-axel |
| | | 6 | C-axel |
| | | 7 | U-axel |
| | | 8 | V-axel |
| | | 9 | W-axel |
| | 3 | 1 till 9 | Differens mellan referenspunkt och utgångspunkt axel 1 till 9 |
| Förflyttningsområde, 230 | 2 | 1 till 9 | Negativt mjukvarugränsläge eller rörelseområdesgräns axel 1 till 9 |
| | 3 | 1 till 9 | Positivt mjukvarugränsläge eller rörelseområdesgräns axel 1 till 9 |
| | 5 | - | Mjukvarugränsläge på eller av: 0 = på, 1 = av |
| Börposition i maskinkoordinatsystemet, 240 | 1 | 1 | X-axel |
| | | 2 | Y-axel |
| | | 3 | Z-axel |
| | | 4 | A-axel |
| | | 5 | B-axel |
| | | 6 | C-axel |
| | | 7 | U-axel |
| | | 8 | V-axel |
| | | 9 | W-axel |
| Aktuell position i aktivt koordinatsystem, 270 | 1 | 1 | X-axel |

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| | | 2 | Y-axel |
| | | 3 | Z-axel |
| | | 4 | A-axel |
| | | 5 | B-axel |
| | | 6 | C-axel |
| | | 7 | U-axel |
| | | 8 | V-axel |
| | | 9 | W-axel |
| Tolkning av koordinater i svarvdrift, 310 | 20 | 1 till 3 (X, Y, Z) | Koordinater avser: 0 = Diameter, -1 = Radie |
| Bearbetningstid, 320 | 3 | - | Det aktiva NC-programmets aktuella bearbetningstid i minuter |
| Brytande avkännarsystem TS, 350 | 50 | 1 | Avkännarsystemtyp |
| | | 2 | Rad i avkännartabellen |
| | 51 | - | Effektiv längd |
| | 52 | 1 | Effektiv kulradie |
| | | 2 | Rundningsradie |
| | 53 | 1 | Centrumförskjutning (huvudaxel) |
| | | 2 | Centrumförskjutning (komplementaxel) |
| | 54 | - | Spindelorienteringens vinkel i grader (centrumförskjutning) |
| | 55 | 1 | Snabbtransport |
| | | 2 | Mätmatning |
| | 56 | 1 | Maximal mätsträcka |
| | | 2 | Säkerhetsavstånd |
| | 57 | 1 | Spindelorientering möjlig: 0=nej, 1=ja |
| | | 2 | Spindelorienteringens vinkel |
| Bordsavkännarsystem TT | 70 | 1 | Avkännarsystemtyp |
| | | 2 | Rad i avkännartabellen |
| | 71 | 1 | Centrum huvudaxel (REF-system) |
| | | 2 | Centrum komplementaxel (REF-system) |
| | | 3 | Centrum verktygsaxel (REF-system) |
| | 72 | - | Plattans radie |
| | 75 | 1 | Snabbtransport |
| | | 2 | Mätmatning vid stillastående spindel |
| | | 3 | Mätmatning vid roterande spindel |
| | 76 | 1 | Maximal mätsträcka |
| | | 2 | Säkerhetsavstånd för längdmätning |
| | | 3 | Säkerhetsavstånd för radiemätning |

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| | 77 | - | Spindelvarvtal |
| | 78 | - | Avkänningsriktning |
| Utgångspunkt från | 1 | 1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel eller senaste avkänningspunkt från Cykel 0 utan avkännarlängd, men med kompensering för avkännarens radie (arbetsstyckets koordinatsystem) |
| | 2 | 1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel eller senaste avkänningspunkt från Cykel 0 utan avkännarlängd och utan kompensering för avkännarens radie (maskinens koordinatsystem) |
| | 3 | 1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Mätresultat från avkännarcykel 0 och 1 utan kompensering för avkännarens radie och längd |
| | 4 | 1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel eller senaste avkänningspunkt från Cykel 0 utan avkännarlängd och utan kompensering för avkännarens radie (arbetsstyckets koordinatsystem) |
| | 10 | - | Spindelorientering |
| | 11 | - | Felstatus vid undertryckta felmeddelanden<br>0 = Avkännarförloppet lyckades<br>-1 = Kunde inte uppnå avkänningspunkt |
| Värde från den aktiva nollpunktstabellen i aktivt koordinatsystem, 500 | Rad | Kolumn | Läsa värde |
| Bastransformation, 507 | Rad | 1 till 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC) | Läsa bastransformation från en Preset |
| Axeloffset, 508 | Rad | 1 till 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS) | Läsa axel-offset från en Preset |
| Aktiv Preset, 530 | 1 | - | Läs aktiv Presets nummer |
| SIK, 630 | 2 | - | Läs SIK-ID |
| Läsa data från det aktuella verktyget, 950 | 1 | - | Verktygslängd L |
| | 2 | - | Verktygsradie R |
| | 3 | - | Verktygsradie R2 |
| | 4 | - | Tilläggsmått verktygslängd DL |
| | 5 | - | Tilläggsmått verktygsradie DR |
| | 6 | - | Tilläggsmått verktygsradie DR2 |

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| | 7 | - | Verktyg spärrat TL<br>0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat |
| | 8 | - | Nummer på systerverktyget RT |
| | 9 | - | Maximal livslängd TIME1 |
| | 10 | - | Maximal livslängd TIME2 |
| | 11 | - | Aktuell livslängd CUR. TIME |
| | 12 | - | PLC-status |
| | 13 | - | Maximal skärlängd LCUTS |
| | 14 | - | Maximal nedmatningsvinkel ANGLE |
| | 15 | - | TT: Antal skär CUT |
| | 16 | - | TT: Förslitningstolerans längd LTOL |
| | 17 | - | TT: Förslitningstolerans radie RTOL |
| | 18 | - | TT: Rotationsriktning DIRECT<br>0 = Positiv, –1 = Negativ |
| | 19 | - | TT: Förskjutning i planet R-OFFS |
| | 20 | - | TT: Förskjutning längd L-OFFS |
| | 21 | - | TT: Brott-tolerans längd LBREAK |
| | 22 | - | TT: Brott-tolerans radie RBREAK |
| | 23 | - | PLC-värde |
| | 24 | - | Verktygstyp TYP<br>0 = Fräs, 21 = Avkännarsystem |
| | 27 | - | Tillhörande rad i avkännartabellen |
| | 32 | - | Spetsvinkel |
| | 34 | - | Lift off |
| Läsa data från det aktuella svarvverktyget, 951 | 1 | - | Verktygsnummer |
| | 2 | - | Verktygslängd XL |
| | 4 | - | Verktygslängd ZL |
| | 5 | - | Tilläggsmått verktygslängd DXL |
| | 7 | - | Tilläggsmått verktygslängd DZL |
| | 8 | - | Nosradie RS |
| | 9 | - | Verktygsorientering TO |
| | 10 | - | Spindelns orienteringsvinkel ORI |
| | 11 | | Inställningsvinkel |
| | 12 | | Spetsvinkel |
| | 13 | | Stickbredd |
| | 14 | | Verktygstyp |

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydelse |
|---|---|---|---|
| Verktygsanvändningskontroll, 975 | 1 | - | Verktygsanvändningskontroll för det aktuella NC-programmet<br>-2= Kontroll ej möjlig, deaktiverad av maskintillverkaren<br>-1 = Kontroll ej möjlig, verktygsanvändningsfil saknas<br>0 = Kontroll OK, alla verktyg tillgängliga<br>1 = Kontroll ej OK, verktyg saknas eller är spärrat |
| Avkännarcykler, 990 | 1 | - | Framkörningsbeteende:<br>0 = Standardbeteende<br>1 = Effektiv radie, säkerhetsavstånd noll |
| | 2 | - | 0 = Avkännarövervakning från<br>1 = Avkännarövervakning till |
| | 4 | - | 0 = Mätstift ej utböjt<br>1 = Mätstift utböjt |
| | 8 | - | Aktuell spindelvinkel |
| Verktygsnummer, 990 | 10 | Q-parameternummer | Verktygsnummer som tillhör verktygsnamnet i Q-parameter IDX<br>-1 = Namnet existerar inte eller verktyg spärrat |
| Exekveringsstatus, 992 | 10 | - | Blockframläsning aktiv<br>1 = ja, 0 = nej |
| | 11 | - | Sökfas |
| | 14 | - | Nummer på det senaste FN14-felet |
| | 16 | - | Äkta exekvering aktiv<br>1 = Exekvering, 0 = Simulering |
| | 31 | - | Radiekompensering i MDI vid axelparallella förflyttningsblock tillåten<br>0 = ej tillåten, 1 = tillåten |

**Exempel: Spara Z-axelns aktiva skalfaktor i Q25**

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

## FN 19: PLC – Överför värde till PLC

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Med funktionen **FN 19: PLC** kan man överföra upp till två siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

## FN 20: WAIT FOR – NC och PLC synkronisering

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Med funktionen **FN 20: WAIT FOR** kan du under programexekveringen utföra en synkronisering mellan NC och PLC. NC:n stoppar exekveringen tills villkoret, som man har programmerat i **FN 20: WAIT FOR-**blocket, har uppfyllts.

Funktionen **SYNC** kan du alltid använda när du exempelvis läser systemdata via **FN18: SYSREAD** som kräver synkronisering i realtid. TNC:n stoppar då förberäkningen och utför nästa NC-block först när NC-programmet verkligen har kommit fram till detta block.

**Exempel: Stoppa den interna förberäkningen, läs aktuell position i X-axeln**

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

## FN 29: PLC – Överför värde till PLC

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Med funktionen **FN 29: PLC** kan du överföra upp till åtta siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

## FN 37: EXPORT

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Funktionen **FN 37: EXPORT** behöver du om du tillverkar egna cykler och vill lägga in dem i TNC:n.

## FN 38: SEND – Skicka information från NC-programmet

Med funktionen **FN 38: SEND** kan man skriva texter och Q-parametrars värden från NC-programmet till loggboken eller till en DNC-applikation.

Dataöverföringen sker via det konventionella TCP/IP-datanätverket.

Ytterligare information finner du i handboken Remo Tools SDK.

**Exempel**

Dokumentera värdena från Q1 och Q23 i loggboken.

```
FN 38: SEND /"Q-PARAMETER Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23
```

## 9.9 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner

### Inledning

Du programmerar tabellåtkomst i TNC:n med SQL-instruktioner inom ramen för en **Transaktion**. En transaktion består av flera SQL-instruktioner, vilka säkerställer en ordnad bearbetning av tabelluppgifterna.



Tabeller konfigureras av maskintillverkaren. Därvid bestäms även de namn och beteckningar som krävs som parametrar för SQL-instruktionerna.

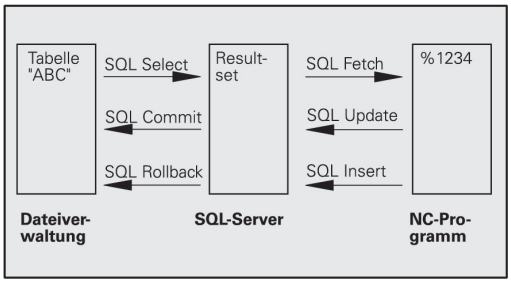
**Begrepp** som används längre fram:

- **Tabell:** En tabell består av x Kolumner och y Rader. Den finns lagrad som en fil i TNC:ns filhantering och adresseras med sökvägen och filnamnet (=tabellnamnet). Istället för adressering via sökvägen och filnamnet kan synonymer användas
- **Kolumner:** Kolumnernas antal och beteckningar bestäms vid konfigureringen av tabellen. Kolumnbeteckningen används för adressering vid olika SQL-instruktioner.
- **Rader:** Antalet rader är variabelt. Du kan lägga till nya rader. Inga radnummer eller liknande används. Du kan dock välja ut (selektera) rader med ledning av deras kolumninnehåll. Radering av rader är endast möjligt i tabelleditorn – inte via NC-programmet
- **Cell:** En kolumn från en rad
- **Tabelluppgift:** Innehåll i en cell
- **Result-set:** Under en Transaktion förvaltas de selekterade raderna och kolumnerna i Result-set. Du kan betrakta Result-set som ett buffertminne som temporärt tar upp mängden med selekterade rader och kolumner. (Result-set = engelska för resultatmängd)
- **Synonym:** Med detta begrepp betecknas en tabells namn, vilket används istället för sökvägen och filnamnet. Synonymer bestäms av maskintillverkaren i konfigurationsdata

## En transaktion

I princip består en transaktion av aktionerna:

- Adressera tabellen (fil), selektera rader och överföra till Result-set
- Läsa rader från Result-set, ändra och/eller lägga till nya rader
- Avsluta transaktionen. Vid ändringar/kompletteringar överförs raderna från Result-set till tabellen (filen)




Det behövs dock ytterligare åtgärder, med vilka tabelluppgifter kan bearbetas i NC-programmet och en parallell ändring av samma tabellrader förhindras. Detta resulterar i följande **förlopp för en transaktion**:

1 En Q-parameter specificeras för varje kolumn som skall bearbetas. Q-parametern tilldelas till kolumnen – den blir bunden (**SQL BIND...**)

2 Adressera tabellen (fil), selektera rader och överföra till Result-set. Dessutom definierar du vilka kolumner som skall överföras till Result-set (**SQL SELECT...**). Du kan spärra de selekterade raderna. Då kan andra processer endast få läsande åtkomst till dessa rader, dock inte ändra tabelluppgifterna. Du skall alltid spärra de selekterade raderna när ändringar skall utföras (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

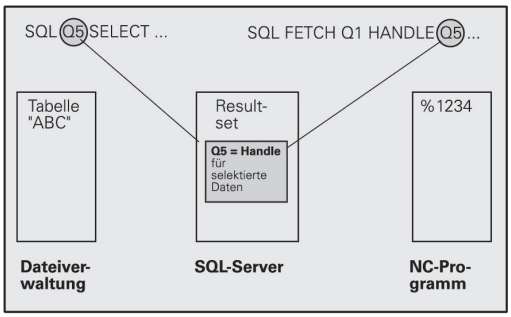
3 Läs rader från Result-set, ändra och/eller lägg till nya rader: – Överför en rad från Result-set till Q-parametrar i ditt NC-program (**SQL FETCH...**) – Förbered ändringar i Q-parametrarna och överför till en rad i Result-set (**SQL UPDATE...**) – Förbered en ny tabellrad i Q-parametrarna och lämna över som ny rad till Result-set (**SQL INSERT...**)

4 Avsluta transaktionen. – Tabelluppgifterna ändras/kompletteras: Data överförs från Result-set till tabellen (filen). De är nu sparade i filen. Eventuella spärrar tas bort, Result-set friges (**SQL COMMIT...**). – Tabelluppgifter ändras/kompletteras **inte** (endast läsåtkomst): Eventuell spärr återställs, Result-set friges (**SQL ROLLBACK... UTAN INDEX**)

Du kan bearbeta flera transaktioner parallellt med varandra.

Avsluta ovillkorligen en påbörjad transaktion – även om den enbart används för läsande åtkomst. Endast på detta sätt säkerställs att ändringar/kompletteringar inte går förlorade, spärrar upphävs och Result-set friges.

### Result-set




De selekterade raderna inom Result-set numreras stigande med början vid 0. Denna numrering kallas för **Index**. Vid läs- och skrivåtkomst anges index för att rikta kommunikationen mot en specifik rad i Result-set.

Oftast är det fördelaktigt att lägga in raderna sorterade i Result-set. Det är möjligt genom att definiera en tabellkolumn som innehåller sorteringskriteriet. Dessutom väljs en stigande eller fallande ordningsföljd (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

De selekterade raderna, som överförs till Result-set, adresseras med **HANDLE**. Alla följande SQL-instruktioner använder denna Handle som underfunktion referens för mängden selekterade rader och kolumner.

När en transaktion avslutas friges denna Handle åter (**SQL COMMIT...** eller **SQL ROLLBACK...**). Den är då inte längre giltig.

Du kan samtidigt bearbeta flera Result-sets. SQL-servern delar ut en ny Handle för varje Select-instruktion.

### Binda Q-parametrar till kolumner

NC-programmet har ingen direkt åtkomst till tabelluppgifterna i Result-set. Data måste överföras till Q-parametrar. Omvänt bearbetas data först i Q-parametrarna och överförs sedan till Result-set.

Med **SQL BIND ...** bestämmer du vilka tabellkolumner som skall kopieras till vilka Q-parametrar. Q-parametrar binds (tilldelas) till kolumnerna. Kolumnerna som inte är bundna till Q-parametrar, tas inte hänsyn till vid läs-/skrivförloppet.

Om en ny tabellrad genereras med **SQL INSERT...**, beläggs kolumner som inte är bundna till Q-parametrar med default-värden.

## Programmera SQL-instruktioner

Man kan bara programmera denna funktion efter att ha angivit kodnummer 555343.

Man programmerar SQL-instruktioner i driftart **Programmering**:



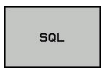

- Tryck på knappen **SPEC FCT**




- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- Växla softkeyrad




- Välj SQL-funktioner: Tryck på softkey **SQL**
- Välj SQL-instruktioner via softkey eller tryck på softkey **SQL EXECUTE** och programmera SQL-instruktioner

När man läser från en tabell eller skriver till en tabell med hjälp av SQL-instruktioner, gäller alltid metriska enheter.

## Översikt softkeys

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| SQL BIND | **SQL BIND**<br>Bind (tilldela) Q-parametrar till tabellkolumner |
| SQL SELECT | **SQL SELECT**<br>Selektera tabellrader |
| SQL EXECUTE | **SQL EXECUTE**<br>Programmera Select-instruktion |
| SQL FETCH | **SQL FETCH**<br>Läsa tabellrader från Result-set samt lägga in dem i Q-parametrar |
| SQL ROLLBACK | **SQL ROLLBACK**<br>■ **INDEX** ej programmerat: Ångra tidigare ändringar/kompletteringar och avsluta transaktionen<br>■ **INDEX** programmerat: Den indexerade raden behålls i Result-set – alla andra rader tas bort från Result-set. Transaktionen avslutas **inte** |
| SQL COMMIT | **SQL COMMIT**<br>Överföra tabellrader från Result-set till tabellen och avsluta transaktionen. |
| SQL UPDATE | **SQL UPDATE**<br>Lägga in data från Q-parametrar i en befintlig tabellrad i Result-set |
| SQL INSERT | **SQL INSERT**<br>Lägga in data från Q-parametrar i en ny tabellrad i Result-set |

## SQL BIND

**SQL BIND** binder en Q-parameter till en tabellkolumn. SQL-instruktionerna Fetch, Update och Insert utvärderar denna bindning (tilldelning) vid dataöverföringen mellan Result-set och NC-programmet.

En **SQL BIND** utan tabell- eller kolumnnamn upphäver bindningen. Bindningen slutar som senast vid NC-programmets slut eller underprogrammets slut.

- Du kan programmera ett valfritt antal bindningar. Vid läs-/skrivförlopp tas bara hänsyn till kolumner som har angivits i Select-instruktionen.
- **SQL BIND...** måste programmeras **före** Fetch-, Update- eller Insert-instruktionerna. Du kan programmera en Select-instruktion utan föregående Bind-instruktion.
- Om du listar kolumner i Select-instruktionen, som inte har någon bindning programmerad, leder detta till ett fel vid läs-/skrivförlopp (programavbrott).

SQL BIND

- **Parameter-Nr för resultat**: Q-parameter som skall bindas (tilldelas) till tabellkolumnen
- **Databas: Kolumnnummer**: Ange tabellnamnet och kolumnbeteckningen – separerade av en **.**
  **Tabellnamn**: Synonym eller sökväg och filnamn för denna tabell. Synonym anges direkt – sökväg och filnamn anges inom enkla citationstecken
  **Kolumnbeteckning**: Den beteckning för tabellkolumnen som har bestämts i konfigurationsdata

**Bind Q-parameter till tabellkolumn**

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

**Ta bort bindning**

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

## SQL SELECT

**SQL SELECT** selekterar tabellrader och överför dem till Result-set.

SQL-servern lägger in data radvis i Result-set. Raderna börjar med 0 och har en stigande numrering. Dessa radnummer, **INDEX**, används vid SQL-kommandona Fetch och Update.

I funktionen **SQL SELECT...WHERE...** anger man selekteringskriterier. Därmed kan du begränsa antalet rader som skall överföras. Om inte denna option används kommer alla rader i tabellen att laddas.

I funktionen **SQL SELECT...ORDER BY...** anger man sorteringskriterier. Det består av kolumnbeteckningen och kodordet för stigande/fallande sortering. Om denna option inte används kommer raderna att läggas in i en slumpmässig ordningsföljd.

Med funktionen **SQL SELCT...FOR UPDATE** spärrar man de selekterade raderna för andra applikationer. Andra applikationer kan även i fortsättningen läsa dessa rader, dock inte ändra dem. Använd ovillkorligen denna option när du skall utföra ändringar i tabelluppgifterna.

**Tomt Result-set:** Om inte några rader finns tillgängliga som motsvarar selekteringskriteriet, levererar SQL-servern en giltig Handle men inga tabelluppgifter.

SQL EXECUTE

- **Parameter-Nr för resultat**: Q-parameter för Handle. SQL-servern levererar en Handle för denna grupp rader och kolumner som har selekterats med Select-instruktionen.
  Vid fel (selekteringen kunde inte genomföras) levererar SQL-server tillbaka 1. 0 betecknar en ogiltig Handle
- **Databas: SQL-kommandotext**: med följande element:
  - **SELECT** (nyckelord):
    SQL-kommandots beteckning, beteckningar för tabellkolumnerna som skall överföras – separera flera kolumner med **,**. Till alla här angivna kolumner måste Q-parametrar vara bundna.
  - **FROM** Tabellnamn:
    Synonym eller sökväg och filnamn för denna tabell. Synonym anges direkt – sökväg och tabellnamn för SQL-kommandot anges inom enkla anföringstecken, beteckningar för tabellkolumnerna som skall överföras – separera flera kolumner med. Till alla här angivna kolumner måste Q-parametrar vara bundna.

**Selektera alla tabellrader**

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

**Selektering av tabellraden med funktionen WHERE**

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR<20"
```

**Selektering av tabellraderna med funktionen WHERE och Q-parametrar**

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

**Tabellnamn definierat via sökväg och filnamn**

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM 'V:\TABLE
    \TAB_EXAMPLE' WHERE
    MESS_NR<20"
```

- Optional:
  **WHERE** Selekteringskriterium: Ett selekteringskriterium består av kolumnbeteckning, villkor och jämförelsevärde. Man kopplar ihop flera selekteringskriterier med logiska OCH resp. ELLER. Man programmerar jämförelsevärdet direkt eller via en Q-parameter. En Q-parameter inleds med : och placeras inom enkla citattecken
- Optional:
  **ORDER BY** Kolumnbeteckning **ASC** för stigande sortering eller **ORDER BY** Kolumnbeteckning **DESC** för fallande sortering. Om varken **ASC** eller **DESC** programmeras, gäller stigande sortering som grundinställning. TNC:n lägger de selekterade raderna enligt den angivna kolumnen
- Optional:
  **FOR UPDATE** (nyckelord): Spärra de selekterade raderna för skrivande åtkomst från andra processer

| **Villkor** | **programmering** |
|---|---|
| lika | = == |
| olika | != <> |
| mindre | < |
| mindre eller lika | <= |
| större | > |
| större eller lika | >= |
| **Sammankoppla flera villkor:** | |
| Logiskt OCH | AND |
| Logiskt ELLER | OR |

## SQL FETCH

**SQL FETCH** läser de med **INDEX** adresserade raderna från Result-set och lägger in tabelluppgifterna i de förbundna (tilldelade) Q-parametrarna. Result-set adresseras med **HANDLE**.

**SQL FETCH** tar hänsyn till alla kolumner som har angivits vid Select-instruktionen.

SQL FETCH

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: Inget fel har inträffat
  1: Fel har inträffat (felaktig Handle eller för stort Index)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets
  **Ytterligare information:** "SQL SELECT", Sida 373
- **Databas: Index till SQL-resultat**: Radnummer inom Result-set. Tabelluppgifterna i denna rad läses och överförs till de förbundna Q-parametrarna. Om du inte anger Index, läses den första raden (n=0). Radnummer anges direkt eller så programmerar du en Q-parameter som innehåller Index

**Radnumret överförs till Q-parametern**

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
```

**Radnummer programmeras direkt**

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL UPDATE

**SQL UPDATE** överför de data som har förberetts i Q-parametrarna till den med **INDEX** adresserade raden i Result-set. Den befintliga raden i Result-set skrivs över fullständigt.

**SQL UPDATE** tar hänsyn till alla kolumner som har angivits vid Select-instruktionen.

SQL UPDATE

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: inget fel har inträffat
  1: fel har inträffat (felaktig Handle, för stort Index, värdeområdet överskridet/underskridet eller felaktigt dataformat)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets
  **Ytterligare information:** "SQL SELECT", Sida 373
- **Databas: Index till SQL-resultat**: Radnummer inom Result-set. De i Q-parametrarna förberedda tabelluppgifterna skrivs in i denna rad. Om du inte anger Index, skrivs till den första raden (n=0). Radnummer anges direkt eller så programmerar du en Q-parameter som innehåller Index

**Radnummer programmeras direkt**

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL INSERT

**SQL INSERT** genererar en ny rad i Result-set och överför data som har förberetts i Q-parametrarna till den nya raden.

**SQL INSERT** tar hänsyn till alla kolumner som har angivits i Select-instruktionen – tabellkolumner som inte fanns med vid Select-instruktionen fylls på med default-värden.

SQL INSERT

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: inget fel har inträffat
  1: fel har inträffat (felaktig Handle, värdeområdet överskridet/underskridet eller felaktigt dataformat)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets
  **Ytterligare information:** "SQL SELECT", Sida 373

**Radnumret överförs till Q-parametern**

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

## SQL COMMIT

**SQL COMMIT** överför alla rader som finns tillgänglig i Result-set tillbaka till tabellen. En med **SELCT...FOR UPDATE** inställd spärr upphävs.

Den vid instruktionen **SQL SELECT** utdelade Handle förlorar sin giltighet.

SQL COMMIT

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: inget fel har inträffat
  1: fel har inträffat (felaktig Handle eller samma uppgifter i kolumner där entydiga uppgifter krävs)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets
  **Ytterligare information:** "SQL SELECT", Sida 373

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

## SQL ROLLBACK

Utförandet av **SQL ROLLBACK** beror på om **INDEX** har programmerats:

- **INDEX** ej programmerat: Result-set skrivs **inte** tillbaka till tabellen (eventuella ändringar/kompletteringar går förlorade). Transaktionen avslutas – den vid **SQL SELECT** utdelade Handle förlorar sin giltighet. Typiska användningsområden: Du avslutar en transaktion med enbart läsande åtkomst
- **INDEX** programmerat: Den indexerade raden behålls – alla andra rader tas bort från Result-set. Transaktionen avslutas **inte**. En med **SELCT...FOR UPDATE** inställd spärr behålls för den indexerade raden – den upphävs för alla andra rader

SQL ROLLBACK

- **Parameter-nr för resultat**: Q-parameter som SQL-servern rapporterar tillbaka resultatet till:
  0: Inget fel har inträffat
  1: Fel har inträffat (felaktig Handle)
- **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Q-parameter, med **Handle** för identifikation av Result-sets
  **Ytterligare information:** "SQL SELECT", Sida 373
- **Databas: Index till SQL-resultat**: Rad som skall behållas i Result-set. Radnummer anges direkt eller så programmerar du en Q-parameter som innehåller Index

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

# 9.10 Formel direkt programmerbar

## Inmatning av formel

Via softkeys kan man mata in matematiska formler, som innehåller flera räkneoperationer, direkt i bearbetningsprogrammet.

Formlerna visas då man trycker på softkey **FORMEL**. TNC:n visar följande softkeys i flera softkeyrader:

| Softkey | Kopplingsfunktion |
|---|---|
| + | **Addition**<br>t. ex.**Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Subtraktion**<br>t. ex.**Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Multiplikation**<br>t. ex.**Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Division**<br>t. ex.**Q25 = Q1 / Q2** |
| ( | **Vänster parentes**<br>t. ex.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Höger parentes**<br>t. ex.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Värde i kvadrat (eng. square)**<br>t. ex.**Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Kvadratroten ur (eng. square root)**<br>t. ex.**Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Sinus för en vinkel**<br>t. ex.**Q44 = SIN 45** |
| COS | **Cosinus för en vinkel**<br>t. ex.**Q45 = COS 45** |
| TAN | **Tangens för en vinkel**<br>t. ex.**Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arcus-Sinus**<br>Omvänd funktion till sinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet motstående katet/hypotenusa<br>t. ex.**Q10 = ASIN 0,75** |
| ACOS | **Arcus-Cosinus**<br>Omvänd funktion till cosinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan närliggande katet/ hypotenusa<br>t. ex.**Q11 = ACOS Q40** |
| ATAN | **Arcus-Tangens**<br>Omvänd funktion till tangens; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående/närliggande katet<br>t. ex.**Q12 = ATAN Q50** |
| ^ | **Exponent för ett värde**<br>t. ex.**Q15 = 3^3** |

| Softkey | Kopplingsfunktion |
|---|---|
| PI | **Konstant PI (3,14159)**<br>t. ex.**Q15 = PI** |
| LN | **Logaritm Naturalis (LN) för ett tal**<br>Bastal 2,7183<br>t. ex.**Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Logaritm för ett tal, bastal 10**<br>t. ex.**Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Exponentialfunktion, 2,7183 upphöjt till n**<br>t. ex.**Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Negering av ett tal (Multiplikation med -1)**<br>t. ex.**Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Ta bort decimaler**<br>Skapa ett integer-tal<br>t. ex.**Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Absolutvärde för ett tal**<br>t. ex.**Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Ta bort siffror innan decimalkomma**<br>Fraktion<br>t. ex.**Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Kontrollera ett tals förtecken**<br>t. ex.**Q12 = SGN Q50**<br>Vid returvärde Q12 = 1, är Q50 >= 0<br>Vid returvärde Q12 = -1, är Q50 < 0 |
| % | **Beräkna modulovärde (divisionsrest)**<br>t. ex.**Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40 |

## Räkneregler

För programmering av matematiska funktioner gäller följande regler:

**Punkt- före streckräkning**

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Räknesteg 5 * 3 = 15
2 Räknesteg 2 * 10 = 20
3 Räknesteg 15 + 20 = 35

**eller**

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

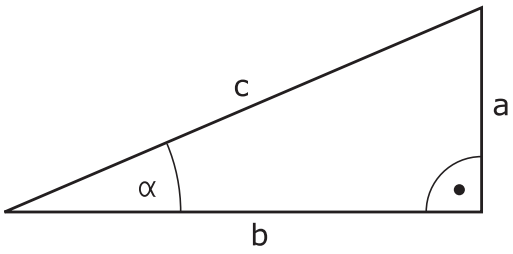
1 Räknesteg 10 i kvadrat = 100
2 Räknesteg 3 med potens 3 = 27
3 Räknesteg 100 – 27 = 73

**Distributionsregler**

Regel vid fördelning i samband med parentesberäkningar
a * (b + c) = a * b + a * c

## Inmatningsexempel

Vinkel beräknas med arctan där motstående katet är (Q12) och närliggande katet är (Q13); resultatet tilldelas Q25:




Q

- Välj formelinmatning: Tryck på knappen **Q** och softkey **FORMEL**, eller använd genvägen

FORMEL

Q

- Tryck på knappen **Q** på den ASCII-knappsatsen

**PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?**

ENT

- Ange **25** (parameternummer) och tryck på knappen **ENT**

▷

- Växla softkeyrad och tryck på softkey arcus-tangens

ATAN

◁

- Växla softkeyrad och tryck på softkey vänster parentes

(

Q

- Ange **12** (Q-parameternummer)

/

- Tryck på softkey division

Q

- Ange **13** (Q-parameternummer)

)

- Tryck på softkey höger parentes och avsluta formelinmatningen

END

**Exempel NC-block**

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

# 9.11 String-parameter

## Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. Sådana teckensträngar kan du t.ex. mata ut via funktionen **FN 16:F-PRINT** för att skapa variabla protokoll.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 255 tecken till en strängparameter. De tilldelade eller inlästa värdena kan du även bearbeta ytterligare och kontrollera med funktionerna som beskrivs längre fram. Precis som vid Q-parameterprogrammeringen står totalt 2000 QS-parametrar till förfogande.

**Ytterligare information:** "Princip och funktionsöversikt", Sida 332

I Q-parameterfunktionerna **STRING FORMEL** och **FORMEL** finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

| Softkey | Funktionerna i STRING FORMEL | Sida |
|---|---|---|
| STRING | Tilldela String-parameter | 383 |
| CFGREAD | Avläsa maskinparameter | 391 |
| | Koppla ihop string-parametrar | 383 |
| TOCHAR | Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter | 384 |
| SUBSTR | Kopiera en delsträng från en String-parameter | 385 |
| SYSSTR | Läsa ut systemparametrar | 386 |

| Softkey | Stängfunktioner i FORMEL-funktionen | Sida |
|---|---|---|
| TONUMB | Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde | 387 |
| INSTR | Kontrollera en string-parameter | 388 |
| STRLEN | Kontrollera en string-parameters längd | 389 |
| STRCOMP | Jämför alfabetisk ordningsföljd | 390 |



När du använder funktionen **STRING FORMEL** är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid en sträng. När du använder funktionen **FORMEL** är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid ett numeriskt värde.

## Tilldela string-parameter

Innan du använder strängvariabler måste du först tilldela dessa. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Öppna funktionsmenyn

STRING FUNKTIONER
- Tryck på softkey String-funktioner

DECLARE STRING
- Tryck på softkey **DECLARE STRING**

**Exempel NC-block**

```
37 DECLARE STRING QS10 = "ARBETSSTYCKE"
```

## Sammankoppla string-parameter

Med kopplingsoperatorn (strängparameter **||** strängparameter) kan du koppla samman flera strängparametrar med varandra.

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Öppna funktionsmenyn

STRING FUNKTIONER
- Tryck på softkey String-funktioner

STRING-FORMEL
- Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- Ange numret på strängparametern som TNC:n skall spara den sammankopplade strängen i, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på strängparametern som den **första** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n presenterar kopplingssymbolen **||**
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på strängparametern som den **andra** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- Upprepa förloppet ända tills du har valt alla delsträngar som skall kopplas ihop, avsluta med knappen **END**

**Exempel: QS10 skall innehålla den kompletta texten från QS12, QS13 och QS14**

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnehåll:

- **QS12**: **Arbetsstycke**
- **QS13**: **Status:**
- **QS14**: **Defekt**
- **QS10**: **Arbetsstycke status: Defekt**

## Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter

Med funktionen **TOCHAR** omvandlar TNC:n ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffervärden med en strängvariabel.

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Öppna funktionsmenyn

STRING FUNKTIONER
- Tryck på softkey String-funktioner

STRING-FORMEL
- Tryck på softkey **STRING FORMEL**

TOCHAR
- Välj funktionen för att omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter
- Ange ett tal eller önskad Q-parameter som TNC:n skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
- Om så önskas kan antalet decimaler som TNC:n skall omvandla anges, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

**Exempel: Omvandla parameter Q50 till strängparameter QS11, använd 3 decimaler**

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Kopiera en delsträng från en String-parameter

Med funktionen **SUBSTR** kan du kopiera ut ett definierbart område.

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Öppna funktionsmenyn

STRING FUNKTIONER
- Tryck på softkey String-funktioner

STRING-FORMEL
- Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- Ange numret på parametern som TNC:n skall spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen **ENT**

SUBSTR
- Välj funktionen för att klippa ut en delsträng
- Ange ett nummer på den QS-parameter som du vill kopiera ut delsträngen från, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på stället från vilket du vill kopiera delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange antalet tecken som du vill kopiera, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Beakta att det första tecknet i en sträng internt är placerad på det 0:e stället.

**Exempel: Från strängparametern QS10 läses en fyra tecken lång delsträng (LEN4) som börjar vid den tredje positionen (BEG2).**

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Läsa systemdata

Med funktionen **SYSSTR** kan du läsa systemdata och spara dem i string-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.) och ett nummer.

Inmatning av IDX och DAT är inte nödvändig.

| Gruppnamn, ID-Nr. | Nummer | Betydelse |
|---|---|---|
| Programinformation, 10010 | 1 | Sökväg till det aktuella huvudprogrammet |
| | 3 | Sökväg för den med **CYCL DEF 12 PGM CALL** selekterade cykeln |
| | 10 | Sökväg för det med **SEL PGM** selekterade programmet |
| Kanaldata, 10025 | 1 | Kanalnamn |
| Värde programmerat i verktygsanropet, 10060 | 1 | Verktygsnamn |
| Kinematik, 10290 | 10 | Det i det senaste **FUNCTION MODE**-blocket programmerade kinematiken |
| Data för avkännarsystemet, 10350 | 50 | Avkännartyp för det aktiva avkännarsystemet TS |
| | 70 | Avkännartyp för det aktiva avkännarsystemet TT |
| | 73 | Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från MP **activeTT** |
| Data för palettbearbetning, 10510 | 1 | Palettens namn |
| | 2 | Sökväg till den för tillfället valda palett-tabellen |
| NC-programvarunivå, 10630 | 10 | Versionsbeteckning för NC-programvarunivån |
| Information för obalanscykel, 10855 | 1 | Sökväg för obalans-kalibreringstabell som tillhör den aktiva kinematiken |
| Verktygsdata, 10950 | 1 | Verktygsnamn |
| | 2 | DOC-uppgift för verktyget |
| | 3 | AFC-reglerinställning |
| | 4 | Verktygshållarkinematik |

## Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde

Funktionen **TONUMB** omvandlar en strängparameter till ett numeriskt värde. Värdet som skall omvandlas får endast bestå av siffervärden.



Den QS-parameter som skall omvandlas får bara innehålla siffervärden, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.



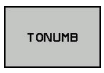

- Välj Q-parameterfunktioner




- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på parametern som TNC:n skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen **ENT**



- Växla softkeyrad




- Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

**Exempel: Omvandla strängparameter QS11 till en numerisk parameter Q82**

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Kontrollera en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan du kontrollera om resp. var en strängparameter finns i en annan strängparameter.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange Q-parameterns nummer för resultatet och bekräfta med knappen **ENT**. TNC:n sparar den position som den sökta texten börjar på i parametern.

◁

- Växla softkeyrad

INSTR

- Välj funktionen för att kontrollera en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som den sökta texten finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall genomsöka, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på stället från vilket TNC:n skall söka delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Beakta att det första tecknet i en sträng internt är placerad på det 0:e stället.

Om TNC:n inte hittar delsträngen som söks, sparas den sökta strängens totala längd (räkningen börjar här med 1) i resultatparametern.

Om den sökta delsträngen förekommer på flera ställen, levererar TNC:n tillbaka det första stället som delsträngen befinner sig på.

**Exempel: Genomsök QS10 efter den i parameter QS13 lagrade texten. Börja sökningen från den tredje positionen**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Kontrollera en string-parameters längd

Funktionen **STRLEN** levererar tillbaka textens längd som finns sparad i en valbar strängparameter.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara den fastställda stränglängden i, bekräfta med knappen **ENT**

◁

- Växla softkeyrad

STRLEN

- Välj funktionen för att fastställa textlängden i en strängparameter
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall fastställa längden i, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

**Exempel: Fastställ längden i QS15**

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



När den valda string-parametern inte är definierad, levererar styrsystemet resultatet **-1**.

## Jämför alfabetisk ordningsföljd

Med funktionen **STRCOMP** kan du jämföra den alfabetiska ordningsföljden i strängparametrar.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara jämförelseresultatet i, bekräfta med knappen **ENT**

◁

- Växla softkeyrad

STRCOMP

- Välj funktionen för att jämföra strängparametrar
- Ange numret på den första QS-parametern som TNC:n skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på den andra QS-parametern som TNC:n skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

TNC:n levererar tillbaka följande resultat:

- **0**: De jämförda QS-parametrarna är identiska
- **-1**: Den första QS-parametern ligger **före** den andra QS-parametern alfabetiskt
- **+1**: Den första QS-parametern ligger **efter** den andra QS-parametern alfabetiskt

**Exempel: Jämför den alfabetiska ordningsföljden mellan QS12 och QS14**

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Läsa maskinparametrar

Med funktionen **CFGREAD** kan du läsa ut TNC:ns maskinparametrar som numeriska värden eller strängar. De värden som läses levereras alltid i metriska enheter.

För att läsa en maskinparameter, måste du fastställa parameternamnet, parameterobjektet och i förekommande fall gruppnamnet och index i TNC:ns konfigurationseditor:

| Symbol | Typ | Betydelse | Exempel |
|---|---|---|---|
|  | **Key** | Maskinparameterns gruppnamn (när det finns) | CH_NC |
|  | **Entity** | Parameterobjekt (namnet börjar med "**Cfg**...") | CfgGeoCycle |
|  | **Attribut** | Maskinparameterns namn | displaySpindleErr |
|  | **Index** | En maskinparameters listindex (när det finns) | [0] |



När du befinner dig i konfigurationseditorn för användarparametrarna kan du ändra presentationen av de tillgängliga parametrarna. Med standardinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text. För att visa parametrarnas faktiska systemnamn, trycker du på knappen för bildskärmsuppdelning och därefter på softkey **VISA SYSTEMNAMN**. Gör på samma sätt för att gå tillbaka till standardpresentationen.

Innan du kan avläsa en maskinparameter med funktionen **CFGREAD**, måste du definiera en QS-parameter med attribut, entity och Key.

Följande parametrar efterfrågas i dialogen för funktion CFGREAD:

- **KEY_QS**: Maskinparameterns gruppnamn (Key)
- **TAG_QS**: Maskinparameterns objektnamn (Entity)
- **ATR_QS**: Maskinparameterns namn (Attribut)
- **IDX**: Maskinparameterns index

**Läsa en maskinparameters sträng**

Lagra en maskinparameters innehåll som sträng i en QS-parameter:

Q

- Tryck på knappen **Q**

STRING-FORMEL

- Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- Ange numret på strängparametern som TNC:n skall spara maskinparametern i, bekräfta med knappen **ENT**
- Välj funktion **CFGREAD**
- Ange strängparameterns nummer för Key, Entity och Attribut, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

**Exempel: Läs ut den fjärde axelns axelbeteckning som sträng**

**Parameterinställning i Konfig-editorn**

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] till [5]

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = ""** | Tilldela string-parameter för Key |
| **15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"** | Tilldela string-parameter för Entity |
| **16 QS13 = "AXISDISPLAY"** | Tilldela string-parameter för parameternamn |
| **17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )** | Avläsa maskinparameter |

### Läsa en maskinparameters siffervärde

Lagra en maskinparameters värde som numeriskt värde i en Q-parameter:

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall spara maskinparametern i, bekräfta med knappen **ENT**
- Välj funktion **CFGREAD**
- Ange strängparameterns nummer för Key, Entity och Attribut, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

### Exempel: Läsa ut överlappningsfaktor till Q-parameter

**Parameterinställning i Konfig-editorn**

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = "CH_NC"** | Tilldela string-parameter för Key |
| **15 QS12 = "CFGGEOCYCLE"** | Tilldela string-parameter för Entity |
| **16 QS13 = "POCKETOVERLAP"** | Tilldela string-parameter för parameternamn |
| **17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Avläsa maskinparameter |

## 9.12 Fasta Q-parametrar

Q-parametrarna Q100 till Q199 tilldelas automatiskt värden av TNC:n. Dessa Q-parametrar innehåller:

- Värden från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus
- Mätresultat från avkännarcykler osv.

TNC lägger upp de fasta Q-parametrarna Q108, Q114 och Q115 - Q117 med den måttenhet som gäller i det aktuella programmet.

Fasta Q-parametrar (QS-parametrar) mellan **Q100** och **Q199** (**QS100** och **QS199**) får du inte använda i NC-programmet som räkneparametrar, annars kan oönskade effekter uppträda.

### Värden från PLC: Q100 till Q107

TNC:n använder parametrarna Q100 till Q107 för att överföra värden från PLC till ett NC-program.

### Aktiv verktygsradie: Q108

Q108 tilldelas det aktuella värdet för verktygsradien. Q108 är sammansatt av:

- Verktygsradie R (verktygstabell eller **TOOL DEF**-block)
- Deltavärde DR från verktygstabellen
- Deltavärde DR från **TOOL CALL**-blocket

TNC:n sparar även den aktiva verktygsradien vid strömavbrott.

### Verktygsaxel: Q109

Värdet i parameter Q109 påverkas av den aktuella verktygsaxeln:

| Verktygsaxel | Parametervärde |
|---|---|
| Ingen verktygsaxel definierad | Q109 = –1 |
| X-axel | Q109 = 0 |
| Y-axel | Q109 = 1 |
| Z-axel | Q109 = 2 |
| U-axel | Q109 = 6 |
| V-axel | Q109 = 7 |
| W-axel | Q109 = 8 |

### Spindelstatus: Q110

Värdet i parameter Q110 påverkas av den sist programmerade M-funktionen för spindeln:

| M-funktion | Parametervärde |
|---|---|
| Ingen spindelstatus definierad | Q110 = –1 |
| M3: Spindel TILL, medurs | Q110 = 0 |
| M4: Spindel TILL, moturs | Q110 = 1 |
| M5 efter M3 | Q110 = 2 |
| M5 efter M4 | Q110 = 3 |

### Kylvätska till/från: Q111

| M-funktion | Parametervärde |
|---|---|
| M8: Kylvätska TILL | Q111 = 1 |
| M9: Kylvätska FRÅN | Q111 = 0 |

### Överlappningsfaktor: Q112

TNC:n tilldelar Q112 överlappningsfaktorn för fickurfräsning.

### Måttenhet i program: Q113

Värdet i parameter Q113 påverkas, vid länkning av program med **PGM CALL**, av måttenheten i det programmet som utför det första anropet av ett annat program (huvudprogrammet).

| Måttenhet i huvudprogrammet | Parametervärde |
|---|---|
| Metriskt system (mm) | Q113 = 0 |
| Tumsystem (inch) | Q113 = 1 |

### Verktygslängd: Q114

Q114 tilldelas det aktuella värdet för verktygslängden.

TNC:n sparar även den aktiva verktygslängden vid strömavbrott.

### Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna Q115 till Q119 innehåller spindelpositionens uppmätta koordinater vid avkänningstidpunkten efter en programmerad mätning med ett 3D-avkännarsystem. Koordinaterna utgår från den utgångspunkt som är aktiv i driftart **MANUELL DRIFT**.

Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

| Koordinataxel | Parametervärde |
|---|---|
| X-axel | Q115 |
| Y-axel | Q116 |
| Z-axel | Q117 |
| IV. Axel Maskinberoende | Q118 |
| V. Axel Maskinberoende | Q119 |

### Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130

| Avvikelse mellan är- och börvärde | Parametervärde |
|---|---|
| Verktygslängd | Q115 |
| Verktygsradie | Q116 |

### 3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar

| Koordinater | Parametervärde |
|---|---|
| A-axel | Q120 |
| B-axel | Q121 |
| C-axel | Q122 |

## Mätresultat från avkännarcykler

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

| Uppmätt ärvärde | Parametervärde |
|---|---|
| Vinkel för en rätlinje | Q150 |
| Centrum i huvudaxel | Q151 |
| Centrum i komplementaxel | Q152 |
| Diameter | Q153 |
| Fickans längd | Q154 |
| Fickans bredd | Q155 |
| Längd i den i cykeln valda axeln | Q156 |
| Centrumaxelns läge | Q157 |
| Vinkel i A-axeln | Q158 |
| Vinkel i B-axeln | Q159 |
| Koordinat i den i cykeln valda axeln | Q160 |

| Beräknad avvikelse | Parametervärde |
|---|---|
| Centrum i huvudaxel | Q161 |
| Centrum i komplementaxel | Q162 |
| Diameter | Q163 |
| Fickans längd | Q164 |
| Fickans bredd | Q165 |
| Uppmätt längd | Q166 |
| Centrumaxelns läge | Q167 |

| Beräknad rymdvinkel | Parametervärde |
|---|---|
| Vridning runt A-axeln | Q170 |
| Vridning runt B-axeln | Q171 |
| Vridning runt C-axeln | Q172 |

| Arbetstyckets status | Parametervärde |
|---|---|
| Bra | Q180 |
| Efterbearbetning | Q181 |
| Skrot | Q182 |

| Verktygsmätning med BLUM-Laser | Parametervärde |
|---|---|
| Reserverad | Q190 |
| Reserverad | Q191 |
| Reserverad | Q192 |
| Reserverad | Q193 |

| Reserverad för intern användning | Parametervärde |
|---|---|
| Merker för cykler | Q195 |
| Merker för cykler | Q196 |
| Merker för cykler (bearbetningsbilder) | Q197 |
| Den senast aktiva mätcykelns nummer | Q198 |

| Status verktygsmätning med TT | Parametervärde |
|---|---|
| Verktyg inom tolerans | Q199 = 0,0 |
| Verktyget är förslitet (LTOL/RTOL överskriden) | Q199 = 1,0 |
| Verktyget är avbrutet (LBREAK/RBREAK överskriden) | Q199 = 2,0 |

### Kontroll av uppspänningssituationen: Q601

Värdet i parameter Q601 visar status för den kamerabaserade kontrollen av uppspänningssituationen VSC.

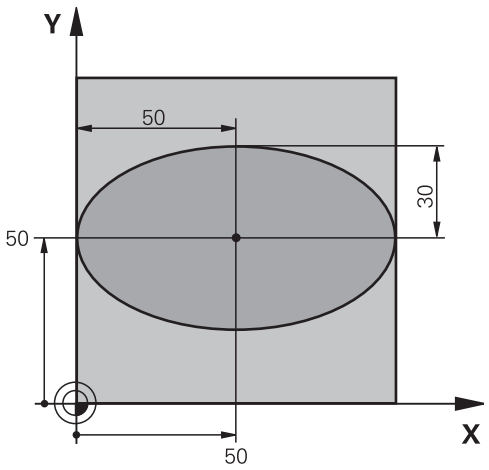
| Status | Parametervärde |
|---|---|
| Inget fel. | Q601 = 1 |
| Fel | Q601 = 2 |
| Inget övervakningsområdet definierat eller för få referensbilder | Q601 = 3 |
| Internt fel (ingen signal, kamerafel, osv.) | Q601 = 10 |

## 9.13 Programmeringsexempel

### Exempel: Ellips

Programexekvering

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q7). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i planet:
  Medurs bearbetningsriktning:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Moturs bearbetningsriktning:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Ingen kompensering sker för verktygsradien



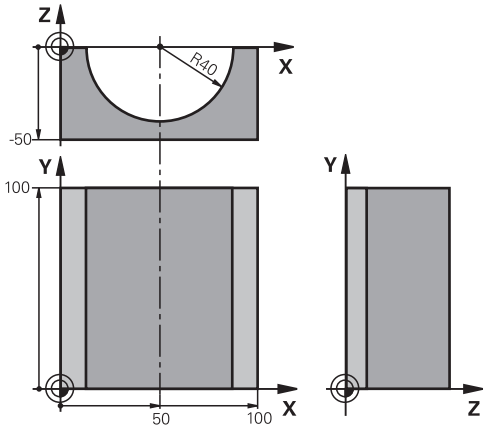

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM ELLIPSE MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Centrum X-axel |
| **2 FN 0: Q2 = +50** | Centrum Y-axel |
| **3 FN 0: Q3 = +50** | Halvaxel X |
| **4 FN 0: Q4 = +30** | Halvaxel Y |
| **5 FN 0: Q5 = +0** | Startvinkel i planet |
| **6 FN 0: Q6 = +360** | Slutvinkel i planet |
| **7 FN 0: Q7 = +40** | Antal beräkningssteg |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Vridningsposition för ellipsen |
| **9 FN 0: Q9 = +5** | Fräsdjup |
| **10 FN 0: Q10 = +100** | Nedmatningshastighet |
| **11 FN 0: Q11 = +350** | Fräsmatning |
| **12 FN 0: Q12 = +2** | Säkerhetsavstånd för förpositionering |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råämnesdefinition |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Verktygsanrop |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **17 CALL LBL 10** | Anropa bearbetningen |
| **18 L Z+100 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **19 LBL 10** | Underprogram 10: Bearbetning |
| **20 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT** | Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum |
| **21 CYCL DEF 7.1 X+Q1** | |
| **22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2** | |
| **23 CYCL DEF 10.0 VRIDNING** | Vridning till vridningsposition i planet |
| **24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8** | |
| **25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7** | Beräkna vinkelsteg |
| **26 Q36 = Q5** | Kopiera startvinkel |

| | |
|---|---|
| **27 Q37 = 0** | Ställ in stegräknare |
| **28 Q21 = Q3 *COS Q36** | Beräkna X-koordinat för startpunkt |
| **29 Q22 = Q4 *SIN Q36** | Beräkna Y-koordinat för startpunkt |
| **30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3** | Förflyttning till startpunkt i planet |
| **31 L Z+Q12 R0 FMAX** | Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln |
| **32 L Z-Q9 R0 FQ10** | Förflyttning till bearbetningsdjupet |
| | |
| **33 LBL1** | |
| **34 Q36 = Q36 +Q35** | Uppdatera vinkel |
| **35 Q37 = Q37 +1** | Uppdatera stegräknare |
| **36 Q21 = Q3 *COS Q36** | Beräkna aktuell X-koordinat |
| **37 Q22 = Q4 *SIN Q36** | Beräkna aktuell Y-koordinat |
| **38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11** | Förflyttning till nästa punkt |
| **39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1** | Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1 |
| **40 CYCL DEF 10.0 VRIDNING** | Återställ vridning |
| **41 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **42 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT** | återställ nollpunktsförskjutning. |
| **43 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **44 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **45 L Z+Q12 R0 FMAX** | Förflyttning till säkerhetsavstånd |
| **46 LBL 0** | Underprogrammets slut |
| **47 END PGM ELLIPSE MM** | |

## Exempel: Konkav cylinder med radiefräs

Programexekvering

- Programmet fungerar endast med radiefräs, verktygslängden avser kulans centrum
- Cylinderkonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via Q13). Ju fler beräkningssteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Cylindern fräses med längsgående fräsbanor (här: parallellt med Y-axeln)
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i rymden:
  Medurs bearbetningsriktning:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Moturs bearbetningsriktning:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



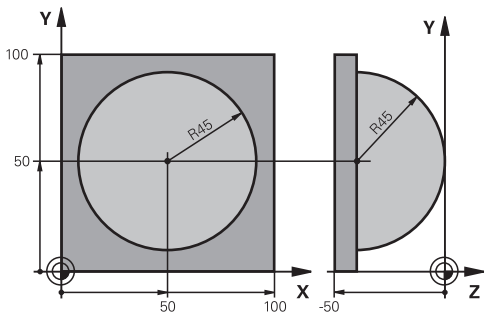

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM ZYLIN MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Centrum X-axel |
| **2 FN 0: Q2 = +0** | Centrum Y-axel |
| **3 FN 0: Q3 = +0** | Centrum Z-axel |
| **4 FN 0: Q4 = +90** | Startvinkel i rymden (plan Z/X) |
| **5 FN 0: Q5 = +270** | Slutvinkel i rymden (plan Z/X) |
| **6 FN 0: Q6 = +40** | Cylinderradie |
| **7 FN 0: Q7 = +100** | Cylinderns längd |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Vridningsposition i planet X/Y |
| **9 FN 0: Q10 = +5** | Arbetsmån cylinderradie |
| **10 FN 0: Q11 = +250** | Nedmatningshastighet |
| **11 FN 0: Q12 = +400** | Matning fräsning |
| **12 FN 0: Q13 = +90** | Antal beräkningssteg |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Råämnesdefinition |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Verktygsanrop |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **17 CALL LBL 10** | Anropa bearbetningen |
| **18 FN 0: Q10 = +0** | Återställ tilläggsmåttet |
| **19 CALL LBL 10** | Anropa bearbetningen |
| **20 L Z+100 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |

| | |
|---|---|
| **21 LBL 10** | Underprogram 10: Bearbetning |
| **22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108** | Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie |
| **23 FN 0: Q20 = +1** | Ställ in stegräknare |
| **24 FN 0: Q24 = +Q4** | Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X) |
| **25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13** | Beräkna vinkelsteg |
| **26 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT** | Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel) |
| **27 CYCL DEF 7.1 X+Q1** | |
| **28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2** | |
| **29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3** | |
| **30 CYCL DEF 10.0 VRIDNING** | Vridning till vridningsposition i planet |
| **31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8** | |
| **32 L X+0 Y+0 R0 FMAX** | Förpositionering i planet till cylinderns centrum |
| **33 L Z+5 R0 F1000 M3** | Förpositionering i spindelaxeln |
| **34 LBL 1** | |
| **35 CC Z+0 X+0** | Sätt Pol i Z/X-planet |
| **36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11** | Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material |
| **37 L Y+Q7 R0 FQ12** | Längsgående fräsning i riktning Y+ |
| **38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1** | Uppdatera stegräknare |
| **39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25** | Uppdatera rymdvinkel |
| **40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99** | Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet |
| **41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11** | Förflyttning till approximerad "Båge" för nästa längsgående bana |
| **42 L Y+0 R0 FQ12** | Längsgående fräsning i riktning Y– |
| **43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1** | Uppdatera stegräknare |
| **44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25** | Uppdatera rymdvinkel |
| **45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1** | Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1 |
| **46 LBL 99** | |
| **47 CYCL DEF 10.0 VRIDNING** | Återställ vridning |
| **48 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **49 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT** | återställ nollpunktsförskjutning. |
| **50 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **51 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **52 CYCL DEF 7.3 Z+0** | |
| **53 LBL 0** | Underprogrammets slut |
| **54 END PGM ZYLIN** | |

## Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs

Programexekvering

- Programmet fungerar endast med en cylindrisk fräs
- Kulans kontur approximeras med många korta räta linjer (Z/X-planet, definierbart via Q14). Ju mindre vinkelsteg som väljs desto jämnare blir konturen
- Antalet kontursteg bestämmer man via vinkelsteget i planet (via Q18)
- Kulan fräses nedifrån och upp med 3D-rörelser
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM KUGEL MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Centrum X-axel |
| **2 FN 0: Q2 = +50** | Centrum Y-axel |
| **3 FN 0: Q4 = +90** | Startvinkel i rymden (plan Z/X) |
| **4 FN 0: Q5 = +0** | Slutvinkel i rymden (plan Z/X) |
| **5 FN 0: Q14 = +5** | Vinkelsteg i rymden |
| **6 FN 0: Q6 = +45** | Kulradie |
| **7 FN 0: Q8 = +0** | Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y |
| **8 FN 0: Q9 = +360** | Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y |
| **9 FN 0: Q18 = +10** | Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning |
| **10 FN 0: Q10 = +5** | Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning |
| **11 FN 0: Q11 = +2** | Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln |
| **12 FN 0: Q12 = +350** | Matning fräsning |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Råämnesdefinition |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Verktygsanrop |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Frikörning av verktyget |
| **17 CALL LBL 10** | Anropa bearbetningen |
| **18 FN 0: Q10 = +0** | Återställ tilläggsmåttet |
| **19 FN 0: Q18 = +5** | Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning |
| **20 CALL LBL 10** | Anropa bearbetningen |
| **21 L Z+100 R0 FMAX M2** | Frikörning av verktyget, programslut |
| **22 LBL 10** | Underprogram 10: Bearbetning |
| **23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6** | Beräkna Z-koordinat för förpositionering |
| **24 FN 0: Q24 = +Q4** | Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X) |
| **25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108** | Korrigera kulradie för förpositionering |
| **26 FN 0: Q28 = +Q8** | Kopiera vridningsläge i planet |
| **27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10** | Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie |
| **28 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT** | Förskjut nollpunkten till kulans centrum |
| **29 CYCL DEF 7.1 X+Q1** | |
| **30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2** | |
| **31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16** | |

| | |
|---|---|
| **32 CYCL DEF 10.0 VRIDNING** | Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet |
| **33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8** | |
| **34 LBL 1** | Förpositionering i spindelaxeln |
| **35 CC X+0 Y+0** | Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering |
| **36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12** | Förpositionering i planet |
| **37 CC Z+0 X+Q108** | Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien |
| **38 L Y+0 Z+0 FQ12** | Förflyttning till djupet |
| **39 LBL 2** | |
| **40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12** | Förflyttning uppåt på approximerad "Båge" |
| **41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14** | Uppdatera rymdvinkel |
| **42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2** | Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2 |
| **43 LP PR+Q6 PA+Q5** | Förflyttning till slutvinkel i rymden |
| **44 L Z+Q23 R0 F1000** | Frikörning i spindelaxeln |
| **45 L X+Q26 R0 FMAX** | Förpositionering för nästa båge |
| **46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18** | Uppdatera vridningsläge i planet |
| **47 FN 0: Q24 = +Q4** | Återställ rymdvinkel |
| **48 CYCL DEF 10.0 VRIDNING** | Aktivera nytt vridningsläge |
| **49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28** | |
| **50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1** | |
| **51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1** | Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1 |
| **52 CYCL DEF 10.0 VRIDNING** | Återställ vridning |
| **53 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **54 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT** | återställ nollpunktsförskjutning. |
| **55 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **56 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **57 CYCL DEF 7.3 Z+0** | |
| **58 LBL 0** | Underprogrammets slut |
| **59 END PGM KUGEL MM** | |

# 10

# Tilläggsfunktion.

# 10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP

## Grunder

Med TNC:ns tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan man styra:

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

Man kan ange upp till fyra tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat block. TNC:n presenterar då följande dialog: **Hjälpfunktion M ?**

I dialogen anger man oftast bara numret på den önskade tilläggsfunktionen. Vid en del tilläggsfunktioner fortsätter dock dialogen så att man kan mata in parametrar för denna funktion.

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** anges tilläggsfunktionerna med hjälp av softkey **M**.

### Tilläggsfunktionernas effekt

Beakta att vissa tilläggsfunktioner blir verksamma i början av ett positioneringsblock, vissa andra i slutet, oberoende av i vilken ordningsföljd de placeras i respektive NC-block.

Tilläggsfunktionerna blir verksamma från det block som de definierats i.

Vissa tilläggsfunktioner är bara aktiverade i det block de har programmerats i. När tilläggsfunktioner inte bara är verksamma i det block de programmeras i så måste du upphäva dem i något senare block med en separat M-funktion, alternativt upphävs de automatiskt av TNC:n i programslutet.



Om flera M-funktioner har programmerats i ett NC-block, sker utvärderingens ordningsföljd enligt följande:

- De M-funktioner som aktiveras i blocket början utförs innan de som aktiveras i blockets slut
- Om alla M-funktioner aktiveras i blockets början eller blockets slut, utförs de i den programmerade ordningsföljden

### Ange tilläggsfunktion i STOP-block

Ett programmerat **STOP**-block avbryter programexekveringen eller programtestet, t.ex. för att kontrollera verktyget. I ett **STOP**-block kan man programmera en tilläggsfunktion M:




- Programmera ett avbrott i programkörningen: Tryck på knappen **STOP**
- Ange tilläggsfunktion **M**

### Exempel NC-block

```
87 STOP M6
```

## 10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

### Översikt



Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

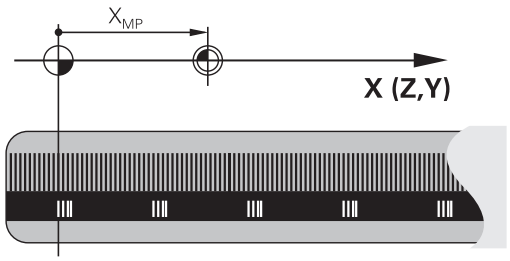
| M | Verkan | Aktiveras vid block - början | slut |
|---|---|---|---|
| **M0** | Programkörning STOPP<br>Spindel STOPP | | ■ |
| **M1** | Valbart STOPP av programkörningen<br>i förekommande fall spindel STOPP<br>i förekommande fall kylvätska<br>AV (funktionen bestäms av maskintillverkaren) | | ■ |
| **M2** | Programkörning STOPP<br>Spindel STOPP<br>Kylvätska AV<br>Återhopp till block 1<br>Radera statuspresentationen<br>Funktionsomfånget påverkas av maskinparameter **clearMode** (Nr. 100901) | | ■ |
| **M3** | Spindel TILL medurs | ■ | |
| **M4** | Spindel TILL moturs | ■ | |
| **M5** | Spindel STOPP | | ■ |
| **M6** | Verktygsväxling<br>spindelstopp<br>programkörning stopp | | ■ |
| **M8** | Kylvätska TILL | ■ | |
| **M9** | Kylvätska AV | | ■ |
| **M13** | Spindelstart medurs<br>kylvätska TILL | ■ | |
| **M14** | Spindelstart moturs<br>kylvätska TILL | ■ | |
| **M30** | som M2 | | ■ |

# 10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter

## Programmering av maskinfasta koordinater: M91/ M92

### Mätskalans nollpunkt

På mätskalan finns ett referensmärke som indikerar mätskalans nollpunkt.




### Maskinnollpunkt

Maskinens nollpunkt behöver man för följande ändamål:

- Ställa in begränsning av rörelseområdet (mjukvarubegränsning)
- Förflytta till maskinfasta positioner (t.ex.position för verktygsväxling)
- Inställning av arbetsstyckets utgångspunkt

I en maskinparameter definierar maskintillverkaren avståndet från mätskalornas nollpunkter till maskinens nollpunkt för varje enskild axel.

### Standardbeteende

TNC:n refererar koordinater till arbetsstyckets nollpunkt.

**Ytterligare information:** "Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem", Sida 607

### Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens nollpunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M91 i dessa block.

Om du programmerar inkrementala koordinater i ett M91-block så utgår dessa koordinater från den senast programmerade M91-positionen. Om ingen M91-position är programmerad i det aktiva NC-programmet, så utgår koordinaterna från den aktuella verktygspositionen.

TNC:n presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatpresentation REF.

**Ytterligare information:** "Statuspresentation", Sida 90

### Beteende vid M92 – Maskinens utgångspunkt

Förutom maskinens nollpunkt kan maskintillverkaren definiera ytterligare en maskinfast position (Maskinens utgångspunkt).

Maskintillverkaren definierar, för varje axel, avståndet från maskinens nollpunkt till maskinens utgångspunkt. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa block.

Även vid M91 och M92 kommer TNC:n att utföra korrekt radiekompensering. Däremot sker **inte** kompensering för verktygslängden.

### Verkan

M91 och M92 är bara aktiva i NC-blocken, i vilka M91 eller M92 har programmerats.

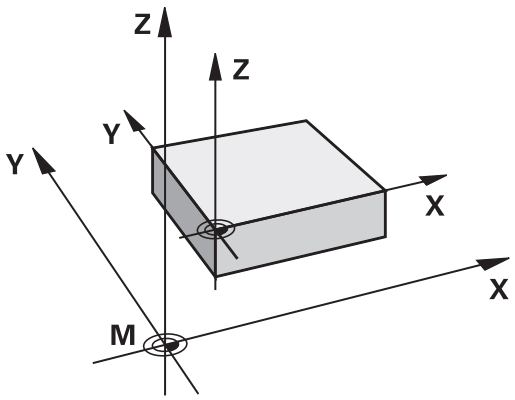
M91 och M92 aktiveras i blockets början.

### Arbetsstyckets utgångspunkt

Om koordinaterna alltid skall utgå från maskinens nollpunkt så kan funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt spärras i en eller flera axlar.

Om funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt har spärrats för alla axlar så kommer TNC:n inte att visa softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** i driftart **MANUELL DRIFT**.

Bilden visar ett koordinatsystem med maskinens och arbetsstyckets nollpunkt.




### M91/M92 i driftart programtest

För att även kunna simulera M91/M92-förflyttningar grafiskt måste man aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet och låta råämnet presenteras i förhållande till den inställda utgångspunkten.

**Ytterligare information:** "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 670

## Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130

### Standardbeteende vid 3D-vridet bearbetningsplan

TNC:n hänför koordinaterna i positioneringsblocken till det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem.

### Beteende med M130

TNC:n hänför koordinater i rätlinjeblock till det icke tiltade arbetsstyckes-koordinatsystemet, även när vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

TNC:n positionerar då det vinklade verktyget till de programmerade koordinaterna i det icke vridna arbetsstyckeskoordinatsystemet.

**Varning kollisionsrisk!**

Efterföljande positioneringsblock resp. bearbetningscykler utförs åter i det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem, vilket kan leda till problem vid bearbetningscykler med absolut förpositionering.

Funktionen M130 är endast tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

### Verkan

M130 är inte modal och bara verksam i rätlinjeblock utan verktygskompensering.

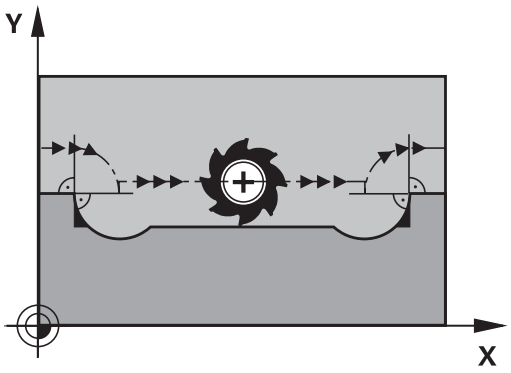
# 10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

## Bearbeta små kontursteg: M97

### Standardbeteende

Vid ytterhörn infogar TNC:n en övergångsbåge. Vid mycket små kontursteg kan detta medföra att verktyget skadar konturen

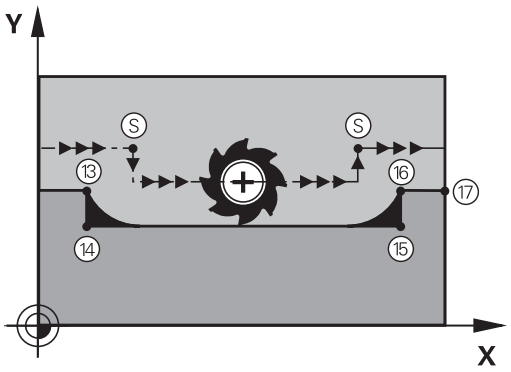
Vid sådana tillfällen avbryter TNC:n programkörningen och presenterar ett felmeddelande ”Verktygsradie för stor”.




### Beteende med M97

TNC:n beräknar konturskärningspunkten för konturelementen – på samma sätt som vid innerhörn – och förflyttar verktyget via denna punkt.

Programmera M97 i samma block som punkten för ytterhörnet.




Istället för **M97** bör du använda den kraftfullare funktionen **M120 LA**. **Ytterligare information:** "Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Sida 417

### Verkan

M97 är bara verksam i det programblock som den har programmerats i.

Konturhörn som bearbetas med M97 blir inte fullständigt bearbetade. Eventuellt måste konturhörnet efterbearbetas med ett mindre verktyg.

### Exempel NC-block

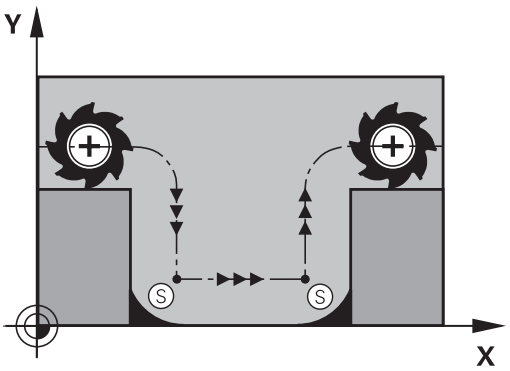
| | |
|---|---|
| **5 TOOL DEF L ... R+20** | Stor verktygsradie |
| **...** | |
| **13 L X... Y... R... F... M97** | Förflyttning till konturpunkt 13 |
| **14 L IY-0.5 ... R... F...** | Bearbetning av små kontursteg 13 och 14 |
| **15 L IX+100 ...** | Förflyttning till konturpunkt 15 |
| **16 L IY+0.5 ... R... F... M97** | Bearbetning av små kontursteg 15 och 16 |
| **17 L X... Y...** | Förflyttning till konturpunkt 17 |

## Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

### Standardbeteende

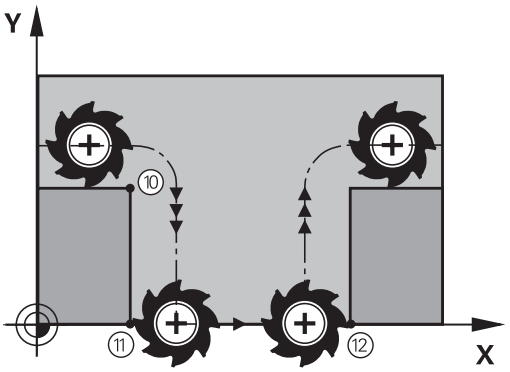
Vid innerhörn beräknar TNC:n skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt.

När konturen är öppen vid hörnet ger detta upphov till en ofullständig bearbetning:




### Beteende med M98

Med tilläggsfunktionen M98 förflyttar TNC:n verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad:




### Verkan

M98 är bara verksam i de programblock som den har programmerats i.

M98 aktiveras i blockets slut.

### Exempel NC-block

Förflyttning i tur och ordning till konturpunkterna 10, 11 och 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

## Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103

**Standardbeteende**

TNC:n förflyttar verktyget, oberoende av rörelseriktningen, med den sist programmerade matningshastigheten.

**Beteende med M103**

TNC:n reducerar matningshastigheten vid rörelser i negativ riktning i verktygsaxeln. Hastighetsvektorn i negativ verktygsaxel FZMAX begränsas till en faktor F% av den sist programmerade matningshastigheten FPROG:

FZMAX = FPROG x F%

**Inmatning av M103**

När man anger M103 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter faktor F.

**Verkan**

M103 aktiveras i blockets början.
Upphäv M103: Förnyad programmering av M103 utan faktor



M103 är även verksam vid tiltat bearbetningsplan. Matningsreduceringen verkar då vid förflyttning i den **tiltade** verktygsaxelns negativa riktning.

**Exempel NC-block**

Matning vid nedmatning motsvarar 20% av matningen i planet.

| ... | Verklig banhastighet (mm/min): |
|---|---|
| **17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20** | 500 |
| **18 L Y+50** | 500 |
| **19 L IZ-2.5** | 100 |
| **20 L IY+5 IZ-5** | 141 |
| **21 L IX+50** | 500 |
| **22 L Z+5** | 500 |

## Matning i millimeter/spindelvarv: M136

**Standardbeteende**

TNC:n förflyttar verktyget med den i programmet definierade matningen F i mm/min

**Beteende med M136**

I tum-program är M136 inte tillåten med det nya matningsalternativet FU.

Vid aktiv M136 får spindeln inte vara i reglering.

Med M136 förflyttar TNC:n inte verktyget i mm/min utan istället med den i programmet definierade matningen F i millimeter/spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern för spindel-override kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

**Verkan**

M136 aktiveras i blockets början.

Man upphäver M136 genom att programmera M137.

## Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/ M111

### Standardbeteende

TNC:n hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

### Beteende vid cirkelbågar med M109

TNC:n anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant.

**Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**
Vid mycket små ytterhörn ökar TNC:n matningen i förekommande fall så mycket, att verktyg eller arbetsstycke kan skadas. Undvik **M109** vid små ytterhörn.

### Beteende vid cirkelbågar med M110

TNC:n anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant. Vid ytterbearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.

Om man definierar M109 eller M110 före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer högre än 200, fungerar matningsanpassningen även vid cirkelbågar inom denna bearbetningscykel. Vid slutet eller efter ett avbrott av en bearbetningscykel återställs normaltillståndet.

### Verkan

M109 och M110 aktiveras i blockets början. M109 och M110 upphävs med M111.

## Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120

### Standardbeteende

Om verktygsradien är större än ett kontursteg som skall utföras med radiekompensering så avbryter TNC:n programexekveringen och presenterar ett felmeddelande. M97 förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fräsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

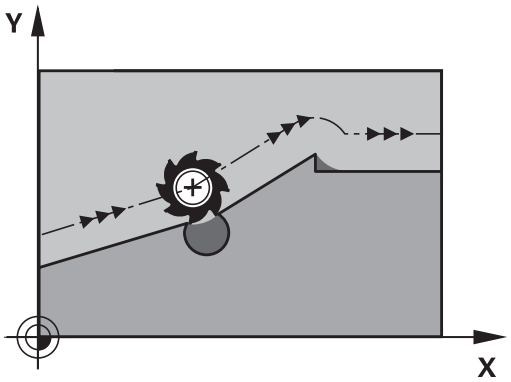
**Ytterligare information:** "Bearbeta små kontursteg: M97", Sida 412

Om konturen innehåller sekvenser där verktyget överlappar efterkommande konturelement, förstör TNC:n i förekommande fall konturen.

### Beteende med M120

TNC:n övervakar en radiekompenserad kontur så att efter- och överskärningar inte uppstår samt beräknar verktygsbanan fram till det aktuella blocket i förväg. Ställen som verktyget skulle ha skadat konturen vid förblir obearbetade (visas i bilden med mörkare färg). Man kan även använda M120 för att förse digitaliserade data eller data som genererats av ett externt programmeringssystem med verktygsradiekompensering. Därigenom kan avvikelser från den teoretiska verktygsradien kompenseras.

Antalet block (max. 99), som TNC:n förberäknar, definierar man med LA (eng. **L**ook **A**head: titta framåt) efter M120. Ju större antal block som väljs, desto längre blir blockcykeltiden.




### Inmatning

När man anger M120 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter antalet block LA som skall förberäknas.

### Verkan

M120 måste anges i ett NC-block som även innehåller radiekompensering **RL** eller **RR**. M120 är verksam från detta block tills man

- upphäver radiekompenseringen med **R0**
- programmerar M120 LA0
- programmerar M120 utan LA
- anropar ett annat program med **PGM CALL**
- bearbetningsplanet tiltas med cykel **19** eller med PLANE-funktionen

M120 aktiveras i blockets början.

**Begränsningar**

- Återkörning till en kontur efter externt/internt stopp får bara utföras med funktionen **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N**. Innan du startar blockframläsningen måste du upphäva M120, annars presenterar TNC:n ett felmeddelande.
- Om man vill köra fram till konturen tangentiellt, måste man använda funktionen **APPR LCT**; Blocket med **APPR LCT** får bara innehålla koordinater i bearbetningsplanet.
- Om man vill köra bort från till konturen tangentiellt, måste man använda funktionen **DEP LCT**; Blocket med **DEP LCT** får bara innehålla koordinater i bearbetningsplanet.
- Före användning av de nedan listade funktionerna måste du upphäva M120 och radiekompenseringen:
  - Cykel **32** Tolerans
  - Cykel **19** Bearbetningsplan
  - PLANE-funktion
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

## Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118

### Standardbeteende

I driftarterna för programkörning förflyttar TNC:n verktyget på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

### Beteende med M118

Funktionen M118 möjliggör manuella korrigeringar med handratten parallellt med programexekveringen. Därtill programmerar man M118 och anger ett axelspecifikt värde (linjäraxlar eller rotationsaxlar) i mm.

Funktionen för handrattsöverlagring med **M118** är endast möjlig i kombination med dynamisk kollisionsövervakningen vid stoppad status.

**M118** i kombination med dynamisk kollisionsövervakning och dessutom funktionen **TCPM** eller **M128** är inte möjlig.

För att kunna använda M118 utan begränsningar så måste du antingen stänga av DCM via softkey i menyn eller aktivera en kinematik utan kollisionsobjekt (CMOs).

**Varning kollisionsrisk!**

När du förändrar en rotationsaxels position med hjälp av handrattsöverlagring **M118** och sedan utför **M140**, ignorerar TNC.n det överlagrade värdet vid frånkörningsrörelsen.

Därmed kan oönskade rörelser respektive kollisioner uppstå i maskiner med rotationsaxlar i huvudet.

### Inmatning

När man anger M118 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter de axelspecifika värdena. Använd de orangefärgade axelknapparna eller ASCII-knappsatsen för koordinatinmatning.

### Verkan

Man upphäver handrattspositioneringen med en förnyad programmering av M118 utan koordinatinmatning.

M118 aktiveras i blockets början.

**Exempel NC-block**

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med ±1 mm och i rotationsaxeln B med ±5° från de programmerade värdena:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 är verksam i det tiltade koordinatsystemet om du har aktiverat tiltat bearbetningsplan för manuell drift. Skulle tiltningen av bearbetningsplanet vara inaktiv för manuell drift, är den verksam i arbetsstyckeskoordinatsystemet.

Den fungerar även i driftart **MANUELL POSITIONERING**!

**Virtuell verktygsaxel VT**

Din maskintillverkare måste anpassa TNC:n för denna funktionen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med en virtuella verktygsaxeln kan du i maskiner med vridbara spindelhuvuden även förflytta i ett snett placerat verktygs riktning med handratten. För att förflytta i den virtuella verktygsaxeln väljer du axel VT i din handratts display.

**Ytterligare information:** "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 583

Via en handratt HR 5xx kan du i förekommande fall välja den virtuella axeln direkt med den orangefärgade axelknappen VI (beakta din maskinhandbok).

I kombination med funktionen M118 kan du även utföra en handrattsöverlagring i den momentant aktiva verktygsaxelriktningen. För att göra detta måste du definiera åtminstone spindelaxeln med ett tillåtet rörelseområde i funktionen M118 (t.ex. M118 Z5) och välja axel VT i handratten.

## Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140

### Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

### Beteende med M140

Med M140 MB (move back) kan man köra ifrån konturen i verktygsaxelns riktning med en definierbar sträcka.



**Varning kollisionsrisk!**

I kombination med dynamisk kollisionsövervakning **DCM** definierar maskintillverkaren om verktyget i förekommande fall bara kör fram tills en kollision detekteras och NC-programmet sedan exekveras vidare från detta ställe utan felmeddelande. **Detta beteende är oberoende av om kollisionsövervakningen är aktiv eller inaktiv.** Därigenom kan förflyttningar som inte har programmerats uppstå!

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

### Inmatning

När man anger M140 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter hur lång sträcka som verktyget skall köras ifrån konturen. Ange den önskade sträckan som verktyget skall förflyttas från konturen eller tryck på softkey MB MAX för att köra till rörelseområdets slut.

Dessutom kan man programmera matningen som verktyget skall förflyttas med under den angivna sträckan. Om man inte anger någon matning förflyttar TNC:n den programmerade sträckan med snabbtransport.

### Verkan

M140 är bara verksam i de NC-block som M140 har programmerats i.

M140 aktiveras i blockets början.

**Exempel NC-block**

Block 250: Förflytta verktyget 50 mm bort från konturen

Block 251: Förflytta verktyget till rörelseområdets slut

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 är även verksam när funktionen tiltning av bearbetningsplanet är aktiv Vid maskiner med vridbara spindelhuvuden förflyttar TNC:n då verktyget i det vridna systemet.

Med **M140 MB MAX** kan man bara friköra i positiv riktning.

Före **M140** måste alltid ett verktygsanrop definieras med verktygsaxel, annars är förflyttningsriktningen inte definierad.

**Varning kollisionsrisk!**

När du förändrar en rotationsaxels position med hjälp av handrattsöverlagring **M118** och sedan utför **M140**, ignorerar TNC.n det överlagrade värdet vid frånkörningsrörelsen.

Därmed kan oönskade rörelser respektive kollisioner uppstå i maskiner med rotationsaxlar i huvudet.

## Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

### Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar TNC:n ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

### Beteende med M141

TNC:n förflyttar maskinaxlarna även när avkännarsystemets mätstift är påverkat. Denna funktion är nödvändig när man vill skriva en egen mätcykel i kombination med mätcykel 3. Detta för att kunna friköra avkännarsystemet med ett positioneringsblock efter utböjningen.

**Varning kollisionsrisk!**

Om man använder funktionen M141 måste man säkerställa att avkännarsystemet frikörs i korrekt riktning.

M141 fungerar endast i förflyttningsrörelser med rätlinje-block.

### Verkan

M141 är bara verksam i de programblock som M141 har programmerats i.

M141 aktiveras i blockets början.

## Upphäv grundvridning: M143

**Standardbeteende**

Grundvridningen förblir verksam ända tills man återställer den eller skriver över den med ett nytt värde.

**Beteende med M143**

TNC:n upphäver en programmerad grundvridning i NC-programmet.

Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

**Verkan**

M143 är verksam från det NC-block som M143 har programmerats i.

M143 aktiveras i blockets början.

M143 raderar uppgifterna i kolumnerna SPA, SPB och SPC i preset-tabellen, en förnyad aktivering av den aktuella presetraden aktiverar inte den raderade grundvridningen.

## Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148

### Standardbeteende

TNC:n stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottspunkten.

### Beteende med M148



Funktionen M148 måste vara frigiven av maskintillverkaren. Maskintillverkaren definierar sträckan som TNC:n skall förflytta vid en **LIFTOFF** i en maskinparameter.

I kolumn **LIFTOFF** i verktygstabellen sätter du för det aktiva verktyget parametern **Y**. TNC:n förflyttar då verktyget med upp till 2 mm bort från konturen i verktygsaxelns riktning.

**Ytterligare information:** "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206

**LIFTOFF** fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott



**Varning kollisionsrisk!**

Beakta att, speciellt vid krökta ytor, konturskador kan uppstå vid återkörning till konturen. Frikör verktyget före återkörningen!

Definiera värdet som verktyget skall lyftas med i maskinparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400). Dessutom kan du i maskinparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400) stänga av funktionen helt och hållet.

### Verkan

M148 är verksam ända tills funktionen deaktiveras med M149.

M148 aktiveras i blockets början, M149 vid blockets slut.

## Hörnrundning: M197

**Standardbeteende**

Vid aktiv radiekompensering vid ytterhörn infogar TNC:n en övergångsbåge. Detta kan leda till att kanten rundas av.

**Beteende med M197**

Med funktionen M197 förlängs konturen tangentiellt vid hörnet och sedan infogas en mindre övergångsbåge. När du programmerar funktionen M197 och sedan trycker på knappen ENT, öppnar TNC:n inmatningsfältet **DL**. I **DL** definierar du längden som TNC:n skall förlänga konturelementet med. Med M197 reduceras hörnradien, hörnet rundas av mindre och förflyttningsrörelsen utförs trots det fortfarande mjukt.

**Verkan**

Funktionen M197 är blockvis verksam och påverkar bara ytterhörn.

**Exempel NC-block**

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

# 11

# Specialfunktioner

## 11.1 Översikt specialfunktioner

TNC:n erbjuder följande kraftfulla specialfunktioner för olika användningsområden:

| Funktion | Beskrivning |
|---|---|
| Dynamisk kollisionsövervakning DCM med integrerad spänndonsförvaltning (Option #40) | Sida 431 |
| Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45) | Sida 442 |
| Vibrationsdämpning ACC (Option #145) | Sida 455 |
| Arbeta med textfiler | Sida 467 |
| Arbeta med fritt definierbara tabeller | Sida 471 |

Via knappen **SPEC FCT** och respektive softkey har du åtkomst till ytterligare specialfunktioner i TNC:n. I följande tabell erhåller du en översikt över vilka funktioner som finns tillgängliga.

### Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT

SPEC FCT

- Välj specialfunktioner: Tryck på knappen SPEC FCT

| Softkey | Funktion | Beskrivning |
|---|---|---|
| PROGRAM-MALLAR | Definiera programmallar | Sida 429 |
| KONTUR/-PUNKT BEARB. | Funktioner för kontur- och punktbearbetning | Sida 429 |
| TILTA BEARB.-PLAN | Definiera **PLANE**-funktion | Sida 488 |
| PROGRAM-FUNKTIONER | Definiera olika Klartext-funktioner | Sida 430 |
| PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA | Definiera svarvfunktioner | Sida 547 |
| PROGRAM-MERINGS HJÄLP | Programmeringshjälp | Sida 173 |

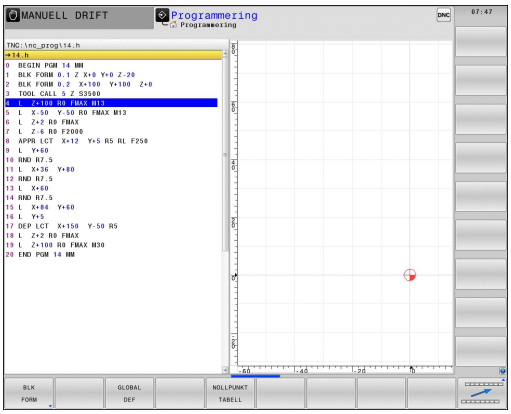


När du har tryck på knappen **SPEC FCT** kan du via knappen **GOTO** öppna **smartSelect** selekteringsfönstret. TNC:n presenterar strukturöversikt med alla tillgängliga funktioner. Med markören eller musen kan du snabbt navigera och välja funktioner i trädstrukturen. I det högra fönstret visar TNC:n Online-hjälpen för de olika funktionerna.

## Meny programmallar

PROGRAM-MALLAR

▶ Tryck på softkey programmallar

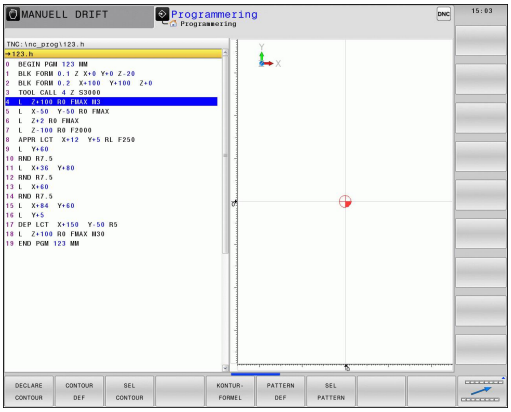


| Softkey | Funktion | Beskrivning |
|---|---|---|
| BLK FORM | Definiera råämne | Sida 133 |
| NOLLPUNKT TABELL | Välj nollpunktstabell | Se Bruksanvisning Cykel-programmering |
| GLOBAL DEF | Definiera globala cykelparametrar | Se Bruksanvisning Cykel-programmering |

## Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB.

▶ Tryck på softkey för funktioner för kontur- och punktbearbetning



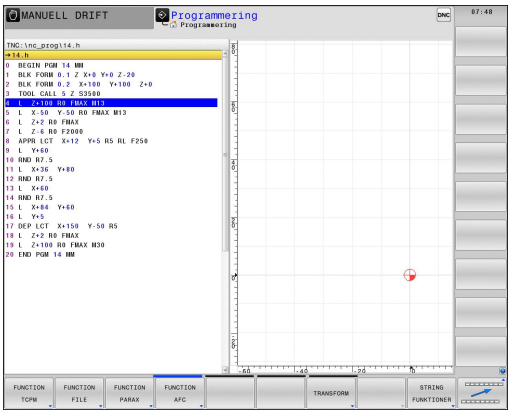
| Softkey | Funktion | Beskrivning |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Tilldela konturbeskrivning | Se Bruksanvisning Cykel-programmering |
| CONTOUR DEF | Definiera enkel konturformel | Se Bruksanvisning Cykel-programmering |
| SEL CONTOUR | Välj konturdefinition | Se Bruksanvisning Cykel-programmering |
| KONTUR-FORMEL | Definiera komplex konturformel | Se Bruksanvisning Cykel-programmering |
| PATTERN DEF | Definiera regelbundet bearbetningsmönster | Se Bruksanvisning Cykel-programmering |
| SEL PATTERN | Välj punktfil med bearbetningspositioner | Se Bruksanvisning Cykel-programmering |

## 11.1 Översikt specialfunktioner

### Meny definition av olika Klartext-funktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Tryck på softkey för definition av olika Klartext-funktioner

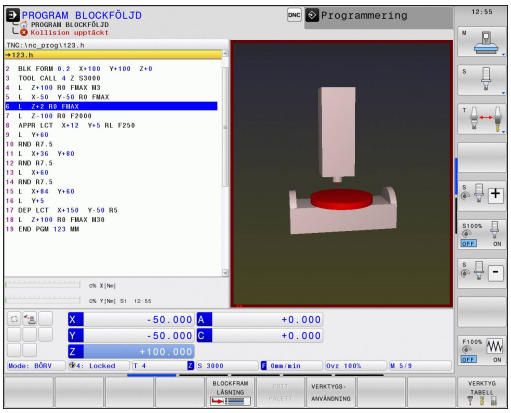



| Softkey | Funktion | Beskrivning |
|---|---|---|
| FUNCTION TCPM | Definiera positioneringsbeteende för rotationsaxlar | Sida 518 |
| FUNCTION FILE | Definiera filfunktioner | Sida 463 |
| FUNCTION PARAX | Bestäm positioneringsbeteende för parallellaxlar U, V, W | Sida 457 |
| FUNCTION AFC | Definiera adaptiv matningsreglering AFC | Sida 442 |
| TRANSFORM | Definiera koordinattransformationer | Sida 464 |
| STRING FUNKTIONER | Definiera String-funktioner | Sida 382 |
| FUNCTION SPINDLE | Definiera pulserande varvtal | Sida 477 |
| FUNCTION FEED | Definiera väntetid | Sida 479 |
| FUNCTION DCM | Definiera dynamisk kollisionsövervakning DCM | Sida 431 |
| INFOGA KOMMENTAR | Infoga kommentar | Sida 174 |

## 11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40)

### Funktion

Den dynamiska kollisionsövervakningen **DCM** (eng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) måste ha anpassats av din maskintillverkare i styrsystemet och maskinen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!




Maskintillverkaren kan definiera godtyckliga objekt som TNC:n skall övervaka vid alla förflyttningar av maskinaxlarna. Om avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt underskrider ett visst värde, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande och stoppa rörelsen.

TNC:n kan visa de definierade kollisionsobjekten grafiskt i alla maskindriftarter.

**Ytterligare information:** "Grafisk presentation av kollisionsobjekten", Sida 432

TNC:n övervakar även potentiella kollisioner för det aktiva verktyget och visar det grafiskt. När TNC:n gör det utgår den standardmässigt från cylindriska verktyg. TNC:n övervakar även stegverktyg i enlighet med definitionen i verktygstabellen.

Styrsystemet tar hänsyn till följande definitioner från verktygstabellen.

- Verktygslängder
- Verktygsradier
- Verktygstilläggsmått
- Verktygshållarkinematiker

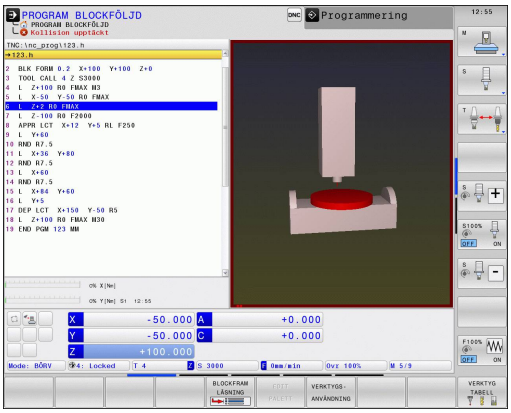
**Allmänt gällande begränsningar:**

- DCM hjälper till att reducera kollisionsrisken. TNC:n kan dock inte ta hänsyn till alla driftvarianter.
- Kollisioner mellan maskinkomponenter och arbetsstycket samt mellan verktyget och arbetsstycket detekteras inte av TNC:n.
- DCM kan bara skydda maskinkomponenter från kollision som din maskintillverkare har definierat deras dimensioner, orientering och positioner korrekt.
- TNC:n kan endast övervaka verktyg som du har definierat en **positiv verktygsradie** och en **positiv verktygslängd** i verktygstabellen.
- TNC:n tar hänsyn till verktygsdimensionerna **DL** och **DR** från verktygstabellen. Ingen hänsyn tas till verktygets tilläggsmått i **TOOL CALL**-blocket.
- Vid vissa verktyg, t.ex. vid fräshuvuden, kan den kollisionsorsakande radien vara större än den dimension som har definierats i verktygstabellen.
- Efter start av en avkännarcykel övervakar TNC:n inte längre mätspetsens längd och mätkulans diameter för att du även skall kunna proba kollisionsobjekt.

## Grafisk presentation av kollisionsobjekten

Aktivera den grafiska presentationen av kollisionsobjekten på följande sätt:

- Välj någon av maskindriftarterna
- Tryck på bildskärmsväxlingsknappen
- Välj önskad bildskärmsuppdelning




Vid behov kan du anpassa presentationen av kollisionsobjekten med hjälp av softkeys.

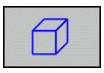
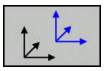
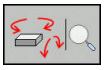
Ändra den grafiska presentationen av kollisionsobjekten på följande sätt:

- Växla i förekommande fall softkeyrad




- Tryck på softkey **KINEMATIK**
- Ändra den grafiska presentationen av kollisionsobjekten med hjälp av följande funktioner

Följande funktioner står till förfogande:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation |
|  | Växling mellan skuggad och transparent visning |
|  | Visa/dölj koordinatsystemet som skapas genom transformeringarna i kinematikbeskrivningen |
|  | Funktioner för att vrida, zooma och flytta |

Du kan även ändra presentationen av kollisionsobjekten med musen.

Följande funktioner står till förfogande:

- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara rotera modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen.
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt.
- För att återgå till standardpresentation: Tryck på Shift-knappen och dubbelklicka samtidigt på höger musknapp. Om du bara dubbeklickar på höger musknappp bibehålles rotationsvinkeln.

### Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** stoppar TNC:n en förflyttning, när avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt underskrider 2 mm. I detta fall visar TNC:n ett felmeddelande som anger de båda objekten som orsakar kollisionen.

Redan före kollisionsvarningen reducerar TNC:n rörelsens matningshastighet dynamiskt för att säkerställa att axlarna hinner stoppas innan en kollision.

När du väljer bildskärmsuppdelningen på ett sådant sätt att kollisionsobjekt visas till höger, färglägger TNC:n dessutom de kolliderande objekten med röd färg.



Efter presentation av kollisionsvarningen är maskinförflyttningar med axelriktningsknappar eller med handratt endast möjlig om förflyttningen ökar avståndet mellan kollisionsobjekten.

Förflyttningar som minskar avståndet eller lämnar det konstant är inte tillåtna så länge kollisionsövervakningen är aktiv.

**Ytterligare information:** "Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning", Sida 436



Beakta de allmänt gällande begränsningarna.

**Ytterligare information:** "Funktion", Sida 431

## Kollisionsövervakning i programkörningsdriftarterna

I driftarterna **MANUELL POSITIONERING**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** stoppar TNC:n programkörningen före exekveringen av ett NC-block, där avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt underskrider 5 mm. I detta fall visar TNC:n ett felmeddelande som anger de båda objekten som orsakar kollisionen.

När du väljer bildskärmsuppdelningen på ett sådant sätt att kollisionsobjekt visas till höger, färglägger TNC:n dessutom de kolliderande objekten med röd färg.



**Varning kollisionsrisk!**

Beakta i samband med funktionen **M140**:

För varje kollisionsobjekt definierar maskintillverkaren om verktyget bara skall förflyttas tills en kollision detekteras och NC-programmet sedan skall exekveras vidare utan felmeddelande. Detta beteende är oberoende av om kollisionsövervakningen är aktiv eller inaktiv. Därigenom kan förflyttningar som inte har programmerats uppstå!

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



**Begränsningar vid programkörning:**

- Vid gängning med flytande gängtappshållare tar kollisionsövervakningen bara hänsyn till hållarens grundläge.
- Funktionen handrattsöverlagring **M118** är vid aktiv kollisionsövervakning endast möjlig när programexekveringen är stoppad.
- Dynamisk kollisionsövervakning i kombination med funktionerna **M118** och dessutom **TCPM** eller **M128** är inte möjlig.
- TNC:n kan inte genomföra någon kollisionsövervakning när funktioner respektive cykler kräver koppling av flera axlar, såsom exempelvis vid excentersvarvning.
- TNC:n kan inte genomföra någon kollisionsövervakning när en eller flera axlar regleras i släpfelsreglering eller inte har referenssökts.

Beakta dessutom de allmänt gällande begränsningarna.

**Ytterligare information:** "Funktion", Sida 431

## Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning

Ibland är det nödvändigt att tillfälligt deaktivera kollisionsövervakningen:

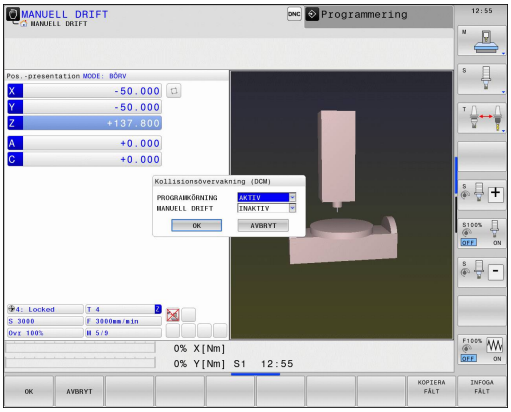
- För att kunna minska avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt
- För att förhindra stopp i programexekveringen

**Varning kollisionsrisk!**

När du deaktiverar kollisionsövervakningen kommer TNC:n inte att visa något felmeddelande vid risk för kollision!

Vid inaktiv kollisionsövervakning förhindrar TNC:n dessutom inte några kollisionsorsakande rörelser!

### Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning permanent








- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**



- Växla softkeyrad i förekommande fall




- Tryck på softkey **KOLLISION**



- Välj driftart som anpassningen skall gälla för:
  - **PROGRAMEXEKVERING**: **MANUELL POSITIONERING**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
  - **MANUELL DRIFT**: **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT**




- Tryck på knappen **GOTO**



- Välj inställning som skall gälla för den valda driftarten:
  - **Inaktiv**: Deaktivera kollisionsövervakning
  - **Aktiv**: Aktivera kollisionsövervakning




- Tryck på softkey **OK**

### Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning temporärt från programmet

- Öppna NC-programmet i driftart **Programmering**
- Placera markören på önskad position, t.ex. före cykel 800, för att möjliggöra excentersvarvning

SPEC FCT

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-FUNKTIONER

- Tryck på softkey **PROGRAM FUNKTIONER**

▷

- Växla softkeyrad

FUNCTION DCM

- Tryck på softkey **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Välj inställning med lämplig softkey
  - **FUNCTION DCM OFF**: Detta NC-kommando stänger av kollisionsövervakningen temporärt. Avstängningen är bara verksam fram till programslutet eller till nästa **FUNCTION DCM ON**. Vid anrop av ett annat NC-program är DCM åter aktiv.
  - **FUNCTION DCM ON**: Detta NC-kommando upphäver en befintlig **FUNCTION DCM OFF**.

Inställningarna som du gör med hjälp av funktionen **FUNCTION DCM** är enbart verksamma i det aktiva NC-programmet.

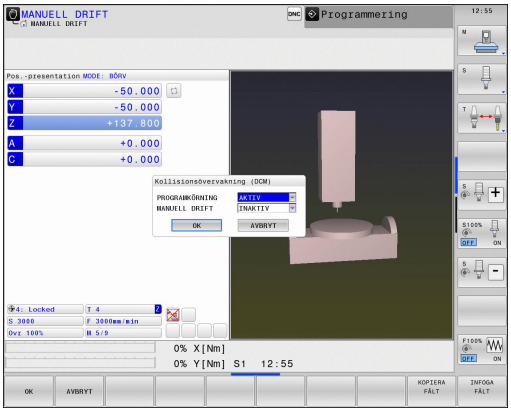
När programkörningen har avslutats eller när ett nytt program har selekterats är de inställningar som du har gjort för **PROGRAMEXEKVERING** och **MANUELL DRIFT** med hjälp av softkey **KOLLISION** åter verksamma.

**Ytterligare information:** "Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning permanent", Sida 436

### Symboler

I statuspresentationen visar symboler kollisionsövervakningens status:

| Symbol | Funktion |
|---|---|
|  | Kollisionsövervakning aktiv |
|  | Kollisionsövervakning ej tillgänglig |
|  | Kollisionsövervakning ej aktiv |



# 11.3 Verktygshållarförvaltning

## Grunder

Med hjälp av verktygshållarförvaltningen kan du skapa och administrera verktygshållare. Styrsystemet tar hänsyn till verktygshållaren matematiskt.

Verktygshållare med rätvinkliga vinkelhuvuden hjälper i treaxliga maskiner vid bearbetning i verktygsaxel **X** och **Y**, eftersom styrsystemet tar hänsyn till vinkelhuvudets dimensioner.

Tillsammans med software-option #8 **Advanced Function Set** 1 kan du tilta bearbetningsplanet till inväxlingsbara vinkelhuvudens vinkel och på detta fortsätta att bearbeta med verktygsaxel **Z**.

Tillsammans med software-option #40 **Dynamic Collision Monitoring** kan du övervaka alla verktygshållare och därmed skydda mot kollisioner.

För att styrsystemet skall kunna ta hänsyn till verktygshållarna matematiskt, måste du genomföra följande steg:

- Spara verktygshållarmallar
- Parametrera verktygshållarmallar
- Tilldela parametrerad verktygshållare

## Spara verktygshållarmallar

Många verktygshållare skiljer sig bara beträffande deras dimensioner, deras geometriska form är identisk. För att du inte skall behöva konstruera alla verktygshållare själv erbjuder HEIDENHAIN färdiga verktygshållarmallar. Verktygshållarmallar är geometriskt bestämda 3D-modeller med dimensioner som kan förändras.

Verktygshållarmallarna måste vara lagrade under **TNC:\system \Toolkinematics** och försedda med filextension **.cft**.



Om verktygshållarmallarna saknas i ditt styrsystem, kan du ladda ner önskade data:

**http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en**



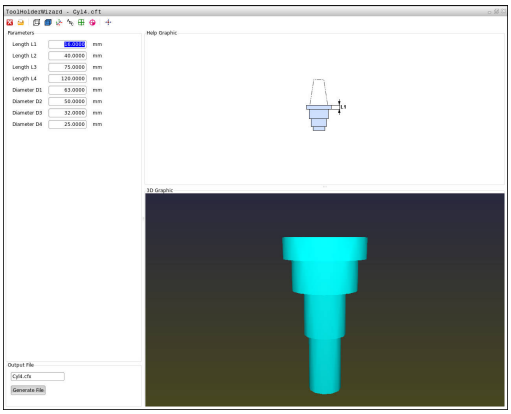
Om du behöver ytterligare verktygshållarmallar, kontaktar du din maskintillverkare eller tredjepartsleverantör.



Verktygshållarmallarna kan bestå av flera subfiler. Om subfilerna är ofullständiga kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande.

**Använd bara fullständiga verktygshållarmallar!**

## Parametrera verktygshållarmallar



Innan styrsystemet kan ta hänsyn till verktygshållaren matematiskt, behöver du komplettera verktygshållarmallen med de faktiska dimensionerna. Parametreringen utför du i tilläggsverktyget **ToolHolderWizard**.

Den parametrerade verktygshållaren med filextension **.cfx** sparar du under **TNC:\system\Toolkinematics**.

Tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** hanterar du primärt med en mus. Med musen kan du även ställa in den önskade bildskärmsuppdelningen genom att dra skiljelinjerna mellan områden **Parameter**, **Hjälpbild** och **3D-Grafik** med nedtryckt vänster musknapp.

I tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** står följande ikoner till förfogande:

| Ikon | Funktion |
|---|---|
|  | Avsluta tilläggsverktyget |
|  | Öppna fil |
|  | Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation |
|  | Växla mellan skuggad och transparent visning |
|  | Visa eller dölj transformeringsvektorer |
|  | Visa eller dölj kollisionsobjektens namn |
|  | Visa eller dölj kontrollpunkter |
|  | Visa eller dölj mätpunkter |
|  | Återställ den ursprungliga vyn av 3D-modellen |



När verktygshållarmallarna inte innehåller några transformeringsvektorer, namn, kontrollpunkter och mätpunkter, kommer tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** inte att utföra någon funktion om du klickar på ikonerna.

## 11.3 Verktygshållarförvaltning

För att parametrera och spara en verktygshållarmall, gör du på följande sätt:



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**




- Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**




- Tryck på softkey **EDITERA**



- Placera markören i kolumnen **KINEMATIC**




- Tryck på softkey **VÄLJ**




- Tryck på softkey **TOOL HOLDER WIZARD**
- > Styrsystemet öppnar tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** i ett nytt fönster



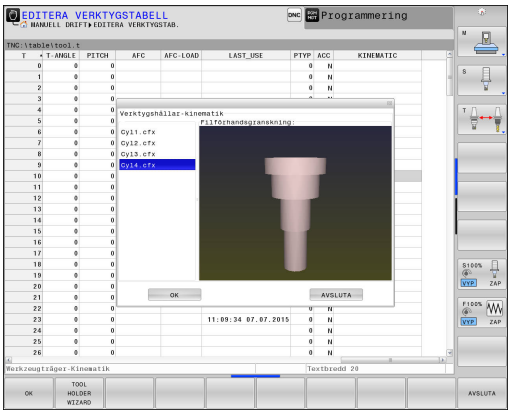
- Tryck på ikonen **ÖPPNA FIL**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster
- Välj den önskade verktygshållarmallen med hjälp av förhandsgranskningsbilden
- Tryck på funktionsknappen **OK**
- > Styrsystemet öppnar den valda verktygshållarmallen
- > Markören befinner sig det första parametrerbara värdet
- Justera värden
- I området **Utmatningsfil** anges namnet på den parametrerade verktygshållaren
- Klicka på funktionsknappen **GENERERA FIL**
- Reagera på återkoppling från styrsystemet om det behövs



- Tryck på ikonen **AVSLUTA**
- > Styrsystemet stänger tilläggsverktyget

## Tilldela parametrerad verktygshållare

För att styrsystemet skall kunna ta hänsyn till en parametrerad verktygshållare matematiskt, behöver du verktygshållaren tilldelas till ett verktyg och **verktyget behöver anropas på nytt**.




Parametrerade verktygshållare kan bestå av flera subfiler. Om subfilerna är ofullständiga kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande.

**Använd bara fullständiga parametrerade verktygshållare!**

För att tilldela en parametrerad verktygshållare till ett verktyg gör du på följande sätt:



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**




- Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**




- Tryck på softkey **EDITERA**



- Placera markören i kolumnen **KINEMATIC** för det önskade verktyget



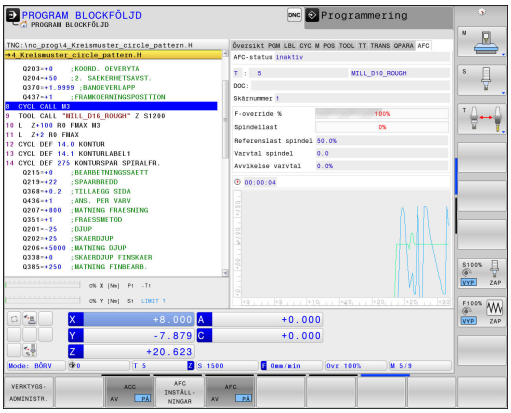

- Tryck på softkey **VÄLJ**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster med parametrerade verktygshållare
- Välj den önskade verktygshållaren med hjälp av förhandsgranskningsbilden
- Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet hämtar över den valda verktygshållarens namn till kolumnen **KINEMATIC**




- Lämna verktygstabellen

# 11.4 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)

## Användningsområde




Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

I synnerhet kan din maskintillverkare också ha bestämt om TNC:n skall använda spindelbelastningen eller ett annat valfritt värde som ingångsvärde för matningsregleringen.

För verktyg under 5 mm diameter är adaptiv matningsreglering inte meningsfull. Gränsdiametern kan även vara större om spindelns nominella effekt är hög.

Vid bearbetningar, där matningen och spindelvarvtalet måste passa varandra (t.ex. vid gängning med tapp), får du inte arbeta med adaptiv matningsreglering.

Vid den adaptiva matningsregleringen reglerar TNC:n automatiskt banhastigheten beroende på spindelns aktuella belastning vid exekvering av ett NC-program. Den för varje bearbetningsavsnitt tillhörande spindelbelastningen bestäms genom ett inlärningskär och sparas av TNC:n i en fil som hör ihop med bearbetningsprogrammet. Vid start av respektive bearbetningsavsnitt, som i normalfallet sker genom start av spindeln, reglerar TNC:n sedan matningen så att denna befinner sig inom gränser som kan definieras av dig.

Om skärdata och förhållanden inte ändras, kan du med hjälp av den spindeleffekt som registreras via ett inlärningsskär definiera en permanent verktygsberoende regler-referensbelastning. För att göra detta använder du kolumnen **AFC-LOAD** i verktygstabellen. Om du skriver in ett värde manuellt i denna kolumn, kommer styrsystemet inte att utföra något inlärningsskär.

På detta sätt kan negativ påverkan på verktyg, arbetstycke och maskin undvikas, vilket skulle kunna uppstå på grund av ändrade skärvillkor. Skärvillkoren ändrar sig särskilt vid:

- Verktygsförslitning
- Varierande skärdjup, vilket förekommer i större omfattning vid gjutna detaljer.
- Hårdhetsvariationer, vilket uppstår på grund av materialinneslutningar

Användning av adaptiv matningsreglering AFC erbjuder följande fördelar:

- Optimering av bearbetningstiden

  Genom att reglera matningen försöker TNC:n att behålla den tidigare inlärda spindelbelastningen eller den i verktygstabellen förinställda regler-referensbelastningen (kolumnen **AFC-LOAD**) under hela bearbetningstiden. Den totala bearbetningstiden förkortas genom matningsökning i bearbetningszoner med mindre materialavverkning
- Verktygsövervakning

  Om spindelbelastningen överskrider det inlärda eller förinställda (kolumn **AFC-LOAD** i verktygstabellen) maximalvärdet, reducerar TNC:n matningen så långt att referensspindelbelastningen åter uppnås. Om den maximala spindelbelastningen överskrids och samtidigt den av dig definierade minsta matningen underskrids vid bearbetningen, utför TNC:n en avstängningsreaktion. Därigenom kan följdskador efter fräsbrott eller fräsförslitning förhindras.
- Skonande av maskinmekaniken

  Genom att i rätt tid reducera matningen resp. utföra lämplig avstängningsreaktion kan överbelastningsskador på maskinen undvikas

### Definiera AFC-grundinställning

I tabellen **AFC.TAB**, som måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\table**, bestämmer du reglerinställningarna som TNC:n utför matningsregleringen med.

Data i denna tabell visar defaultvärden, vilka kopieras till en till respektive bearbetningsprogram tillhörande fil vid inlärningsskären. Värdena ligger till grund för regleringen.



När du med hjälp av kolumnen **AFC-LOAD** i verktygstabellen förinställer en verktygsberoende referensbelastning, skapar styrsystemet den för respektive bearbetningsprogram tillhörande filen straxt före regleringen utan inlärningsskär.

Följande data kan definieras i denna tabell:

| Kolumn | Funktion |
|---|---|
| **NR** | Löpande radnummer i tabellen (har i övrigt ingen annan funktion) |
| **AFC** | Namn på reglerinställningen. Detta namn måste du skriva in i kolumnen **AFC** i verktygstabellen. Den bestämmer kopplingen mellan reglerparametrarna och verktyget |
| **FMIN** | Matning, vid vilken TNC:n skall utföra överbelastningsreaktionen. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen. Inmatningsområde: 50 till 100% |
| **FMAX** | Maximal matningshastighet i materialet, upp till vilken TNC:n får öka automatiskt. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen |
| **FIDL** | Matning som TNC:n skall förflytta med när verktyget inte skär (matning i luften). Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen |
| **FENT** | Matning som TNC:n skall förflytta med när verktyget går in i eller ut ur materialet. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen. Maximalt inmatningsvärde: 100% |

| Kolumn | Funktion |
|---|---|
| **OVLD** | Reaktion som TNC:n skall utföra vid överbelastning:<br>■ **M**: Exekvering av ett av maskintillverkaren definierat makro<br>■ **S**: Utför NC-stopp omedelbart<br>■ **F**: Utför NC-stopp när verktyget har frikörts<br>■ **E**: Visa bara ett felmeddelande i bildskärmen<br>■ **L**: Spärra aktuellt verktyg<br>■ **-**: Utför inte någon överbelastningsreaktion<br>TNC:n utför den valda överbelastningsreaktionen när den maximala spindelbelastningen överskrids i mer än 1 sekund och samtidigt den av dig definierade minsta matningen underskrids vid aktiv reglering. Ange önskad funktion via ASCII-knappsatsen.<br>I samband med skärkraftsrelaterad verktygsförslitningsövervakning utvärderar styrsystemet enbart selekteringsmöjligheterna **M** och **L**!<br>**Ytterligare information:** "Övervaka verktygsförslitning", Sida 454 |
| **POUT** | Spindeleffekt vid vilken TNC:n skall detektera en utgång ur arbetsstycket. Ange procentuellt värde i förhållande till den inlärda referensbelastningen. Rekommenderat värde: 8% |
| **SENS** | Regleringens känslighet (aggressivitet). Värde mellan 50 och 200 kan anges. 50 motsvarar en trög reglering, 200 en mycket aggressiv reglering. En aggressiv reglering reagerar snabbare och med större värdesförändring, är dock benägen till översvängningar. Rekommenderat värde: 100 |
| **PLC** | Värde som TNC:n skall överföra till PLC vid bearbetningsavsnittets början. Maskintillverkaren bestämmer funktionen, beakta maskinhandboken |

I tabellen **AFC.TAB** kan du definiera ett valfritt antal reglerinställningar (rader).

Om det inte finns någon tabell AFC.TAB tillgänglig i katalogen **TNC:\table**, använder TNC:n en internt fast definierad reglerinställning för inlärningsskäret eller en förinställd verktygsberoende regler-referensbelastning för regleringen. Det rekommenderas dock att alltid arbeta med tabellen AFC.TAB.

## 11.4 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)

Gör på följande sätt för att lägga upp filen AFC.TAB (behövs bara om filen ännu inte finns tillgänglig):

- Välj driftart **Programmering**
- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj katalog **TNC:**
- Öppna ny fil **AFC.TAB**, bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n visar en lista med tabellformat
- Välj tabellformat **AFC.TAB** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n lägger upp tabellen med reglerinställningen **Standard**

## Genomför inlärningsskär

TNC:n erbjuder flera funktioner som du kan använda för att starta och avsluta ett inlärningsskär.

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funktionen AFC CTRL startar reglerdriften från det ställe där detta block exekveras (även när inlärningsfasen ännu inte har avslutats)
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC:n startar en bearbetningsoperation med aktiv AFC. Växling från inlärningsskär till reglerdrift sker så snart referensbelastningen har registrerats under inlärningsfasen eller när en av de förinställda TIME, DIST eller LOAD har uppfyllts. Med TIME definierar du den maximala tiden för inlärningsfasen i sekunder. DIST definierar den maximala sträckan för inlärningskäret. Med LOAD kan du förinställa en referenslast direkt.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funktionen AFC CUT END avslutar AFC-regleringen



Specifikationerna TIME, DIST och LOAD är modalt verksamma. Du kan återställa dem med inmatning 0.



När du med hjälp av kolumnen **AFC-LOAD** i verktygstabellen har förinställt en verktygsberoende reglerreferensbelastning, genomför styrsystemet inte längre något inlärningskär. Styrsystemet använder det förinställda värdet direkt i regleringen. Värdet för den verktygsberoende reglerreferensbelastningen fastställer du en gång i förväg med ett inlärningskär. Om bearbetningsbetingelserna ändras, t.ex. vid ändring av arbetsstyckets material, utför du ett nytt inlärningskär.



Du kan förinställa en reglerreferensbelastning med hjälp av verktygstabellens kolumn **AFC LAOD** och med hjälp av uppgiften **LOAD** i NC-programmet! Värdet **AFC LOAD** aktiverar du via verktygsanropet, värdet **LOAD** med hjälp av funktionen **FUNCTION AFC CUT BEGINN**.

Styrsystemet använder det förinställningsvärde som har programmerats senast i NC-programmet!

**Programmera AFC**

För att programmera AFC-funktionerna för att starta och att avsluta inlärningsskäret gör du på följande sätt:

- I driftart **Programmering** trycker du på knappen **SPEC FCT**
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- Tryck på softkey **FUNCTION AFC**
- Välj funktion

Vid ett inlärningsskär kopierar TNC:n för varje bearbetningsavsnitt först de grundinställningar som är definierade i tabellen AFC.TAB till filen **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** motsvarar då det NC-programs namn som du har genomfört inlärningsskäret för. Under inlärningskäret registrerar TNC:n dessutom den maximala spindelbelastning som uppträder och sparar även detta värde i tabellen.
Varje rad i filen **<name>.H.AFC.DEP** motsvarar ett bearbetningsavsnitt, vilka du startar med **FUNCTION AFC CUT BEGIN** och avslutar med **FUNCTION AFC CUT END**. Du kan editera alla data i filen **<name>.H.AFC.DEP** om du skulle vilja genomföra ytterligare optimeringar. Om du har genomfört optimeringar i förhållande till de i tabellen AFC.TAB angivna värdena, skriver TNC:n en ***** framför reglerinställningen i kolumnen AFC.

**Ytterligare information:** "Definiera AFC-grundinställning", Sida 444
Förutom data från tabellen AFC.TAB lagrar TNC:n även följande ytterligare informationer i filen **<name>.H.AFC.DEP**:

| Kolumn | Funktion |
|---|---|
| **NR** | Bearbetningsavsnittets nummer |
| **TOOL** | Nummer eller namn på verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med (kan inte editeras) |
| **IDX** | Index för verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med (kan inte editeras) |
| **N** | Urskiljning för verktygsanrop:<br>■ **0**: Verktyget anropades med sitt verktygsnummer<br>■ **1**: Verktyget anropades med sitt verktygsnamn |
| **PREF** | Referenslast för spindeln TNC:n registrerar värdet procentuellt i förhållande till spindelns nominella effekt |
| **ST** | Status för bearbetningsavsnittet:<br>■ **L**: Vid nästa exekvering sker ett inlärningsskär för detta bearbetningsavsnitt, redan inskrivna värden i denna rad kommer att skrivas över av TNC:n<br>■ **C**: Inlärningsskär har genomförts framgångsrikt. Vid nästa exekvering kan automatisk matningsreglering genomföras |
| **AFC** | Namn på reglerinställningen |

Innan du genomför ett inlärningsskär, beakta följande förutsättningar:

- Anpassa vid behov reglerinställningarna i tabellen AFC.TAB
- Ange önskad reglerinställning för alla verktyg i kolumnen **AFC** i verktygstabellen TOOL.T
- Välj det program som du vill lära in
- Aktivera funktionen AFC via softkey
  **Ytterligare information:** "Aktivera/deaktivera AFC ", Sida 452



Funktionerna för att starta och avsluta ett bearbetningsavsnitt är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Du kan lära in ett valfritt antal bearbetningssteg för ett verktyg. För detta ställer maskintillverkaren antingen en funktion till förfogande eller integrerar denna möjlighet i funktionerna för spindelstart. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

När du genomför ett inlärningsskär, visar TNC:n den fram till tidpunkten bestämda spindelreferensbelastningen i ett överlagrat fönster.

Man kan när som helst återställa referensbelastningen genom att trycka på softkey **PREF RESET**. TNC:n startar då inlärningsfasen på nytt.

När du genomför ett inlärningsskär, sätter TNC:n internt spindel-overriden till 100%. Du kan inte längre påverka spindelvarvtalet.

Du kan påverka bearbetningsmatningen godtyckligt under inlärningsskäret via matnings-overriden och därmed påverka den registrerade referenslasten.

Du behöver inte köra det kompletta bearbetningssteget i inlärningsmode. När skärvillkoren inte längre ändrar sig väsentligt kan du växla direkt till mode reglering. För att göra detta trycker du på softkey **AVSLUTA INLÄRNING**, statusen ändrar sig då från **L** till **C**.

Vid behov kan du upprepa ett inlärningsskär ett godtyckligt antal gånger. För att göra detta sätter du tillbaka status **ST** manuellt till **L**. En upprepning av inlärningsskäret kan behövas om den programmerade matningen var alldeles för hög och du blev tvungen att vrida ner matnings-overriden mycket under bearbetningssteget.

TNC:n växlar bara statusen från Inlärning (**L**) till Reglering (**C**) när den registrerade referenslasten är större än 2 %. Vid mindre värden är en adaptiv matningsreglering inte möjlig.

Gör på följande sätt för att välja och i förekommande fall editera filen **<name>.H.AFC.DEP**:



- Driftart: Tryck på knappen **PROGRAM BLOCKFÖLJD**



- Växla softkeyrad




- Tryck på softkey AFC-inställningar
- Genomför optimeringar om det behövs



Beakta att filen **<name>.H.AFC.DEP** är spärrad för editering så länge NC-programmet **<name>.H** exekveras.

TNC:n återställer editeringsspärren först när en av följande funktioner har exekverats:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

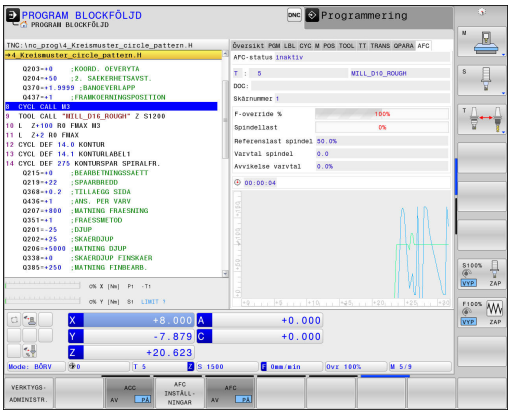
Den tillhörande filen **<name>.H.AFC.DEP** kan även modifieras i driftart **Programmering**. Om det behövs kan du där även radera ett bearbetningsavsnitt (hel rad).



För att kunna editera filen **<name>.H.AFC.DEP** måste du i förekommande fall ställa in filhanteringen på ett sådant sätt att TNC:n visar alla filtyper (tryck på softkey **VÄLJ TYP**).

**Ytterligare information:** "Filer", Sida 145

## Aktivera/deaktivera AFC



- Driftart: Tryck på knappen **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- Växla softkeyrad
- Aktivera adaptiv matningsreglering: Växla softkey till **PÅ**, TNC:n visar AFC-symbolen i positionspresentationen
  **Ytterligare information:** "Statuspresentation", Sida 90
- Deaktivera adaptiv matningsreglering: Växla softkey till **AV**

När den adaptiva matningsregleringen är aktiv i mode **reglering** genomför styrsystemet en avstängningsreaktion oberoende av den programmerade överbelastningsreaktionen.

- När den minimala matningsfaktorn underskrids vid referensbelastning
- När den programmerade matningen underskrids med 30%

Den adaptiva matningsregleringen förblir aktiv ända tills du deaktiverar den via softkey. TNC:n sparar softkeyns inställning även under ett strömavbrott.

När den adaptiva matningsregleringen är aktiv i mode **reglering** sätter TNC:n internt spindel-overriden till 100%. Du kan inte längre påverka spindelvarvtalet.

När den adaptiva matningsregleringen är aktiv i mode **reglering** övertar TNC:n matnings-overridens funktion.

- Om du ökar matningsoverriden, har detta inte någon inverkan på regleringen.
- Om du minskar matningsoverriden till mindre än **10%** i förhållande till den maximala inställningen, stänger TNC:n av den adaptiva matningsregleringen. I detta fall växlar TNC:n in ett fönster med en tillhörande upplysningstext.

I NC-block som **FMAX** har programmerats i, är den adaptiva matningsregleringen **inte aktiv**.

Blockframläsning vid aktiv matningsreglering är tillåtet, TNC:n tar hänsyn till återstartställets skärnummer.

I den utökade statuspresentationen visar TNC:n olika informationer när den adaptiva matningsregleringen är aktiv.

**Ytterligare information:** "Utökad statuspresentation", Sida 92

Dessutom visar TNC:n symbolen i positionspresentationen.

## Protokollfil

Under ett inlärningsskär lagrar TNC:n olika information för varje bearbetningsavsnitt i filen **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** motsvarar då det NC-programs namn som du har genomfört inlärningsskäret för. Vid regleringen uppdaterar TNC:n data och utför olika utvärderingar. Följande data finns lagrad i denna tabell:

| Kolumn | Funktion |
|---|---|
| **NR** | Bearbetningsavsnittets nummer |
| **TOOL** | Nummer eller namn på verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med |
| **IDX** | Index för verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med |
| **SNOM** | Börvarvtal för spindeln [varv/min] |
| **SDIFF** | Maximal differens för spindelvarvtalet i % av börvarvtalet |
| **CTIME** | Bearbetningstid (verktyg i ingrepp) |
| **FAVG** | Genomsnittlig matning (verktyg i ingrepp) |
| **FMIN** | Minsta matningsfaktor som har inträffat. TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till den programmerade matningen |
| **PMAX** | Maximal spindeleffekt som har inträffat under bearbetningen. TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till spindelns nominella effekt |
| **PREF** | Referenslast för spindeln TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till spindelns nominella effekt |
| **OVLD** | Reaktion som TNC:n har utfört vid överbelastning:<br>■ **M**: Ett av maskintillverkaren definierat makro har exekverats<br>■ **S**: Direkt NC-stopp har utförts<br>■ **F**: NC-stopp har utförts efter att verktyget har frikörts<br>■ **E**: Ett felmeddelande har visat i bildskärmen<br>■ **L**: Det aktuella verktyget spärras<br>■ **-**: Ingen överbelastningsreaktion har utförts |
| **BLOCK** | Blocknummer som bearbetningsavsnittet börjar vid |



Under regleringen registrerar styrsystemet den aktuella bearbetningstiden samt den resulterande tidsbesparingen i procent. Resultatet av utvärderingen skriver styrsystemet in mellan nyckelorden **total** och **saved** i den sista raden i protokollfilen. Vid positivt tidsresultat är procentvärdet också positivt.

Gör på följande sätt för att välja filen **<name>.H.AFC2.DEP**:



- Driftart: Tryck på knappen **PROGRAM BLOCKFÖLJD**



- Växla softkeyrad




- Tryck på softkey AFC-inställningar




- Visa protokollfil

## Övervaka verktygsförslitning

Aktivera den skärkraftsrelaterade verktygsförslitningsövervakningen, genom att i verktygstabellens kolumn **AFC-OVLD1** definiera ett värde som inte är 0.

Överbelastningsreaktionen beror på **AFC.TAB**-kolumnen **OVLD**.

Styrsystemet utvärderar i samband med den skärkraftsrelaterade verktygsförslitningsövervakningen enbart de båda selekteringsmöjligheterna **M** och **L** i kolumnen **OVLD** vilket ger följande möjliga reaktioner:

- Inväxlat fönster
- Spärra det aktuella verktyget
- Växla in av ett systerverktyg



När **AFC.TAB**-kolumnen **FMIN** och **FMAX** har värdet 100 %, är den adaptiva matningsregleringen deaktiverad, dock kvarstår den skärkraftsrelaterade verktygsförslitningsövervakningen.

**Ytterligare information:** "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206 och Sida 444

## Verktygsbelastning övervaka

Aktivera den skärkraftsrelaterade verktygsbelastningsövervakningen (verktygsbrottkontroll), genom att i verktygstabellens kolumn **AFC-OVLD2** definiera ett värde som inte är 0.

Som överbelastningsreaktion genomför styrsystemet alltid ett bearbetningsstopp och spärrar samtidigt det aktuella verktyget!



När **AFC.TAB**-kolumnen **FMIN** och **FMAX** har värdet 100 %, är den adaptiva matningsregleringen deaktiverad, dock kvarstår den skärkraftsrelaterade verktygsbelastningsövervakningen.

**Ytterligare information:** "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 206 och Sida 444

## 11.5 Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145)

### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Vid grovbearbetning (med hög effekt) uppstår stora fräskrafter. Beroende på verktygets varvtal, de resonanser som förekommer i verktygsmaskinen och spånvolymen (skärkraften vid fräsning) kan "vibrationer" uppkomma. Sådana vibrationer belastar maskinen mycket, vilket resulterar i fula märken på arbetsstyckets yta. Även verktyget slits snabbt och ojämnt på grund av vibrationerna, i extremfall kan det till och med leda till verktygsbrott.

För att reducera en maskins vibrationsbenägenhet erbjuder HEIDENHAIN nu en effektiv reglerfunktion **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol). Vid tung bearbetning ger användning av denna reglerfunktion särskilt positiva effekter. Med ACC är väsentligt högre skärkraft möjlig. Beroende på maskintyp kan samtidigt spånvolymerna ökas med upp till 25 % och ibland till och med ännu högre. Samtidigt minskar du belastningen för maskinen och ökar verktygets livslängd.



Beakta att ACC är speciellt utvecklad för tung bearbetning och är särskilt effektiv inom detta område. Om ACC även ger fördelar vid normal grovbearbetning behöver du testa genom lämplig utprovning.

När du använder funktionen ACC, måste du ange antalet verktygsskär **CUT** för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

## 11.5 Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145)

### Aktivera/deaktivera ACC

För att aktivera ACC behöver du först i verktygstabellen TOOL.T sätta kolumnen **ACC** till **Y** (knappen **ENT**=Y, knappen **NO ENT**=N) för det aktuella verktyget.

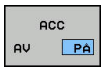
Aktivera/deaktivera ACC för maskindrift:



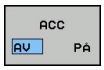
- Driftart: Tryck på knappen **PROGRAM BLOCKFÖLJD**, **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **MANUELL POSITIONERING**



- Växla softkeyrad




- Aktivera ACC: Växla softkey till **PÅ**, TNC:n visar ACC-symbolen i positionspresentationen
  **Ytterligare information:** "Statuspresentation", Sida 90



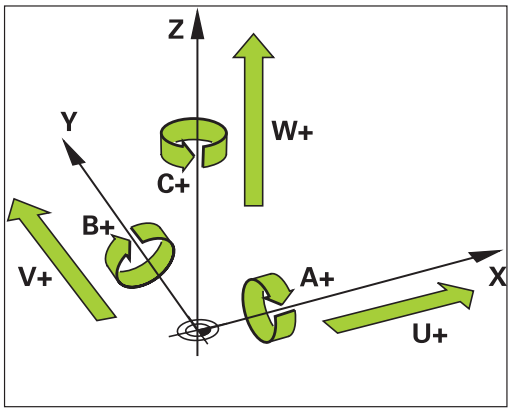

- Deaktivera ACC: Växla softkey till **AV**

När ACC är aktiv presenterar TNC:n symbolen ACC i positionspresentationen.

# 11.6 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W

## Översikt

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskin måste vara konfigurerad av maskintillverkaren om du vill använda funktionerna för parallellaxlar.
Beroende på konfigurationen kan funktionen PARAXCOMP standardmässigt vara aktiverad.




Förutom huvudaxlarna X, Y och Z finns även parallellt löpande tilläggsaxlar U, V och W. Huvudaxlar och parallellaxlar är fast tilldelade till varandra:

| Huvudaxel | Parallellaxel | Rotationsaxel |
|---|---|---|
| X | U | A |
| Y | V | B |
| Z | W | C |

TNC:n erbjuder följande funktioner vid bearbetning med parallellaxlar U, V och W:

| Softkey | Funktion | Betydelse | Sida |
|---|---|---|---|
| FUNCTION PARAXCOMP | **PARAXCOMP** | Definierar hur TNC:n skall hantera positioneringar med parallellaxlar | 459 |
| FUNCTION PARAXMODE | **PARAXMODE** | Definierar vilka axlar TNC:n skall utföra bearbetningen med | 460 |

Efter uppstart av TNC:n är standardkonfigurationen alltid verksam.
Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinematiken.
Med maskinparameter **noParaxMode** (Nr. 105413) kan du deaktivera programmeringen av parallellaxlar.

## FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Med funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** aktiverar du presentationsfunktionen för parallellaxelförflyttningar. TNC:n inkluderar förflyttningar av parallellaxeln i den tillhörande huvudaxelns positionspresentation (summavisning). Därmed visar huvudaxelns positionspresentation alltid det relativa avståndet mellan verktyg och arbetsstycke, oberoende av om huvudaxeln eller tilläggsaxeln förflyttas.

Gör på följande sätt vid definitionen:

**NC-block**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

FUNCTION PARAX
- Välj **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Välj **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Välj **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definiera parallellaxel vars förflyttningar TNC:n skall inkludera i den tillhörande huvudaxelns positionspresentation

## FUNCTION PARAXCOMP MOVE

**NC-block**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

Du kan bara använda funktionen **PARAXCOMP MOVE** i kombination med rätlinjeblock (**L**).

Med funktionen **PARAXCOMP MOVE** kompenserar TNC:n parallellaxelförflyttningar genom justeringsrörelser i respektive tillhörande huvudaxel.

Exempelvis kommer en parallellaxelförflyttning av W-axeln i negativ riktning att samtidigt resultera i att huvudaxeln Z förflyttas samma sträcka i positiv riktning. Det relativa avståndet mellan verktyg och arbetsstycke bibehålls. Användning vid portalmaskiner: Förflytta pinolen uppåt för att samtidigt förflytta tvärbalken nedåt.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

FUNCTION PARAX
- Välj **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Välj **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Välj **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definiera parallellaxel

## Deaktivera FUNCTION PARAXCOMP

Efter uppstart av TNC:n är standardkonfigurationen alltid verksam.

TNC:n återställer funktionerna för parallellaxlar **PARAXCOMP** vid följande funktioner:

- Selektering av ett program
- **PARAXCOMP OFF**

Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinematiken.

**NC-block**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

Med funktionen **PARAXCOMP OFF** deaktiverar du parallellaxelfunktionen **PARAXCOMP DISPLAY** och **PARAXCOMP MOVE**. Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

FUNCTION PARAX

- Välj **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Välj **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- Välj **FUNCTION PARAXCOMP OFF**. När du bara vill stänga av parallellaxelfunktionen för en enskild parallellaxel, anger du också denna axel

## FUNCTION PARAXMODE



För att aktivera funktionen **PARAXMODE** måste du alltid definiera 3 axlar.

Om du kombinerar funktionerna **PARAXMODE** och PARAXCOMP, deaktiverar TNC:n funktionen PARAXCOMP för axlar som är definierade i båda funktionerna. Efter att du har deaktiverat PARAXMODE, är funktionen PARAXCOMP åter aktiv.

Med funktionen **PARAXMODE** definierar du de axlar som TNC:n skall utföra bearbetningen med. Du programmerar samtliga förflyttningsrörelser och konturbeskrivningar maskinoberoende via huvudaxlarna X, Y och Z.

I funktionen **PARAXMODE** definierar du 3 axlar (t.ex. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) som TNC:n skall utföra de programmerade förflyttningsrörelserna med.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

FUNCTION PARAX
- Välj **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Välj **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Välj **FUNCTION PARAXMODE**
- Definiera axlar för bearbetningen

**NC-block**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

### Förflytta huvudaxel och parallellaxel samtidigt

När funktionen **PARAXMODE** är aktiv, utför TNC:n programmerade förflyttningsrörelser med de axlar som har definierats i funktionen. Skall TNC:n samtidigt förflytta en parallellaxel och den tillhörande huvudaxeln, kan du ange respektive axel med tecknet "**&**". Axeln med **&**-tecknet avser då huvudaxeln.

**NC-block**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```



Syntaxelementet „**&**“ är enbart tillåtet i L-block.

Den extra positioneringen av en huvudaxel med kommandot „**&**“ sker i REF-systemet. Om du har ställt in positionspresentationen på “Ärvärde“, kommer denna förflyttning inte att visas. Växla i förekommande fall positionspresentationen till “REF-värde“.

## Deaktivera FUNCTION PARAXMODE

Efter uppstart av TNC:n är standardkonfigurationen alltid verksam.

TNC:n återställer funktionerna för parallellaxlar **PARAXMODE OFF** vid följande funktioner:

- Selektering av ett program
- Programslut
- M2 resp. M30
- **PARAXMODE OFF**

Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinematiken.

**NC-block**

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

Med funktionen **PARAXMODE OFF** stänger du av parallellaxelfunktionen. TNC:n använder de huvudaxlar som har definierats av maskintillverkaren. Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

FUNCTION PARAX

- Välj **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Välj **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- Välj **FUNCTION PARAXMODE OFF**

### Exempel borrning med W-axel

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM PAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S2222 | Verktygsanrop med spindelaxel Z |
| 4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91 | Återställning av huvudaxel och komplementaxel |
| 5 L Z+100 R0 FMAX M3 | Positionering av huvudaxeln |
| 6 CYCL DEF 200 BORRNING | |
| Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND | |
| Q201=-20 ;DJUP | |
| Q206=+150 ;MATNING DJUP | |
| Q202=+5 ;SKAERDJUP | |
| Q210=+0 ;VAENTETID UPPE | |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA | |
| Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. | |
| Q211=+0 ;VAENTETID NERE | |
| Q395=+0 ;REFERENS DJUP | |
| 7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W | Aktivera kompensering av positionspresentationen |
| 8 FUNCTION PARAXMODE X Y W | Positiv axelselektering |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | Nedmatning utförs av komplementaxel W |
| 10 FUNCTION PARAXMODE OFF | Återställning av standard axelkonfiguration |
| 11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91 | Återställning av huvudaxel och komplementaxel |
| 12 L M30 | |
| 13 END PGM PAR MM | |

## 11.7 Filfunktioner

### Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FILE** kan du utifrån NC-programmet utföra filoperationerna kopiera, flytta och radera.

> **!** Du får inte använda **FILE**-funktionerna på program eller filer som du tidigare refererat till med funktioner såsom **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

### Definiera filoperation

SPEC FCT

- Välj specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj programfunktioner

FUNCTION FILE

- Välj filoperationer: TNC:n visar de tillgängliga funktionerna

| Softkey | Funktion | Betydelse |
|---|---|---|
| FILE COPY | **FILE COPY** | Kopiera fil: Ange sökväg och namn för filen som skall kopieras och sökväg och namn för målfilen |
| FILE MOVE | **FILE MOVE** | Flytta fil: Ange sökväg och namn för filen som skall flyttas och sökväg och namn för målfilen |
| FILE DELETE | **FILE DELETE** | Radera fil: Ange sökväg och namn för filen som skall raderas |

# 11.8 Definiera koordinat-transformeringar

## Översikt

Som ett alternativ till koordinattransformeringscykel 7 **NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING** kan du även använda klartextfunktionen **TRANS DATUM**. På samma sätt som vid cykel 7 kan du med **TRANS DATUM** programmera förskjutningsvärden direkt eller aktivera en rad från en valbar nollpunktstabell. Dessutom står funktionen **TRANS DATUM RESET** till förfogande, med vilken du på ett enkelt sätt kan återställa en aktiv nollpunktsförskjutning.

## TRANS DATUM AXIS

Med funktionen **TRANS DATUM AXIS** definierar du en nollpunktsförskjutning genom inmatning av värden för respektive axel. Du kan definiera upp till nio koordinater i ett block, inkrementell inmatning är möjlig. Gör på följande sätt vid definitionen:

**NC-block**

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```



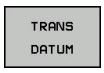

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner



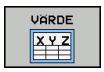

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartextfunktioner




- Välj transformationer




- Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**




- Välj softkey för inmatning av värde
- Ange nollpunktsförskjutning i de önskade axlarna, bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**



Absolut inmatade värden utgår från arbetsstyckets nollpunkt, vilken är bestämd genom inställning av utgångspunkten eller via en Preset från Preset-tabellen.

Inkrementella värden åtgår alltid från den senast giltiga nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten.

## TRANS DATUM TABLE

Med funktionen **TRANS DATUM TABLE** definierar du en nollpunktsförskjutning genom att selektera ett nollpunktsnummer från en nollpunktstabell. Gör på följande sätt vid definitionen:

**NC-block**

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```




- Växla in softkeyrad med specialfunktioner



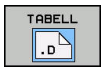

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartextfunktioner




- Välj transformationer




- Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**




- Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM TABLE**
- Ange det radnummer som TNC:n skall aktivera, bekräfta med knappen **ENT**
- Om så önskas, ange namnet på den nollpunktstabell som du vill aktivera nollpunktsnumret från, bekräfta med knappen **ENT**. Om du inte vill definiera någon nollpunktstabell, bekräfta med knappen **NO ENT**



Om du inte har definierat någon nollpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blocket, använder TNC:n den med **SEL TABLE** redan tidigare i NC-programmet valda nollpunktstabellen eller den i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD** selekterade nollpunktstabellen med status M.

## TRANS DATUM RESET

Med funktionen **TRANS DATUM RESET** återställer du en nollpunktsförskjutning. Därvid spelar det inte någon roll hur du tidigare har definierat nollpunkten. Gör på följande sätt vid definitionen:

**NC-block**

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartextfunktioner

TRANSFORM

- Välj transformationer

TRANS DATUM

- Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**

ÅTERSTÄLL NOLLPUNKT-FÖRSKJUTN.

- Välj softkey **ÅTERSTÄLL NOLLPUNKTFÖRSKJUTN.**

## 11.9 Skapa textfiler

### Användningsområde

I TNC:n kan man skapa och bearbeta texter med en text-editor. Typiska användningsområden:

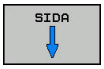
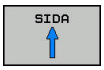
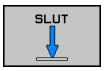
- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer konverterar man först dessa till typ .A.

### Öppna och lämna textfil

- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**
- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa filer av typ .A: Tryck först på softkey **VÄLJ TYP** och därefter på softkey **VISA ALLA**
- Välj fil och öppna den med softkey **VÄLJ** eller knappen **ENT** eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn och bekräfta med knappen **ENT**

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett bearbetningsprogram.

| Softkey | Förflyttning av markören |
|---|---|
|  | Flytta markören ett ord till höger |
|  | Flytta markören ett ord till vänster |
|  | Flytta markören till nästa sida |
|  | Flytta markören till föregående sida |
|  | Flytta markören till filens början |
|  | Flytta markören till filens slut |

## Editera text

Över den första raden i texteditorn befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, sökvägen och radinformation:

**Fil:** Textfilens namn
**Rad**: Markörens aktuella radposition
**Spalt**: Markörens aktuella kolumnposition

Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Du kan radbryta med knappen **RETURN** eller **ENT**.

## Radera tecken, ord och rader samt återinfoga

Med texteditorn kan man radera hela ord och rader för att sedan infoga dem på ett annat ställe.

- Förflytta markören till ordet eller raden som skall raderas och därefter infogas på ett annat ställe
- Tryck på softkey **RADERA ORD** alt. **RADERA RAD**: Texten tas bort och sparas temporärt
- Förflytta markören till den position som texten skall återinfogas i och tryck på softkey **INFOGA RAD / ORD**

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| RADERA RAD | Radera rad och lagra temporärt |
| RADERA ORD | Radera ord och lagra temporärt |
| RADERA TECKEN | Radera tecken och lagra temporärt |
| INFOGA RAD / ORD | Återinfoga rad eller ord efter radering |

## Bearbeta textblock

Man kan kopiera, radera och återinfoga textblock av godtycklig storlek. För att göra detta markerar man alltid först det önskade textblocket:

- Markera textblock: Flytta markören till tecknet som textmarkeringen skall börja vid

MARKERA BLOCK

- Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**
- Förflytta markören till tecknet där textmarkeringen skall sluta. Om man flyttar markören med pilknapparna direkt nedåt eller uppåt så kommer hela textraderna som ligger däremellan att markeras fullständigt – den markerade texten framhävs med en annan färg

Efter det att man har markerat önskat textblock vidarebearbetar man texten med följande softkeys:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| KLIPP UT BLOCK | Radera markerat block och lagra temporärt |
| INFOGA BLOCK | Lagra markerat block temporärt, utan att radera (kopiera) |

När det temporärt lagrade textblocket skall infogas på ett annat ställe utför man följande steg:

- Förflytta markören till en position där det temporärt lagrade textblocket skall infogas

INFOGA BLOCK

- Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**: Texten infogas

Så länge texten är temporärt lagrad kan man infoga den ett godtyckligt antal gånger.

### Överför markerat block till en annan fil

- Markera textblocket på tidigare beskrivet sätt

KOPIERA TILL FIL

- Tryck på softkey **KOPIERA TILL FIL**. TNC:n visar dialogen **MÅL-FIL =**
- Ange målfilens sökväg och namn. TNC:n infogar det markerade textblocket i målfilen. När det inte existerar någon målfil med det angivna namnet så kommer TNC:n att skriva in den markerade texten i en ny fil

### Infoga en annan fil vid markörpositionen

- Förflytta markören till positionen, vid vilken den andra filen skall infogas

INFOGA FRÅN FIL

- Tryck på softkey **INFOGA FRÅN FIL**. TNC:n visar dialogen **FILNAMN =**
- Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

## Söka text

Med texteditorns sökfunktion kan man finna ord eller teckensträngar. TNC:n erbjuder två möjligheter.

### Söka aktuell text

Med sökfunktionen skall man hitta ett ord, som motsvarar ordet som markören befinner sig i:

- Förflytta markören till önskat ord
- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**
- Tryck på softkey **SÖK AKTUELLT ORD**
- Sök ord: Tryck på softkey **SÖK**
- Lämna sökfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

### Söka godtycklig text

- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**. TNC:n visar dialogen **SÖK TEXT:**
- Skriv in den sökta texten
- Sök text: Tryck på softkey **SÖK**
- Lämna sökfunktionen, tryck på softkey **SLUT**

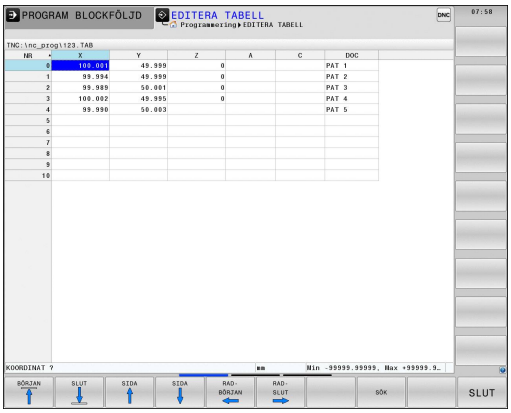
# 11.10 Fritt definierbara tabeller

## Grunder

I fritt definierbara tabeller kan du spara och läsa valfri information från NC-programmet. För detta ändamål står Q-parameterfunktionerna **FN 26** till **FN 28** till förfogande.

Man kan ändra de fritt definierbara tabellernas format, alltså de kolumner som ingår och deras egenskaper, med struktur-editorn. Därmed kan du skapa tabeller som är exakt anpassade till din applikation.

Dessutom kan du växla mellan tabellpresentation (standardinställningen) och formulärpresentation.



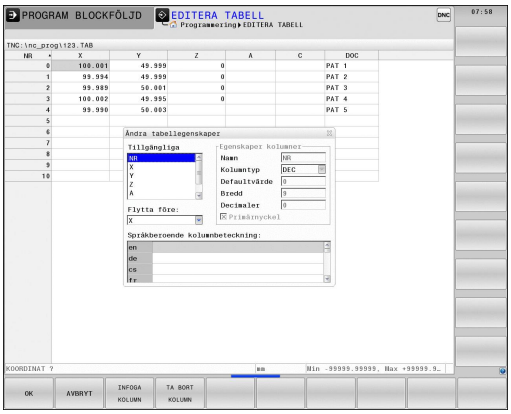

## Lägga upp fritt definierbara tabeller

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Ange ett valfritt filnamn med extension TAB, bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n visar ett inväxlat fönster med fast förberedda tabellformat
- Välj en tabellmall med pilknapparna t.ex. **EXAMPLE.TAB** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n öppnar en ny tabell i det fördefinierade formatet
- Du behöver ändra tabellformatet för att anpassa tabellen till dina behov
  **Ytterligare information:** "Ändra tabellformat", Sida 472

Din maskintillverkare kan skapa egna tabellmallar och lägga in dem i TNC:n. När du skapar en ny tabell öppnar TNC:n ett fönster med alla tillgängliga tabellmallar.

Du kan även lägga upp egna tabellmallar i TNC:n. För att göra detta skapar du en ny tabell, ändrar tabellformatet och lagrar denna tabell i katalogen **TNC:\system\proto** När du nu har skapat en ny tabell, erbjuds även din mall i selekteringslistan med tabellmallar.

## Ändra tabellformat




- Tryck på softkey **FORMAT EDITERA** (växla softkeyrad): TNC:n öppnar redigeringsformuläret i vilket tabellstrukturen visas. Strukturkommandonas (uppgift i överskrift) betydelse kan utläsas i följande tabell.

| Strukturkommando | Betydelse |
|---|---|
| **Tillängliga kolumner:** | Lista med alla kolumner som existerar i tabellen |
| **Flytta framför:** | Den i **Tillgängliga kolumner** markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn |
| **Namn** | Kolumnnamn: visas i den översta raden |
| **Kolumntyp** | **TEXT**: Textinmatning<br>**SIGN**: Förtecken + eller -<br>**BIN**: Binärtal<br>**DEC**: Decimal, positiv, heltal (kardinaltal)<br>**HEX**: Hexadecimaltal<br>**INT**: Heltal<br>**LENGTH**: Längd (omräknas i inch-program)<br>**FEED**: Matning (mm/min eller 0.1 inch/min)<br>**IFEED**: Matning (mm/min eller inch/min)<br>**FLOAT**: Flyttal<br>**BOOL**: Sanningsvärde<br>**INDEX**: Index<br>**TSTAMP**: Fast definierat format för datum och tid<br>**UPTEXT**: Textinmatning med versaler<br>**PATHNAME**: Sökväg |
| **Defaultvärde** | Värde som fältet i denna kolumn skall förinställas med |
| **Bredd** | Kolumnens bredd (antal tecken) |
| **Primärnyckel** | Första tabellkolumnen |
| **Språkberoende kolumnbeteckning** | Språkberoende dialog |

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med TNC-knappsatsen. Navigering med TNC-knappsatsen:

- Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet. Du kan navigera med pilknapparna Inuti ett inmatningsfält. Öppningsbara menyer öppnar du med knappen **GOTO**.

I en tabell som redan innehåller rader, kan du inte förändra tabellegenskaperna **Namn** och **Kolumntyp**. Först när du har raderat alla rader kan du ändra dessa egenskaper. Skapa i förekommande fall en säkerhetskopia av tabellen.

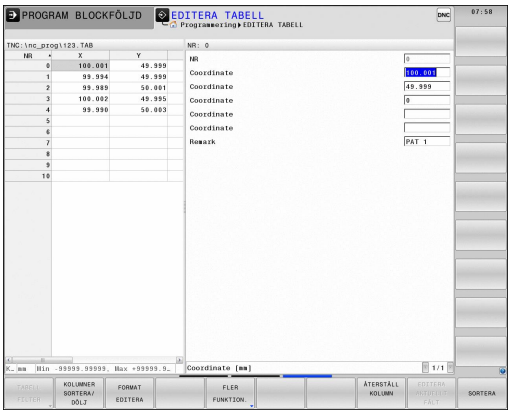
I ett fält med kolumntyp **TSTAMP** kan du återställa ett ogiltigt värde genom att trycka på knappen **CE** och därefter på knappen **ENT**.

**Avsluta struktureditor**

- Tryck på softkey **OK**. TNC:n stänger redigeringsformuläret och överför ändringarna. Genom att trycka på softkey **AVBRYT** ångras alla ändringar.

## Växla mellan tabell- och formulärpresentation

Du kan välja att presentera alla tabeller med extension **.TAB** antingen som listpresentation eller formulärpresentation.





- Tryck på knappen för inställning av bildskärmsuppdelning. Välj softkey för listpresentation eller formulärpresentation (formulärpresentation: med och utan dialogtext)

I formulärpresentationen visar TNC:n radnummer med innehållet i den första kolumnen i den vänstra bildskärmsdelen.

I den högra bildskärmsdelen kan du ändra data.

- Tryck på knappen **ENT** eller pilknapparna för att växla till nästa inmatningsfält
- Tryck på den navigationsknappen (katalogsymbol) för att välja en annan rad. Därmed växlar markören till det vänstra fönstret och du kan välja den önskade raden med pilknapparna. Med den navigationsknappen växlar du åter till inmatningsfönstret

## FN 26: TABOPEN – Öppna fritt definierbara tabeller

Med funktionen **FN 26: TABOPEN** öppnar du en godtycklig fritt definierbar tabell för att sedan kunna skriva till denna tabell med **FN 27** respektive kunna läsa från denna tabell med **FN 28**.



I ett NC-program kan alltid endast en tabell vara öppnad. Ett nytt block med **FN 26: TABOPEN** stänger automatiskt den senast öppnade tabellen.

Tabellen som skall öppnas måste ha extension **.TAB**.

**Exempel: Öppna tabell TAB1.TAB som finns lagrad i katalog TNC:\DIR1**

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## FN 27: TABWRITE – Skriva till fritt definierbara tabeller

Med funktionen **FN 27: TABWRITE** skriver du till tabellen som du dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definiera flera kolumnamn i ett **TABWRITE**-block, dvs. skriva till. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. Värdet som TNC:n skall skriva till respektive rad, definierar man i Q-parametrar.

Beakta att funktionen **FN 27: TABWRITE** standardmässigt även i driftart **Programtest** skriver värden till den för tillfället öppnade tabellen. Med funktionen **FN18 ID992 NR16** kan du fråga i vilken driftart programmet exekveras. Om funktionen **FN27** bara skall utföras i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** kan du med en hoppinstruktion hoppa över det berörda programavsnittet.

**Ytterligare information:** "If/then-bedömning med Q-parametrar", Sida 342

Man kan endast skriva till numeriska tabellfält.

Om man vill skriva till flera kolumner i ett block måste man lagra värdena som skall skrivas i Q-parameternummer som följer på varandra.

**Exempel**

Skriv till kolumnerna Radie, Djup och D i rad 5 i den för tillfället öppnade tabellen. Värdena som skall skrivas till tabellen måste finnas lagrade i Q-parametrarna Q5, Q6 och Q7.

```
53 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/“RADIE,DJUP,D“ = Q5
```

## FN 28: TABREAD – Läsa från fritt definierbara tabeller

Med funktionen **FN 28: TABREAD** läser man från tabellen som man dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definiera flera kolumnamn i ett **TABREAD**-block, dvs. läsa från. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. I **FN 28**-blocket definierar man det Q-parameternummer som TNC:n skall lagra det första lästa värdet i.

Man kan endast läsa från numeriska tabellfält.
Om man läser flera kolumner i ett block kommer TNC:n att lagra de lästa värdena i Q-parameternummer som följer på varandra.

**Exempel**

Läs värden i kolumnerna Radie, Djup och D i rad 6 i den för tillfället öppnade tabellen. Det första värdet skall lagras i Q-parameter Q10 (det andra värdet i Q11, de tredje värdet i Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RADIE,DJUP,D“
```

## Justera tabellformat

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| TABELL-FORMAT ANPASSA | Anpassa befintliga tabellers format efter ändring styrsystemets softwareversion |

# 11.11 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE

## Programmera pulserande varvtal

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktions beteende är maskinberoende.

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE** programmerar du ett pulserande varvtal för att t.ex. vid svarvning med konstant varvtal undvika maskinens resonansvibrationer.

Med inmatningsvärdet i P-TIME definierar du svängningens tidslängd (periodlängd), med inmatningsvärdet SCALE varvtalsändringen i procent. Spindelvarvtalet ändras sinusformat runt börvärdet.

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartextfunktioner

FUNCTION SPINDLE

- Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE

- Tryck på softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definiera periodlängd P-TIME
- Definiera varvtalsändring SCALE

**NC-block**

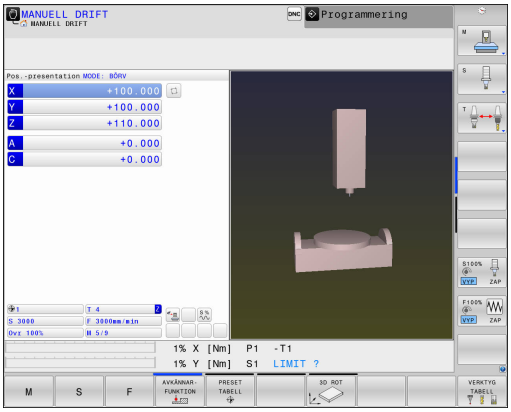
```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

Styrsystemet överskrider aldrig en programmerad varvtalsbegränsning. Varvtalet behålls tills sinuskurvan från funktionen **FUNCTION S-PULSE** åter understiger det maximala varvtalet.

### Symboler

I statuspresentationen visas symbolen det pulserande varvtalets status:

| Symbol | Funktion |
|---|---|
| S % | Pulserande varvtal aktivt |



## 11.11 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE

### Återställ pulserande varvtal

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE RESET** återställer du det pulserande varvtalet.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartextfunktioner

FUNCTION SPINDLE

- Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Välj softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

**NC-block**

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

# 11.12 Väntetid FUNCTION FEED

## Programmera väntetid

### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktions beteende är maskinberoende.

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en upprepande väntetid i sekunder, t.ex. för att tvinga fram spånbrytning i en svarvcykel. Du programmerar **FUNCTION FEED DWELL** omedelbart före den bearbetning som du vill utföra med spånbrytning.

Den definierade väntetiden från **FUNCTION FEED DWELL** påverkar både i fräsdrift och i svarvdrift.

Funktionen **FUNCTION FEED DWELL** påverkar inte vid rörelser med snabbtransport eller avkänningsrörelser.



Skador på arbetsstycket!
Använd inte **FUNCTION FEED DWELL** för bearbetning av gängor.

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

FUNCTION FEED
- Tryck på softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Tryck på softkey **FEED DWELL**
- Definiera intervallperiod vänta D-TIME
- Definiera intervallperiod bearbetning F-TIME

**NC-block**

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

## Återställ väntetid

Återställ väntetiden omedelbart efter att bearbetningen med spånbrytningen har slutförts.

**NC-block**

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL RESET** återställer du en upprepande väntetid.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

FUNCTION FEED

- Tryck på softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Välj softkey **RESET FEED DWELL**

Du kan även återställa väntetiden genom inmatning av D-TIME 0.

TNC:n återställer automatiskt funktionen **FUNCTION FEED DWELL** vid programslut.

# 11.13 Väntetid FUNCTION DWELL

## Programmera väntetid

### Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en väntetid i sekunder eller så definierar du det antal spindelvarv som fördröjningen skall pågå.

Den definierade väntetiden från **FUNCTION DWELL** påverkar både i fräsdrift och i svarvdrift.

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartextfunktioner

FUNCTION DWELL

- Tryck på softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Tryck på softkey **DWELL TIME**
- Definiera tidsrymd i sekunder

DWELL REVOLUTIONS

- Tryck på softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- Definiera antal spindelvarv

**NC-block**

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

**NC-block**

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

# 12

# Fleraxlig-bearbetning

## 12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning

I detta kapitel finns TNC-funktioner som hör ihop med fleraxlig bearbetning sammanfattade:

| TNC-funktion | Beskrivning | Sida |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definiera bearbetningar i det tiltade bearbetningsplanet | 485 |
| **M116** | Matning för rotationsaxlar | 511 |
| **PLANE/M128** | Fräsning med vinklat verktyg | 509 |
| **FUNCTION TCPM** | Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar (vidareutveckling av M128) | 518 |
| **M126** | Förflytta rotationsaxel närmaste väg | 512 |
| **M94** | Reducera rotationsaxlars positionsvärden | 513 |
| **M128** | Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar | 514 |
| **M138** | Val av rotationsaxlar | 516 |
| **M144** | Ta hänsyn till maskinkinematik | 517 |
| **LN**-block | Tredimensionell verktygskompensering | 522 |

## 12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)

### Inledning



Funktionen för tiltning av bearbetningsplanet måste vara frigiven av er maskintillverkare!

**PLANE**-funktionen kan endast användas fullt ut i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bord eller/och huvud). Undantag: Funktionen **PLANE AXIAL** kan du även använda när din maskin bara är försedd med en enda rotationsaxel eller bara en enda rotationsaxel är aktiv.

**PLANE**-funktionen (eng. plane = plan) ger dig tillgång till en kraftfull funktion, med vilken du på olika sätt kan definiera tiltade bearbetningsplan.

Parameterdefinitionen för **PLANE**-funktionen är uppdelad i två delar:

- De geometriska definitionerna av planet, skiljer sig åt mellan de olika varianterna av **PLANE**-funktionerna
- Positioneringsbeteendet för **PLANE**-funktionen, vilket skall ses som separerad från plandefinitionen är identiskt för alla **PLANE**-funktioner
  **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501



**Varning kollisionsrisk!**

Om du arbetar med cykel **8 SPEGLING**, beakta följande:

Om du programmerar speglingen före tiltningen av bearbetningsplanet, påverkar speglingen även tiltningen. Undantag: Tiltning med cykel 19 och **PLANE AXIAL**.

Spegling av en rotationsaxel med cykel **8** speglar bara axelns rörelser, inte den i PLANE-funktionen definierade vinkeln! Därmed ändras positioneringen av axeln.

Funktionen överför är-position är inte möjlig vid aktivt tiltat bearbetningsplan.

Om du använder **PLANE**-funktionen vid aktiv **M120**, kommer TNC:n att upphäva radiekompenseringen och därmed även funktionen **M120** automatiskt.

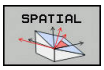
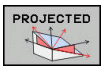
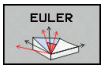
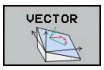
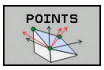
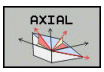
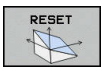
**PLANE**-funktionen skall standardmässigt alltid återställas med **PLANE RESET**. Inmatning av 0 i alla **PLANE**-parametrar återställer inte funktionen fullständigt.

Om du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas. Styrsystemet lägger vid beräkningen av axelvinkeln in värdet 0 i de bortvalda axlarna.

TNC:n stöder bara tiltning av bearbetningsplanet vid spindelaxel Z.

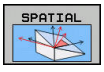
## Översikt

Alla **PLANE**-funktioner som finns tillgängliga i TNC:n beskriver det önskade bearbetningsplanet oberoende av vilka rotationsaxlar som din specifika maskin är utrustad med. Följande möjligheter står till förfogande:

| Softkey | Funktion | Erforderliga parametrar | Sida |
|---|---|---|---|
|  | **SPATIAL** | Tre rymdvinklar **SPA**, **SPB**, **SPC** | 490 |
|  | **PROJECTED** | Två projektionsvinklar **PROPR** och **PROMIN** samt rotationsvinkel **ROT** | 491 |
|  | **EULER** | Tre Eulervinklar Precession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) och Rotation (**EULROT**), | 493 |
|  | **VECTOR** | Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning | 494 |
|  | **POINTS** | Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas | 496 |
|  | **RELATIV** | Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel | 498 |
|  | **AXIAL** | Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar **A**, **B**, **C** | 499 |
|  | **RESET** | Återställ PLANE-funktionen | 489 |

### Starta animering

För att förtydliga skillnaderna mellan de olika definitionsmöjligheterna redan före valet av funktion, kan kan starta en animering via en softkey. Styrsystemet markera softkeyn med blå färg och visar en animerad presentation av den valda PLANE-funktionen.

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Aktivera animering |
|  | Aktivera animeringsmode |

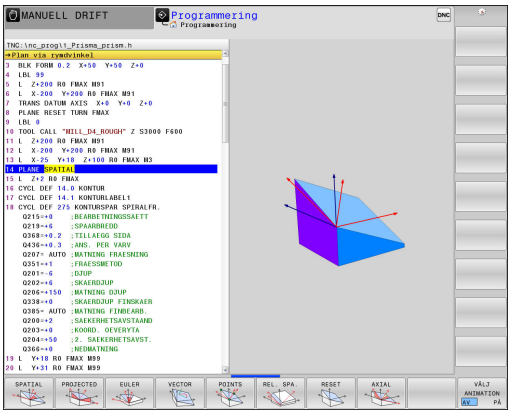
## Definiera PLANE-funktion

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA BEARB.-PLAN

- Välj **PLANE**-funktion: Tryck på softkey **TILTA BEARB.PLAN**: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden




### Välj funktion

- Välj önskad funktion via softkey: Styrsystemet fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar

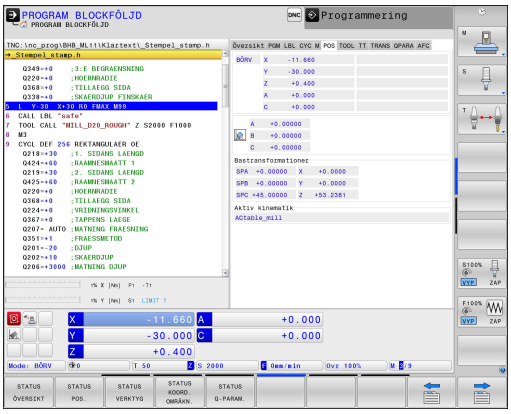
### Välj funktion vid aktiv animering

- Välj önskad funktion via softkey: Styrsystemet visar animeringen
- För att använda den momentant aktiva funktionen: Tryck på softkeyn igen eller tryck på knappen **ENT**

## Positionsvisning

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, förutom **PLANE AXIAL**, presenterar TNC:n den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen.

I mode restväg (**ÄRDST** och **REFDST**) visar TNC:n vid vridning (mode **MOVE** eller **TURN**) i rotationsaxeln vägen till definierade (resp. beräknade) slutpositionen för rotationsaxeln.



## PLANE-funktion återställa

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA BEARB.-PLAN

- Välj PLANE-funktion: Tryck på softkey **TILTA BEARB.PLAN**: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden

RESET

- Välj funktionen för att återställa: Därigenom är **PLANE**-funktionen återställd internt

MOVE

- Bestämmer om TNC:n automatiskt förflyttar rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**)
  **Ytterligare information:** "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)", Sida 501

END

- Avsluta inmatning: Tryck på knappen **END**

**NC-block**

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva **PLANE**-funktionen – eller en aktiv cykel **19** – fullständigt (vinkel = 0 och funktionen inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

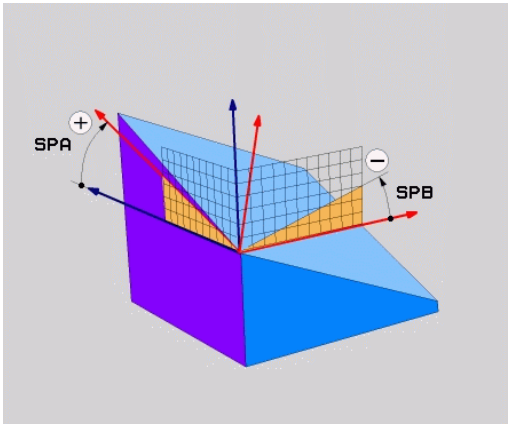
Tiltning i driftart **MANUELL DRIFT** deaktiverar du via **3D ROT**-menyn.

**Ytterligare information:** "Aktivering av manuell vridning", Sida 641

## Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

### Användningsområde

Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan via upp till tre vridningar av arbetsstyckets koordinatsystem, för detta finns två synsätt, vilka båda alltid leder till samma resultat.




- **Vridningar av det icke tiltade koordinatsystemet:** Vridningarnas ordningsföljd sker först runt den maskinaxeln A, sedan runt maskinaxeln B, sedan runt maskinaxeln C.
- **Vridningar av det redan tiltade koordinatsystemet:** Ordningsföljden för vridningarna sker först runt maskinaxel C, sedan runt den vridna axeln B, sedan runt den vridna axeln A. Detta synsätt är som regel enklare att förstå.

**Att beakta före programmering**

Man måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om någon är vinkel 0.

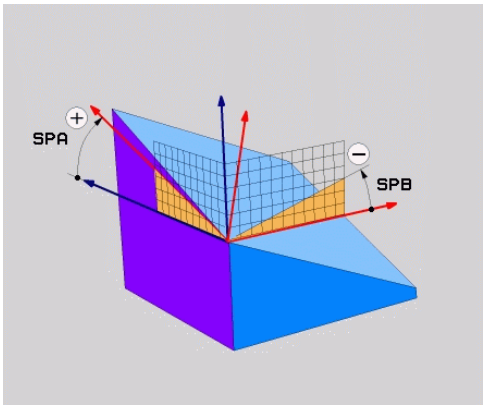
Definitionen av denna vinkel motsvarar cykel **19**, under förutsättning att cykel **19** är inställd på rymdvinkelinmatning i den specifika maskinen.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

### Inmatningsparametrar

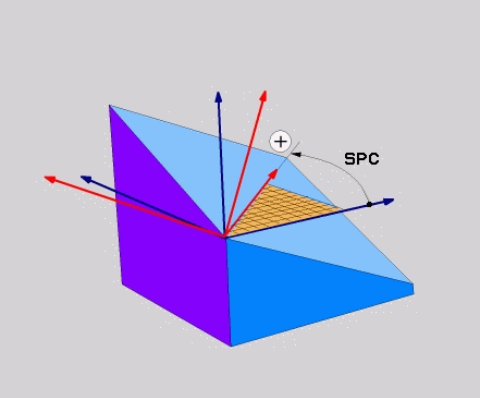



- **Rymdvinkel A?**: Vridningsvinkel **SPA** runt den maskinfasta axeln X. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel B?**: Vridningsvinkel **SPB** runt den maskinfasta axeln Y. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel C?**: Vridningsvinkel **SPC** runt den maskinfasta axeln Z. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

**Använda förkortningar**

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| **SPATIAL** | Eng. **spatial** = rymd |
| **SPA** | **sp**atial **A**: Vridning runt X-axeln |
| **SPB** | **sp**atial **B**: Vridning runt Y-axeln |
| **SPC** | **sp**atial **C**: Vridning runt Z-axeln |



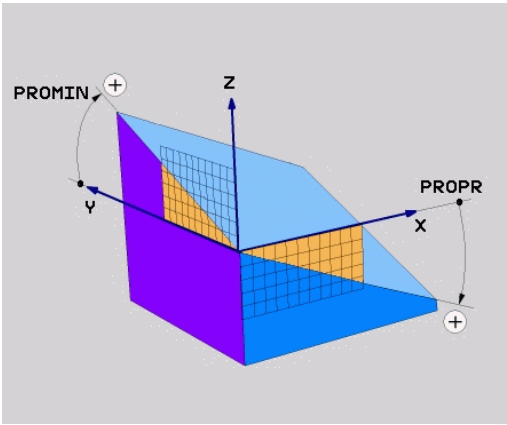

**NC-block**

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....
```

## Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

### Användningsområde

Projektionsvinkel definierar ett bearbetningsplan genom inmatning av två vinklar, vilka kan bestämmas genom projektion av bearbetningsplanet som skall definieras i det första koordinatplanet (Z/X vid verktygsaxel Z) och det andra koordinatplanet (Y/Z vid verktygsaxel Z).



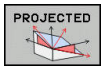

**Att beakta före programmering**

Du kan bara använda projektionsvinkel när vinkeldefinitionen utgår från en rätvinklig kub. Annars uppstår förvrängningar av arbetsstycket:

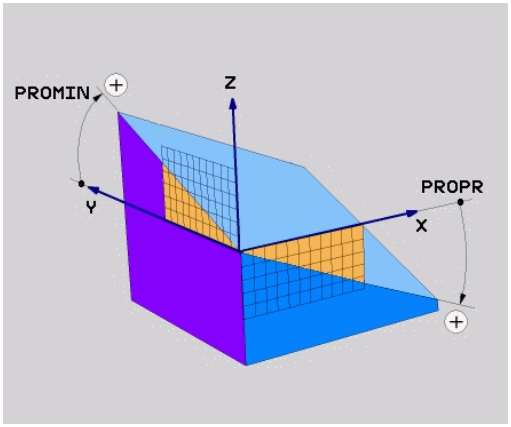
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

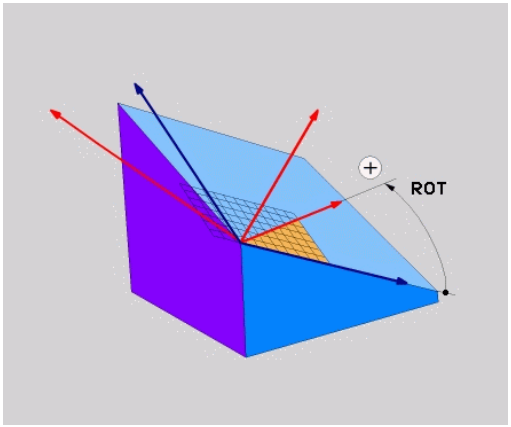
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

### Inmatningsparametrar




- **Proj.-vinkel 1. Koordinatplan?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning)
- **Proj.-vinkel 2. Koordinatplan?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets komplementaxel (Y vid verktygsaxel Z)
- **ROT-vinkel för tiltade Plan?**: Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan du på ett enkelt sätt bestämma bearbetningsplanets huvudaxels riktning (X vid verktygsaxel Z, Z vid verktygsaxel Y). Inmatningsområde från -360° till +360°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501




### NC-block

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

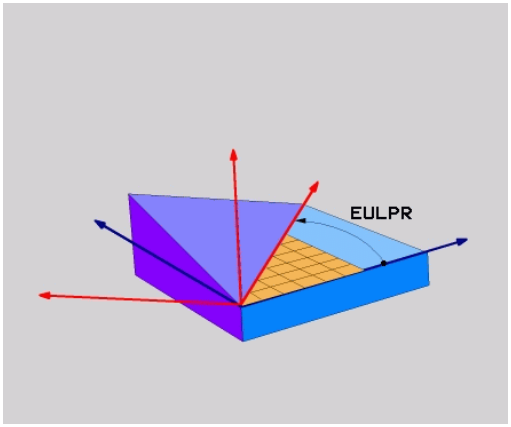
Använda förkortningar:

| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | Eng. projected = projicerad |
| **PROPR** | principle plane: Huvudplan |
| **PROMIN** | minor plane: Komplementplan |
| **ROT** | Eng. rotation: Rotation |

## Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL

### Användningsområde

Eulervinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre **vridningar i det vartefter redan tiltade koordinatsystemet**. De tre eulervinklarna definierades av den Schweiziska matematikern Euler.

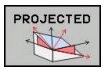



**Att beakta före programmering**

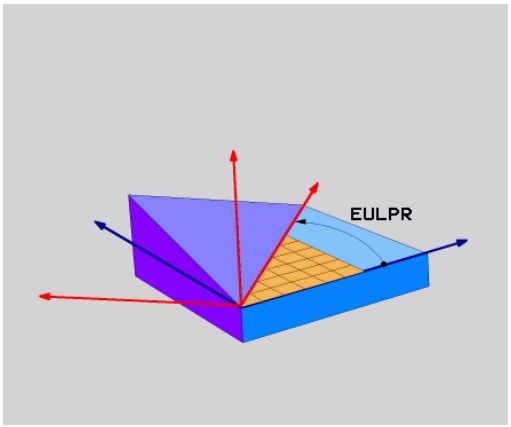
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

### Inmatningsparametrar




- **Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?**: Vridningsvinkel **EULPR** runt Z-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är -180.0000° till 180.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- **Tiltvinkel verktygsaxel?**: Tiltvinkel **EULNUT** för koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 180.0000°
  - 0°-axeln är Z-axeln
- **ROT-vinkel för tiltade Plan?**: Vridning **EULROT** av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade Z-axeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan man på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet. Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

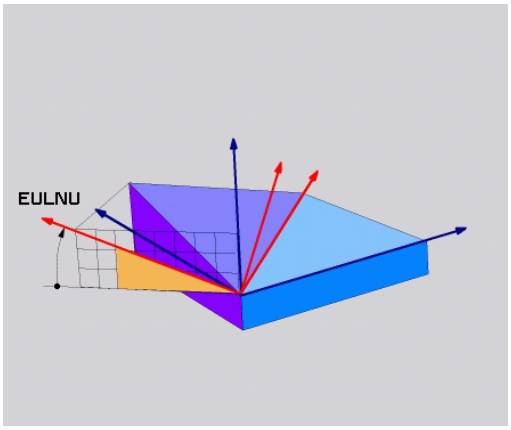


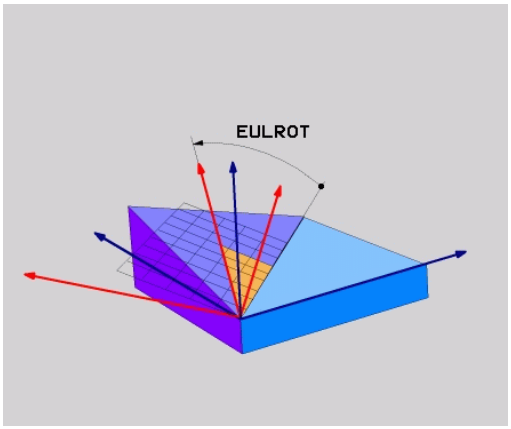

### NC-block

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| **EULER** | Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna |
| **EULPR** | **Pr**ecessionsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt Z-axeln |
| **EULNU** | **Nu**tationsvinkel:Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln |
| **EULROT** | **Rot**ationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av det tiltade bearbetningsplanet runt den tiltade Z-axeln |



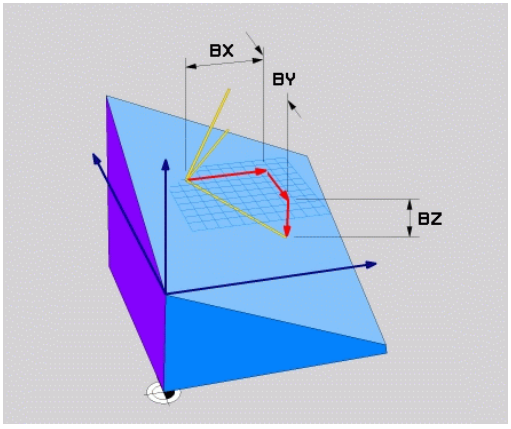




## Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR

### Användningsområde

Definitionen av ett bearbetningsplan via **två vektorer** kan du använda om ditt CAD-system kan beräkna det tiltade bearbetningsplanets basvektor och normalvektor. En normaliserad inmatning behövs inte. TNC:n beräknar normaliseringen internt, därför kan du ange värden mellan -9.999999 och +9.999999.

Den för definitionen av bearbetningsplanet nödvändiga basvektorn bestäms med komponenterna **BX**, **BY** och **BZ**. Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.




**Att beakta före programmering**

TNC:n räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

Basvektorn definierar huvudaxelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet, normalvektorn måste stå vinkelrätt mot det tiltade bearbetningsplanet och bestämmer därmed dess uppriktning.

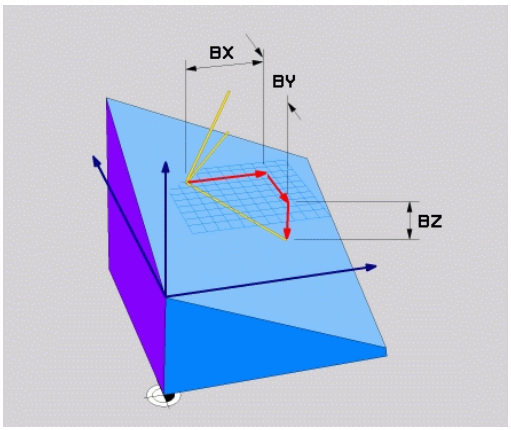
Beroende på maskintillverkarens inställningar presenterar styrsystemet antingen ett felmeddelande, när vektorerna inte är vinkelräta eller så korrigerar styrsystemet vektorerna automatiskt.

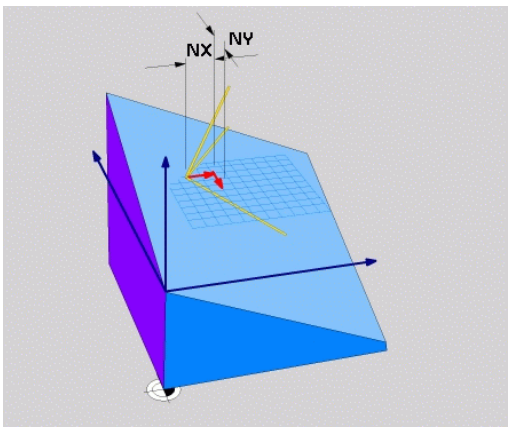
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

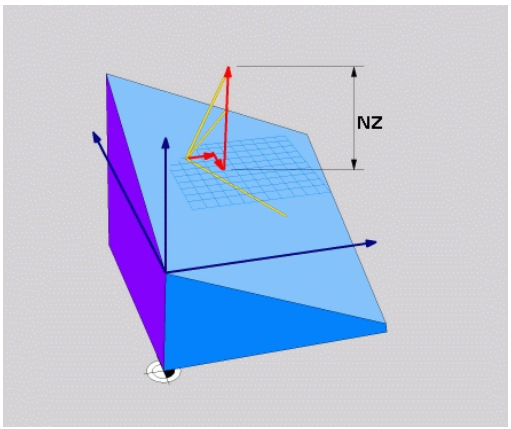
### Inmatningsparametrar




- **X-komponent basvektor?**: X-komponent **BX** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent basvektor?**: Y-komponent **BY** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent basvektor?**: Z-komponent **BZ** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501




### NC-block

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

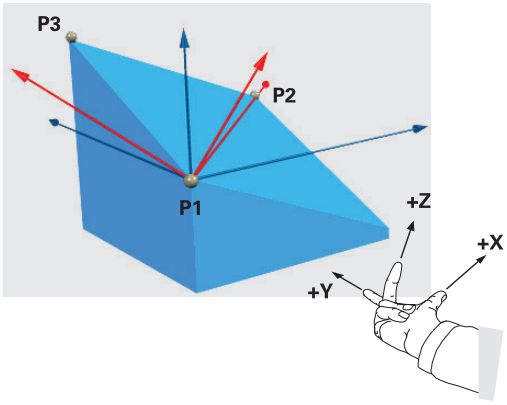
### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| **VECTOR** | Engelska vector = vektor |
| **BX, BY, BZ** | **B**asvektor: **X**-, **Y**- och **Z**-komponent |
| **NX, NY, NZ** | **N**ormalvektor: **X**-, **Y**- och **Z**-komponent |

## Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS

### Användningsområde

Ett bearbetningsplan kan entydigt definieras via uppgifter om **tre godtyckliga punkter P1 till P3 som ligger i detta plan**. Denna möjlighet är realiserad i funktionen **PLANE POINTS**.




**Att beakta före programmering**

Förbindelsen mellan punkt 1 och punkt 2 bestämmer den tiltade huvudaxelns riktning (X vid verktygsaxel Z).

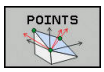
Du bestämmer den tiltade verktygsaxelns riktning via läget på punkt 3 i förhållande till förbindelselinjen mellan punkt 1 och punkt 2. Med hjälp av högerhandsregeln (tummen = X-axeln, pekfingret = Y-axeln, långfingret = Z-axeln) gäller följande: Tummen (X-axeln) pekar från punkt 1 mot punkt 2, pekfingret (Y-axeln) pekar parallellt med den tiltade Y-axeln i riktning mot punkt 3. Då pekar långfingret i den tiltade verktygsaxelns riktning.

De tre punkterna definierar planets lutning. Den aktiva nollpunktens läge förändras inte av TNC:n.

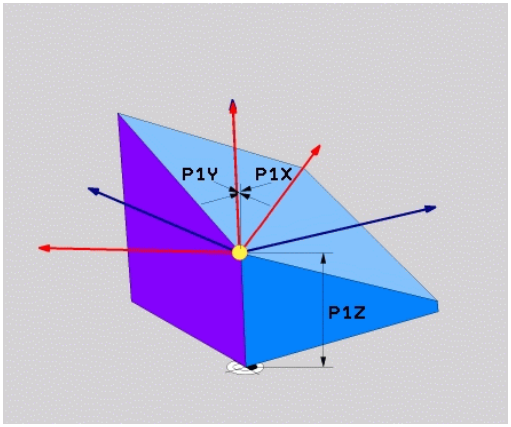
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

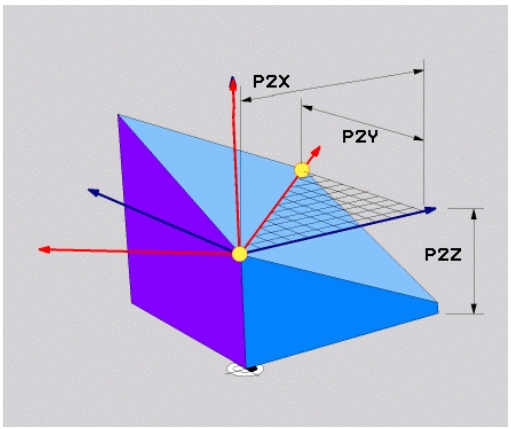
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

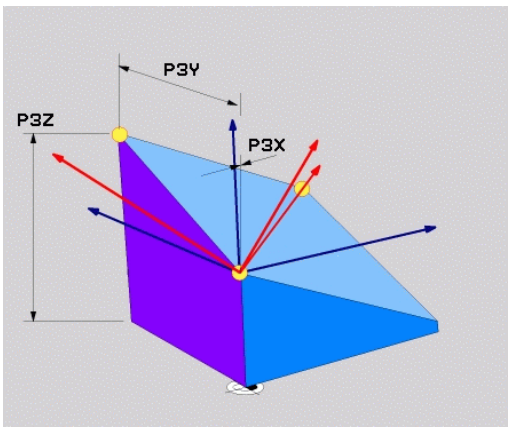
### Inmatningsparametrar




- **X-koordinat 1. planpunkt?**: X-koordinat **P1X** för 1. planpunkten
- **Y-koordinat 1. planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** för 1. planpunkten
- **Z-koordinat 1. planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** för 1. planpunkten
- **X-koordinat 2. planpunkt?**: X-koordinat **P2X** för 2. planpunkten
- **Y-koordinat 2. planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** för 2. planpunkten
- **Z-koordinat 2. planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** för 2. planpunkten
- **X-koordinat 3. planpunkt?**: X-koordinat **P3X** för 3. planpunkten
- **Y-koordinat 3. planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** för 3. planpunkten
- **Z-koordinat 3. planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** för 3. planpunkten
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501




### NC-block

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

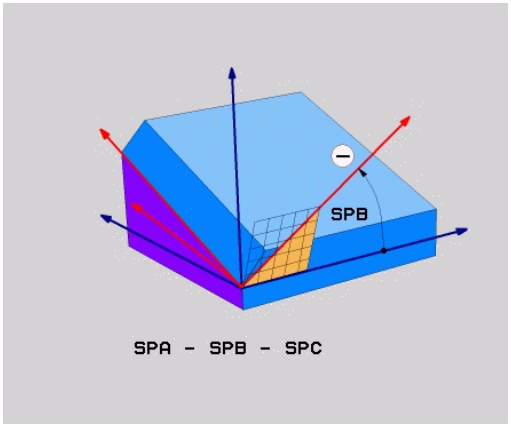
### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| **POINTS** | Engelska **points** = punkter |

## Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV

### Användningsområde

Den relativa rymdvinkeln använder man sig av när ett redan aktivt tiltat bearbetningsplan skall tiltas med **en ytterligare vridning**. Exempelvis placera en 45° fas på ett tiltat plan.




**Att beakta före programmering**

Den definierade vinkeln verkar alltid i förhållande till det aktiva bearbetningsplanet, helt oberoende av med vinkeln funktion du har aktiverat detta.

Du kan programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIV**-funktioner efter varandra.

Om du vill komma tillbaka till det bearbetningsplan som var aktivt före **PLANE RELATIV**-funktionen, så definierar du **PLANE RELATIV** med samma vinkel, dock med motsatt förtecken

Om du använder **PLANE RELATIV** från ett icke tiltat bearbetningsplan, så vrider du helt enkelt det icke tiltade planet med den i **PLANE**-funktionen definierade rymdvinkeln.

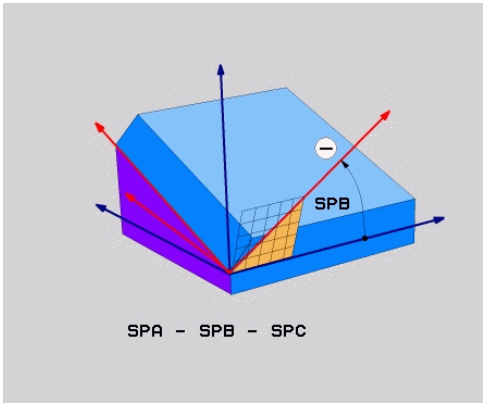
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

### Inmatningsparametrar




- **Inkremental vinkel?**: Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare. Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501




### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| **RELATIV** | Engelska **relative** = relativ |

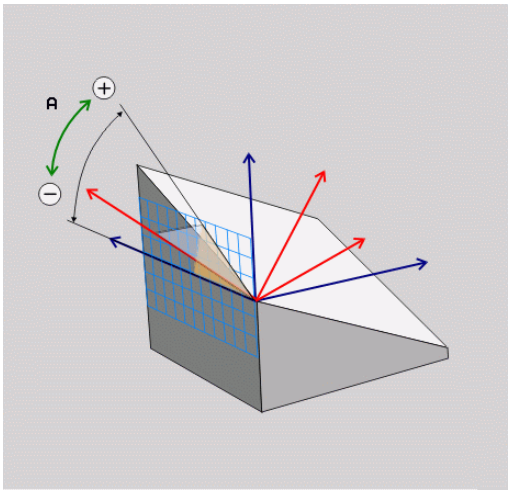
### NC-block

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

## Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL

### Användningsområde

Funktionen **PLANE AXIAL** definierar både bearbetningsplanets läge och rotationsaxlarnas börkoordinater. Särskilt vid maskiner med rätvinklig kinematik och med kinematiker, i vilken endast en rotationsaxel är aktiv, kan denna funktion användas enkelt.




Funktionen **PLANE AXIAL** kan du även använda när din maskin bara är försedd med en enda rotationsaxel eller bara en enda rotationsaxel är aktiv.

Funktionen **PLANE RELATIV** kan du använda efter **PLANE AXIAL** om din maskin tillåter rymdvinkeldefinitioner. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

**Att beakta före programmering**

Ange endast axelvinklar som för tillfället finns tillgängliga i din maskin, annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Rotationsaxelkoordinater som har definierats med **PLANE AXIAL** är modalt verksamma. Upprepade definitioner bygger alltså på varandra, inkrementella uppgifter är tillåtna.

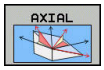
Använd funktionen **PLANE RESET** för att återställa funktionen **PLANE AXIAL**. Återställning genom inmatning av 0 deaktiverar inte **PLANE AXIAL**.

Funktionen **SEQ**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har inte någon funktion i kombination med **PLANE AXIAL**.

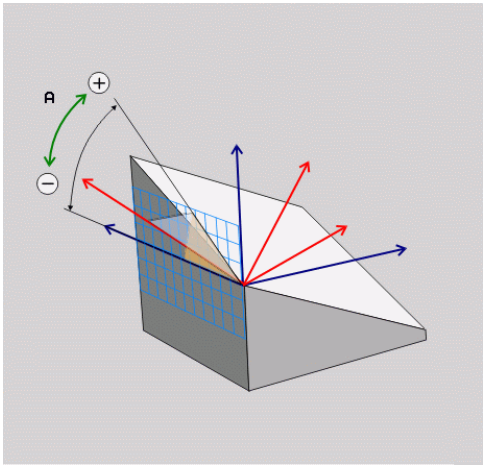
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501

### Inmatningsparametrar




- **Axelvinkel A?**: Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas till. Vid inkrementalinmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel A-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- **Axelvinkel B?**: Axelvinkel, **till vilken** B-axeln skall tiltas till. Vid inkrementalinmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel B-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- **Axelvinkel C?**: Axelvinkel, **till vilken** C-axeln skall tiltas till. Vid inkrementalinmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel C-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 501




### NC-block

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse |
|---|---|
| **AXIAL** | Engelska **axial** = axelformad |

## Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen

### Översikt

Oberoende av vilken PLANE-funktion du använder för att definiera det tiltade bearbetningsplanet, står följande funktioner för positioneringsbeteende alltid till förfogande:

- Automatisk vridning
- Selektering av alternativa tiltmöjligheter (ej vid **PLANE AXIAL**)
- Selektering av transformationstyp (ej vid **PLANE AXIAL**)

**Varning kollisionsrisk!**

Om du arbetar med cykel **8 SPEGLING**, beakta följande:

Om du programmerar speglingen före tiltningen av bearbetningsplanet, påverkar speglingen även tiltningen. Undantag: Tiltning med cykel 19 och **PLANE AXIAL**.

Spegling av en rotationsaxel med cykel **8** speglar bara axelns rörelser, inte den i PLANE-funktionen definierade vinkeln! Därmed ändras positioneringen av axeln.

### Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)

Efter att man har matat in alla parametrar för plandefinitionen, måste man bestämma hur rotationsaxlarna skall positioneras till de beräknade axelvärdena:

MOVE

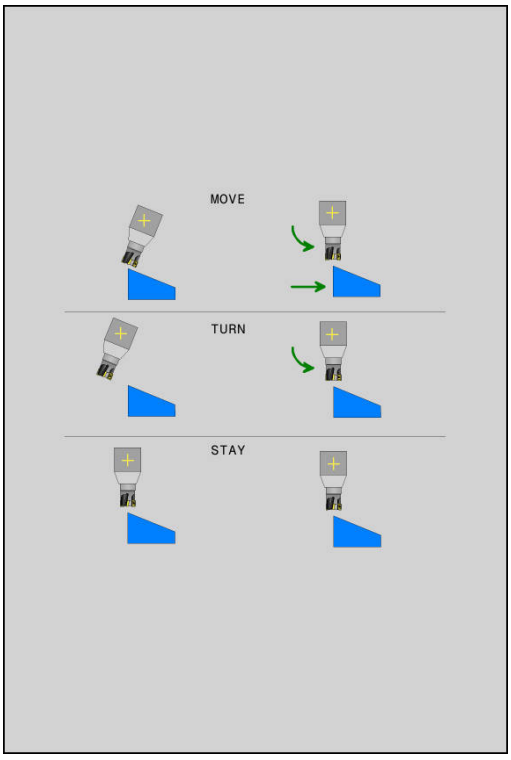
- PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid den relativa positionen mellan arbetsstycket och verktyget inte förändras. TNC:n genomför en utjämningsrörelse i linjäraxlarna

TURN

- PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid endast rotationsaxlarna positioneras. TNC:n genomför **inte** någon utjämningsrörelse i linjäraxlarna

STAY

- Du positionerar rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock




När du har valt optionen **MOVE** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen med kompenseringsrörelser), skall ytterligare två efterföljande parametrar **Avstånd rotationspunkt från VKT-spets** och **matning? F=** definieras.

Om du har valt optionen **TURN** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen utan kompenseringsrörelser), skall ytterligare en efterföljande parameter **Matning? F=** definieras.

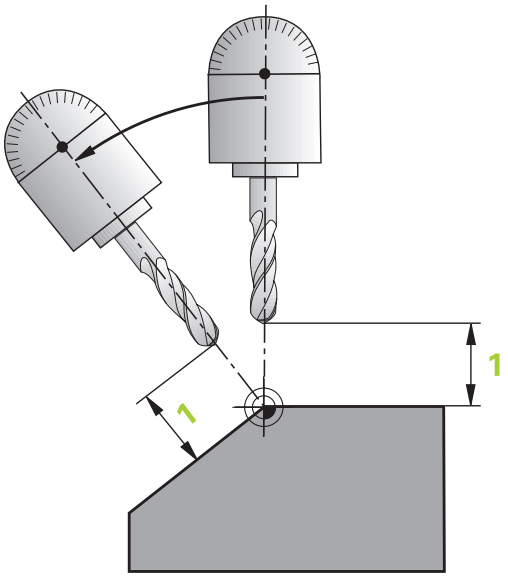
Alternativt till en via siffervärde direkt definierad matning **F**, kan du även utföra vridningsförflyttningen med **FMAX** (snabbtransport) eller **FAUTO** (matning från **TOOL CALLT**-blocket).

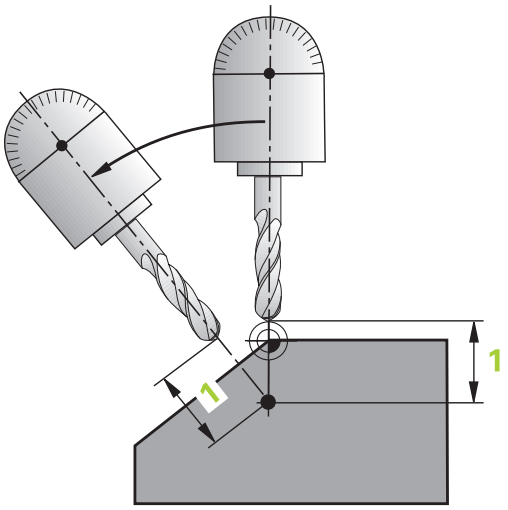
Om du använder **PLANE**-funktionen i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

- **Avstånd vridpunkt från Vkt-spetsen** (inkrementalt): TNC:n tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen. Via parameter **DIST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.

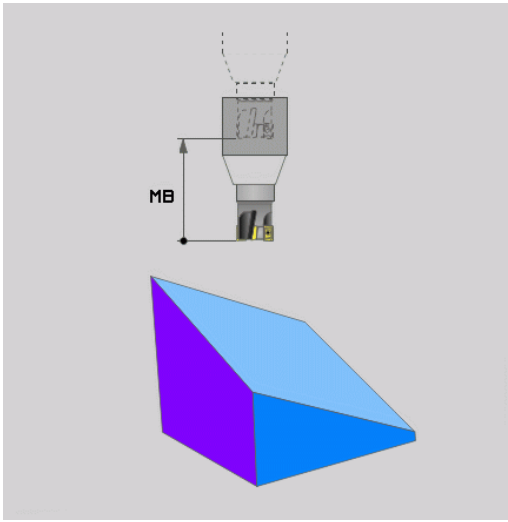
**Beakta!**

- Om verktyget befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget även efter rotationsrörelsen relativt sett kvar på samma position (se bilden i mitten till höger, 1 = DIST)
- Om verktyget inte befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget efter rotationsrörelsen relativt sett förskjutet i förhållande till den ursprungliga positionen (se bilden nere till höger, 1 = DIST)




- **Matning? F=**: Banhastighet som verktyget skall tiltas med
- **Returlängd i VKT-axeln?**: Returlängd **MB**, verkar inkrementellt från den aktuella verktygspositionen i den aktiva verktygsaxelriktningen, som TNC:n kör fram till **innan tiltningen**. **MB MAX** kör verktyget till strax innan mjukvarugränsläget



**Positionera rotationsaxlarna med ett separat block**

Om man önskar positionera rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock (Option **STAY** vald), gör man på följande sätt:

**Varning kollisionsrisk!**

Förpositionera verktyget så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.

Programmera inte några speglingar av rotationsaxlarna mellan PLANE-funktionen och positioneringen, annars positionerar styrsystemet till det speglade värdet, PLANE-funktionen räknar dock inte med någon spegling.

- Välj en valfri **PLANE**-funktion, definiera automatisk vridning till **STAY**. Vid exekveringen beräknar TNC:n positionsvärdena för de rotationsaxlar som finns i din maskin och placerar dessa värden i systemparametrarna Q120 (A-axel), Q121 (B-axel) och Q122 (C-axel).
- Definiera positioneringsblock med de av TNC:n beräknade vinkelvärdena

**NC-exempelblock: Positionera en maskin med C-rundbord och A-tiltbord till en rymdvinkel B+45°**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+250 R0 FMAX** | Positionering till säker höjd |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY** | Definiera och aktivera PLANE-funktion |
| **14 L A+Q120 C+Q122 F2000** | Positionera rotationsaxlar med de av TNC:n beräknade vinkelvärdena |
| **...** | Definiera bearbetningen i det tiltade planet |

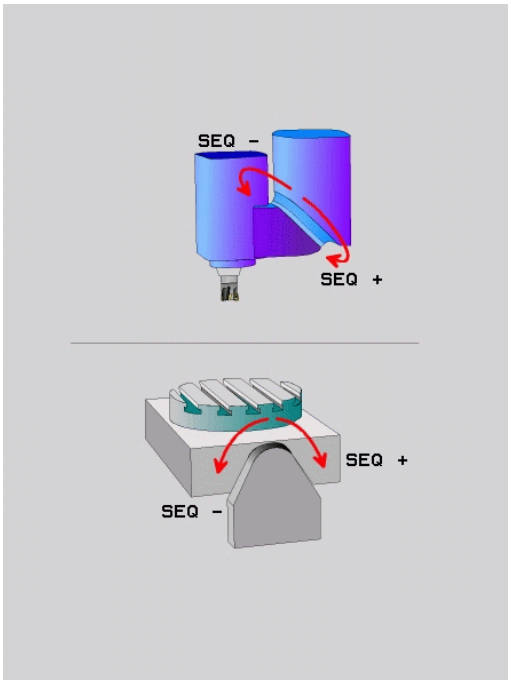
**Val av alternativa tiltlösningar: SEQ +/– (inmatning om så önskas)**

Utifrån det läge som du har definierat för bearbetningsplanet måste TNC:n beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid två möjliga lösningar.

Via växel **SEQ** ställer man in vilken lösning TNC:n skall använda:

- **SEQ+** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en positiv vinkel. Masteraxeln är den första rotationsaxeln utgående från verktyget eller den sista rotationsaxeln utgående från bordet (avhängigt maskinkonfigurationen)
- **SEQ-** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en negativ vinkel

Om den lösning som du har valt via **SEQ** inte ligger inom maskinens rörelseområde kommer TNC:n att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.




> **!** Vid användning av funktionen **PLANE AXIAL** har inställningen **SEQ** inte någon funktion.

Om du inte definierar **SEQ**, bestämmer TNC:n lösningen på följande sätt:

1. TNC:n kontrollerar först om de båda lösningarna ligger inom rotationsaxlarnas rörelseområden
2. Om detta är uppfyllt så väljer TNC:n den lösning som det är kortast väg till. Utgående från rotationsaxlarnas aktuella positioner
3. Om bara en lösning ligger inom rörelseområdet så använder TNC:n denna lösning
4. Om inte någon lösning ligger inom rörelseområdet, kommer TNC:n att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**

**Exempel för en maskin med C-rundbord och A-tiltbord.**
**Programmerad funktion: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Ändläge | Startposition | SEQ | Resulterande axelpositioner |
|---|---|---|---|
| Ingen | A+0, C+0 | ej progr. | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C+0 | – | A–45, C–90 |
| Ingen | A+0, C-105 | ej progr. | A–45, C–90 |
| Ingen | A+0, C-105 | + | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C-105 | – | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | ej progr. | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Felmeddelande |
| Ingen | A+0, C-135 | + | A+45, C+90 |

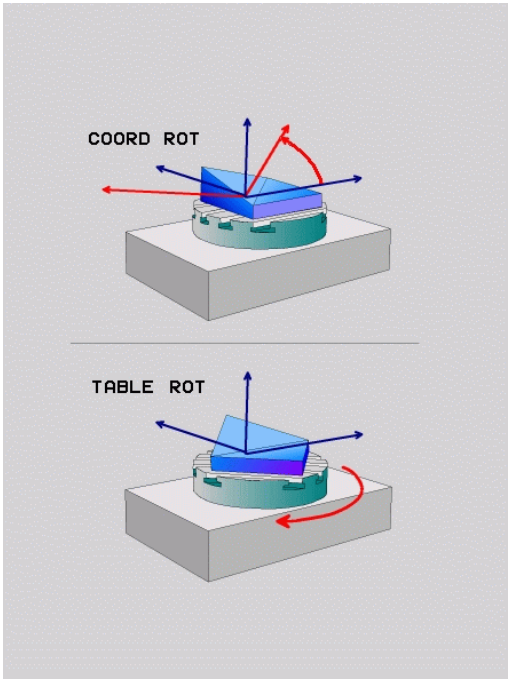
**Val av transformeringssätt (uppgift om så önskas)**

Transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** påverkar orienteringen av bearbetningsplanets koordinatsystem genom axelpositionen av en så kallad fri rotationsaxel.

En godtycklig rotationsaxel blir en fri rotationsaxel vid följande konstellation:

- Rotationsaxeln har inte någon inverkan på verktygslutningen eftersom rotationsaxeln och verktygsaxeln är parallella med varandra i tiltläget
- Rotationsaxeln är den första rotationsaxeln utgående från arbetsstycket i den kinematiska kedjan

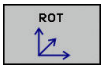
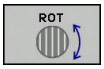
Inverkan av transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är därmed beroende av den programmerade rymdvinkeln och maskinens kinematik.




- Om det inte finns någon fri rotationsaxel i ett visst tiltläge, har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan
- Vid funktionen **PLANE AXIAL** har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan

**Inverkan med en fri rotationsaxel**

- För positionsbeteendet vid transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är det irrelevant om den fria rotationsaxeln befinner sig i bordet eller i huvudet
- Den resulterande axelpositionen för den fria rotationsaxeln är bland annat beroende på en aktiv grundvridning
- Orienteringen av bearbetningsplanets koordinatsystem är dessutom beroende på en programmerad rotation, t.ex. med hjälp av cykel 10 **VRIDNING**

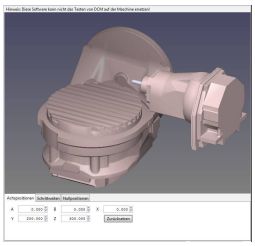
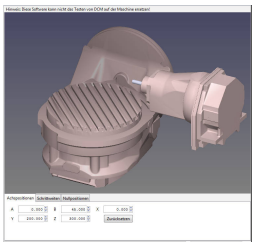
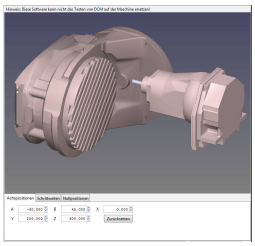
| Softkey | Verkan |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Styrsystemet positionerar den fria rotationsaxeln till 0<br>> Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln |
|  | **TABLE ROT** med:<br>■ SPA **och** SPB **lika med** 0<br>■ SPC **lika med eller ej lika med** 0<br>> Styrsystemet orienterar den fria rotationsaxeln enligt den programmerade rymdvinkeln<br>> Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den bas-koordinatsystemet<br>**TABLE ROT** med:<br>■ **minst** SPA **eller** SPB **ej lika med** 0<br>■ SPC **lika med eller ej lika med** 0<br>> Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, positionen före tiltningen av bearbetningsplanet behålls<br>> Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln |

När ingen transformationstyp har valts, använder styrsystemet transformationstypen **COORD ROT** för PLANE-funktionen

**Exempel med en fri rotationsaxel**

Följande exempel visar inverkan av transformationstypen **TABLE ROT** i kombination med en fri rotationsaxel.

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **6 L B+45 R0 FMAX** | Förpositionera rotationsaxel |
| **7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT** | 3D-vridning av bearbetningsplanet |
| **...** | |

| **Ursprung** | **A = 0, B = 45** | **A = -90, B = 45** |
|---|---|---|
|  |  |  |

- Styrsystemet positionerar B-axeln till axelvinkeln B+45
- Vid det programmerade tiltläget med SPA-90 blir B-axeln fri rotationsaxel
- Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, B-axelns position före tiltningen av bearbetningsplanet behålls
- Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln SPB+20

### Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren måste ta hänsyn till de exakta vinklarna, t.ex. ett monterat vinkelhuvud, i kinematikbeskrivningen.

Även utan rotationsaxlar kan du rikta upp det programmerade bearbetningsplanet vinkelrätt i förhållande till verktyget, t.ex. för att anpassa bearbetningsplanet till ett monterat vinkelhuvud.

Med funktionen **PLANE SPATIAL** och positioneringsbeteende **STAY** tiltar du bearbetningsplanet till den av maskintillverkaren angivna vinkeln.

Exempel monterat vinkelhuvud med fast verktygsriktning Y:

**NC-syntax**

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```



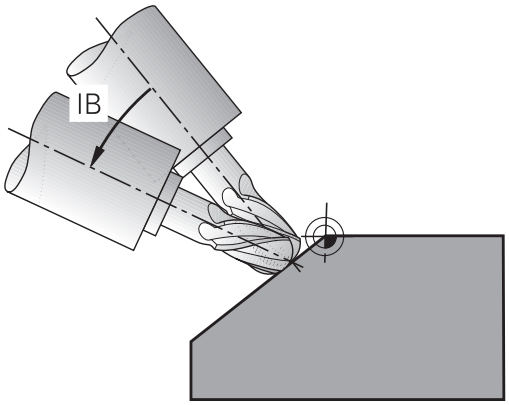
Tiltvinkeln måste passa exakt till verktygsvinkeln, annars presenterar TNC:n ett felmeddelande.

## 12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet (Option #9)

### Funktion

I kombination med den nya **PLANE**-funktionen och **M128** kan man även i ett tiltat bearbetningsplan utföra **fräsning med lutande verktyg**. För detta finns det två definitionsmöjligheter tillgängliga:

- Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel
- Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer




Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet fungerar endast med fullradiefräsar. Vid 45°-spindelhuvuden/tiltbord kan man även definiera lutningsvinkeln som rymdvinkel. För detta använder du **FUNCTION TCPM**.

**Ytterligare information:** "FUNCTION TCPM (Option #9)", Sida 518

### Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel

- Frikörning av verktyget
- Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- Aktivera M128
- Förflytta lämplig rotationsaxel inkrementalt till önskad lutningsvinkel via ett rätlinjeblock

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+50 R0 FMAX** | Positionering till säker höjd |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000** | Definiera och aktivera PLANE-funktion |
| **14 M128** | Aktivera M128 |
| **15 L IB-17 F1000** | Ställ in lutningsvinkel |
| **...** | Definiera bearbetningen i det tiltade planet |

### Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer

I **LN**-blocket får bara en riktningsvektor vara definierad, via vilken lutningsvinkeln också är definierade (normalvektor **NX**, **NY**, **NZ** eller verktygsriktningsvektor **TX**, **TY**, **TZ**).

- Frikörning av verktyget
- Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- Aktivera M128
- Exekvera program med LN-block, i vilka verktygsriktningen är definierad via vektor

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+50 R0 FMAX** | Positionering till säker höjd |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000** | Definiera och aktivera PLANE-funktion |
| **14 M128** | Aktivera M128 |
| **15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3** | Ställ in lutningsvinkel via normalvektor |
| **...** | Definiera bearbetningen i det tiltade planet |

## 12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar

### Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8)

**Standardbeteende**

TNC:n tolkar den programmerade matningen som grader/minut för en rotationsaxel (i mm-program och även i tum-program). Banhastigheten beror alltså på hur långt från rotationsaxelns centrum som från verktygets mittpunkt befinner sig.

Ju större avståndet är desto högre blir banhastigheten.

**Matning i mm/min vid rotationsaxlar med M116**



Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

M116 är endast verksam vid rund- och vridbord. Vid vridbara spindelhuvuden kan M116 inte användas. Om din maskin skulle vara utrustad med en bord-/huvudkombination, ignorerar TNC:n huvudets rotationsaxlar.

**M116** fungerar även vid aktivt tiltat bearbetningsplan och i kombination med M128, om rotationsaxlar har valts genom funktion **M138**.

**Ytterligare information:** "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 516

**M116** fungerar då bara på rotationsaxlarna som är valda med **M138**.

TNC:n tolkar den programmerade matningen som mm/minut för en rotationsaxel (eller 1/10 tum/min). Därvid beräknar TNC:n matningen för det aktuella blocket i blockets början. Matningen i en rotationsaxel ändrar sig inte inom ett block, även om verktyget förflyttas mot rotationsaxelns centrum.

**Verkan**

M116 verkar i bearbetningsplanet. Med M117 upphäver du M116. Vid programslutet upphävs alltid M116.

M116 aktiveras i blockets början.

## Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126

### Standardbeteende



TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:ns standardbeteende vid positionering av rotationsaxlar, vilkas positionsvärde har reducerats till ett värde mindre än 360°, är beroende av maskinparameter **shortestDistance**(Nr. 300401). Där definieras om TNC:n skall förflytta till den programmerade positionen med differensen mellan bör-position – är-position eller om TNC:n standardmässigt (även utan M126) skall förflytta den kortaste vägen till den programmerade positionen. Exempel:

| Är-position | Bör-position | Faktisk väg |
|---|---|---|
| 350° | 10° | –340° |
| 10° | 340° | +330° |

### Beteende med M126

Med M126 förflyttar TNC:n en rotationsaxel, vars positionsvärde har reducerats till ett värde under 360°, den kortaste vägen. Exempel:

| Är-position | Bör-position | Faktisk väg |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | –30° |

### Verkan

M126 aktiveras i blockets början.

M126 upphäver man med M127; Likaså upphävs M126 vid programmets slut.

## Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94

### Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget från det aktuella vinkelvärdet till det programmerade vinkelvärdet.

### Exempel:

| | |
|---|---|
| Aktuellt vinkelvärde: | 538° |
| Programmerat vinkelvärde: | 180° |
| Faktisk väg: | -358° |

### Beteende med M94

Vid blockets början reducerar TNC:n det aktuella vinkelvärdet till ett värde mindre än 360°. Därefter sker förflyttningen till det programmerade värdet. Om det finns flera aktiva rotationsaxlar, minskar M94 positionsvärdet i alla rotationsaxlar. Alternativt kan en specifik rotationsaxel anges efter M94. TNC:n reducerar då bara positions-värdet i denna axel.

### Exempel NC-block

Reducera positionsvärde i alla aktiva rotationsaxlar:

```
L M94
```

Reducera endast positionsvärdet i C-axeln:

```
L M94 C
```

Reducera alla aktiva rotationsaxlar och förflytta därefter C-axeln till det programmerade värdet:

```
L C+180 FMAX M94
```

### Verkan

M94 är bara verksam i de NC-block som M94 har programmerats i.

M94 aktiveras i blockets början.

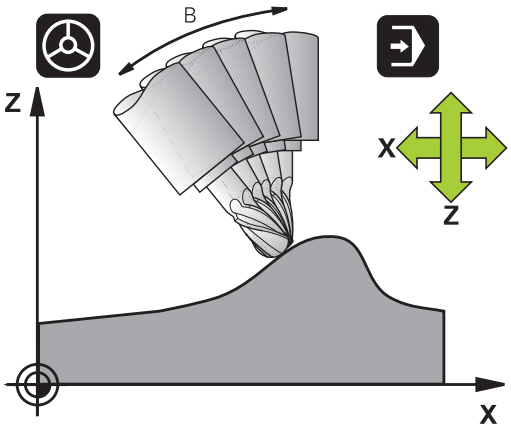
## Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9)

**Standardbeteende**

Om verktygets lutningsvinkel ändras, uppstår en förskjutning av verktygsspetsen i förhållande till börpositionen. Styrsystemet kompenserar inte denna förskjutning. Om användaren inte tar hänsyn till avvikelsen i NC-programmet, kommer bearbetningen att förskjutas.

**Beteende med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)**

Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i programmet så förblir verktygsspetsens position oförändrad i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen.




**Varning, fara för arbetsstycket!**
Vid rotationsaxlar med Hirth-koppling: Ändra bara rotationsaxelns läge efter det att verktyget har frikörts. Annars kan konturen skadas på grund av rörelsen ur kuggdelningen.

Efter **M128** kan man även ange en matning som TNC:n skall utföra utjämningsrörelsen i de linjära axlarna med.

Om du vill förändra rotationsaxlarnas vinklar med handratten under programkörningen, använder du **M128** i kombination med **M118**. Överlagring av en handrattspositionering sker vid aktiv **M128**, beroende på inställningarna i 3D-ROT-menyn i driftart **MANUELL DRIFT**, i det aktiva koordinatsystemet eller i det icke tiltade koordinatsystemet.

Funktionerna **TCPM** eller **M128** i kombination med dynamisk kollisionsövervakning och dessutom funktionen **M118** är inte möjlig

Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**-block: Återställ **M128**.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid **M128**.

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

När **M128** är aktiv presenterar TNC:n symbolen TCPM i statuspresentationen.

### M128 vid tippningsbord

När man programmerar en förflyttning av tiltbord vid aktiv **M128** vrider TNC:n med koordinatsystemet. Vrider man t.ex. C-axeln med 90° (genom positionering eller genom nollpunktsförskjutning) och därefter programmerar en rörelse i X-axeln kommer TNC:n att utföra förflyttningen i maskinaxel Y.

TNC:n transformerar även den inställda utgångspunkten eftersom denna har förflyttats genom rundbordsrörelsen.

### M128 vid tredimensionell verktygskompensering

När man utför en tredimensionell radiekompensering vid aktiv **M128** och aktiv radiekompensering **RL**/**RR**/, positionerar TNC:n rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier (Peripheral-Milling).

**Ytterligare information:** "Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)", Sida 522

### Verkan

**M128** aktiveras i blockets början, **M129** vid blockets slut. **M128** är även verksam i de manuella driftarterna och förblir aktiv efter en växling av driftart. Matningen för utjämningsrörelsen är verksam ända tills en ny programmeras eller **M128** upphävs med **M129**.

Man upphäver **M128** med **M129**. TNC:n återställer själv **M128** när man väljer ett nytt program i en programkörningsdriftart.

### Exempel NC-block

Utför utjämningsrörelser med matning 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

### Tiltfräsning med icke styrda rotationsaxlar

När din maskin är utrustad med icke styrda rotationsaxlar (så kallade räknaraxlar), kan du även med dessa axlar utföra tiltade bearbetningar i kombination med M128.

1. Positionera rotationsaxlarna manuellt till den önskade positionen. M128 får då inte vara aktiv
2. Aktivera M128: TNC:n läser alla tillgängliga rotationsaxlars ärvärden, beräknar utifrån dessa verktygspetsens nya position och uppdaterar positionspresentationen
3. De erforderliga kompenseringsrörelserna utför TNC:n vid nästa positioneringsblock
4. Utför bearbetningen
5. Upphäv M128 med M129 vid programmets slut och positionera rotationsaxlarna tillbaka till utgångspositionen

Gör då på följande sätt:



Så länge M128 är aktiv, övervakar TNC:n de icke styrda rotationsaxlarnas ärpositioner. Om ärpositionen avviker mer än ett av maskintillverkaren definierat värde från börpositionen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande och stoppa programexekveringen.

## Val av rotationsaxlar: M138

**Standardbeteende**

TNC:n tar vid funktionerna M128, TCPM och tiltning av bearbetningsplanet hänsyn till rotationsaxlarna som din maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

**Beteende med M138**

TNC:n tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med M138.

Om du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas. Styrsystemet lägger vid beräkningen av axelvinkeln in värdet 0 i de bortvalda axlarna.

**Verkan**

M138 aktiveras i blockets början.

Man återställer M138 genom att programmera M138 igen utan uppgift om rotationsaxlar.

**Exempel NC-block**

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

## Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Option #9)

### Standardbeteende

När kinematiken ändras, t.ex. genom att växla in en tilläggspindel eller inmatning av en lutningsvinkel, kompenserar inte styrsystemet ändringen. Om användaren inte tar hänsyn till kinematikändringen i NC-programmet, kommer bearbetningen att förskjutas.

### Beteende med M144

Med funktionen **M144** tar hänsyn till ändringen av maskinkinematiken i positionspresentationen och kompenserar förskjutningen av verktygsspetsen i förhållande till arbetsstycket.



Positioneringar med M91/M92 är tillåtna vid aktiv M144.

Visningen av positionsvärdet i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **PROGRAM ENKELBLOCK** ändrar sig först efter att rotationsaxlarna har nått sina slutpositioner.

### Verkan

M144 aktiveras i blockets början. M144 fungerar inte i kombination med M128 eller Tiltning av bearbetningsplanet.

Man upphäver M144 genom att programmera M145.



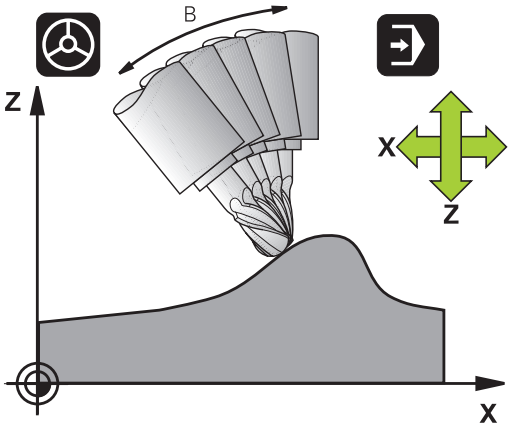
Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren fastställer funktionssättet i automatik-driftarterna och i de manuella driftarterna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

## 12.5 FUNCTION TCPM (Option #9)

### Funktion

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.




**FUNCTION TCPM** är en vidareutveckling av funktionen **M128**, med vilken du kan bestämma TNC:ns beteende vid positioneringen av rotationsaxlarna. I motsatts till **M128** kan du vid **FUNCTION TCPM** själv definiera olika funktionaliteters verkningssätt:

- Verkningssätt för den programmerade matningen: **F TCP** / **F CONT**
- Tolkningen av de i NC-programmet programmerade rotationsaxelkoordinaterna: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpoleringstyp mellan start- och slutposition: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

När **FUNCTION TCPM** är aktiv presenterar TNC:n symbolen **TCPM** i positionspresentationen.

**Vid rotationsaxlar med Hirth-koppling:**
Ändra bara rotationsaxelns läge efter det att verktyget har frikörts. Annars kan konturen skadas på grund av rörelsen ur kuggdelningen.

Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**: Återställ **FUNCTION TCPM**.
För att undvika konturavvikelser använder man där så är möjligt bara radiefräsar. Beakta eventuella konturavvikelser när du arbetar med **FUNCTION TCPM** i kombination med andra verktygsformer.

### Definiera FUNCTION TCPM

SPEC FCT
- Välj specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Välj programmeringshjälp

FUNCTION TCPM
- Välj funktion **FUNCTION TCPM**

## Verkningssätt för den programmerade matningen

För definition av den programmerade matningens verkningssätt erbjuder TNC:n två funktioner:

F TCP

- **F TCP** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som den faktiska relativa hastigheten mellan verktygets spets (**t**ool **c**enter **p**oint) och arbetsstycket

F CONTOUR

- **F CONT** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som banhastighet för de axlar som är programmerade i respektive NC-block

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **13 FUNCTION TCPM F TCP ...** | Matningen avser verktygsspetsen |
| **14 FUNCTION TCPM F CONT ...** | Matningen tolkas som banhastighet |
| **...** | |

## Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna

Maskiner med 45°-spindelhuvuden eller 45°-tiltbord hade tidigare ingen möjlighet att på ett enkelt sätt ställa in verktygets lutningsvinkel eller en verktygsorientering i förhållande till det för tillfället aktiva koordinatsystemet (rymdvinkel). Denna funktionalitet kunde endast realiseras via externt genererade program med ytnormalvektorer (LN-block).

TNC:n erbjuder nu följande funktionalitet:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** bestämmer att TNC:n skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som börpositioner för respektive fysisk axel

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** bestämmer att TNC:n skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som rymdvinkel

**AXIS POS** bör i första hand användas när din maskin är försedd med rätvinkliga rotationsaxlar. Vid 45°-spindelhuvuden/tiltbord kan **AXIS POS** också användas, när det är säkerställt, att de programmerade rotationsaxelkoordinaterna är korrekt definierade för den önskade uppriktningen av bearbetningsplanet (kan t.ex. säkerställas via ett CAM-system).

**AXIS SPAT**: De i positioneringsblocket angivna rotationsaxelkoordinaterna avser rymdvinkeln, som utgår från det för tillfället aktiva (i förekommande fall tiltade) koordinatsystemet (inkremental rymdvinkel). Efter aktivering av **FUNCTION TCPM** i kombination med **AXIS SPAT,** bör du programmera alla tre rymdvinklarna i lutningsvinkel-definitionen i det första förflyttningsblocket. Detta gäller även då en eller flera rymdvinklar är 0°.

### Interpoleringstyp mellan start- och slutposition

För definition av interpoleringstyp mellan start- och slutposition erbjuder TNC:n två funktioner:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** bestämmer att verktygsspetsen förflyttas på en rät linje mellan start- och slutpositionen i respektive NC-block (**Face Milling**). Verktygsaxelns riktning i start- och slutpositionen motsvarar de vid dessa tillfällen programmerade värdena, verktygets periferi beskriv dock inte någon definierad bana mellan start- och slutpositionen. Den resulterande ytan vid fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**), beror på maskinens geometri

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** bestämmer att verktygsspetsen förflyttas på en rät linje mellan start- och slutpositionen i respektive NC-block samt att även verktygsaxelns riktning interpoleras mellan start- och slutpositionen, vilket medför att det vid bearbetning med verktygets periferi uppstår ett plan (**Peripheral Milling**)

**Beakta vid PATHCTRL VECTOR:**

En godtyckligt definierad verktygsorientering kan som regel nås genom två olika rotationsaxellägen. TNC:n använder den lösning som befinner sig på kortast avstånd från den aktuella positionen.

För att i möjligaste mån erhålla kontinuerliga fleraxliga rörelser, bör du definiera Cykel 32 med en **Tolerans för rotationsaxlar**.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

Toleransen för rotationsaxlarna bör ligga i samma storleksordning som den i cykel 32 definierade toleransen för banavvikelse. Ju större toleransen för rotationsaxlarna definieras, desto större blir konturavvikelsen vid Peripheral Milling.

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS | Verktygsspetsen förflyttas på en rät linje |
| 14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR | Verktygsspetsen och verktygets riktningsvektor förflyttas i ett plan |
| ... | |

## Återställa FUNCTION TCPM

RESET TCPM

- Använd **FUNCTION RESET TCPM** när du vill återställa funktionen inom ett program

TNC:n återställer automatiskt **FUNCTION TCPM**, när du selekterar ett nytt program i någon av programkörningsdriftarterna.

Du får bara återställa **FUNCTION TCPM** när **PLANE**-funktionen är inaktiv Ev. genomföra en. **PLANE RESET** före **FUNCTION RESET TCPM**.

**Exempel NC-block**

| | |
|---|---|
| ... | |
| **25 FUNCTION RESETTCPM** | Återställ FUNCTION TCPM |
| ... | |

# 12.6 Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)

## Inledning

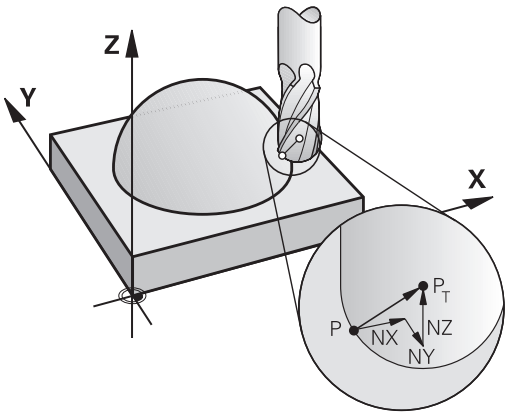
TNC:n kan utföra en tredimensionell verktygskompensering (3D-kompensering) vid rätlinjeblock. Förutom den räta linjens slutpunkts koordinater X, Y och Z måste dessa block även innehålla ytnormalvektorns komponenter NX, NY och NZ.

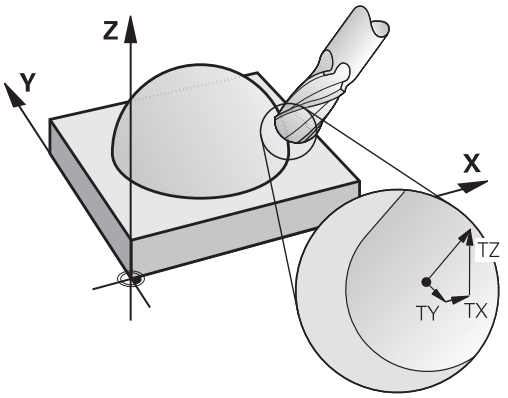
**Ytterligare information:** "Definition av en normaliserad vektor", Sida 524

Om man vill utföra en verktygsorientering måste dessa block dessutom innehålla en normaliserad vektor med komponenterna TX, TY och TZ för att bestämma verktygsorienteringen.

**Ytterligare information:** "Definition av en normaliserad vektor", Sida 524

Den räta linjens slutpunkt, ytnormalens komponenter och komponenterna för verktygsorienteringen måste beräknas av ett CAM-system.




### Användningsområde

- Användning av verktyg med dimensioner som inte överensstämmer med dimensionerna som CAM-systemet har beräknat (3D-kompensering utan definition av verktygsorienteringen)
- Face Milling: Kompensering för fräsgeometrin i ytnormalens riktning (3D-kompensering utan och med definition av verktygsorienteringen). Bearbetningen sker primärt med verktygets ändyta
- Peripheral Milling: Kompensering av fräsradien vinkelrät mot rörelseriktningen och vinkelrät mot verktygsriktningen (tredimensionell radiekompensering med definition av verktygsorienteringen). Bearbetningen sker primärt med verktygets mantelyta

## Undertryck felmeddelande vid positivt verktygsövermått: M107

### Standardbeteende

Med positiv verktygskompensering finns det en risk att programmerade konturer kan skadas. Styrsystemet kontrollera om det på grund av verktygskompenseringen uppstår kritiska övermått och presenterar då ett felmeddelande.

Vid Peripheral Milling presenterar styrsystemet ett felmeddelande i följande fall:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Vid Face Milling presenterar styrsystemet ett felmeddelande i följande fall:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

### Beteende med M107

Med M107 undertrycker styrsystemet felmeddelandet.

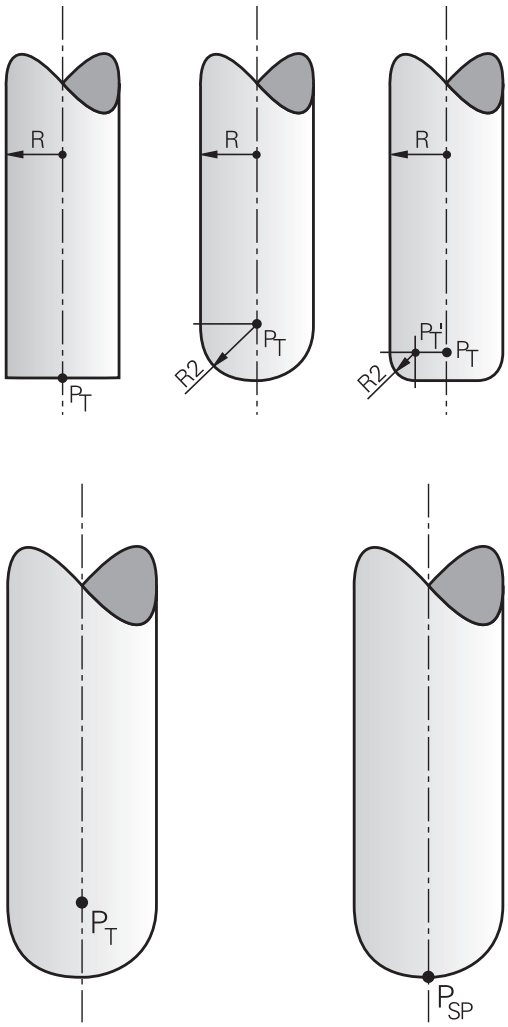
### Verkan

M107 aktiveras i blockets slut.

Man upphäver M107 med M108.

### Definition av en normaliserad vektor

En normaliserad vektor är en matematisk storhet som har ett värde 1 och en godtycklig riktning. Vid LN-block behöver TNC:n upp till två normaliserade vektorer, en för att bestämma ytnormalens riktning och en ytterligare (om så önskas) för att bestämma verktygsorienteringens riktning. Ytnormalens riktning bestäms genom komponenterna NX, NY och NZ. Den pekar vid cylindriska fräsar och radiefräsar vinkelrät från arbetsstyckets yta mot verktygets utgångspunkt PT, vid hörnradiefräsar genom PT' eller PT (se bilden). Verktygsorienteringens riktning bestäms genom komponenterna TX, TY och TZ.




Koordinaterna för positionen X,Y, Z och för ytnormalen NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, måste stå i samma ordningsföljd i NC-blocket.

Ange alltid alla koordinater och alla ytnormaler i LN-blocket, även om värdet inte har ändrats i förhållande till det föregående blocket.

TX, TY och TZ måste alltid vara definierade med siffervärden. Q-parametrar är inte tillåtna.

Normalvektorer skall beräknas med högsta möjliga noggrannhet och genereras med tillräckligt många decimaler för att undvika starka matningsförändringar under bearbetningen.

3D-kompensering med ytnormaler kan bara utföras i huvudaxlarna X, Y, Z.

Om man växlar in ett verktyg med ett övermått (positivt delta-värde), kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Man kan undertrycka felmeddelandet med M-funktionen **M107**.

**Ytterligare information:** "Definition av en normaliserad vektor", Sida 524

TNC:n kommer inte att varna med ett felmeddelande om ett verktygsövermått kommer att skapa ett konturfel.

Via maskinparameter **toolRefPoint** (Nr. 201302) bestäms, om CAM-systemet skall korrigera verktygslängden via kulans centrum PT eller kulans sydpol PSP (se bilden).

## Tillåtna verktygsformer

De tillåtna verktygsformerna definierar man via verktygsradie **R** och **R2** i verktygstabellen:

- Verktygsradie **R**: Mått från verktygets centrum till verktygets ytterkant
- Verktygsradie 2 **R2**: Rundningsradie från verktygsspetsen till verktygets ytterkant

Förhållandet mellan **R** och **R2** bestämmer verktygets form:

- **R2** = 0: Cylindrisk fräs
- **R2** = **R**: Radiefräs
- 0 < **R2** < **R**: Hörnradiefräs

Ur dessa uppgifter ges även koordinaterna för verktygets utgångspunkt PT.

## Använda andra verktyg: Deltavärde

När man använder verktyg med andra dimensioner än det verktyg som ursprungligen avsågs, för man in skillnaden i längd och radie som deltavärden i verktygstabellen eller i verktygsanropet **TOOL CALL**:

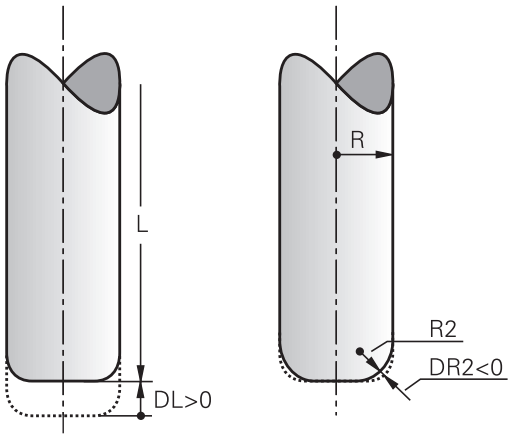
- Positiva deltavärden **DL, DR, DR2**: Verktygsmåtten är större än originalverktygets (övermått)
- Negativa deltavärden **DL, DR, DR2**: Verktygsmåtten är mindre än originalverktygets (undermått)

TNC:n kompenserar då verktygspositionen med summan av deltavärdet från verktygstabellen och från verktygsanropet.

Med **DR 2** förändrar sig verktygets rundningsradie och därmed i förekommande fall också verktygsformen.

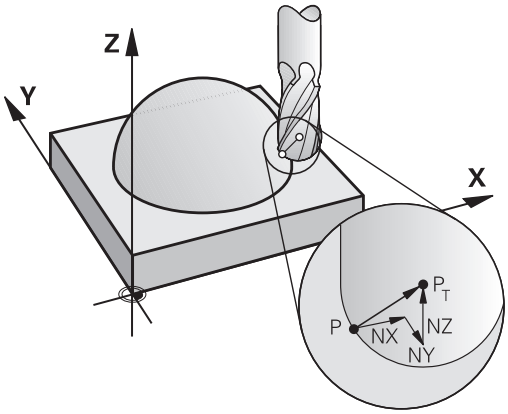
När du arbetar med **DR 2** gäller:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: Pinnfräs
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: Hörnradiefräs
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Radiefräs



### 3D-kompensering utan TCPM

TNC:n utför en 3D-kompensering vid treaxliga bearbetningar när NC-programmet har genererats med ytnormaler. Radiekompensering **RL/RR** och **TCPM** resp. **M128** måste då vara inaktiva. TNC:n förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av delta-värdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).

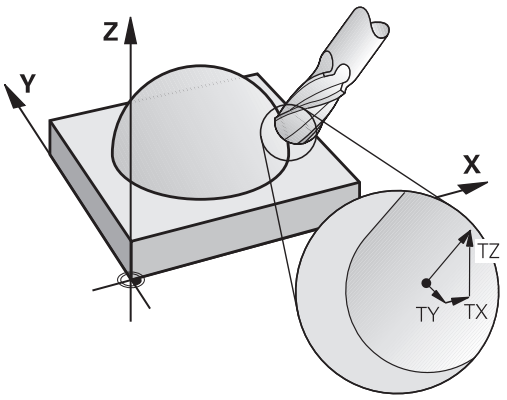



**Exempel: blockformat med ytnormaler**

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Rätlinje med 3D-kompensering |
| **X**, **Y**, **Z**: | Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt |
| **NX**, **NY**, **NZ**: | Ytnormalens komponenter |
| **F**: | Matning |
| **M**: | Tilläggsfunktion |

## Face Milling: 3D-kompensering med TCPM




Face milling är en ändplansbearbetning med verktygets ände. När NC-programmet innehåller ytnormaler och **TCPM** eller **M128** är aktiv, kommer en 3D-kompensering att utföras vid den 5-axliga bearbetningen Radiekompenseringen RL/RR får då inte vara aktiv. TNC:n förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av deltavärdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).

När det inte finns någon verktygsorientering angiven i **LN**-blocket, kommer TNC:n att vid aktiv **TCPM** hålla verktyget vinkelrätt i förhållande till arbetsstyckets kontur.

**Ytterligare information:** "Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9)", Sida 514

När det i **LN**-blocket finns en verktygsorientering **T** definierad och samtidigt M128 (eller **FUNCTION TCPM**) är aktiv, positionerar TNC:n maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den angivna verktygsorienteringen. Om du inte har någon **M128** (eller **FUNCTION TCPM**) aktiverad, ignorerar TNC:n riktningsverktorn **T**, även om den är definierad i **LN**-blocket.

TNC:n kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

**Varning kollisionsrisk!**

Vid maskiner, vars rotationsaxlar endast tillåter ett begränsat rörelseområde, kan det uppträda rörelser vid den automatiska positioneringen som kräver exempelvis en 180°-vridning av bordet. Beakta även kollisionsrisken mellan huvudet och arbetsstycket eller spännanordningar.

**Exempel: Blockformat med ytnormaler utan verktygsorientering**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 F1000 M128
```

**Exempel: Blockformat med ytnormaler och verktygsorientering**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
   F1000 M128
```

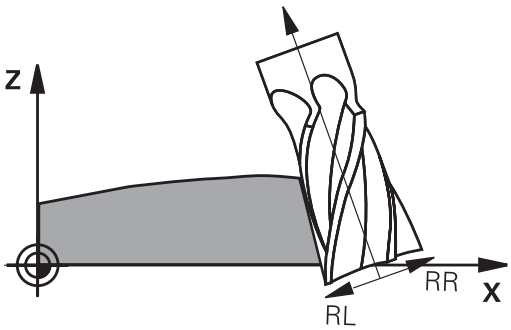
| | |
|---|---|
| **LN**: | Rätlinje med 3D-kompensering |
| **X**, **Y**, **Z**: | Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt |
| **NX**, **NY**, **NZ**: | Ytnormalens komponenter |
| **TX**, **TY**, **TZ**: | Den normaliserade vektorns komponenter för verktygsorienteringen |
| **F**: | Matning |
| **M**: | Tilläggsfunktion |

### Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (RL/RR)

TNC:n förskjuter verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrätt mot verktygsriktningen med summan av deltavärdena **DR** (verktygstabell och **TOOL CALL**). Kompenseringriktningen bestämmer man med radiekompensering **RL/RR** (se bilden, rörelseriktning Y+). För att TNC:n skall kunna uppnå den angivna verktygsorienteringen måste man aktivera funktionen **M128**.

**Ytterligare information:** "Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9)", Sida 514

TNC:n positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den angivna verktygsorienteringen med den aktiva kompenseringen.




Denna funktion är bara möjlig i maskiner där rotationsaxlarnas konfiguration tillåter att rymdvinkel används. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

TNC:n kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Beakta att TNC:n utför en korrektur med det definierade **Delta-värdet**. En i verktygstabellen definierad verktygsradie R har ingen påverkan på korrekturen.

**Varning kollisionsrisk!**

Vid maskiner, vars rotationsaxlar endast tillåter ett begränsat rörelseområde, kan det uppträda rörelser vid den automatiska positioneringen som kräver exempelvis en 180°-vridning av bordet. Beakta även kollisionsrisken mellan huvudet och arbetsstycket eller spännanordningar.

Man kan definiera verktygsorienteringen på två sätt:

- I LN-blocket genom uppgift om komponenterna TX, TY och TZ
- I ett L-block genom uppgift om rotationsaxlarnas koordinater

**Exempel: blockformat med verktygsorientering**

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Rätlinje med 3D-kompensering |
| **X**, **Y**, **Z**: | Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt |
| **TX**, **TY**, **TZ**: | Den normaliserade vektorns komponenter för verktygsorienteringen |
| **RR**: | Verktygsradiekorrigering |
| **F**: | Matning |
| **M**: | Tilläggsfunktion |

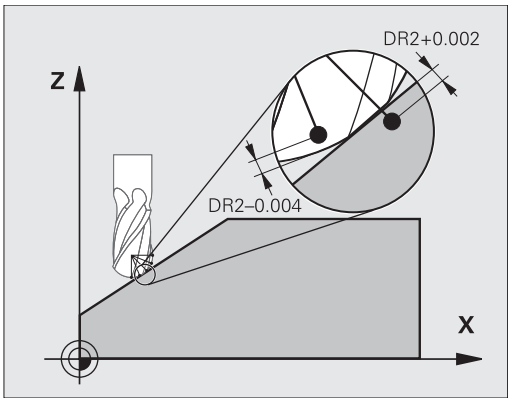
**Exempel: blockformat med rotationsaxlar**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

| | |
|---|---|
| **L**: | Rätlinje |
| **X**, **Y**, **Z**: | Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt |
| **B**, **C**: | Rotationsaxlarnas koordinater för verktygsorienteringen |
| **RL**: | Radiekompensering |
| **F**: | Matning |
| **M**: | Tilläggsfunktion |

## Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering (Option #92)

### Användningsområde




Den effektiva kulradien på en radiefräs avviker från idealformen. Den maximala formnoggrannheten bestäms av verktygstillverkaren. Vanliga avvikelser ligger mellan 0,005 mm och 0,01 mm.

Formnoggrannheten kan sparas som en tabell med kompenseringsvärden. Tabellen innehåller vinkelvärden och den för varje vinkelvärde uppmätta avvikelsen från börradien R2.

Med software-optionen **3D-ToolComp** kan styrsystemet, beroende på verktygets ingreppspunkt, kompensera det definierade kompenseringsvärdet från kompenseringsvärdestabellen.

Dessutom kan man med software-optionen **3D-ToolComp** realisera en 3D-kalibrering av avkännarsystemet. Då läggs de uppmätta avvikelserna från avkännarkalibreringen in i kompenseringsvärdestabellen.

**Ytterligare information:** "3D-kalibrering med en kalibreringskula (Option #92)", Sida 623

### Förutsättningar

För att kunna använda software-option **3D-ToolComp** (Option #92) behöver styrsystemet följande förutsättningar:

- Option #9 är frigiven
- Option #92 är frigiven
- Kolumnen **DR2TABLE** i verktygstabellen TOOL.T är frigiven
- I kolumnen **DR2TABLE** i verktygstabellen TOOL.T anges kompenseringsvärdestabellens namn (utan filextension) för det kompenserade verktyget
- I kolumnen **DR2** är 0 angivet
- NC-program med ytnormalvektorer (LN-block)

### Kompenseringsvärdestabell

Gör på följande sätt om du vill skapa kompenseringsvärdestabellen själv:

PGM MGT

- ▶ Öppna sökvägen **TNC:\system\3D-ToolComp** i filhanteringen

NY FIL

- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Ange filnamn med extension .3DTC
- > Styrsystemet öppnar en tabell som innehåller de nödvändiga kolumnerna för en kompenseringsvärdestabell.

Kompenseringsvärdestabellen innehåller tre kolumner:

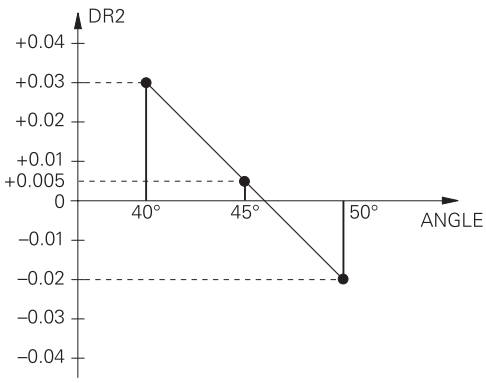
- **NR**: Löpande radnummer
- **ANGLE**: Uppmätt vinkel i grader
- **DR2**: Radieavvikelse från börvärdet

Styrsystemet utvärderar max. 100 rader från kompenseringsvärdestabellen.

### Funktion

Om ett program med ytnormalvektorer exekveras och en kompenseringsvärdestabell har tilldelats det aktiva verktyget i verktygstabellen TOOL.T (kolumn DR2TABLE), beräknar TNC:n värdet från kompenseringsvärdestabellen istället för kompenseringsvärdet i DR2 från TOOL.T.

Därmed tar styrsystemet hänsyn till kompenseringsvärdet från kompenseringsvärdestabellen, vilket är definierat för verktygets beröringspunkt mot arbetsstycket. Ligger beröringspunkten mellan två kompenseringspunkter, interpolerar styrsystemet kompenseringsvärdet linjärt mellan de båda intill-liggande vinklarna.




| Vinkelvärde | Kompenseringsvärde |
|---|---|
| 40° | 0,03 mm uppmätt |
| 50° | -0,02 mm uppmätt |
| 45° (beröringspunkt) | +0,005 mm interpolerat |

Styrsystemet presenterar även ett felmeddelande om ett kompenseringsvärde inte kan beräknas med interpolering.

Programmering av **M107** (Stänga av felmeddelande vid positiva kompenseringsvärden) är inte nödvändigt, även om kompenseringsvärdet är positivt.

TNC:n beräknar antingen DR2 från TOOL.T eller ett kompenseringsvärde från kompenseringsvärdestabellen. Ytterligare offsets, som en ytarbetsmån, kan du definiera i DR2 i **TOOL CALL**-blocket.

### NC-program

Software-option **3D-ToolComp** (Option #92) fungerar bara vid NC-program som innehåller ytnormalvektorer.

Beakta hur verktyget är uppmätt vid genereringen i CAM-programmat:

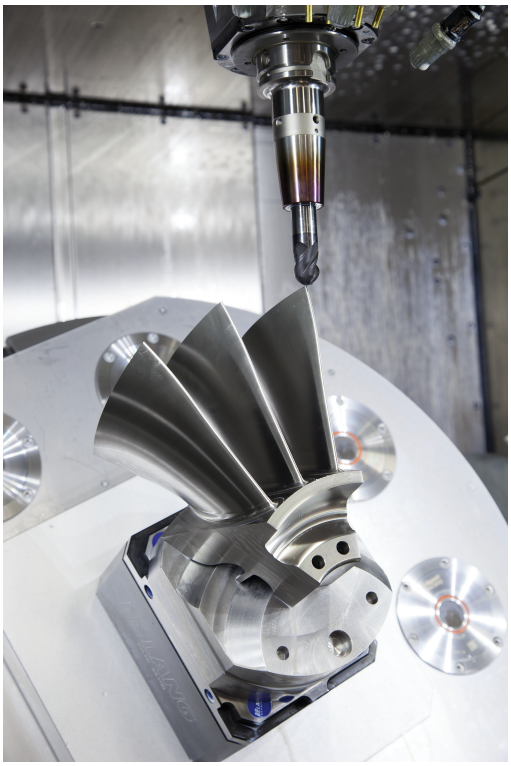
- Generering av NC-program i förhållande till kulans sydpol kräver verktyg som är uppmätta i förhållande till verktygspetsen
- Generering av NC-program i förhållande till kulans centrum kräver verktyg som är uppmätta i förhållande till kulans centrum

## 12.7 Exekvera CAM-program

Om du skapar NC-program externt via ett CAM-system, ska du beakta de rekommendationer som kommer i följande avsnitt. Därmed kan du på bästa möjliga sätt utnyttja TNC:ns kraftfulla rörelsereglering och i regel uppnå bättre ytor på arbetsstycken med ännu kortare bearbetningstid. TNC:n uppnår en mycket hög konturnoggrannhet trots den höga bearbetningshastigheten. Grunden till detta är TNC:ns realtidsoperativsystem HeROS 5 i kombination med funktionen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) i TNC 640. Detta ger TNC:n möjlighet att även exekvera NC-program med hög punkttäthet på ett mycket bra sätt.

### Från 3D-modell till NC-program

Processen för att skapa ett NC-program från en CAD-modell kan förenklat beskrivas på följande sätt:



- **CAD: Modellgenerering**
  Konstruktionsavdelningen tar fram en 3D-modell för arbetsstycket som skall bearbetas. I bästa fall är 3D-modellen konstruerad i mitten av toleransbandet.
- **CAM: Generering av verktygsbanor, verktygskompensering**
  CAM-programmeraren fastställer bearbetningsstrategin för området för det arbetsstycke som skall bearbetas. CAM-systemet beräknar banorna för verktygsrörelserna utifrån ytorna på CAD-modellen. Dessa verktygsbanor består av enskilda punkter, som CAM-systemet har beräknat genom att de ytor som ska bearbetas med hänseende till kordafel och toleranser approximeras på bästa sätt. Så uppstår ett maskinneutralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprocessor skapar utifrån CLDATA ett maskin- och styrsystemspecifikt NC-program som CNC-styrningen kan exekvera. Postprocessorn är anpassad till maskinen och styrsystemet. Den är den centrala kopplingen mellan CAM-systemet och CNC-styrsystemet.
- **TNC: Rörelsereglering, toleransövervakning,hastighetsprofil**
  TNC:n beräknar rörelserna för de enskilda maskinaxlarna och den hastighetsprofil som behövs utifrån de i NC-programmet definierade punkterna. Kraftfulla filterfunktioner bereder och glättar konturen så att TNC:n håller sig inom den maximalt tillåtna banavvikelsen.
- **Mekatronik: Matningsreglering, servoteknik, maskin**
  Med hjälp av servosystemet omvandlar maskinen de av TNC:n beräknade rörelserna och hastighetsprofilerna till reella verktygsrörelser.

## Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn

**Beakta följande punkter vid konfigurationen av postprocessorn:**

- Sätt datapresentationen för axelpositionerna till minst fyra decimalers noggrannhet. Därmed förbättras kvaliteten av NC-data och avrundningsfel, som kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta undviks. Utmatning av fem decimaler (Option #23) kan leda till en förbättrad ytkvalitet för optiska komponenter och komponenter med mycket stora radier (liten krökning) såsom exempelvis former inom fordonsindustrin.
- Sätt generellt alltid datapresentationen för bearbetning med ytnormalvektorer (LN-block, bara Klartextprogrammering) till sju decimalers noggrannhet.
- Sätt toleransen i cykel 32 så att standardförhållandet är minst dubbelt så stort som det definierade kordafelet i CAM-systemet. Beakta även informationen i funktionsbeskrivningen för cykel 32.
- Ett i CAM-programmet för högt valt kordafel kan, beroende på konturkrökningen, leda till för långa NC-blockavstånd och därmed stora riktningsändringar. Vid exekvering kan det leda till matningsavbrott i blockövergångarna. Regelbundna accelerationer (lika med överföring av kraft), orsakat av ojämn matning i det inhomogena NC-programmet, kan leda till oönskade svängningar i maskinstrukturen
- De från CAM-systemet beräknade banpunkterna kan förbindas med cirkelblock istället för rätlinjeblock. TNC:n beräknar internt cirklar mer exakt än vad som är definierbart genom inmatningsformatet
- Ange inga mellanpunkter för exakt raka banor. Mellanpunkter, som inte ligger exakt på den raka banan, kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta
- På krökningsövergångar (hörn) ska det enbart ligga en NC-datapunkt
- Undvik permanent korta blockavstånd. Korta blockavstånd uppstår i CAM-systemet genom starka krökningsändringar av konturen vid samtidigt mycket små kordafel. Exakt raka banor kräver inga korta blockavstånd, som oftast tvingas fram från CAM-systemet genom de konstanta punktangivelserna.
- Undvik en exakt synkron punktfördelning på ytor med jämn krökning, då det annars kan skönjas ett mönster på arbetsstyckets yta
- Vid 5-axliga simultanprogram: undvik att mata ut samma position flera gånger, när det enbart är verktygvinkeln som skiljer
- Undvik att skriva ut matningen i varje NC-block. Detta kan påverka TNC:ns hastighetsprofil negativt

**Konfigurationer som är användbara för maskinoperatören:**

- För bättre struktur av stora NC-program kan du använda TNC:ns strukturfunktion
  **Ytterligare information:** "Strukturera program", Sida 177
- För att dokumentera NC-programmet använd TNC:ns kommentarfunktion
  **Ytterligare information:** "Infoga kommentarer", Sida 174
- För bearbetning av hål och enkla fickgeometrier kan du använda de många cyklerna som finns tillgängliga i TNC:n
  **Ytterligare information:** Bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ange konturer med verktygsradiekompensering **RL/RR** vid passningar. Med hjälp av det kan maskinanvändaren enkelt genomföra nödvändiga korrigeringar
  **Ytterligare information:** "Verktygskompensering", Sida 228
- Skilj matningar för förpositionering, bearbetning och nedmatningshastighet och definiera dessa med en Q-parameter i programmets början

**NC-exempelblock med variabla matningsdefinitioner**

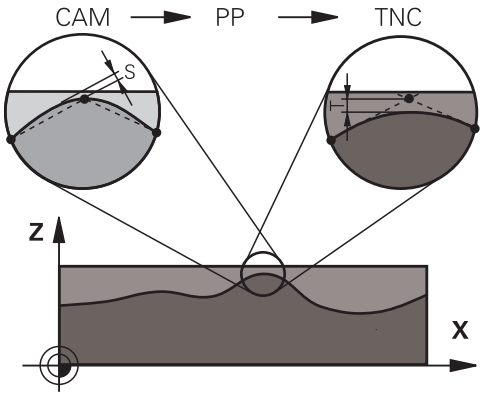
```
1 Q50 = 7500 ; MATNING POSITIONERING
2 Q51 = 750 ; NEDMATNING
3 Q52 = 1350 ; MATNING FRAESNING
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

## Att tänka på vid CAM-programmering

### Anpassa kordafelet

Beakta vid definitionen av finbearbetningar, att det i CAM-systemet definierade kordafelet inte är större än 5 µm. I cykel 32 används en passande tolerans **T** vilken är 1,3 till 5 gånger större.

Beakta vid definitionen av grovbearbetningen, att summan av dem i CAM-systemet definierade kordafelet och toleransen i cykel 32 är mindre än den definierade bearbetningsarbetsmånen. Därigenom är det fastställt att inga konturavvikelser kan uppstå.




Anpassa kordafelet i CAM-programmet i förhållande till bearbetningen:

- **Grovfräsning med tonvikt på hastighet:**
  Använd högre värden för kordafel och därtill passande tolerans i cykel 32. Avgörande för båda värdena är det övermått konturen kräver. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in grovbearbetningsmode. I grovbearbetningsmode kör maskinen i regel med stora ryck och höga accelerationer
  - Vanliga toleranser i cykel 32: mellan 0,05 mm och 0,3 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: mellan 0,004 mm och 0,030 mm
- **Finfräsning med tonvikt på hög noggrannhet:**
  Använd små kordafel och därtill passande liten tolerans i cykel 32. Datatätheten måste vara så hög att TNC:n kan känna igen övergångar och hörn exakt. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer
  - Vanliga toleranser i cykel 32: mellan 0,002 mm och 0,006 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: mellan 0,001 mm och 0,004 mm
- **Finfräsning med tonvikt på hög ytfinish:**
  Använd små kordafel och därtill passande större tolerans i cykel 32. Därmed glättar TNC:n konturen mer. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer
  - Vanliga toleranser i cykel 32: mellan 0,010 mm och 0,020 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: mindre än 0,005 mm

**Ytterligare anpassningar**

Beakta följande punkter vid CAM-programmering:

- Vid långsamma bearbetningsmatningar eller konturer med stora radier kan du definiera kordafelet ca. tre till fem gånger mindre än toleransen **T** i cykel 32. Definiera dessutom det maximala punktavståndet mellan 0,25 mm och 0,5 mm. Dessutom bör geometrifel eller modellfel väljas mycket litet (max. 1 µm).
- Även vid högre bearbetningsmatningar rekommenderas i krökta konturområden inte punktavstånd större än 2.5 mm
- Vid raka konturelement räcker en NC-punkt i början och i slutet av den raka rörelsen, undvik uppgifter om mellanpositioner
- Vid 5-axliga simultanprogram, undvik att förhållandet mellan linjäraxelblockslängden förändras mycket mot rotationsaxelblockslängden. Därigenom kan stora matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP) uppstå
- Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser (t.ex. med **M128 F...**) skall du enbart använda i undantagsfall. Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser kan orsaka starka matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP).
- Rekommendationen är att generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med fullradiefräs i förhållande till kulans centrum. NC-data blir därigenom i regel jämnare. Dessutom kan du i cykel 32 ställa in en högre rotationsaxeltolerans **TA** (t.ex. mellan 1° och 3°) för ett ännu jämnare matningsförlopp av verktygets utgångspunkt (TCP)
- Generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med torusfräsar eller radiefräsar i förhållande till kulans sydpol och välj en mindre rotationsaxeltolerans. Ett normalt värde är exempelvis 0.1°. Avgörande för rotationsaxeltoleransen är den maximalt tillåtna konturavvikelsen. Denna konturavvikelse beror på den möjliga verktygslutningen, verktygsradien och verktygets ingreppspunkt.
  Vid 5-axlig valsfräsning med en pinnfräs du beräkna den maximalt möjliga konturavvikelsen T direkt med ledning av fräsens ingreppslängd L och den tillåtna konturtoleransen TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Exempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

## Ingreppsmöjligheter i styrsystemet

För att kunna påverka de CAM-genererade programmens beteende direkt i TNC:n, finns Cykel 32 **TOLERANS** till förfogande. Beakta informationen i funktionsbeskrivningen för cykel 32. Beakta även sambandet med det i CAM-systemet definierade kordafelet.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vissa maskintillverkare ger möjlighet att anpassa maskinens beteende till den aktuella bearbetningen via en cykel, t.ex. cykel 332 Tuning. Med cykel 332 kan inställningar för filter, accelerationer och ryck ändras.

**NC-exempelblock cykel 32**

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANS
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

## Rörelsestyrning ADP



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

En otillräcklig datakvalitet från NC-programmen som har genererats av CAM-system leder ofta till en dålig ytfinish på det frästa arbetsstycket. Funktionen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utökar den tidigare förberäkningen av den maximalt tillåtna matningsprofilen och optimerar matningsaxlarnas rörelsestyrning vid fräsningen. På detta sätt kan fina ytor fräsas med kort bearbetningstid, även om punktfördelningen varierar mycket mellan intilliggande verktygsbanor. Behovet av efterbearbetning reduceras markant eller försvinner helt och hållet.
De främsta fördelarna med ADP i korthet:

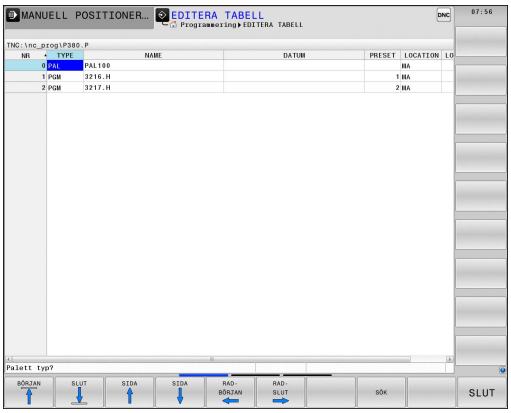
- symmetriskt matningsbeteende mellan framåt-och bakåtriktade banor vid dubbelriktad fräsning
- enhetlig matningsförlopp vid fräsbanor som ligger bredvid varandra
- förbättrad reaktion mot negativa effekter vid NC-program som har genererats av CAM-system, t.ex. korta trappformade steg, stora kordatoleranser, starkt avrundade slutpunktkoordinater i blocken
- Noggrann observation av de dynamiska egenskaperna även under svåra förhållanden

# 13

# Paletthantering

# 13.1 Paletthantering

## Användning




Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Palett-tabeller (**.P**) används huvudsakligen i fleroperationsmaskiner med palettväxlare. Palettabellen anropar olika paletter med tillhörande bearbetningsprogram och aktiverar nollpunktsförskjutningar resp. nollpunktstabeller.

Du kan använda palett-tabeller utan palettväxlare, för att köra NC-program med olika utgångspunkter efter varandra med endast en **NC-START**.

När du vill skapa eller administrera palettabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

Palettabeller innehåller följande uppgifter:

- **NR**: Styrsystemet skapar uppgiften automatiskt när en ny rad infogas. Uppgiften behövs för inmatningsfältet **Radnummer =** i funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING**.
- **TYPE**: Inmatningen är obligatorisk. Styrsystemet skiljer på uppgifterna palett **PAL**, fixtur **FIX** eller NC-program **PGM**. Inmatningen väljer du med hjälp av knappen **ENT** och pilknapparna.
- **NAME**: Inmatningen är obligatorisk. Namn på paletter och fixturer bestäms ibland av maskintillverkaren (beakta maskinhandboken), du definierar programnamn. När filerna inte finns lagrade i samma katalog som palett-tabellen, måste du ange hela sökvägen.
- **DATUM**: Inmatningen behövs bara när nollpunktstabeller används. När filerna inte finns lagrade i samma katalog som palett-tabellen, måste du ange hela sökvägen. Du aktiverar nollpunkterna från nollpunktstabellen i NC-programmet med cykel 7.
- **PRESET**: Inmatningen behövs bara vid användning av olika utgångspunkter. Ange önskat presetnummer.
- **LOCATION**: Inmatningen är obligatorisk. Inmatning **MA** indikerar att en palett eller en fixtur befinner sig i maskinen och kan bearbetas. TNC:n bearbetar endast paletter eller fixturer som är markerade med **MA**. Tryck på knappen **ENT** för att **MA** skall skrivas in. Med knappen **NO ENT** kan du ta bort uppgiften.
- **LOCK**: Inmatningen är frivillig. Med hjälp av inmatningen ***** kan du exkludera raden i palett-tabellen från bearbetningen. Genom att trycka på knappen **ENT** markeras raden med inmatningen *****. Med knappen **NO ENT** kan du åter upphäva spärren. Du kan spärra exekveringen av enskilda NC-program, fixturer eller hela paletter. Ej spärrade rader (t.ex. PGM) för en spärrad palett bearbetas inte heller.

| Softkey | Editeringsfunktion |
|---|---|
| BÖRJAN | Gå till tabellens början |
| SLUT | Gå till tabellens slut |
| SIDA | Gå till föregående sida i tabellen |
| SIDA | Gå till nästa sida i tabellen |
| INFOGA RAD | Infoga rad i tabellens slut |
| RADERA RAD | Radera rad i tabellens slut |
| LÄGG TILL N RADER VID SLUT | Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut |
| KOPIERA FÄLT | Kopiera aktuellt värde |
| INFOGA FÄLT | Infoga kopierat värde |
| RAD-BÖRJAN | Välj radens början |
| RAD-SLUT | Välj radens slut |
| SÖK | Sök efter en text eller värde |
| KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ | Sortera eller dölj tabellkolumner |
| EDITERA AKTUELLT FÄLT | Editera aktuellt fält |
| SORTERA | Sortera enligt kolumninnehåll |
| FLER FUNKTION. | Ytterligare funktioner t.ex. spara |
| VÄLJ | Öppna dialog för att selektera filsökväg |

## 13.1 Paletthantering

### Välja palettabell

- Välj filhantering i driftart **Programmering** eller programkörningsdriftarten: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och **VISA ALLA**
- Välj palett-tabell med pilknapparna eller ange namnet för en ny fil
- Godkänn valet med knappen **ENT**



Med knappen för bildskärmsuppdelningen kan man växla mellan presentationssätt lista och presentationssätt formulär.

### Lämna palett-tabellen

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj en annan filtyp: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och därefter på softkey för den önskade filtypen, t.ex. **VISA .H**
- Välj önskad fil

### Palett-tabell exekvera



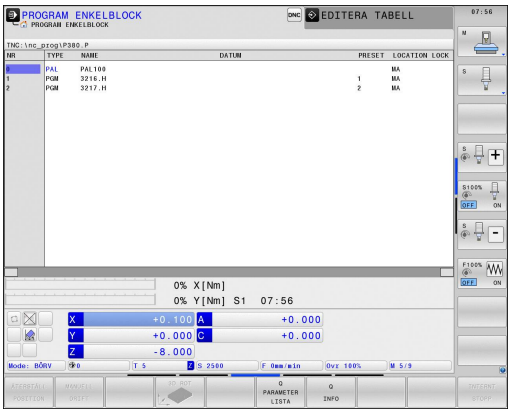
Via maskinparameter definieras om palett-tabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt.

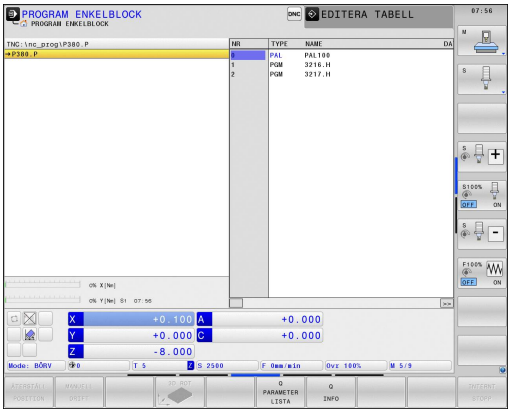
- Välj filhantering i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** eller **PROGRAM ENKELBLOCK**: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och **ZEIGE .P**
- Välj palettabell med pilknapparna
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Exekvera palett-tabell: Tryck på knappen **NC-START**

### Bildskärmsuppdelning vid exekvering av palett-tabell

Om man vill se både programmets innehåll och palett-tabellens innehåll samtidigt så väljer man bildskärmsuppdelning **PALETT + PROGRAM**. Under exekveringen visar då TNC:n programmet i den vänstra bildskärmssidan och paletten i den högra bildskärmssidan. För att kunna se programinnehållet innan exekveringen gör man på följande sätt:

- Välj palett-tabellen
- Välj programmet som du vill kontrollera med pilknapparna
- Tryck på softkey **ÖPPNA PROGRAM**
- TNC:n presenterar det valda programmet i bildskärmen. Nu kan man bläddra i programmet med hjälp av pilknapparna
- Tryck på softkey **END PGM PAL**
- Styrsystemet växlar tillbaka till palettabellen




### Editera palettabell

När palettabellen är aktiv i någon av programmeringsdriftarterna, är softkeys för ändring av tabellen i driftart **Programmering** inaktiv. Via softkey **EDIT PALETT** i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD** kan du ändra denna tabell.

### Blockframläsning i palettabeller

Med palletthanteringen kan du använda funktionen **BLOCKFRAMLÄSNING** även i kombination med palettabeller.

När du avbryter exekveringen av en palettabell, föreslår styrsystemet det senast valda NC-blocket i det avbrutna programmet för funktionen **BLOCKFRAMLÄSNING**.

**Ytterligare information:** "Blockframläsning i palettprogram", Sida 691

# 14

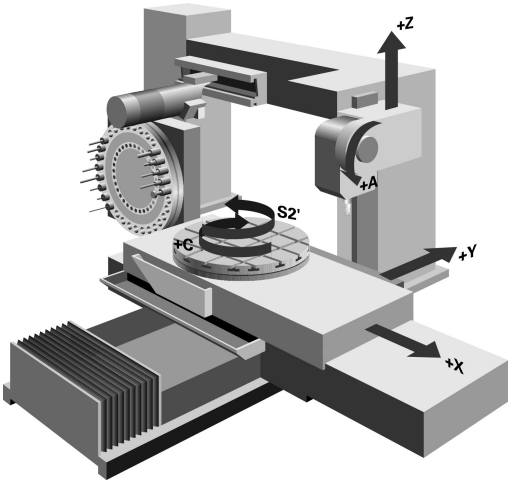
# Svarvbearbetning

# 14.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (Option #50)

## Inledning

I speciella typer av fräsmaskiner är det möjligt att både utföra fräsoperationer och svarvoperationer. Därmed kan arbetsstycken bearbetas komplett i en maskin utan omspänning, även när komplexa fräs- och svarvbearbetningar behövs.

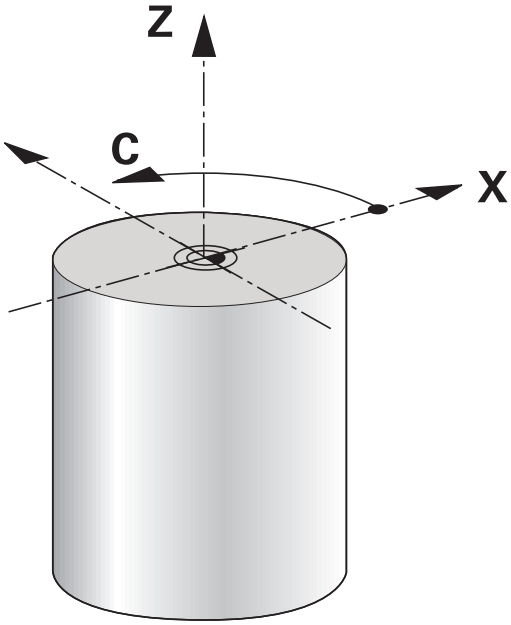
Svarvning är en skärande bearbetning där arbetsstycket roterar och därigenom utför spånavskiljningen. Ett fast uppspänt verktyg utför ansättnings- och matningsrörelser. Svarvning är indelad i olika tillverkningsmetoder beroende på bearbetningsriktning och uppgift, t.ex. längdsvarvning, plansvarvning, sticksvarvning eller gängsvarvning.




TNC:n erbjuder dig flera cykler för de olika bearbetningsmetoderna.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

I TNC:n kan du enkelt växla mellan fräsdrift och svarvdrift i ett NC-program. Under svarvdriften fungerar rundbordet som svarvspindel och frässpindeln med verktyget står stilla. Därigenom kan rotationssymetriska konturer skapas. Utgångspunkten (Preset) måste då befinna sig i svarvspindelns centrum.




Vid hanteringen av svarvstål tas det hänsyn till andra geometriska beskrivningar än vid fräs- eller borrverktyg. Exempelvis är en definition av nosradien nödvändig för att kunna utföra nosradiekompensering. För detta erbjuder TNC:n en speciell verktygsförvaltning för svarvverktyg.

**Ytterligare information:** "Verktygsdata", Sida 559

För bearbetningen står olika cykler till förfogande. Dessa kan du dessutom använda med tiltade rotationsaxlar.

**Ytterligare information:** "Tiltad svarvning", Sida 574

Vid svarvning är axlarna placerade så att X-koordinaterna beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinaterna längdpositionen.

Programmeringen sker alltså alltid i XZ-koordinatplanet. Vilka maskinaxlar som används för de faktiska förflyttningarna beror på den aktuella maskinkinematiken och bestäms av maskintillverkaren. På detta sätt är NC-program med svarvfunktioner i stort sett utbytbara och oberoende av maskintypen.

## 14.2 Grundfunktioner (Option #50)

### Växling Fräsdrift / Svarvdrift

Växling av maskinkinematik är en maskinavhängig funktion.

Maskinen måste vara förberedd och anpassad av maskintillverkaren för svarvning och växling av bearbetningsmode. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

För att växla mellan fräsoperationer och svarvoperationer måste du byta till respektive mode.

För växling av bearbetningsmode använder du NC-funktionerna **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION MODE MILL**.

TNC:n visar en symbol i statuspresentationen när svarvmode är aktiv

| Symbol | Bearbetningsläge |
|---|---|
|  | Svarvmode aktiv: **FUNCTION MODE TURN** |
| Ingen symbol | Fräsmode aktiv: **FUNCTION MODE MILL** |

Vid växlingen av bearbetningsmode utför TNC:n ett makro som justerar maskinspecifika inställningar för respektive bearbetningsmode. Med NC-funktionerna **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION MODE MILL** aktiverar du en maskinkinematik som maskintillverkaren har lagrat och definierat i makrot.

I svarvmode måste Preset ligga i svarvspindelns centrum.

Verktygsskärets läge måste vara riktat mot svarvspindelns centrum. Positionera Y-koordinaten i svarvdrift till svarvspindelns centrum.

Kontrollera verktygsspindelns orientering. För utvändig bearbetning måste verktygsskärets vara riktat mot svarvspindelns centrum. Vid invändig bearbetning måste verktygsskärets vara riktat bort från svarvspindelns centrum.

Kontrollera att svarvspindelns rotationsriktning är korrekt för det inväxlade verktyget.

När tunga arbetsstycken bearbetas med höga varvtal, uppträder stora fysiska krafter. Säkerställ att arbetsstycket är säkert uppspänt för att förhindra olyckor och skador på maskinen!

## 14.2 Grundfunktioner (Option #50)

I svarvmode visar positionspresentationen diametervärden i X-axeln. TNC:n visar då en diametersymbol i positionspresentationen.

I svarvdrift påverkar spindelpotentiometern svarvspindeln (rundbordet).

Du kan inte växla bearbetningsmode när tiltning av bearbetningsplanet eller TCPM är aktiv.

I bearbetningsmode svarvning är inga koordinatomräkningar förutom cykel nollpunktsförskjutning tillåtna.

Du kan även använda alla manuella avkännarcykler, upp till cykel avkänning hörn och cykel avkänning plan, i svarvdrift. Beakta att i svarvdrift beräknas och presenteras alla mätvärden i X-koordinaten som diametervärde.

För definition av svarvfunktioner kan du även använda funktionen smartSelect.

**Ytterligare information:** "Översikt specialfunktioner", Sida 428

Ange bearbetningsmode:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

GRUND-FUNKTIONER

- Tryck på softkey **GRUNDFUNKTIONER**

FUNCTION MODE

- Tryck på softkey **FUNCTION MODE**

TURN

- Funktion för bearbetningsmode: Tryck på softkey **SVARVNING** eller softkey **FRÄSNING**

Gör på följande sätt om maskintillverkaren har frigivit kinematikselekteringen:

- Ange citationstecken **”**

VALJ

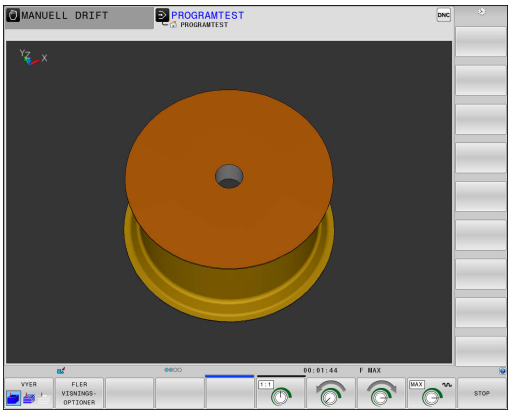
- Tryck på softkey **KINEMATIK VÄLJ**

**NC-syntax**

```
11 FUNCTION MODE TURN ”AC_TABLE” ; AKTIVERA SVARVDRIFT
12 FUNCTION MODE TURN ; AKTIVERA SVARVDRIFT
13 FUNCTION MODE MILL ”B_HEAD” ; ATKIVERA FRÄSDRIFT
```

## Grafisk presentation av svarvbearbetning

Du kan simulera svarvoperationer i driftart **Programtest**. En förutsättning för detta är en råämnesdefinition som är lämplig för svarvning och Option #20.




> Den presenterade bearbetningstiden för program med fräs-/svarvoperationer i simuleringen motsvarar inte den verkliga bearbetningstiden.

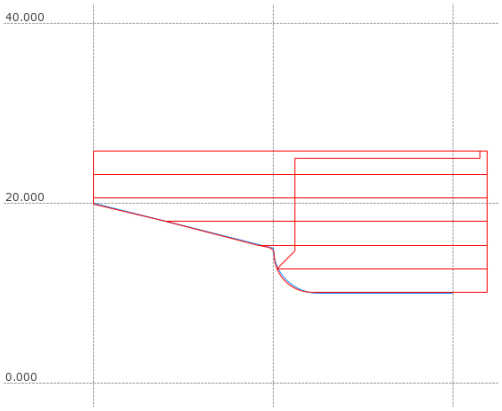
### Grafisk presentation i driftart Programmering

Du kan även simulera svarvbearbetningar grafiskt med linjegrafiken i driftart **Programmering**. För presentation av förflyttningsrörelser i svarvmode i driftart **Programmering** växlar du visningen med hjälp av softkeys.

**Ytterligare information:** "Framställning av programmeringsgrafik för ett program", Sida 186

Vid svarvning är standardplaceringen av axlarna att X-koordinaterna beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinaterna längdpositionen.

Även när svarvningen utförs i ett tvådimensionellt plan (X- och Z-koordinater), måste du vid ett rektangulärt råämne programmera Y-värdet vid definitionen av råämnet.



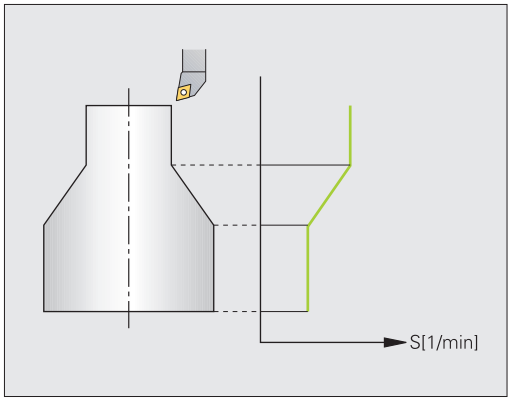

### NC-syntax

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM ABSATZ MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50** | Råämnesdefinition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2** | |
| **3 TOOL CALL 12** | Verktygsanrop |
| **4 M140 MB MAX** | Frikörning av verktyget |
| **5 FUNCTION MODE TURN** | Aktivera svarvmode |

## Programmera varvtal



När du arbetar med konstant skärhastighet, begränsar det valda växelsteget det möjliga varvtalsområdet. Om och vilka växelsteg som finns tillgängliga beror på hur din maskin är konstruerad.




Vid svarvning kan du arbeta med konstant varvtal eller med konstant skärhastighet.

När du arbetar med konstant skärhastighet **VCONST:ON**, ändrar TNC:n varvtalet beroende på avståndet från verktygsskäret till svarvspindelns centrum. Vid positioneringar i riktning mot rotationscentrum ökar TNC:n bordets varvtal, vid förflyttningar bort från rotationscentrum reduceras varvtalet.

Vid bearbetning med konstant varvtal **VCONST:OFF** är varvtalet oberoende av verktygspositionen.

För definition av varvtalet använder du funktionen **FUNCTION TURNDATA SPIN**. TNC:n erbjuder här följande inmatningsparametrar:

- VCONST: konstant skärhastighet på/av (nödvändig)
- VC: Skärhastighet (frivillig)
- S: Nominellt varvtal när konstant skärhastighet inte är aktiv (frivillig)
- S MAX: Maximalt varvtal vid konstant skärhastighet (frivillig), återställs med S MAX 0
- gearrange: Växelsteg för svarvspindeln (frivillig)

Definiera varvtalet:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION TURNDATA

- Tryck på softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN

- Tryck på softkey **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON

- Välj funktion för varvtalsinmatning: Tryck på softkey **VCONST:**

Cykel 800 begränsar det maximala varvtalet vid excentersvarvning. För att återställa programmerar du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

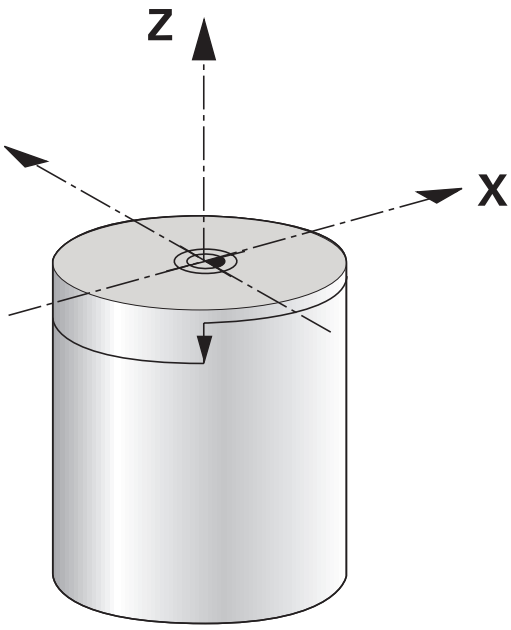
När det maximala varvtalet har uppnåtts, visar styrsystemet **SMAX** i statuspresentationen istället för **S**.

**NC-syntax**

| | |
|---|---|
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2** | Definition av konstant skärhastighet i växelsteg 2 |
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550** | Definition av konstant varvtal |
| **...** | |

## Matningshastighet

Vid svarvning anges oftast matning i mm per varv. TNC:n förflyttar verktyget med ett definierat värde per spindelvarv. Därför är den resulterande banhastigheten beroende av svarvspindelns varvtal. Vid högre varvtal ökar TNC:n matningshastigheten, vid lägre varvtal reduceras den. På detta sätt kan du vid samma skärdjup bearbeta med konstant skärkraft och erhålla en konstant spåntjocklek.




Med maskinparameter **facMinFeedTurnSMAX** (Nr. 201009) anger du en minimal matning som skall hållas vid maximalt varvtal.

Standardmässigt tolkar TNC:n den programmerade matningen som millimeter per minut (mm/min). När du vill definiera matningen som millimeter per varv (mm/1), måste du programmera **M136**. TNC:n tolkar då alla efterföljande matningsuppgifter som mm/1, ända tills **M136** åter upphävs.

**M136** är modalt verksam från blockets början och kan upphävas med **M137**.

**NC-syntax**

| | |
|---|---|
| **10 L X+102 Z+2 R0 FMAX** | Förflyttning med snabbtransport |
| **...** | |
| **15 L Z-10 F200** | Förflyttning med matning 200 mm/min |
| **...** | |
| **19 M136** | Matning i millimeter per varv |
| **20 L X+154 F0.2** | Förflyttning med matning 0.2 mm/1 |
| **...** | |

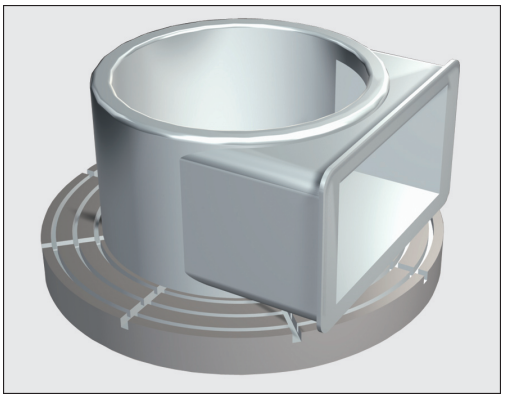
# 14.3 Obalansfunktioner (Option #50)

## Obalans i svarvningsdrift

### Allmän information

Maskinen måste vara anpassad av maskintillverkaren för övervakning och mätning av obalans. Funktionerna för obalans behövs inte i alla maskintyper. I förekommande fall står dessa funktioner inte till förfogande i din maskin. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

De funktioner för obalans som beskrivs här är grundfunktioner som måste ha justerats och anpassats till din maskin av maskintillverkaren. Av denna anledning kan funktionernas verkan och omfång avvika från beskrivningen. Din maskintillverkare kan också implementera andra funktioner för obalans. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Vid svarvning befinner sig verktyget i en fast position samtidigt som rundbordet och det uppspända arbetsstycket utför en rotationsrörelse. Beroende på arbetsstyckets storlek kan då stora massor sättas i roterande rörelse. Genom rotationen av arbetsstycket skapas en centrifugalkraft som verkar ut från rotationscentrum.

Den genererade centrifugalkraften är väsentligen beroende på varvtalet, arbetstyckets massa och obalans. En obalans uppstår när ett objektet vars massa inte är fördelad rotationssymetriskt, sätts i rotation. Befinner sig objektet i rotation, genererar det en centrifugalkraft som verkar ut från rotationscentrum. När den roterande massan är jämnt fördelad, upphävs centrifugalkraften.

Obalansen styrs framför allt av arbetsstyckets form (t.ex. osymmetriskt pumphus) och av spänndonen. Då dessa förhållanden oftast inte kan förändras, bör en faktiskt obalans kompenseras genom uppspänning av balanseringsvikter. TNC:n stöder dig härvid med cykeln **OBALANS MÄTA** Cykeln mäter upp obalansen och beräknar en nödvändig balanseringsvikts massa och position.

I NC-programmet kontrollerar cykel 892 **CHECK IMBALANCE**, om de angivna parametrarna överskrids.

## 14.3 Obalansfunktioner (Option #50)

Genom rotation av arbetsstycket uppstår centrifugalkrafter, vilka beroende på obalansen, kan resultera i vibrationer (resonanssvängningar). På grund av detta påverkas bearbetningsprocessen negativt och verktygens livslängd minskar. Höga centrifugalkrafter kan skada maskinen eller trycka ut arbetsstycket ur sin fixturering.

Kontrollera obalansen efter uppspänning av ett nytt arbetsstycke. Kompensera obalansen med balanseringsvikter om det behövs.

Genom materialavverkningen vid bearbetningen ändrar sig arbetsstyckets viktfördelning. Detta kan påverkar ett arbetsstyckes obalans. Kontrollera därför även obalansen mellan bearbetningsoperationerna.

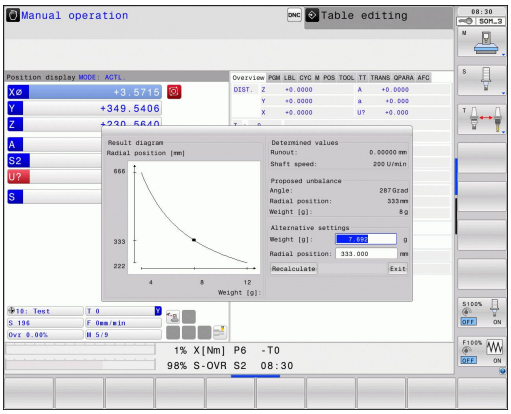
Ta hänsyn till arbetsstyckets massa och obalans vid val av varvtal. Använd inte några höga varvtal vid tunga arbetsstycken eller vid stor obalans.

**Obalansövervakning genom funktionen obalansmonitor**

Funktionen obalansmonitor övervakar arbetsstyckets obalans i svarvdrift. När ett värde för maximal obalans som har fördefinierats av maskintillverkaren överskrids, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande och Nödstoppar. Dessutom kan du i maskinparameter **limitUnbalanceUsr** (Nr. 120101) sätta obalansgränsen ännu snävare. När denna gräns överskrids, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Bordets rotation stoppas inte i samband med detta. TNC:n aktiverar automatiskt funktionen obalansmonitor vid växling till svarvdrift. Obalansmonitor är verksam ända tills du växlar tillbaka till fräsdrift.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

## Cykel Mäta obalans




Denna cykel kan man bara utföra i svarvdrift. Aktivera först **FUNCTION MODE TURN**.

För att kunna utföra svarvningen skonsamt och säkert, bör du kontrollera det uppspända arbetsstyckets obalans och kompensera det med en balanseringsvikt. TNC:n erbjuder cykel **OBALANS MÄTA** för detta.

Cykel **OBALANS MÄTA** registrerar arbetsstyckets obalans och beräknar en balanseringsvikts massa och position.

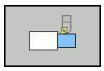
Mäta obalans:



- Växla softkeyrad i Manuell drift




- Tryck på softkey **MANUELLA CYKLER**



- Tryck på softkey **SVARVNING**




- Tryck på softkey **OBALANS MÄTA**
- Ange varvtal för obalansmätning
- Tryck på NC-start

> Cykeln startar bordsrotationen med lågt varvtal och ökar varvtalet stegvis tills det angivna varvtalet uppnås. TNC:n öppnar ett fönster i vilket den beräknade balanseringsviktens massa och radialposition visas.

Om du vill använda en balanseringsvikt med en annan radialposition eller en annan massa, kan du skriva över ett av de båda värdena och låta det andra värdet beräknas på nytt.

Kontrollera obalansen efter uppspänning balanseringsvikten genom ett förnyat mätförlopp.

Ibland kan det krävas att två eller flera balanseringsvikter måste placeras på olika positioner för att kompensera en obalans.

## Cykel Kalibrera obalans



Cykel **OBALANS KALIBR.** får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Obalanskalibreringen genomförs av maskintillverkaren före maskinleverans. Vid obalanskalibreringen körs rundbordet med en definierad vikt som placeras på en definierad radialposition i olika varvtal. Mätningen upprepas med olika vikter.

## 14.4 Verktyg i svarvdrift (Option #50)

### Verktygsanrop

Ett verktygsanrop utförs på samma sätt som i fräsdrift med funktionen **TOOL CALL**. Definiera enbart verktygsnumret eller verktygsnamnet i **TOOL CALL**-blocket.



Du kan anropa och växla in svarvverktyg både i fräsdrift och i svarvdrift.

#### Verktygsval via inväxlat fönster

När du öppnar fönstret för selektering av verktyg, markerar TNC:n alla verktyg som är tillgängliga i verktygsmagasinet med grön färg.

Styrsystemet visar förutom verktygsnummer och verktygsnamn även kolumnerna **ZL** och **XL** från svarvverktygstabellen.

#### NC-syntax

| | |
|---|---|
| **1 FUNCTION MODE TURN** | Välj svarvdrift |
| **2 TOOL CALL „TRN_ROUGH”** | Verktygsanrop |
| **...** | |

## Verktygskompensering i programmet

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** definierar du ytterligare kompenseringsvärden för det aktiva verktyget. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du ange deltavärden för verktygslängderna i X-riktningen **DXL** och i Z-riktningen **DZL**. Kompenseringsvärdena adderas till kompenseringsvärdena från tabellen med svarvverktyg.

För stickverktyg kan du via funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** korrigera stickbredden med **DCW**.

**FUNCTION TURNDATA CORR** är alltid verksam för det aktiva verktyget. Genom ett förnyat verktygsanrop **TOOL CALL** deaktiverar du kompenseringen. När du lämnar programmet (t.ex. via PGM MGT), återställer TNC:n kompenseringsvärdena automatiskt.

Vid inmatning av funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** bestämmer du verktygskompenseringens funktionssätt via softkeys:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Verktygskompenseringen är verksam i verktygskoordinatsystemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Verktygskompenseringen är verksam i arbetsstyckes-koordinatsystemet



Verktygskompenseringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** verkar alltid i verktygets koordinatsystem, även vid tiltad bearbetning.

Definiera verktygskompenseringen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION TURNDATA

- Tryck på softkey **FUNCTION TUNRNDATA**

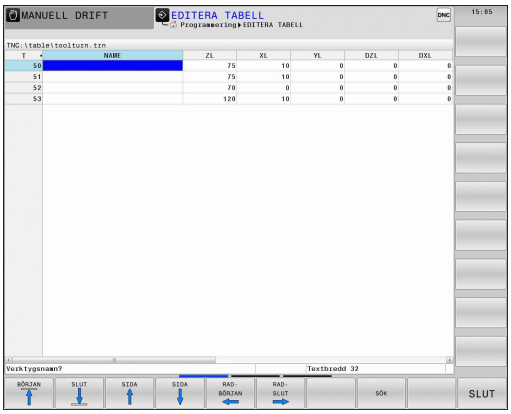
TURNDATA CORR

- Tryck på softkey **TURNDATA CORR**

### NC-syntax

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

## Verktygsdata




I tabellen med svarvverktyg **TOOLTURN.TRN** definierar du svarvspecifika verktygsdata.

Verktygsnumret som ligger i kolumnen **T** pekar på svarvverktygets nummer i TOOL.T. Geometrivärden t.ex. **L** och **R** från TOOL.T är inte verksamma för svarvverktyg.

Den bakomliggande verktygslängden definierad i kolumnen **ZL** sparar styrsystemet i Q-parameter Q114.

Dessutom måste du markera svarvverktyg som svarvverktyg i verktygstabellen TOOL.T. För att göra detta väljer du i kolumnen TYP verktygstypen **TURN** för det berörda verktyget. När du behöver flera olika geometriska data för ett verktyg, kan du lägga upp flera indexerade verktyg till det aktuella verktyget.

Verktygsnumret i TOOLTURN.TRN måste överensstämma med svarvverktygets verktygsnummer i TOOL.T. När du infogar eller kopierar en ny rad, kan du ange det tillhörande numret.

TNC:n visar dialogtext, enhet och inmatningsområde för respektive inmatningsfält under tabellfönstret

Svarvverktygstabeller som man vill arkivera eller bara använda för programtest ger man ett annat valfritt filnamn med extension **.TRN**.

Gör på följande sätt för att öppna svarvverktygstabellen:



- Välj maskindriftart, t.ex. **MANUELL DRIFT**




- Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**




- Tryck på softkey **SVARVVERKTYG**




- Ändra svarvverktygstabellen: Sätt softkey **EDITERA** till **PÅ**

**Verktygsdata i tabellen för svarvverktyg**

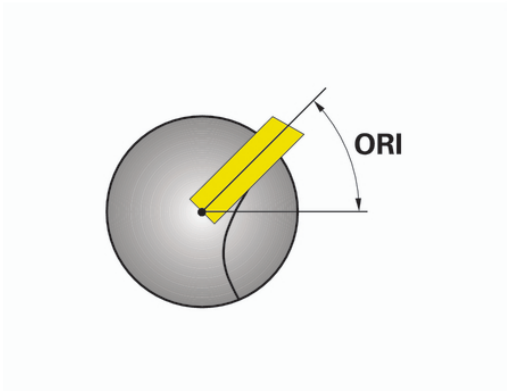
| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **T** | Verktygsnummer: Måste överensstämma med svarvverktygets verktygsnummer i TOOL.T | - |
| **NAME** | Verktygsnamn: TNC:n hämtar verktygsnamnen automatiskt när du väljer tabellen med svarvverktyg i verktygstabellen | **32 tecken, bara stora bokstäver, inga mellanslag** |
| **ZL** | Kompenseringsvärde för verktygslängden 1 (Z-riktning) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **XL** | Kompenseringsvärde för verktygslängden 2 (X-riktning) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **YL** | Kompenseringsvärde för verktygslängden 3 (Y-riktning) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DZL** | Deltavärde verktygslängd 1 (Z-riktning), adderas till ZL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DXL** | Deltavärde verktygslängd 2 (X-riktning), adderas till XL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DYL** | Deltavärde verktygslängd 3 (Y-riktning), adderas till YL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **RS** | Nosradie: TNC:n tar hänsyn till nosradien i svarvcykler och utför en nosradiekompensering när konturer programmeras med radiekompensering **RL** eller **RR** | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TO** | Verktygsorientering: Verktygsskärets riktning | **1...9** |
| **ORI** | Spindelns orienteringsvinkel: Fräsown spindelns vinkel för att rikta svarvverktyget i bearbetningsläge | **-360,0...+360,0** |
| **T-ANGLE** | Ställvinkel för grovbearbetningsverktyg och finbearbetningsverktyg | **0,0000...+179,9999** |
| **P-ANGLE** | Spetsvinkel för grovbearbetningsverktyg och finbearbetningsverktyg | **0,0000...+179,9999** |
| **CUTLENGTH** | Skärlängd stickverktyg | **0,0000...+99999,9999** |
| **CUTWIDTH** | Stickverktygets bredd | **0,0000...+99999,9999** |
| **DCW** | Tilläggsmått stickverktygsbredd | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TYPE** | Typ av svarvverktyg: Grovbearbetningsverktyg **ROUGH**, finbearbetningsverktyg **FINISH**, gängverktyg **THREAD**, stickverktyg **RECESS**, verktyg med runda skär **BUTTON**, sticksvarvningsverktyg **RECTURN** | **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN** |

### Orienteringsvinkel

Med spindelns orienteringsvinkel **ORI** bestämmer du frässpindelns vinkelposition för svarvverktyget. Orientera verktygsskäret beroende på verktygsorienteringen **TO** mot rundbordets centrum eller i motsatt riktning.

Verktyget måste vara infäst i rätt läge och korrekt uppmätt.

Kontrollera verktygsorienteringen efter definitionen av verktyget.




### Beräkna verktygskompensering

Du kan manuellt korrigera de uppmätta korrekturvärdena **DXL** och **DZL** för ett svarvverktyg i verktygsförvaltningen (Option #93). Styrsystemet räknar automatiskt om angivna data till verktygskoordinatsystemet.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Verktygsadministrationen är en maskinberoende funktion, vilken också kan vara delvis eller fullständigt deaktiverad. Maskintillverkaren bestämmer det exakta funktionsomfånget.

| Dialogparameter | Beskrivning | Inmatning |
|---|---|---|
| **Korrekturwert WPL-Z** | Uppmätt avvikelse på arbetsstycket i Z-riktningen | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Korrekturwert ØWPL-X** | Uppmätt avvikelse på arbetsstycket i X-riktningen (diameter) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Anstellwinkel ß** | Ingreppsvinkel under bearbetningen | **0,0000...+179,9999** |
| **Werkzeug umkehren** | Definierar om svarvstålet har vänts i verktygsspindeln under bearbetningen | - |
| **aktueller Wert DZL** | Aktuellt beräknat värde för verktyget | - |
| **aktueller Wert DXL** | Aktuellt beräknat värde för verktyget | - |
| **neuer Wert DZL** | Nytt beräknat värde för verktyget | - |
| **neuer Wert DXL** | Nytt beräknat värde för verktyget | - |

**Tillvägagångssätt**

Gör på följande sätt för att ändra kompenseringsvärden:



- Välj valfri maskindriftart, t.ex. **MANUELL DRIFT**




- Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**




- Tryck på softkey **VERKTYGSADMINISTR.**




- Tryck på softkey **FORMULÄR VERKTYG**




- Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**



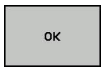
- Välj inmatningsfält **DXL** eller **DZL** med pilknapparna




- Tryck på softkey **BERÄKNA VERKTYGSKORR.**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.
- Ange kompenseringsvärde




- Tryck i förekommande fall på softkey **ÖVERFÖR**
- > Styrsystemet tar över kompenseringsvärdet och du kan mata in ytterligare kompenseringsvärden.




- Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet stänger fönstret och sparar det nya kompenseringsvärdet i verktygstabellen.



Styrsystemet kan skriva till kolumnerna **DXL** och **DZL** med hjälp av avkännarcykler.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

**Exempel**

Inmatning:

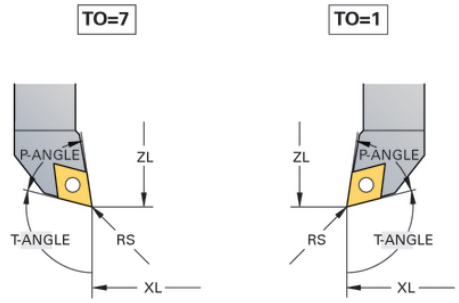
- **Korrekturwert WPL-Z**: 1
- **Korrekturwert ØWPL-X**: 1
- **Anstellwinkel ß**: 90
- **Werkzeug umkehren**: Ja

Resultat

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

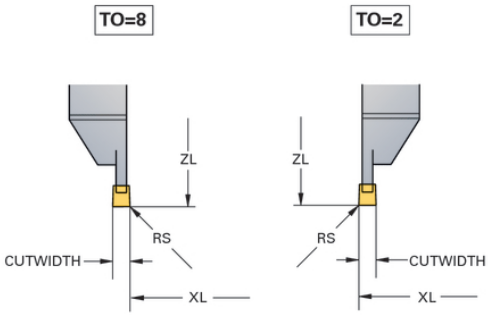
### Verktygsdata för svarvstål

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **ZL** | Verktygslängd 1 | Erforderlig |
| **XL** | Verktygslängd 2 | Erforderlig |
| **YL** | Verktygslängd 3 | Option |
| **DZL** | Förslitningskorrektur **ZL** | Option |
| **DXL** | Förslitningskorrektur **XL** | Option |
| **DYL** | Förslitningskorrektur **YL** | Option |
| **RS** | Skärradie | Erforderlig |
| **TO** | Verktygsorientering | Erforderlig |
| **ORI** | Orienteringsvinkel | Erforderlig |
| **T-ANGLE** | Ställvinkel | Erforderlig |
| **P-ANGLE** | Spetsvinkel | Erforderlig |
| **TYPE** | Verktygstyp | Erforderlig |



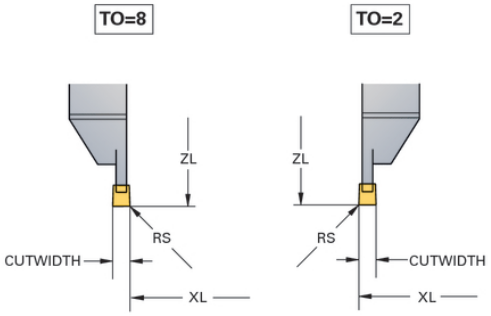

### Verktygsdata för stickstål

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **ZL** | Verktygslängd 1 | Erforderlig |
| **XL** | Verktygslängd 2 | Erforderlig |
| **YL** | Verktygslängd 3 | Option |
| **DZL** | Förslitningskorrektur **ZL** | Option |
| **DXL** | Förslitningskorrektur **XL** | Option |
| **DYL** | Förslitningskorrektur **YL** | Option |
| **RS** | Skärradie | Erforderlig |
| **TO** | Verktygsorientering | Erforderlig |
| **ORI** | Orienteringsvinkel | Erforderlig |
| **CUTWIDTH** | Stickverktygets bredd | Erforderlig |
| **DCW** | Tilläggsmått stickverktygsbredd | Option |
| **TYPE** | Verktygstyp | Erforderlig |



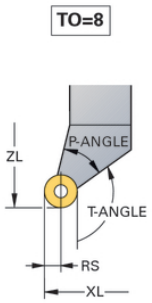
**Verktygsdata för sticksvarvningsverktyg**

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **ZL** | Verktygslängd 1 | Erforderlig |
| **XL** | Verktygslängd 2 | Erforderlig |
| **YL** | Verktygslängd 3 | Option |
| **DZL** | Förslitningskorrektur **ZL** | Option |
| **DXL** | Förslitningskorrektur **XL** | Option |
| **DYL** | Förslitningskorrektur **YL** | Option |
| **RS** | Skärradie | Erforderlig |
| **TO** | Verktygsorientering | Erforderlig |
| **ORI** | Orienteringsvinkel | Erforderlig |
| **CUTLENGTH** | Skärlängd stickverktyg | Erforderlig |
| **CUTWIDTH** | Stickverktygets bredd | Erforderlig |
| **DCW** | Tilläggsmått stickverktygsbredd | Option |
| **TYPE** | Verktygstyp | Erforderlig |



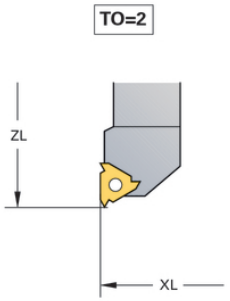

**Verktygsdata för verktyg med runda skär**

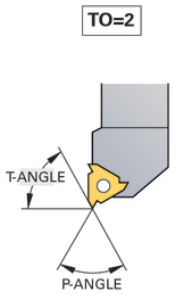
| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **ZL** | Verktygslängd 1 | Erforderlig |
| **XL** | Verktygslängd 2 | Erforderlig |
| **YL** | Verktygslängd 3 | Option |
| **DZL** | Förslitningskorrektur **ZL** | Option |
| **DXL** | Förslitningskorrektur **XL** | Option |
| **DYL** | Förslitningskorrektur **YL** | Option |
| **RS** | Skärradie | Erforderlig |
| **TO** | Verktygsorientering | Erforderlig |
| **ORI** | Orienteringsvinkel | Erforderlig |
| **T-ANGLE** | Ställvinkel | Erforderlig |
| **P-ANGLE** | Spetsvinkel | Erforderlig |
| **TYPE** | Verktygstyp | Erforderlig |



**Verktygsdata för gängverktyg**

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **ZL** | Verktygslängd 1 | Erforderlig |
| **XL** | Verktygslängd 2 | Erforderlig |
| **YL** | Verktygslängd 3 | Option |
| **DZL** | Förslitningskorrektur **ZL** | Option |
| **DXL** | Förslitningskorrektur **XL** | Option |
| **DYL** | Förslitningskorrektur **YL** | Option |
| **TO** | Verktygsorientering | Erforderlig |
| **ORI** | Orienteringsvinkel | Erforderlig |
| **T-ANGLE** | Ställvinkel | Erforderlig |
| **P-ANGLE** | Spetsvinkel | Erforderlig |
| **TYPE** | Verktygstyp | Erforderlig |



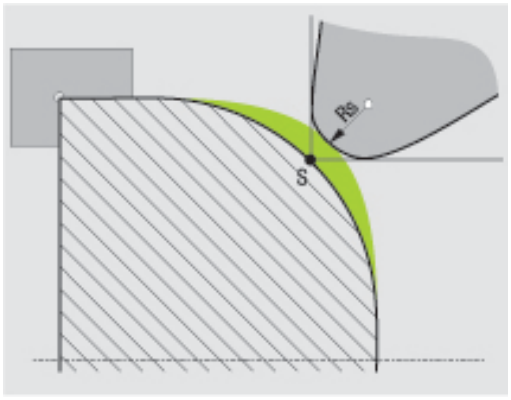



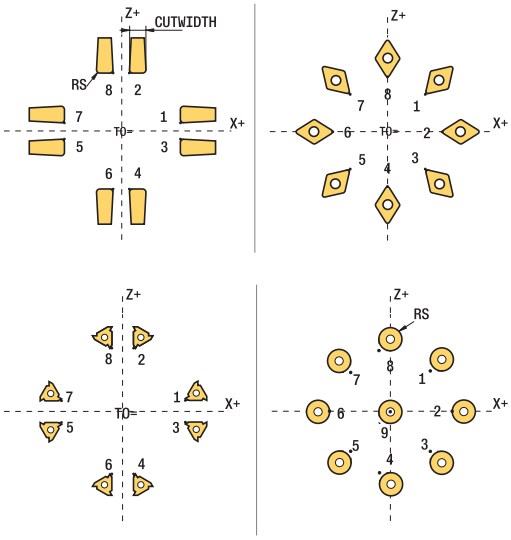
## Nosradiekompensering

Svarvstål har en nosradie på verktygsspetsen (**RS**). Därigenom uppstår konturavvikelser vid bearbetning av koner, faser och radier eftersom den programmerade förflyttningsbanan avser den teoretiska skärspetsen S. SRK förhindrar de avvikelser som uppstår på grund av detta.

I svarvcyklerna utför TNC:n nosradiekompensering automatiskt. I individuella förflyttningsblock och inom programmerade konturer aktiverar du SRK med **RL** eller **RR**.

I svarvcyklerna kontrollerar TNC:n skärets geometri med ledning av spetsvinkeln **P-ANGLE** och ställvinkeln **T-ANGLE**. TNC:n bearbetar bara konturelement i cyklerna så långt det är möjligt med det aktuella verktyget. TNC:n ger en varning när restmaterial kvarstår.




Vid neutrala skärlägen (**TO=2;4;6;8**) är radiekompenseringens riktning inte entydig. I dessa fall är SRK endast möjlig inom cyklerna.

TNC:n kan även utföra nosradiekompensering vid tiltade bearbetningar. Härvid gäller följande begränsningar: Om du aktiverar den tiltade bearbetningen med M128 är nosradiekompensering utan cykel inte möjlig, alltså inte möjlig i förflyttningsblock med **RL**/**RR**. När du aktiverar den tiltade bearbetningen med **M144**, gäller inte dessa begränsningar.

## 14.5 Programfunktioner svarvning (Option #50)

### Instick och fristick

Vissa cykler bearbetar konturer som du har beskrivit i ett underprogram. Dessa konturer programmerar du med konturfunktioner eller med FK-funktioner. För beskrivningen av svarvkonturer står ytterligare speciella konturelement till förfogande. Med dessa kan du programmera fristick och instick som kompletta konturelement med ett enda NC-block.

Instick och fristick utgår alltid från ett tidigare definierat linjärt konturelement.

Du får bara använda instick- och fristickelement GRV och UDC i konturunderprogram som anropas från en svarvcykel.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

Vid definitionen av fristick och instick står olika inmatningsmöjligheter till förfogande. Vissa av dessa inmatningar måste du ange (obligatoriska), andra kan du också hoppa över (frivilliga inmatningar). De obligatoriska inmatningarna är markerade i hjälpbilderna. I vissa element kan du välja mellan två olika definitionsmöjligheter. TNC:n visar då softkeys med de olika valmöjligheterna.

Programmera instick och fristick:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

INSTICK/ FRISTICK

- Tryck på softkey **INSTICK/ FRISTICK**

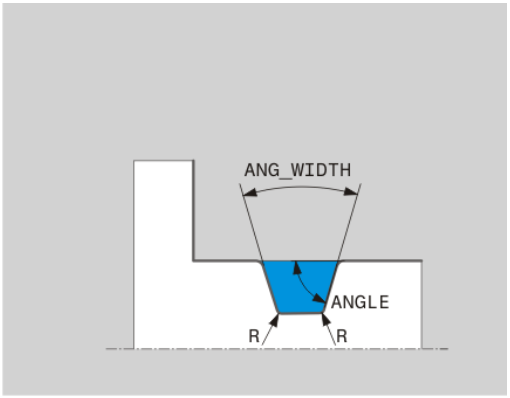
GRV

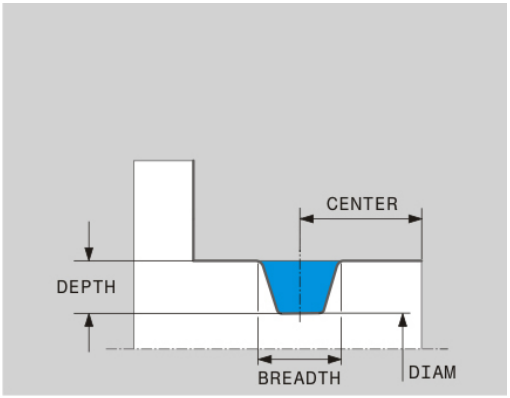
- Tryck på softkey **GRV** (instick) eller softkey **UDC** (fristick)

### Programmera Instick

Instick är fördjupningar i runda komponenter och används mest för infästning av låsringar och packningar eller används som smörjspår. Du kan programmera instick på den svarvade detaljens periferi eller ändyta. För att göra detta står två separata konturelement till förfogande:

- **GRV RADIAL**: Instick på den svarvade detaljens periferi
- **GRV AXIAL**: Instick på den svarvade detaljens ändyta




### Inmatningsparametrar i Instick GRV

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **CENTER** | Instickets mittpunkt | Obligatorisk |
| **R** | De båda innerhörnens hörnradie | Option |
| **DEPTH** / **DIAM** | Insticksdjup (Beakta förtecknet!) / Diameter insticksbotten | Obligatorisk |
| **BREADTH** | Insticksbredd | Obligatorisk |
| **ANGLE** / **ANG_WIDTH** | Flankvinkel / Öppningsvinkel för båda flankerna | Option |
| **RND** / **CHF** | Rundning / Fas för det konturhörn som är närmast startpunkten | Option |
| **FAR_RND** / **FAR_CHF** | Rundning / Fas för det konturhörn som är längst bort från startpunkten | Option |

Insticksdjupets förtecken bestämmer instickets bearbetningsläge (invändig/utvändig bearbetning).

Insticksdjupets förtecken för utvändig bearbetning:

- Använd ett negativt förtecken när konturelementet pekar i Z-koordinatens negativa riktning
- Använd ett positivt förtecken när konturelementet pekar i Z-koordinatens positiva riktning

Insticksdjupets förtecken för invändig bearbetning:

- Använd ett positivt förtecken när konturelementet pekar i Z-koordinatens negativa riktning
- Använd ett negativt förtecken när konturelementet pekar i Z-koordinatens positiva riktning

**Radiellt instick: Djup=5, Bredd=10, Pos.= Z-15**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L X+60
```

**Programmera Fristick**

Fristick används oftast för att kunna montera ihop komponenter med passning. Fristick/släppningar hjälper dessutom att reducera anvisningar vid hörn. Det är vanligt att gängor och passningar förses med ett fristick (släppning). För definition av olika fristick står olika konturelement till förfogande:

- **UDC TYPE_E**: Fristick för cylindrisk yta som skall bearbetas ytterligare enligt DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Fristick för planyta och cylindrisk yta som skall bearbetas ytterligare enligt DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Fristick för mycket avrundad övergång enligt DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Fristick i planyta och cylindrisk yta
- **UDC TYPE_U**: Fristick i cylindrisk yta
- **UDC THREAD**: Gängfristick enligt DIN 76

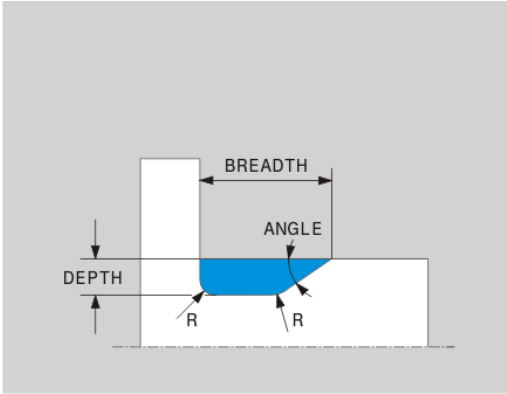


TNC:n tolkar alltid Fristick som formelement i längsriktningen. Inga Fristick är möjliga i planriktningen.

### Fristick DIN 509 UDC TYPE _E

**Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE_E**

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **R** | De båda innerhörnens hörnradie | Option |
| **DEPTH** | Fristicksdjup | Option |
| **BREADTH** | Fristicksbredd | Option |
| **ANGLE** | Fristicksvinkel | Option |



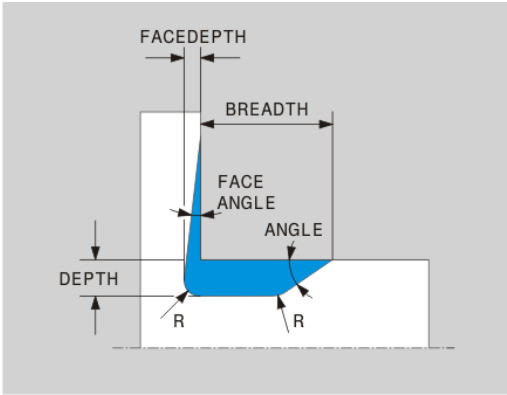

**Fristick: Djup = 2, Bredd = 15**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L X+60
```

### Fristick DIN 509 UDC TYPE_F

**Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE_F**

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **R** | De båda innerhörnens hörnradie | Option |
| **DEPTH** | Fristicksdjup | Option |
| **BREADTH** | Fristicksbredd | Option |
| **ANGLE** | Fristicksvinkel | Option |
| **FACEDEPTH** | Planytans djup | Option |
| **FACEANGLE** | Planytans konturvinkel | Option |



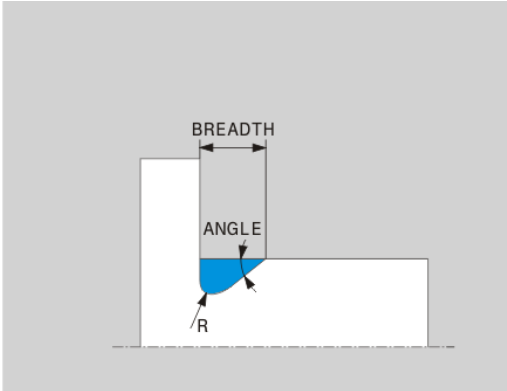

**Fristick Form F: Djup = 2, Bredd = 15, Djup planyta = 1**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L X+60
```

### Fristick DIN 509 UDC TYPE_H

**Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE_H**

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **R** | De båda innerhörnens hörnradie | Obligatorisk |
| **BREADTH** | Fristicksbredd | Obligatorisk |
| **ANGLE** | Fristicksvinkel | Obligatorisk |



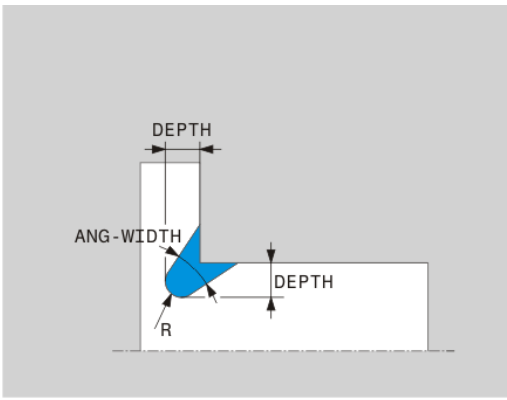

**Fristick Form H: Djup = 2, Bredd = 15, Vinkel = 10°**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L X+60
```

### Fristick UDC TYPE_K

**Inmatningsparametrar i Fristick UDC TYPE_K**

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **R** | De båda innerhörnens hörnradie | Obligatorisk |
| **DEPTH** | Fristicksdjup (axelparallellt) | Obligatorisk |
| **ROT** | Vinkel i förhållande till längdaxeln (default: 45°) | Option |
| **ANG_WIDTH** | Fristickets öppningsvinkel | Obligatorisk |



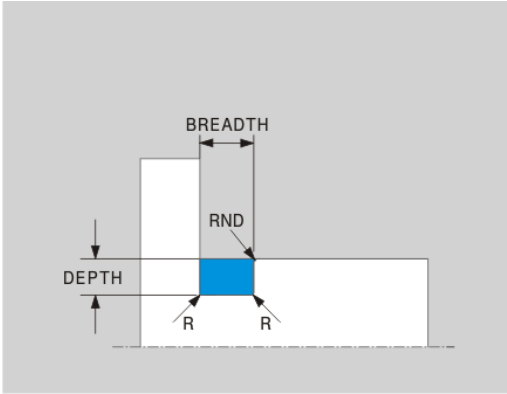

**Fristick Form K: Djup = 2, Bredd = 15, Öppningsvinkel = 30°**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L X+60
```

### Fristick UDC TYPE_U

**Inmatningsparametrar i Fristick UDC TYPE_U**

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **R** | De båda innerhörnens hörnradie | Obligatorisk |
| **DEPTH** | Fristicksdjup | Obligatorisk |
| **BREADTH** | Fristicksbredd | Obligatorisk |
| **RND / CHF** | Rundning / Fas för ytterhörnet | Obligatorisk |



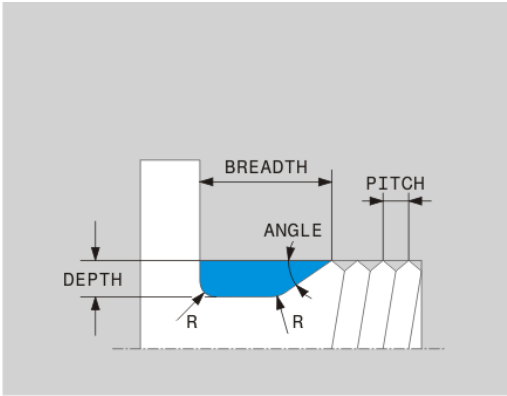

**Fristick Form U: Djup = 3, Bredd = 8**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L X+60
```

### Fristick UDC THREAD

**Inmatningsparametrar i Fristick DIN 76 UDC THREAD**

| Inmatningsparametrar | Användning | Inmatning |
|---|---|---|
| **PITCH** | Gängstigning | Option |
| **R** | De båda innerhörnens hörnradie | Option |
| **DEPTH** | Fristicksdjup | Option |
| **BREADTH** | Fristicksbredd | Option |
| **ANGLE** | Fristicksvinkel | Option |




**Gängfristick enligt DIN 76: Gängstigning = 2**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L X+60
```

## Råämnesföljning TURNDATA BLANK

Med funktionen **TURNDATA BLANK** har du möjlighet att arbeta med råämnesföljning. Styrsystemet detekterar den beskrivna konturen och bearbetar bara restmaterialet.

Med **TURNDATA BLANK** anropar du en konturbeskrivning som TNC:n använder som det följda råämnet.

Funktionen TURNDATA BLANK definierar du på följande sätt:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION TURNDATA

- Tryck på softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK

- Tryck på softkey **TURNDATA BLANK**
- Tryck på softkey för önskat konturanrop

Du har följande möjligheter att kalla upp konturbeskrivningen:

| Softkey | Anrop |
|---|---|
| BLANK <FILE> | Konturbeskrivning i ett externt program<br>Anrop via filnamn |
| BLANK <FILE>=QS | Konturbeskrivning i ett externt program<br>Anrop via stringparameter |
| BLANK LBL NR | Konturbeskrivning i ett underprogram<br>Anrop via labelnummer |
| BLANK LBL NAME | Konturbeskrivning i ett underprogram<br>Anrop via labelnamn |
| BLANK LBL QS | Konturbeskrivning i ett underprogram<br>Anrop via stringparameter |

### Avstängning av råämnesföljning

Du stänger av råämnesföljningen på följande sätt:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION TURNDATA

- Tryck på softkey **FUNCTION TURNDATA**

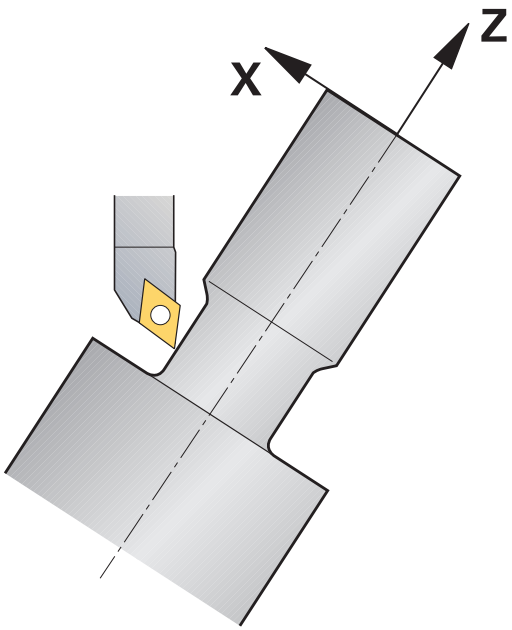
TURNDATA BLANK

- Tryck på softkey **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF

- Tryck på softkey **BLANK OFF**

## Tiltad svarvning




Ibland är det nödvändigt att positionera rotationsaxlarna till en viss vinkel för att kunna utföra en bearbetning. Detta är exempelvis nödvändigt när du bara kan bearbeta konturelement vid en bestämd vinkel på grund av verktygsgeometrin.

Genom att tilta en rotationsaxel uppstår en offset mellan arbetsstycket och verktyget. Funktionen **M144** tar hänsyn till de tiltade axlarnas placering och kompenserar denna offset. Dessutom riktar funktionen **M144** arbetsstyckes-koordinatsystemets Z-riktning så att den överensstämmer med arbetsstyckets centrumaxel. Om den tiltade axeln är ett tiltbord, med andra ord att arbetsstycket lutar, utför TNC:n förflyttningsbanorna i det lutande arbetsstyckes-koordinatsystemet. När den tiltade axeln är ett tilthuvud (verktyget lutar), lutas inte arbetsstyckets koordinatsystem.

Efter tiltningen av rotationsaxlarna måste du i förekommande fall förpositionera verktyget i Y-koordinaten på nytt och orientera skärets läge med Cykel 800.

Alternativt till funktion **M144** kan du också använda funktion **M128**. Resultatet är identiskt, dock gäller följande begränsningar: TNC:n kan även utföra nosradiekompensering vid tiltade bearbetningar. Om du aktiverar den tiltade bearbetningen med M128 är nosradiekompensering utan cykel inte möjlig, alltså inte möjlig i förflyttningsblock med **RL**/**RR**. När du aktiverar den tiltade bearbetningen med **M144**, gäller inte dessa begränsningar.

När du utför svarvcykler med **M144**, förändras verktygets vinkel i förhållande till konturen. TNC:n tar automatiskt hänsyn till denna förändring och övervakar därmed också bearbetningen i tiltat läge.

Du kan bara använda stickcykler och gängcykler vid tiltad bearbetning vid rätvinklig tiltvinkel (+90°, -90°).

Verktygskompenseringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** verkar alltid i verktygets koordinatsystem, även vid tiltad bearbetning.

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 M144** | Aktivera tiltad bearbetning |
| **13 L A-25 R0 FMAX** | Positionera tiltaxel |
| **14 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM** | Rikta upp arbetsstyckets koordinatsystem och verktyget |
| **Q497=+90 ;PRECISIONSVINKEL** | |
| **Q498=+0 ;VAND VERKTYG** | |
| **Q530=+2 ;TILTAD BEARBETNING** | |
| **Q531=-25 ;INFALLSVINKEL** | |
| **Q532=750 ;MATNING** | |
| **Q533=+1 ;FOEREDRAGEN RIKTNING** | |
| **Q535=3 ;EXCENTERSVARVNING** | |
| **Q536=0 ;EXZENTR. UTAN STOPP** | |
| **15 L X+165 Y+0 R0 FMAX** | Förpositionering av verktyget |
| **16 L Z+2 R0 FMAX** | Verktyg till startposition |
| **...** | Bearbetning med tiltad axel |

# 15

# Manuell drift och inställning

# 15.1 Uppstart, avstängning

## Uppstart

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Vid uppstart av maskinen uppstår fara för operatören. Läs säkerhetsinstruktionerna innan du startar upp maskinen.

Uppstartsproceduren och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Slå på matningsspänningen till TNC och maskin. Därefter inleder TNC:n automatiskt med följande dialog:

**SYSTEM STARTUP**

- TNC:n startas

**STRÖMAVBROTT**

CE

- TNC-meddelande, strömmen har varit bruten - radera meddelandet

**PLC-PROGRAM ÖVERSÄTTS**

- TNC:ns PLC-program översätts automatiskt

**STYRSPÄNNING TILL RELÄET SAKNAS**

I

- Slå på styrspänningen. TNC:n testar Nödstoppslingans funktion

**MANUELL DRIFT**
**PASSERA REFERENSPUNKTER**

- Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck på knappen **NC-START** för varje axel eller

X+

Y+

- Passera referenspunkterna i valfri ordningsföljd: Tryck och håll inne axelriktningsknapparna för respektive axel tills referenspunkten har passerats

Om din maskin är utrustad med absoluta mätsystem, bortfaller referenssökningen. TNC:n är då omedelbart efter aktivering av styrspänningen funktionsklar.

TNC:n är nu driftklar och befinner sig i driftart **MANUELL DRIFT**.

Referenspunkterna behöver bara passeras då maskinaxlarna skall förflyttas. Om man bara skall editera eller testa program kan driftart **Programmering** eller **Programtest** väljas direkt efter påslag av styrspänningen.

Referenspunkterna kan då passeras vid ett senare tillfälle. För att göra detta trycker man i driftart **MANUELL DRIFT** på softkey **PASSERA REF.PUNKT**.

**Referenspunktssökning vid 3D-vridet koordinatsystem**

**Varning kollisionsrisk!**

Kontrollera så att vinkelvärdet som angivits i menyn överensstämmer med vridningsaxelns verkliga vinkel.

Deaktivera funktionen "Tilta bearbetningsplanet" före referenssökningen. Kontrollera att ingen kollision kan ske. Frikör verktyget i förekommande fall.

Om denna funktion var aktiv vid avstängning av styrsystemet, aktiverar TNC:n automatiskt det tiltade bearbetningsplanet. Vid tryckning på axelriktningsknapparna förflyttar då TNC:n axlarna i det tiltade koordinatsystemet. Positionera verktyget på ett sådant sätt att ingen kollision kan ske vid en senare referenssökning. För att passera referenspunkterna måste du deaktivera funktionen **Tilt the working plane**.

**Ytterligare information:** "Aktivering av manuell vridning", Sida 641

När du använder funktionen måste du, vid icke absoluta mätsystem, bekräfta rotationsaxlarnas positioner som TNC:n visar i ett inväxlat fönster. Den presenterade positionen motsvarar den senaste aktiva positionen för rotationsaxlarna före avstängningen.

Om någon av de båda tidigare funktionerna är aktiv, har knappen **NC-START** inte någon funktion. TNC:n kommer att presentera ett felmeddelande.

## Avstängning



Avstängningen är en maskinberoende funktion.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

För att undvika dataförlust vid avstängning måste man ta ner TNC:ns operativsystem på ett kontrollerat sätt:



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**




- Välj funktionen för avstängning




- Bekräfta med softkey **AVSTÄNGNING**
- När TNC:n presenterar texten **Nu kan du stänga av** i ett överlagrat fönster, får man stänga av matningsspänningen till TNC:n



**Varning, risk för att förlora data!**
Godtycklig avstängning av TNC:n kan leda till dataförlust!
Efter tryckning på softkey **NY START** startar styrsystemet igen. Även avstängning i samband med nystarten kan leda till dataförlust!

## 15.2 Förflyttning av maskinaxlar

### Hänvisning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förflyttning med axelriktningsknapparna är en maskinberoende funktion.

### Förflytta axlar med axelriktningsknapparna



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**




- Tryck på axelriktningsknappen och håll den inne så länge axeln skall förflyttas eller




- Kontinuerlig förflyttning av axel: Håll axelriktningsknappen intryckt och tryck samtidigt på knappen **NC-START**





- Stoppa: Tryck på knappen **NC-stopp**

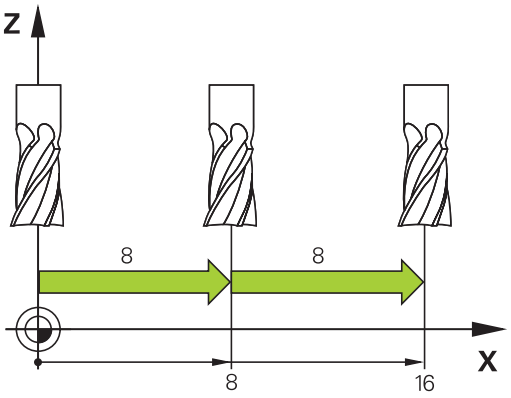
Med båda metoderna kan man förflytta flera axlar samtidigt, styrsystemet visar då banhastigheten. Man kan ändra matningen som axlarna förflyttar sig med via softkey **F**.

**Ytterligare information:** "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 593

När ett förflyttningskommando är aktivt i maskinen, visar styrsystemet symbolen **STIB** (styrning i drift).

## Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n en maskinaxel med ett av dig angivet stegmått.






- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT** eller knappen **EL. HANDRATT**



- Växla softkeyrad




- Välj stegvis positionering: Softkey **STEGMÅTT** på **TILL**




- Ange jog-inkrement för **Linjäraxlar** och bekräfta med softkey **ÖVERTA VÄRDE**




- Bekräfta med knappen **ENT** som ett alternativ



- Placera markören med pilknapparna på **Rotationsaxlar**




- Ange jog-inkrement för **Rotationsaxlar** och bekräfta med softkey **ÖVERTA VÄRDE**




- Bekräfta med knappen **ENT** som ett alternativ




- Bekräfta med softkey **OK**
- > Stegvis positionering är aktiv:




- Stäng av stegvis positionering: Softkey **STEGMÅTT** på **AV**



När du befinner dig i menyn för stegvis positionering kan du via softkey **STÄNG AV** stänga av den stegvisa positioneringen.

Det maximala värde som kan matas in för steglängden motsvarar 10 mm.

## Förflytta med elektroniska handrattar

TNC:n stöder förflyttningen med följande nya elektroniska handrattar:

- HR 520: Handratt med display, dataöverföring via kabel
- HR 550 FS: Handratt med display, dataöverföring via radio

Utöver det stöder TNC:n fortfarande kabelhandrattarna HR 410 (utan display) och HR 420 (med display).




**Varning, fara för användare och handratt!**

Handrattens alla anslutningskontakter får enbart avlägsnas av auktoriserad servicepersonal, även om det är möjligt att avlägsna dessa utan verktyg!

Maskinen skall enbart startas med handratten ansluten!

Om du vill använda maskinen utan att handratten är ansluten, avlägsna kabeln från maskinen och skydda den öppna kontakten med ett lock!

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Din maskintillverkare kan erbjuda ytterligare funktioner för handrattarna HR 5xx.

När du vill använda funktionen handrattsöverlagring i virtuell axel, rekommenderas handratt HR 5xx.

**Ytterligare information:** "Virtuell verktygsaxel VT", Sida 420

De bärbara handrattarna HR 5xx är utrustade med en display på vilken TNC:n visar olika slags information, Därutöver kan du via handratt-softkeys genomföra viktiga inställningsfunktioner, t.ex. inställning av utgångspunkt eller ange och exekvera M-funktioner.

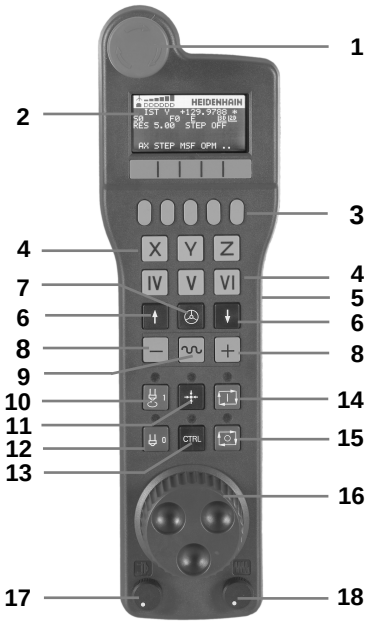
Så snart du har aktiverat handratten via handratt-aktiveringsknappen, är manövrering via manöverpanelen inte längre möjligt. TNC:n indikerar denna status i ett inväxlat fönster i bildskärmen.

När flera handrattar är anslutna till ett och samma styrsystem, är handrattsknappen på manöverpanelen inte tillgänglig. Du aktiverar och deaktiverar handratten via handrattsknappen på handratten. Den aktiva handratten måste deaktiveras innan en annan handratt kan väljas.

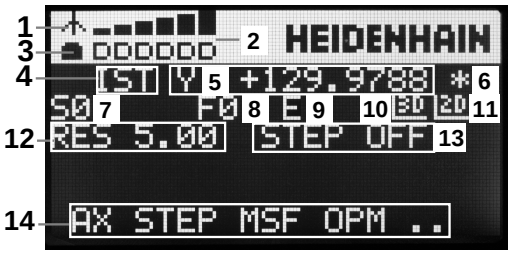
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

**1** Knappen **NÖDSTOPP**
**2** Handratt-display för statuspresentation och för val av funktioner
**3** Softkeys
**4** Knappar för val av axlar, kan bytas av maskintillverkaren motsvarande axelkonfigurationen
**5** Säkerhetsbrytare
**6** Pilknappar för definition av handrattsupplösning
**7** Handratt-aktiveringsknapp
**8** Riktningsknappar, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
**9** Snabbtransportöverlagring för axelriktningsknapparna
**10** Spindelstart (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
**11** Knapp "Generera NC-block" (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
**12** Spindelstopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
**13** Knappen **CTRL** för specialfunktioner (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
**14** Knappen **NC-START** (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
**15** Knappen **NC-STOPP** (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
**16** Handratt
**17** Spindelvarvtalspotentiometer
**18** Matningspotentiometer
**19** Kabelanslutning, faller bort med den trådlösa handratten HR 550 FS



**Handratt-display**




1 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Visar om handratten befinner sig i dockningsstationen eller om radioöverföring är aktiv
2 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Visning av mottagningsstyrka, sex staplar = maximal mottagning
3 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Batteriets laddningsnivå , sex staplar = maximal laddning. När den laddas rör sig ett fält från vänster till höger
4 **ÄR**: Typ av positionspresentation
5 **Y+129.9788**: Den valda axelns position
6 *****: STIB (Styrning i drift); Programkörning startas eller axel rör sig
7 **S0**: Aktuellt spindelvarvtal
8 **F0**: Aktuell matning, med vilken den valda axeln för tillfället förflyttar sig
9 **E**: Felmeddelande finns väntande
10 **3D**: Funktionen tilta bearbetningsplanet är aktiv
11 **2D**: Funktionen grundvridning är aktiv
12 **RES 5.0**: Aktiv handrattsupplösning. Sträcka, som den valda axeln förflyttar sig vid ett handrattsvarv
13 **STEP ON** eller **OFF**: Stegvis positionering aktiv eller inaktiv. Vid aktiv funktion visar TNC:n dessutom det aktiva förflyttningssteget
14 Softkeyrad: Val av olika funktioner, beskrivning i följande avsnitt

### Speciella funktioner för radiohandratten HR 550 FS

En trådlös förbindelse har inte samma tillgänglighet som en kabelförbindelse på grund av de många möjliga störningar som finns. Innan installation av den trådlösa handratten bör därför testas om det finns störningar med andra trådlösa enheter i maskinens omgivning. Detta test med hänsyn till tillgängliga trådlösa frekvenser, resp. -kanaler, lämpar sig för alla industriella trådlösa system.

När du inte använder HR 550FS, sätt alltid tillbaka den i hållaren för handratten. Därigenom säkerställer du att, genom kontaktraden på baksidan av den trådlösa handratten, en konstant insatsberedskap av handrattsbatteriet genom en laddningsreglering och en direkt kontaktanslutning för Nödstoppskretsen garanteras.

Den trådlösa handratten reagerar i händelse av fel (den trådlösa överföringen bryts, dålig mottagningskvalitet, en defekt handrattskomponent) alltid med nödstopp.




**Varning, fara för användare och maskin!**

Av säkerhetsskäl måste den trådlösa handratten och handrattshållaren stängas av senast efter 120 timmars drift, så att TNC:n kan göra ett funktionstest när den startas upp igen!

Om det finns trådlösa handrattar till flera maskiner i verkstaden, måste den sammanhörande handratten och handrattshållaren markeras, så att dessa entydigt känns igen som ett par (t.ex. med färgklistermärken eller numrering) Markeringarna måste sitta väl synligt för användaren på den trådlösa handratten och handrattshållaren!

Testa innan varje användning om rätt trådlös handratt är aktiv för din maskin!

Den trådlösa handratten HR 550 FS är utrustad med uppladdningsbart batteri. Batteriet laddas så snart handratten har lagts i handrattshållaren.

HR 550 FS kan användas upp till 8 timmar innan batteriet måste laddas igen. Det rekommenderas att placera handratten i handrattshållaren när den inte används.

Så fort handratten ligger i handrattshållaren, slår den internt om till kabeldrift. Du kan använda handratten även om den är helt urladdad. Funktionaliteten är identiskt med trådlös drift.




När handratten är helt urladdad, tar det ca. 3 timmar innan den har blivit helt laddad igen via handrattshållaren.

Rengör kontakterna **1** regelbundet på handrattshållaren och handratten för att säkerställa dess funktion.

Räckvidden för överföringsområdet är generöst dimensionerad. Skulle det förekomma att du kommer till gränsen för räckvidden exempelvis vid mycket stora maskiner, kommer HR 550FS att varna med ett tydligt märkbart vibrationsalarm. I sådant fall måste du minska avståndet till handrattshållaren, i vilken mottagaren sitter integrerad.

**Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**

När räckvidden inte längre tillåter drift utan avbrott, löser TNC:n automatiskt ut ett NÖDSTOPP. Detta kan ske även under bearbetning. Håll avståndet till handrattshållaren så kort som möjligt. Placera handratten i handrattshållaren när den inte används.

När TNC:n har utlöst ett nödstopp måste handratten aktiveras på nytt. Gör då på följande sätt:

- Välj driftart **Programmering**
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- Växla softkeyrad

FUNK-HANDRATT INSTALLN.

- Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp **Starta handratt**
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknappen **SLUT**

För drifttagning och konfiguration av handratten finns i driftart **MOD** en funktion till förfogande.

**Ytterligare information:** "Radiohandratt HR 550FS konfigurera", Sida 724

### Val av axeln som skall förflyttas

Huvudaxlarna X, Y och Z samt tre ytterligare, av maskintillverkaren definierade axlar, kan aktiveras direkt via axelvalsknapparna. Även de virtuella axlarna VT kan maskintillverkaren lägga direkt på en av de fria axelknapparna. Om den virtuella axeln VT inte ligger på en axelvalsknapp, gör du på följande sätt:

- Tryck på handratt-softkey **F1** (**AX**): TNC:n visar alla aktiva axlar i handrattsdisplayen. Den för tillfället aktiva axeln blinkar
- Välj önskad axel med handratt-softkey **F1** (**->**) eller **F2** (**<-**) och bekräfta med handratt-softkey **F3** (**OK**)



Maskintillverkaren kan även konfigurerar svarvspindeln i svarvdrift (Option #50) som valbar axel.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

### Ställa in handrattsupplösning

Handrattsupplösningen bestämmer hur lång sträcka en axel skall förflytta sig per handrattsvarv. De definierbara upplösningarna är fast inställda och direkt valbara via handrattspilknapparna (endast när stegvis positionering inte är aktiv).

Upplösning som kan ställas in:
0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/varv eller grad/varv]

Upplösning som kan ställas in:
0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [in/varv eller grad/varv]

**Förflytta axlar**



- Aktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx: Nu kan TNC:n endast styras från HR 5xx, TNC:n visar ett fönster på TNC-bildskärmen med informationstext
- Välj i förekommande fall den önskade driftarten via softkey **OPM**



- Håll i förekommande fall säkerhetsbrytaren intryckt




- Välj den axel på handratten som du vill förflytta. Välj i förekommande fall tilläggsaxlar via softkeys




- Förflytta aktiv axel i + riktningen eller




- Förflytta aktiv axel i - riktningen



- Deaktivera handratt: Tryck på handrattsknappen på HR 5xx: Nu kan TNC:n åter styras med knappsatsen

**Potentiometerinställningar**

När du har aktiverat handratten, är fortfarande potentiometern på maskinknappsatsen aktiv. Om du vill använda potentiometern på handratten, gör på följande sätt:

- Tryck på knapparna **CTRL** och Handratt på HR 5xx, i handrattsdisplayen visar TNC:n softkeymenyn för potentiometerval
- Tryck på softkey **HW**, för att aktivera handrattspotentiometern

Så snart du har aktiverat handrattspotentiometern, måste du före deaktiveringen av handratten åter aktivera maskinknappsatsens potentiometer. Gör på följande sätt:

- Tryck på knapparna **CTRL** och Handratt på HR 5xx, i handrattsdisplayen visar TNC:n softkeymenyn för potentiometerval
- Tryck på softkey **KBD**, för att aktivera potentiometern på maskinens knappsats

**Stegvis positionering**

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n den momentant aktiva handrattsaxeln med ett av dig angivet stegmått:

- Tryck på handratt-softkey F2 (**STEP**)
- Aktivera stegvis positionering: Tryck på handratt-softkey 3 (**ON**)
- Välj önskat stegmått genom att trycka på knapparna **F1** eller **F2**. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökas räknesteget med 1. Minsta möjliga stegmått är 0.0001 mm (0.00001 in). Största möjliga stegmått är 10 mm (0.3937 in).
- Bekräfta valt stegmått med softkey 4 (**OK**)
- Förflytta den aktiva handrattsaxeln i önskad riktning med handrattsknapparna **+** eller **-**

**Ange tilläggsfunktioner M**

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F1** (**M**)
- Välj önskat M-funktionsnummer genom att trycka på knappen **F1** eller **F2**
- Exekvera tilläggsfunktion M med knappen **NC-START**

**Ange spindelvarvtal S**

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F2** (**S**)
- Välj önskat varvtal genom att trycka på knapparna **F1** eller **F2**. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökas räknesteget med 1000.
- Aktivera nytt varvtal S med knappen **NC-START**

**Ange matning F**

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F3** (**F**)
- Välj önskad matning genom att trycka på knapparna **F1** eller **F2**. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökas räknesteget med 1000.
- Bekräfta ny matning F med handratt-softkey **F3** (**OK**)

**Inställning av utgångspunkt**

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F4** (**PRS**)
- Välj i förekommande fall axeln som utgångspunkten skall ställas in i
- Nollställ axeln med handratt-softkey **F3** (**OK**) eller ställ in önskat värde med handratt-softkeys **F1** och **F2** och bekräfta sedan med handratt-softkey **F3** (**OK**). Genom att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökas räknesteget med 10.

**Växla driftart**

Via handratt-softkey **F4** (**OPM**) kan du växla driftart från handratten när styrsystemets aktuella status tillåter en växling.

- Tryck på handratt-softkey **F4** (**OPM**)
- Välj önskad driftart via handratt-softkeys
  - MAN: **MANUELL DRIFT**
    MDI: **MANUELL POSITIONERING**
    SGL: **PROGRAM ENKELBLOCK**
    RUN: **PROGRAM BLOCKFÖLJD**

### Generering av komplett förflyttningsblock



Maskintillverkaren kan koppla handrattsknappen "Generera NC-block" till en godtycklig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

- Välj driftart **MANUELL POSITIONERING**
- Välj i förekommande fall ett NC-block med pilknapparna på TNC-knappsatsen som det nya förflyttningsblocket skall infogas efter
- Aktivera handratt
- Tryck på handrattsknappen ”Generera NC-block”: TNC:n infogar ett komplett förflyttningsblock som innehåller alla de axelpositioner som har selekterats via MOD-funktionen

### Funktioner i Programkörningsdriftarterna

I programkörningsdriftarterna kan du utföra följande funktioner:

- Knapp **NC-START** (Handrattsknapp **NC-START**)
- Knapp **NC-STOPP** (Handrattsknapp **NC-STOPP**)
- När **NC-STOPP** har tryckts in: Internt stopp (handratt-softkeys **MOP** och sedan **Stopp**)
- När **NC-STOPP** har trycks in: Manuell förflyttning av axlar (handratt-softkeys **MOP** och sedan **MAN**)
- Återkörning till konturen, efter att axlarna har förflyttats manuellt under ett programavbrott (handratt-softkeys **MOP** och sedan **REPO**). Manövreringen sker via handratt-softkeys, på samma sätt som via bildskärm-softkeys.
  **Ytterligare information:** "Återkörning till konturen", Sida 692
- Aktivering och deaktivering av funktionen tilta bearbetningsplanet (handratt-softkeys **MOP** och sedan **3D**)

## 15.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M

### Användningsområde

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** anger man spindelvarvtal S, matning F och tilläggsfunktion M via softkeys.

**Ytterligare information:** "Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP", Sida 406



Maskintillverkaren definierar vilka tilläggsfunktioner M som kan användas och deras betydelse.

### Ange värde

**Spindelvarvtal S, tilläggsfunktion M**




- Välj inmatning av spindelvarvtal: Tryck på softkey **S**

**SPINDELVARVTAL S=**



- **1000** (spindelvarvtal) anges och överför med knappen **NC-START**

Spindelrotationen med det angivna varvtalet **S** startas med en tilläggsfunktion **M**. Man anger en tilläggsfunktion **M** på samma sätt.

**Matning F**

Inmatningen av en matning **F** bekräftar man med knappen **ENT**.

För matningen F gäller:

- Om man anger F=0 så verkar den lägsta matningen från maskinparameter **manualFeed** (Nr. 400304)
- När den angivna matningen överskrider det i maskinparameter **maxFeed** (Nr. 400302) definierade värdet, verkar det värde som har angivits i maskinparametern
- F kvarstår även efter ett strömavbrott
- Styrsystemet visar banhastigheten
  - Vid aktiv **3D ROT** visas banhastigheten när flera axlar förflyttas
  - Vid inaktiv **3D ROT** förblir matningspresentationen tom när flera axlar förflyttas samtidigt

## Ändra spindelvarvtal och matning




Med override-potentiometrarna för spindelvarvtal S och matning F kan det inställda värdet ändras från 0% till 150%.

Matningspotentiometern reducerar bara den programmerade matningshastigheten, inte den av styrsystemet beräknade matningshastigheten.

Override-potentiometern för spindelvarvtal fungerar bara i maskiner med steglös spindeldrift.

## Matningsbegränsning F MAX

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Matningsbegränsningen är maskinberoende.

Med hjälp av softkey **F MAX** kan du reducera matningshastigheten för alla driftarter. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar. Det av dig angivna värdet är inte kvarstår efter en avstängning eller uppstart av maskinen.

Softkey **F MAX** finns i följande driftarter:

- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **MANUELL POSITIONERING**

### Tillvägagångssätt

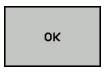
Gör på följande sätt för att aktivera matningsbegränsningen F MAX:



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL POSITIONERING**




- Tryck på softkey **F MAX**
- Ange önskad maximala matningshastighet




- Tryck på softkey OK

## 15.4 Utökat säkerhetskoncept som option (Funktionell säkerhet FS)

### Allmänt



Maskintillverkaren anpassar HEIDENHAIN-säkerhetskoncept till din maskin. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Varje användare av en verktygsmaskin är utsatt för fara. Skyddsutrustning kan förhindra tillgång till riskområden, å andra sidan måste operatören ibland även kunna jobba i maskinen utan skyddsutrustning (t.ex. med öppna skyddsdörrar). För att minimera denna fara, har olika riktlinjer och föreskrifter arbetats fram under de senaste åren.

HEIDENHAIN-säkerhetskoncept, som är integrerat i TNC-styrningen, motsvarar **Performance-Level d** i enlighet med EN 13849-1 och SIL 2 enligt IEC 61508, erbjuder säkerhetsrelaterade driftarter motsvarande EN 12417 och garanterar ett omfattande personskydd.

Grunden för HEIDENHAIN-säkerhetskoncept är den tvåkanaliga processorstrukturen, vilken består av huvuddatorn MC (main computing unit) och en eller flera servoreglermoduler CC (control computing unit). Alla övervakningsmekanismer är redundant uppbyggda i styrsystemen. Säkerhetsrelaterade systemdata verifieras genom ömsesidig cyklisk datajämförelse. Säkerhetsrelaterade fel medför alltid ett säkert stopp av alla drifter med en definierad stopp-reaktion.

Via säkerhetsspecifika in- och utgångar (tvåkanaligt utförande), som påverkas av processen i alla driftarter, aktiverar TNC:n bestämda säkerhetsfunktioner och uppnår säkra drifttillstånd.

I detta kapitel finner du förklaringar till funktionerna, vilka finns tillgängliga i en TNC med Funktionell Säkerhet.

## Förklaringar av begrepp

### Säkerhetsspecifika driftarter

| Beteckning | Kort beskrivning |
|---|---|
| **SOM_1** | Safe operating mode 1: automatikdrift, produktionsdrift |
| **SOM_2** | Safe operating mode 2: inställningsdrift |
| **SOM_3** | Safe operating mode 3: manuellt handhavande, enbart för kvalificerade användare |
| **SOM_4** | Safe operating mode 4: utvidgat manuellt handhavande, iakttagande av process |

### Säkerhetsfunktioner

| Beteckning | Kort beskrivning |
|---|---|
| **SS0, SS1, SS1F, SS2** | Safe stop: Säkert stopp av driften på olika sätt. |
| **STO** | Safe torque off: energiförsörjning till motorn är avbruten. Erbjuder skydd mot oväntad start av drift |
| **SOS** | Safe operating Stop: säkrare driftstopp. Erbjuder skydd mot oväntad start av drift |
| **SLS** | Safety-limited-speed: säkerhetsbegränsad hastighet. Förhindrar att exekveringen överskrider angivet hastighetsgränsvärde vid öppen skyddsdörr. |

## Kontrollera axelpositioner



Denna funktion måste anpassas till TNC:n av din maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Efter igångkörning kontrollerar TNC:n om positionen för en axel stämmer överens med positionen den hade direkt efter avstängningen. När en avvikelse inträffar, presenteras denna axel med röd färg i positionspresentationen. Axlar som visas med röd färg, kan inte längre förflyttas med öppen dörr.

I sådana fall måste den aktuella axeln köras till en testposition. Gör då på följande sätt:

- Välj driftart **MANUELL DRIFT**
- Utför framkörningsförloppet med **NC-START** för att förflytta axlarna i den presenterade ordningsföljden
- Efter att testpositionen är uppnådd, frågar TNC:n om testpositionen är korrekt uppnådd: Med softkey **OK** bekräftas att TNC:n har uppnått korrekt testposition, svara med softkey **SLUT** om TNC:n inte uppnått rätt testposition.
- Om du har bekräftat med softkey **OK**, måste testpositionens korrekthet återigen bekräftas från maskinens manöverpanel
- Upprepa det ovan beskrivna förloppet för alla axlar som du vill köra till testpositionen



**Varning kollisionsrisk!**

Kör till testpositionerna på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke eller spännanordningar inte kan uppstå! I förekommande fall förpositionerna motsvarande!



Var testpositionen befinner sig, fastställer maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

## Aktivera matningsbegränsning

TNC:n begränsar den maximalt tillåtna hastigheten för axlarna till den av maskintillverkaren fastställda säkert begränsade hastigheten, när softkey **F BEGRÄNSAD** sätts till **PÅ**



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**



- Växla softkeyrad




- Slå till eller från matningsbegränsningen

## Utökad statuspresentation

I en styrning med Funktionell Säkerhet FS innehåller den allmänna statusvisningen ytterligare information med hänsyn till den aktuella statusen för säkerhetsfunktionerna. Denna information visar TNC:n i form av drifttillstånd för statusvisningen **T**, **S** och **F**.

| Statuspresentation | Kort beskrivning |
|---|---|
| **STO** | Energiförsörjningen till spindeln eller till en matningsdrift har avbrutits |
| **SLS** | Safety-limited-speed: En säkert begränsad hastighet är aktiv |
| **SOS** | Safe operating Stop: Säkert driftstopp är aktiv |
| **STO** | Safe torque off: Energiförsörjning till motorn är bruten |

Den aktiva säkerhetsspecifika driftarten visar TNC:n med en ikon i huvudraden, till höger bredvid texten för driftarten:

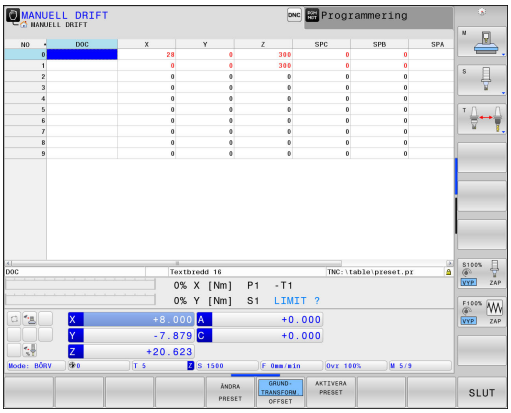
| Ikon | Säkerhetsspecifik driftart |
|---|---|
|  | Driftart **SOM_1** aktiv |
|  | Driftart **SOM_2** aktiv |
|  | Driftart **SOM_3** aktiv |
|  | Driftart **SOM_4** aktiv |

# 15.5 Administration av utgångspunkter via Presettabellen

## Hänvisning

Man skall ovillkorligen använda Preset-tabellen, om

- Maskinen är försedd med rotationsaxlar (rundbord eller vridbart spindelhuvud) och man arbetar med funktionen 3D-vridning av bearbetningsplan
- Maskinen är utrustad med ett system för växling av spindelhuvud
- Man tidigare har arbetat med nollpunktstabeller som har utgått från REF i äldre TNC-styrsystem
- Man vill bearbeta flera likadana arbetsstycken som ligger uppspända olika snett




Preset-tabellen får innehålla ett godtyckligt antal rader (utgångspunkter). För att optimera filstorleken och databehandlingshastigheten, bör man bara använda så många rader som krävs för sin nollpunkts-administration.

Av säkerhetsskäl kan man bara infoga nya rader i slutet på Preset-tabellen.

## Spara utgångspunkter i preset-tabellen

Preset-tabellen heter **PRESET.PR** och finns lagrad i katalogen **TNC:\table**. **PRESET.PR** kan bara editeras i driftart **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** när softkey **ÄNDRA PRESET** har tryckts in. Du kan öppna presettabellen **PRESET.PR** i driftart **PROGRAMMERING** men inte inte redigera.

Kopiering av Preset-tabellen till en annan katalog (för datasäkring) är tillåtet. Skrivskyddade rader är skrivskyddade även i den kopierade tabellen.

Förändra inte den kopierade tabellens antal rader! Om du vill aktivera tabellen på nytt kan detta leda till problem.

För att aktivera en Preset-tabell som har kopierats till en annan katalog, behöver man kopiera den tillbaka till katalogen **TNC:**table\.

Man har flera möjligheter att spara utgångspunkter och grundvridningar i presettabellen:

- Manuellt inmatning
- Med hjälp av avkännarcyklerna i driftart **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT**
- Via avkännarcyklerna 400 till 402 och 410 till 419 Automatikdrift
  **Ytterligare information:** Bruksanvisning Cykelprogrammering



Grundvridning från Preset-tabellen vrider koordinatsystemet runt den Preset som befinner sig på samma rad som grundvridningen.

Kontrollera vid inställning av utgångspunkten att rotationsaxlarnas positioner överensstämmer med respektive värde i 3D ROT-menyn. Därav följer:

- Vid inaktiv funktion 3D-vridning av bearbetningsplanet måste rotationsaxlarnas positionsvärden = 0° (nollställ rotationsaxeln i förekommande fall).
- Vid aktiv funktion 3D-vridning av bearbetningsplanet måste rotationsaxlarnas positionsvärden och vinklarna som har angivits i 3D ROT-menyn överensstämma.

**PLANE RESET** återställer inte en aktiv 3D-ROT.

Raden 0 i Preset-tabellen är av princip skrivskyddad. I rad 0 lagrar TNC:n alltid den utgångspunkt som du senast ställde in manuellt via axelknapparna eller softkey. Om den manuellt inställda utgångspunkten är aktiv, visar TNC:n texten **PR MAN(0)** i statuspresentationen.

**Spara utgångspunkter manuellt i preset-tabellen**

Gör på följande sätt för att kunna spara utgångspunkter i Preset-tabellen:



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**










- Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar) eller positionera en mätklocka på lämpligt sätt




- Tryck på softkey **PRESET TABELL**

> TNC:n öppnar presettabellen och placerar markören på den aktiva utgångspunktens rad.




- Välja funktioner för Preset-inmatning

> TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden.



- Välj den rad i Preset-tabellen som du vill ändra (radnumret motsvarar Preset-numret)



- Välj i förekommande fall kolumnen (axeln) som du vill ändra i Preset-tabellen




- Välj via softkeys en av de tillgängliga inmatningsmöjligheterna

**Inmatningsmöjligheter**

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Överför verktygets ärposition (mätklockans) direkt som ny utgångspunkt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. |
| ANGE NY PRESET | Tilldela verktygets ärposition (mätklockans) ett valfritt värde: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret |
| KORRIGERA PRESET | Förskjut en i tabellen redan lagrad utgångspunkt inkrementalt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat korrigeringsvärde med korrekt förtecken i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm |
| EDITERA AKTUELLT FÄLT | Ange ny utgångspunkt direkt utan att inkludera kinematiken (axelspecifik). Använd bara denna funktion om din maskin är försedd med ett rundbord och du vill placera utgångspunkten i rundbordets centrum genom direkt inmatning av 0. Funktionen lagrar endast värdet i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm |
| GRUND-TRANSFORM. OFFSET | Välj visning **GRUNDTRANSFORM./OFFSET**. I standardpresentationen **GRUNDTRANSFORM.** visas kolumnerna X, Y och Z. Beroende på maskin visas dessutom kolumnerna SPA, SPB och SPC. Här lagrar TNC:n grundvridningen (vid verktygsaxel Z använder TNC:n kolumnen SPC). I presentationen **OFFSET** visas offsetvärdena till Preset. |
| SPARA PRESET | Skriv den för tillfället aktiva utgångspunkten till en valbar tabellrad: Funktionen lagrar utgångspunkten i alla axlar och aktiverar sedan tabellraden automatiskt. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm |

**Editera preset-tabell**

| Softkey | Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell |
|---|---|
| BÖRJAN | Gå till tabellens början |
| SLUT | Gå till tabellens slut |
| SIDA | Gå till föregående sida i tabellen |
| SIDA | Gå till nästa sida i tabellen |
| ÄNDRA PRESET | Välja funktioner för Preset-inmatning |
| GRUND-TRANSFORM. OFFSET | Visa urval Bastransformation/Axeloffset |
| AKTIVERA PRESET | Aktivera utgångspunkten i för tillfället valda raden i preset-tabellen |
| LÄGG TILL N RADER VID SLUT | Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut (andra softkeyraden) |
| KOPIERA FÄLT | Kopiera markerat fält (andra softkeyraden) |
| INFOGA FÄLT | Infoga kopierat fält (andra softkeyraden) |
| ÅTER-STÄLL RAD | Återställ den för tillfället selekterade raden: TNC:n skriver in - i alla kolumner (andra softkeyraden) |
| INFOGA RAD | Infoga enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden) |
| RADERA RAD | Radera enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden) |

**Skydda utgångspunkt så att den inte kan skrivas över**

Raden 0 i Preset-tabellen är skrivskyddad. I rad 0 lagrar TNC:n den senast manuellt inställda utgångspunkten.

Du kan skydda ytterligare rader så att de inte kan skrivas över med hjälp av kolumnen **LOCKED**. De skrivskyddade raderna markeras med en annan färg i preset-tabellen.

Om du vill skriva över en skrivskyddad rad med en manuell avkännarcykel, måste du bekräfta med **OK** och ange ett lösenord (vid skydd med lösenord).

**Varning, risk för att förlora data!**

Om du skulle glömma bort lösenordet kan du inte längre återställa skrivskyddet för en skyddad rad.

Notera lösenordet om du skyddar en rad med ett lösenord.

Använd i första hand det enkla skyddet med softkey **SPÄRRA / LÅS UPP**.

Gör på följande sätt för att skydda en utgångspunkt så att den inte kan skrivas över:

ÄNDRA PRESET

- Tryck på softkey **ÄNDRA PRESET**

→

- Välj kolumn **LOCKED**

EDITERA AKTUELLT FÄLT

- Tryck på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**

Skydda utgångspunkt utan lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP

- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP**
- > TNC:n skriver in ett **L** i kolumnen **LOCKED**.

Skydda utgångspunkt med ett lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD

- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD**
- Ange lösenord i det inväxlade fönstret

OK

- Godkänn med softkey **OK** eller med knappen **ENT**:
- > TNC:n skriver in ett **###** i kolumnen **LOCKED**.

**Upphäv skrivskyddet**

Gör på följande sätt för att åter kunna redigera en rad som du har skrivskyddat:




- Tryck på softkey **ÄNDRA PRESET**



- Välj kolumn **LOCKED**




- Tryck på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**

Utgångspunkt skyddad utan lösenord:

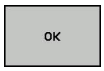



- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP**
- > TNC:n upphäver skrivskyddet.

Utgångspunkt skyddad med ett lösenord:




- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD**
- Ange lösenord i det inväxlade fönstret




- Godkänn med softkey **OK** eller med knappen **ENT**
- > TNC:n upphäver skrivskyddet.

## Aktivera utgångspunkt

**Aktivera utgångspunkt från presettabellen i driftart MANUELL DRIFT**

Vid aktivering av en utgångspunkt från Preset-tabellen, återställer TNC:n en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning, spegling, vridning och skalfaktor.

En koordinatomräkning som du har programmerat via cykel 19 Bearbetningsplan eller PLANE-funktionen förblir däremot aktiv.



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**




- Visa presettabell: Tryck på softkey **PRESET TABELL**



- Välj det utgångspunktsnummer som du vill aktivera, eller




- välj det utgångspunktnummer du vill aktivera med knappen **GOTO**, bekräfta med knappen **ENT**










- Aktivera utgångspunkt: Tryck på softkey **AKTIVERA PRESET**




- Bekräfta aktivering av utgångspunkten. TNC:n ställer in positionsindikeringen samt - om så har definierats - grundvridningen




- Lämna preset-tabell

**Aktivera utgångspunkt från preset-tabellen i ett NC-program**

För att aktivera utgångspunkterna från preset-tabellen under programexekveringen, använder du cykel 247. I cykel 247 definierar du numret på den utgångspunkt som du vill aktivera.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

## 15.6 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem

### Hänvisning

Vid inställning av utgångspunkten ställer du in TNC:ns positionsvärden så att de överensstämmer med en känd position på arbetsstycket.

Med ett 3D-avkännarsystem står alla manuella avkännarfunktioner till förfogande.

**Ytterligare information:** "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 629

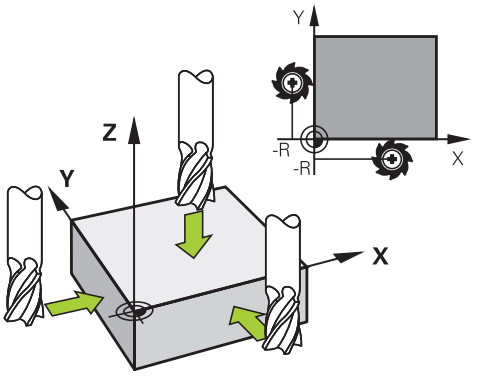
### Förberedelse

- Rikta och spänn fast arbetsstycket
- Växla in ett nollverktyg med känd radie
- Försäkra dig om att TNC:n visar är-positioner

## Inställning av utgångspunkt med pinnfräs

**Skyddsåtgärder**

Om arbetsstyckets yta inte får repas kan ett bleck med tjocklek d placeras på arbetsstycket. Då anges utgångspunkten som ett värde d större än om verktyget hade tangerat arbetsstycket direkt.




- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**

X+ Y+ Z–

- Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar)

Z

- Välj axel

**SÄTT UTGÅNGSPUNKT Z=**

0 ENT

- Nollverktyg, spindelaxel: Ändra positionsvärdet till en känd arbetsstyckesposition (t.ex. 0) eller ange bleckets tjocklek d. I bearbetningsplanet: Ta hänsyn till verktygsradien

Inställning av utgångspunkten för de övriga axlarna utförs på samma sätt.

Om man använder ett förinställt verktyg i ansättningsaxeln skall positionen i ansättningsaxeln ändras till verktygets längd L eller till summan Z=L+d.

Den via axelknapparna inställda utgångspunkten lagras automatiskt av TNC:n i Preset-tabellens rad 0.

## Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka

Om din maskin inte är utrustad med något elektroniskt 3D-avkännarsystem, kan du även använda alla manuella (undantag: kalibreringsfunktioner) avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller genom enkel tangering.

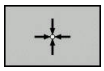
**Ytterligare information:** "3D-avkännarsystem använda ", Sida 610

Istället för en elektronisk signal, som genereras automatiskt av ett 3D-avkännarsystem under avkänningsfunktionen, skapar du triggersignalen manuellt för att överföra **Avkännarpositionen** via en knapp.

Gör då på följande sätt:




- Välj valfri avkännarfunktion via softkey
- Kör den mekaniska avkännaren till den första positionen som TNC:n skall registrera



- Överför position: Tryck på softkey **ÖVERFÖR ÄRPOSITION**, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör den mekaniska avkännaren till nästa position som TNC:n skall registrera



- Överför position: Tryck på softkey **ÖVERFÖR ÄRPOSITION**, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör i förekommande fall till ytterligare positioner och registrera enligt tidigare beskrivning
- **Referenspunkt**: Ange den nya utgångspunktens koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** eller skriv värdet till en tabell
  **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 615
  **Ytterligare information:** "Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell", Sida 616
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen **END**

# 15.7 3D-avkännarsystem använda

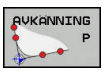
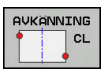
## Översikt

I driftart **MANUELL DRIFT** står följande avkännarcykler till förfogande:

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Kontrollera att axelvinkeln stämmer med den inställda tiltvinkeln vid avkänningen. Styrsystemet kontrollerar detta automatiskt när maskinparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601) är aktiverad.

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

| Softkey | Funktion | Sida |
|---|---|---|
|  | Kalibrera 3D-avkännarsystem | 617 |
|  | 3D-Grundvridning genom avkänning av ett plan | 627 |
|  | Grundvridning via en rät linje | 626 |
|  | Inställning av utgångspunkt i en valfri axel | 629 |
|  | Inställning av hörn som utgångspunkt | 630 |
|  | Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt | 631 |
|  | Inställning av mittlinje som utgångspunkt | 634 |
|  | Hantering av avkännarsystemets data | Se Bruksanvisning Cykelprogrammering |

Du kan även använda alla manuella avkännarcykler, upp till cykel avkänning hörn och cykel avkänning plan, i svarvdrift. Beakta att i svarvdrift beräknas och presenteras alla mätvärden i X-koordinaten som diametervärde.

För att använda avkännarsystemet i svarvdrift måste du kalibrera avkännarsystemet separat i svarvdrift. Eftersom svarvspindelns grundläge kan avvika mellan fräs- och svarvdrift, skall avkännarsystemet kalibreras utan centrumoffset. För detta ändamål kan du lägga upp ytterligare verktygsdata för avkännarsystemet, t.ex. i form av indexerat verktyg.

Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

**Förflyttningar vid handratt med display**

Vid handratt med display är det möjligt att lämna över kontrollen till handratten vid en manuell avkännarcykel.

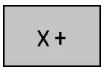
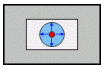
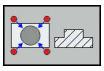
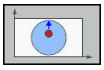
Gör på följande sätt:

- Starta manuell avkännarcykel
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Känn av den första avkänningspunkten
- Aktivera handratten på handratten
- > Styrsystemet visar fönstret **Handratt aktiv**.
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Deaktivera handratten på handratten
- > Styrsystemet stänger fönstret.
- Känn av den andra avkänningspunkten
- Sätt i förekommande fall utgångspunkten
- Avsluta avkännarfunktionen

När handratten är aktiv kan du inte starta avkännarcyklerna.

## Funktioner i avkännarcykler

I manuella avkännarcykler visas softkeys, med vilka du kan välja avkänningsriktning eller avkänningsrutin. Vilka softkeys som visas beror på respektive cykel:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Välj avkänningsriktning |
|  | Överför aktuell ärposition |
|  | Automatisk avkänning av hål (invändig cirkel) |
|  | Automatisk avkänning av tapp (utvändig cirkel) |
|  | Avkänning hålcirkel (mittpunkt för flera element) |
|  | Välj axelparallell avkänningsriktning vid hål, tappar och hålcirkel |

### Automatisk avkänningsrutin hål, tappar och hålcirkel

> **!** När du använder en funktion för automatisk avkänning av cirkel, positionerar TNC:n avkännarsystemet automatisk till de olika avkänningspositionerna. Kontrollera att det går att köra fram till positionerna utan risk för kollision.

Om du använder en avkänningsrutin för automatisk avkänning av ett hål, en tapp eller en hålcirkel, öppnar TNC:n ett formulär med nödvändiga inmatningsfält.

### Inmatningsfält i formulär Mätning tapp och Mätning hål

| Inmatningsfält | Funktion |
|---|---|
| **Tappdiameter?** eller **Hålets diameter?** | Avkänningselementers diameter (vid hål frivilligt) |
| **Säkerhetsavstånd?** | Avstånd till avkänningselementet i planet |
| **Inkr. säkerhetshöjd?** | Positionering av avkännaren i spindelaxelns riktning (utgående från den aktuella positionen) |
| **STARTVINKEL ?** | Vinkel för det första avkänningsförloppet (0° = positiv riktning i huvudaxeln, d.v.s. vid spindelaxel Z i X+). Alla ytterligare avkänningsvinklar erhålls från antalet avkänningspunkter. |

| Inmatningsfält | Funktion |
|---|---|
| **Antal beröringspunkter?** | Antal avkänningsförlopp (3 – 8) |
| **Öppningsvinkel?** | Avkänning fullcirkel (360°) eller cirkelsegment (öppningsvinkel<360°) |

Automatisk avkänningsrutin:

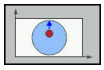
- Förpositionera avkännarsystemet




- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**



- Hål skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **HÅL**



- Välj axelparallell avkänningsriktning
- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-START**. TNC:n genomför alla förpositioneringar och avkänningar automatiskt

För framkörning till positionen använder TNC:n, den i avkännartabellen definierade matningen **FMAX**. Det egentliga avkänningsförloppet utförs med den definierade avkänningsmatningen **F**.

Innan du startar den automatiskt avkänningsrutinen, måste du förpositionera avkännarsystemet i närheten av den första avkänningspunkten. Förskjut avkännarsystemet ungefär med säkerhetsavståndet (värde från avkännartabellen + värde från inmatningsformuläret) i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen.

Vid en invändig cirkel med stor diameter kan TNC:n även förpositionera avkännarsystemet på en cirkelbåge med positioneringsmatning FMAX. För att göra detta anger du ett säkerhetsavstånd för förpositioneringen och hålets diameter i inmatningsformuläret. Positionera avkännarsystemet i hålet till ungefär säkerhetsavståndet från väggen. Beakta startvinkeln för det första avkänningsförloppet vid förpositioneringen (vid 0° probar TNC:n i huvudaxelns positiva riktning).

## Välj avkännarcykel

- Välj driftart **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**




- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTION**.




- Välj avkännarcykel: t.ex. tryck på softkey **AVKÄNNING POS**, TNC:n presenterar den tillhörande menyn i bildskärmen

När du väljer en manuell avkännarfunktion, öppnar TNC:n ett formulär, i vilket alla erforderliga informationer presenteras. Formulärets innehåll beror på den aktuella funktionen.

I vissa fält kan du även ange värden. Använd pilknapparna för att växla till det önskade inmatningsfältet. Du kan bara flytta markören till fält som kan editeras. Fält som du inte kan editera visas med grå färg.

## Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för denna funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Efter det att TNC:n har utfört någon av avkänningscyklerna kommer TNC:n att visa softkey **SKRIV PROTOKOLL TILL FIL**. Om man trycker på denna softkey, kommer TNC:n att överföra det aktuella värdet från den aktiva avkänningscykeln till ett protokoll.

När du sparar mätresultatet, skapar TNC:n textfilen TCHPRMAN.TXT. Om ingen sökväg har angivits i maskinparameter **fn16DefaultPath** (Nr. 102202), sparar TNC:n filerna TCHPRMAN.TXT och TCHPRMAN.html i huvudkatalogen **TNC:**.

När du trycker på softkey **SKRIV PROTOKOLL TILL FIL**, får filen TCHPRMAN.TXT inte vara vald (öppnad) i driftart **Programmering**. Om den är det kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

TNC:n skriver mätvärdena till filen TCHPRMAN.TXT eller TCHPRMAN.html. Om flera avkännarcykler utförs efter varandra och dess mätvärden skall sparas måste man säkra innehållet i filen TCHPRMAN.TXT mellan avkännarcyklerna genom kopiering eller omdöpning.

Format och innehåll i filen TCHPRMAN.TXT definieras av din maskintillverkare.

## Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell

Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du denna funktion. Om du vill spara mätvärden i det maskinkoordinatsystemet (REF-koordinater), använder du softkey **INMATNING PRESET TABELL**.

**Ytterligare information:** "Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell", Sida 616

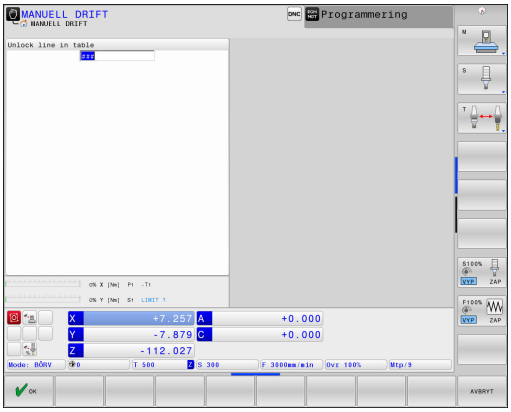
Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan du via softkey **INMATNING I NOLLP.TABELL** låta TNC:n skriva in mätvärdet i en nollpunktstabell:

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange nollpunktsnummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell =**
- Tryck på softkey **INMATNING I NOLLP.TABELL**, TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i den angivna nollpunktstabellen

## Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell

Om du vill spara mätvärden i det maskinkoordinatsystemet (REF-koordinater), använder du denna funktion. Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du softkey **INMATNING I NOLLP.TABELL**.

**Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 615




Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i presettabellen via softkey **INMATNING PRESET TABELL**. Mätvärdet lagras i förhållande till det maskinkoordinatsystemet (REF-koordinater). Preset-tabellen heter PRESET.PR och finns lagrad i katalogen TNC:\table\.

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange presetnummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**
- Tryck på softkey **INMATNING PRESET TABELL**: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i preset-tabellen
  - Presetnummer existerar inte: TNC:n sparar raden först efter tryckning på softkeys **OK** (Skapa rad i tabellen?)
  - Presetnummer är skyddat: Tryck på softkey **OK** och aktiv preset skrivs över
  - Presetnummer är skyddat med ett lösenord: Tryck på softkey **OK** och ange lösenord, aktiv preset skrivs över

Om skrivning till en tabellrad inte är möjlig på grund av en spärr, kommer styrsystemet att presentera ett meddelande. Dock avbryts inte avkänningsfunktionen.

## 15.8 3D-avkännarsystem kalibrering

### Inledning

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.

Kalibrera alltid avkännarstystemet vid:

- Installation
- Mätstiftsbrott
- Mätstiftsbyte
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

När du trycker på softkey **OK** efter kalibreringsförloppet, överförs kalibreringsvärden för det aktiva avkännarsystemet. Uppdaterade verktygsdata är verksamma omedelbart, ett förnyat verktygsanrop är inte nödvändigt.

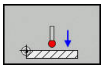
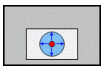
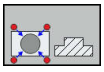
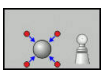
Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens effektiva längd och mätkulans effektiva radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

TNC:n förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:




- Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTION**
- Visa kalibreringscykler: Tryck på **TS KALIBR.**
- Välj kalibreringscykel

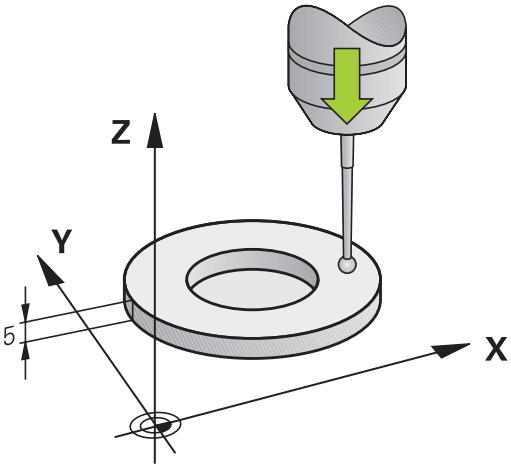
**TNC:ns kalibreringscykler**

| Softkey | Funktion | Sida |
|---|---|---|
|  | Kalibrera längd | 618 |
|  | Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring | 619 |
|  | Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn | 619 |
|  | Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula<br>3D-kalibrering (Option #92) | 619 |

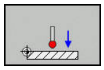
### Kalibrering av effektiv längd

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindelnosen är verktygens utgångspunkt.




- Ställ in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet motsvarar: Z=0.



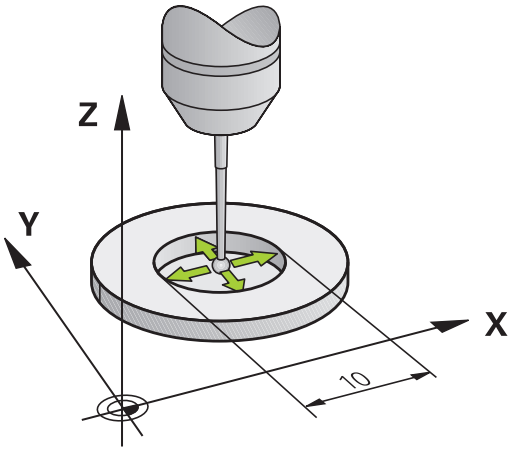
- Välj kalibreringsfunktion för avkännarsystemets längd: Tryck på softkey **KAL. L**
- > TNC:n visar aktuella kalibreringsdata.
- Utgångspunkt för längd: Ange kontrollringens höjd i menyfönstret
- Förflytta avkännarsystemet till en position precis ovanför kontrollringens överkant
- Om det behövs, ändra rörelseriktning via softkey eller pilknapparna
- Proba ytan: Tryck på knappen **NC-START**
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **AVBRYT** för att avsluta kalibreringsfunktionen.
- > TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

## Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

När du utför en utvändig kalibrering, måste du förpositionera avkännarsystemet i centrum över kalibreringskulan eller kalibreringsdornen. Kontrollera att det går att köra fram till avkänningspositionerna utan risk för kollision.




Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens eller tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). När omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.

Avkännarsystemets centrum överensstämmer oftast inte helt exakt med spindelns centrum. Kalibreringsfunktionen kan mäta upp förskjutningen mellan avkännarens centrum och spindelaxeln genom omslagsmätning (vridning 180°) samt kompensera denna matematiskt.

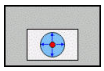
Beroende på om ditt avkännarsystem kan orienteras, utförs kalibreringsrutinen på olika sätt:

- Ingen orientering möjlig eller orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför en ytterligare avkänningsrutin. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp)
- All orientering möjlig (t.ex. Infraröda avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför en ytterligare avkänningsrutin. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp)

### Kalibrering med en kalibreringsring

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en kalibreringsring:

- ▶ Positionera mätspetsens kula i driftart **MANUELL DRIFT** till hålet i kontrollringen



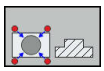
- ▶ Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- > TNC:n visar aktuella kalibreringsdata.
- ▶ Ange kalibreringsringens diameter
- ▶ Ange startvinkel
- ▶ Ange antal avkänningspunkter
- ▶ Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- > 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar TNC:n centrumoffset.
- ▶ Kontrollera resultatet
- ▶ Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- ▶ Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen.
- > TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.



TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

### Kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn:



- Positionera mätkulan i driftart **MANUELL DRIFT** i centrum över kalibreringsdornen
- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- Ange tappens ytterdiameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- > 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar TNC:n centrumoffset.
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen.
- > TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.



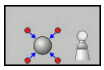
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

### Kalibrering med en kalibreringskula

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en kalibreringskula:

- ▶ Positionera mätkulan i driftart **MANUELL DRIFT** i centrum över kalibreringskulan



- ▶ Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- ▶ Ange kulans ytterdiameter
- ▶ Ange säkerhetsavstånd
- ▶ Ange startvinkel
- ▶ Ange antal avkänningspunkter
- ▶ Välj i förekommande fall mätning längd
- ▶ Ange i förekommande fall referens för längd
- ▶ Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- > 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar TNC:n centrumoffset.
- ▶ Kontrollera resultatet
- ▶ Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- ▶ Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen eller ange antal mätpunkter för 3D-kalibrering
- > TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.



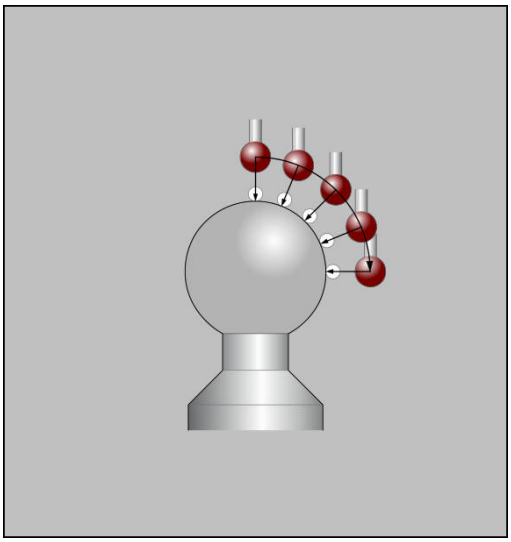
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

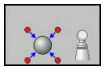
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

### 3D-kalibrering med en kalibreringskula (Option #92)

Efter kalibrering med en kalibreringskula erbjuder styrsystemet möjligheten att kalibrera avkännarsystemet vinkelberoende. För att göra detta probar styrsystemet avkännarkylan vertikalt på en kvadrant. 3D-kalibreringsdata beskriver avkännarsystemets utböjningsförhållande i olika avkänningsriktningar.

Förutsättning för detta är Software-option **3D-ToolComp** (Option #92).





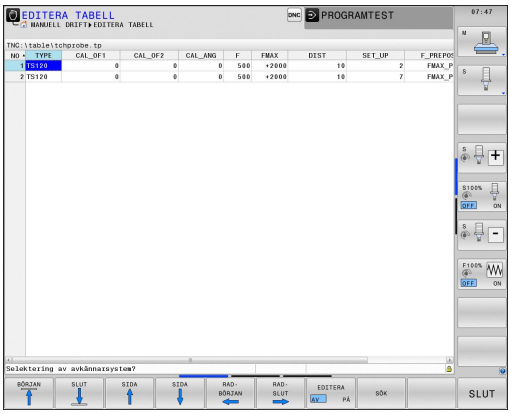
- Genomför kalibrering med en kalibreringskula
- Ange antal avkänningspunkter
- Tryck på knappen **NC-START**
- > 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin.
- Tryck på softkey **OK**
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen.
- > TNC:n sparar avvikelserna i en kompensringsvärdestabell under **TNC:\system\3D-ToolComp**.

Styrsystemet lägger upp en egen tabell för varje kalibrerat avkännarsystem. I verktygstabellen refererar kolumnen **DR2TABLE** automatiskt dit.

## Visa kalibreringsvärden

TNC:n sparar avkännarsystemets effektiva längd och effektiva radie i verktygstabellen. TNC:n sparar avkännarsystemets centrumförskjutning i avkännartabellen, i kolumnen **CAL_OF1** (huvudaxel) och **CAL_OF2** (komplementaxel). De lagrade värdena kan visas om man trycker på softkey **AVK.SYSTEM TABELL**.

Vid kalibreringen skapar TNC:n automatiskt protokollfilen TCHPRMAN.html, i vilken kalibreringsvärdena sparas.




När du använder avkännarsystemet skall du kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt. Detta oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk drift eller i driftart **MANUELL DRIFT**.

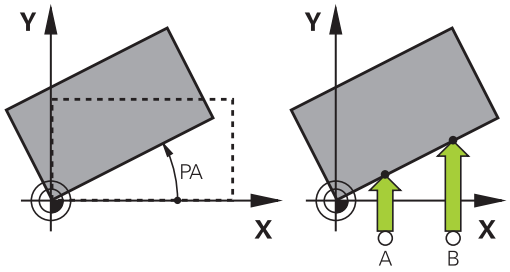
Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

## 15.9 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem

### Inledning

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Kontrollera att axelvinkeln stämmer med den inställda tiltvinkeln vid avkänningen. Styrsystemet kontrollerar detta automatiskt när maskinparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601) är aktiverad.




Med funktionen ”Basplanets vinkel” kan TNC:n matematiskt kompensera för ett snett placerat arbetsstycke.

Då TNC:n gör detta justeras vridningsvinkeln så att den överensstämmer med en av arbetsstyckets kanter i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel.

TNC:n tolkar den uppmätta vinkeln som en rotation av verktygsriktningen och sparar värdena i preset-tabellens kolumner SPA, SPB eller SPC.

För att mäta upp grundvridningen probar du två punkter på en av ditt arbetsstyckes sidor. Den ordningsföljd du probar punkterna kommer att påverka den beräknade vinkeln. Den beräknade vinklen pekar från den första mot den andra avkänningspunkten. Du kan även mäta upp grundvridningen via hål eller tappar.

Välj alltid avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln vid uppmätning av basplanets vinkel.

För att säkerställa att basplanets vinkel beräknas korrekt i programkörning måste bearbetningsplanets båda koordinater programmeras i det första positioneringsblocket.

Du kan även använda en grundvridning i kombination med PLANE-funktionen, i sådana fall måste du först aktivera grundvridningen och sedan PLANE-funktionen.

Du kan även aktivera en grundvridning utan att proba ett arbetsstycke. Mata då in ett värde i grundvridningsmenyn och tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**.

## Uppmätning grundvridning




- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROTATION**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning eller avkänningsrutin via softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen **VRIDNINGSVINKEL**
- Aktivering av grundvridning: Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**.

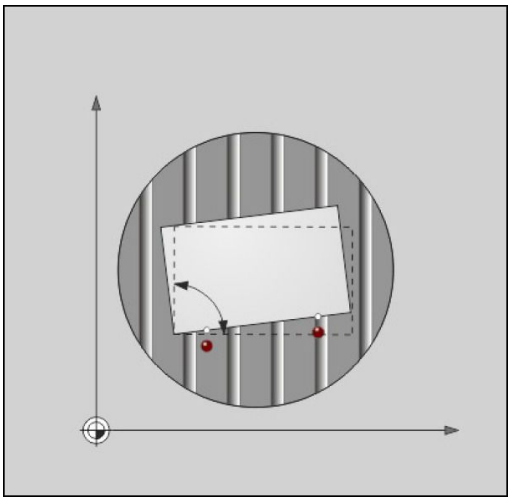
TNC:n loggar avkänningsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

## Spara grundvridning i preset-tabellen

- Efter avkänningsförloppet anges preset-numret i inmatningsfältet **Nummer i tabell:** i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey **GRUNDVRID. I PRESETTAB.** för att spara grundvridningen i preset-tabellen

## Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning

- För justera snedställningen genom en positionering av rundbordet, tryck efter avkänningsförloppet på Softkey **RIKTA UPP RUNDBORD**



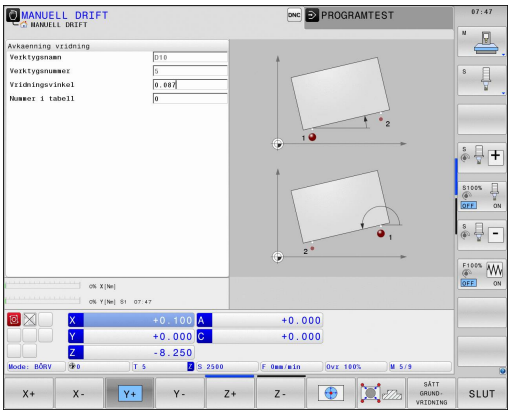
> **!** Positionera alla axlar före bordsvridningen så att kollision inte kan uppstå. TNC:n presenterar ett ytterligare varningsmeddelande före bordsvridningen.

- Om du vill sätta utgångspunkten i rundbordsaxeln, trycker du på softkey **BORDSVRIDNING SÄTT**.
- Du kan även lagra rundbordets snedställning i en valfri rad i preset-tabellen. För att göra detta anger du radnumret och trycker på softkey **BORDSVRID. I PRESETTAB.**. TNC:n lagrar vinkeln i rundbordets offset-kolumn, t.ex. i kolumnen C_OFFS vid en C-axel. I förekommande fall behöver du växla presentationen i preset-tabellen med softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** för att kunna se denna kolumn.

## Visa grundvridning

När du väljer funktionen **AVKÄNNING ROT**, visar TNC:n grundvridningens aktiva vinkel i dialogen **VRIDNINGSVINKEL**. Dessutom visas vridningsvinkeln också i bildskärmsuppdelning **PROGRAM + STATUS** i flik **STATUS POS.**.

När TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt grundvridningen, visas en symbol för grundvridningen i statuspresentationen.




## Upphäv vridning av basplanet

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Ange vridningsvinkel ”0”, överför med softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

## 3D-grundvridning uppmätning

Genom avkänning av tre positioner kan snedställningen på ett godtycklig lutande plan mätas upp. Med funktionen **Avkaenning plan** mäter du upp denna snedställning och lagrar den i form av en 3D-grundvridning i Preset-tabellen.

**Att beakta vid val av avkänningspunkterna**

Avkänningspunkternas ordningsföljd och läge bestämmer hur TNC:n skall beräkna uppriktningen av planet.

Via de första båda punkterna bestämmer du uppriktningen av huvudaxeln. Definiera den andra punkten i positiv riktning i den önskade huvudaxeln. Den tredje punktens läge bestämmer komplementaxelns och verktygsaxelns riktning. Definiera den tredje punkten i den positiva Y-axeln för det önskade koordinatsystemet.

- 1. Punkt: Ligger på huvudaxeln
- 2. Punkt: Ligger på huvudaxeln, i positiv riktning sett för den första punkten
- 3. Punkt: Ligger på komplementaxeln, i positiv riktning för det önskade koordinatsystemet

Med valfri inmatning av en referensvinkel har du möjlighet att definiera bör-uppriktningen av det avkända planet.



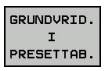

- Välj avkännarcykel: Tryck på softkey **AVKÄNNING PL**: TNC:n visar den aktuella 3D-grundvridningen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning eller avkänningsrutin via softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den tredje avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. TNC beräknar 3D-grundvridningen och visar värden för SPA, SPB och SPC, i förhållande till det aktiva koordinatsystemet
- Ange i förekommande fall referensvinkel

Aktivera 3D-grundvridning:




- Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**

Spara 3D-grundvridning i preset-tabellen:




- Tryck på softkey **GRUNDVRID. I PRESETTAB.**




- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

TNC:n sparar 3D-grundvridningen i Preset-tabellens kolumner SPA, SPB och SPC.

**Rikta upp 3D-grundvridning**

När maskinen förfogar över två rotationsaxlar och den probade 3D-grundvridningen är aktiv, kan du rikta upp rotationsaxlarna i förhållande till 3D-grundvridningen med softkey **UPPRIKTN. ROT.AXLAR**. Då blir tiltning av bearbetningsplanet aktiverad för alla maskindriftarter.

Efter uppriktningen av planet kan du rikta upp huvudaxeln med funktionen **Avkänning Rot**.

**Visa 3D-grundvridning**

När det finns en 3D-grundvridning sparad i den aktiva utgångspunkten, visar TNC:n symbolen för 3D-grundvridning i statuspresentationen. TNC:n förflyttar maskinaxlarna i enlighet med 3D-grundvridningen.

**Upphäva 3D-grundvridning**

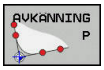
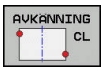



- Vääj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNING PL**
- Ange 0 i alla vinklar
- Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

## 15.10 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem

### Översikt

Du väljer funktionerna för inställning av utgångspunkten på ett uppriktat arbetsstycke med följande softkeys:

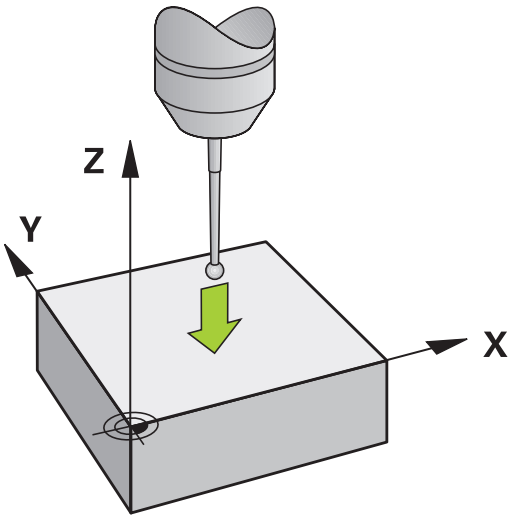
| Softkey | Funktion | Sida |
|---|---|---|
|  | Inställning av utgångspunkt i en valfri axel med | 629 |
|  | Inställning av hörn som utgångspunkt | 630 |
|  | Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt | 631 |
|  | Mittlinje som utgångspunkt<br>Inställning av mittlinje som utgångspunkt | 634 |

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n att registrera det uppmätta värdet utifrån den aktiva utgångspunkten eller den senast definierade utgångspunkten i driftart **MANUELL DRIFT**. I positionspresentationen inkluderas nollpunktsförskjutningen.

### Utgångspunktinställning i en valfri axel

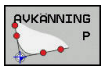


- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POSITION**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj axel och avkänningsriktning via softkey, t.ex. avkänning i riktning Z-
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- **Referenspunkt**: Ange bör-koordinater, bekräfta med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.**
  **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 615
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

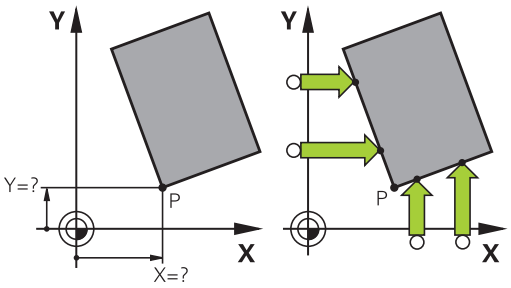



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

## Hörn som utgångspunkt




- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING P**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- **Referenspunkt**: Ange utgångspunktens båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.**
  **Ytterligare information:** "Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell", Sida 616
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**




HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Du kan även mäta upp skärningspunkten mellan två räta linjer via hål eller tappar och sätta som utgångspunkt.

Avkännarcykel "Hörn som utgångspunkt" mäter upp vinkeln och skärningspunkten mellan två räta linjer. Förutom inställningen av utgångspunkten kan du även aktivera en grundvridning med cykeln. För detta erbjuder TNC:n två softkeys som du använder för att bestämma vilken av linjerna som skall användas. Med softkey **ROT 1** kan du aktivera vinkeln från den första linjen som grundvridning, med softkey **ROT 2** vinkeln från den andra linjen.

När du vill aktivera grundvridningen i cykeln, måste du alltid utföra detta före inställningen av utgångspunkten. Efter att du har ställt in en utgångspunkt, skrivit till en nollpunkts- eller preset-tabell, visas softkey **ROT 1** och **ROT 2** inte längre.

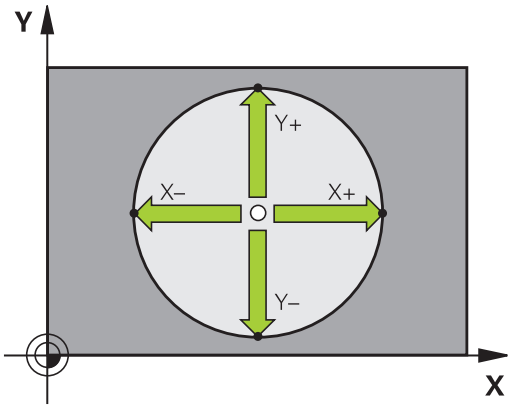
## Cirkelcentrum som utgångspunkt

Med denna funktion kan utgångspunkten sättas till centrum på ett borrat hål, cirkulär ficka, cylinder, tapp, cirkulär ö mm.

**Invändig cirkel:**

TNC:n känner av cirkelns innervägg i alla fyra koordinat-axelriktningarna.

Vid brutna cirklar (cirkelbågar) kan avkänningsriktningen väljas godtyckligt.



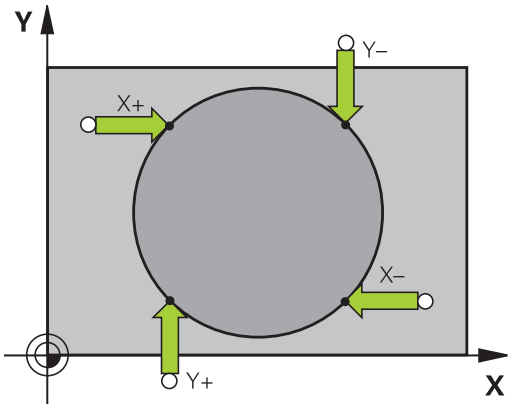

- Positionera avkännarens kula till en position ungefär i cirkelns centrum.




- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**
- Välj softkey med den önskade avkänningsriktningen
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. Avkännarsystemet probar cirkelns innervägg i den valda riktningen. Upprepa detta förfarande. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas)
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Referenspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell
  **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 615
  **Ytterligare information:** "Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell", Sida 616
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

TNC:n kan beräkna utvändiga och invändiga cirklar redan vid tre avkänningspunkter, t.ex vid cirkelsegment. Du erhåller noggrannare resultat om du mäter cirklar med fyra avkänningspunkter. Om det är möjligt bör man förpositionera avkännarsystemet så nära centrum som möjligt.

**Utvändig cirkel:**




- Positionera avkännarens kula till en position utanför cirkeln i närheten av den första avkänningspunkten.




- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**
- Välj softkey med den önskade avkänningsriktningen
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. Avkännarsystemet probar cirkelns innervägg i den valda riktningen. Upprepa detta förfarande. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas)
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Referenspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 615 **Ytterligare information:** "Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell", Sida 616)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Efter avkänningen presenterar TNC:n de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie.

**Inställning av utgångspunkt via flera hål / cirkulära tappar**

Den manuella avkännarfunktionen **Hålcirkel** är en del av funktionen avkänning **cir**. Individuella cirklar kan mätas via axelparallella avkänningsförlopp.

I den andra softkeyraden befinner sig en softkey **AVKÄNNING CC (Mönstercirkel)**, med vilken du kan ställa in utgångspunkten via en kombination av flera hål eller cirkulära tappar. Du kan ställa in utgångspunkten till skärningspunkten mellan tre eller flera uppmätta element.

**Ställ in utgångspunkt till skärningspunkten mellan flera hål/ tappar:**

- Förpositionera avkännarsystemet

Välj avkännarfunktion **Mönstercirkel**

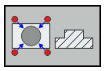



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**

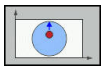



- Tryck på softkey **AVKÄNNING CC (Mönstercirkel)**

Känn av flera cirkulära tappar



- Cirkulär tapp skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **TAPP**

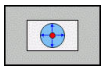


- Ange startvinkel eller välj via softkey

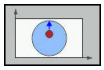


- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-START**

Avkänning hål



- Hål skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **HÅL**

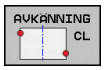


- Ange startvinkel eller välj via softkey

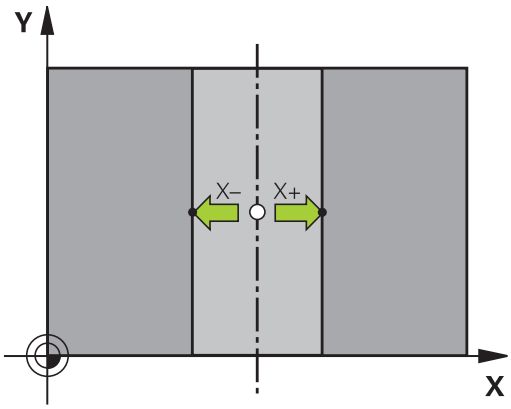


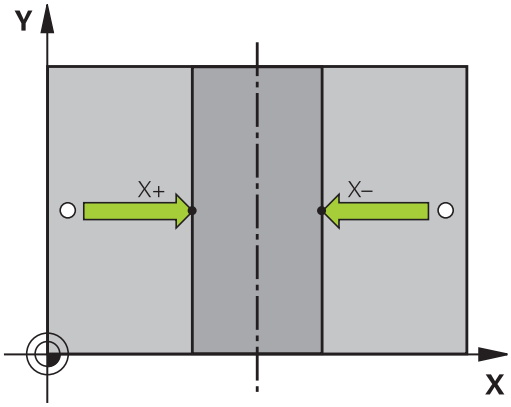
- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-START**
- Upprepa förloppet för övriga element
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Referenspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** Bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell
  **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 615
  **Ytterligare information:** "Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell", Sida 616
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

## Mittlinje som utgångspunkt




- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CL**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- **Referenspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkänningscykel till nollpunktstabell", Sida 615 **Ytterligare information:** "Skriva mätvärde från avkänningscykel till presettabell", Sida 616
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**




Efter att du har mätt upp den andra avkänningspunkten kan du ändra centrumaxelns riktning i utvärderingsmenyn. Via softkeys kan du välja om utgångspunkten eller nollpunkten skall sättas i huvudaxeln, komplementaxeln eller i verktygsaxeln. Detta kan vara nödvändigt om du vill spara de uppmätta positionerna i huvud- och komplementaxeln.

## Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem

Man kan även använda avkännarsystemet i driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** för att utföra enklare mätningar på arbetsstycket. För mer komplexa mätuppgifter står talrika programmerbara avkännarcykler till förfogande.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

Med ett 3D-avkännarsystem kan följande mätas:

- Positionskoordinater och därifrån
- mått och vinklar på arbetsstycket

### Uppmätning av en positions koordinat på ett uppriktat arbetsstycke




- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken koordinaten skall mätas: Tryck på lämplig softkey
- Starta avkänningsförloppet: Tryck på knappen **NC-START**

TNC:n visar avkänningspunktens koordinat i menyfältet Referenspunkt.

### Uppmätning av en hörnpunkts koordinater i bearbetningsplanet

Bestäm hörnpunktens koordinater.

**Ytterligare information:** "Hörn som utgångspunkt ", Sida 630

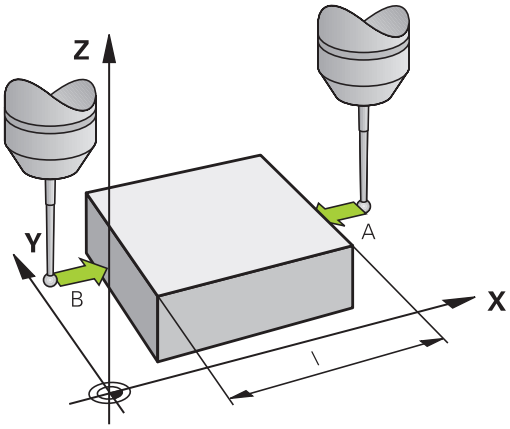
TNC:n visar det avkända hörnets koordinater i menyfältet Referenspunkt.

## 15.10 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem

### Uppmätning av arbetsstyckets dimensioner




- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten A
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Notera värdet som visas som Utgångspunkt (endast om den tidigare inställda utgångspunkten förblir verksam)
- Utgångspunkt: Ange ”0”
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen **END**
- Välj avkännarfunktion på nytt: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten B
- Välj avkänningsriktning med softkey: Samma axel som vid den första mätningen men med motsatt riktning.
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**




Värdet som visas i menyfältet **Mätvärde** är avståndet mellan de båda punkterna i koordinataxeln.

### Återställning av utgångspunkten till värdet som gällde innan längdmätningen

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Känn av den första avkänningspunkten på nytt
- Återställ Referenspunkt till värdet som tidigare noterades
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen **END**

### Vinkelmätning

Med ett 3D-avkännarsystem kan man mäta en vinkel i bearbetningsplanet. Följande kan mätas:

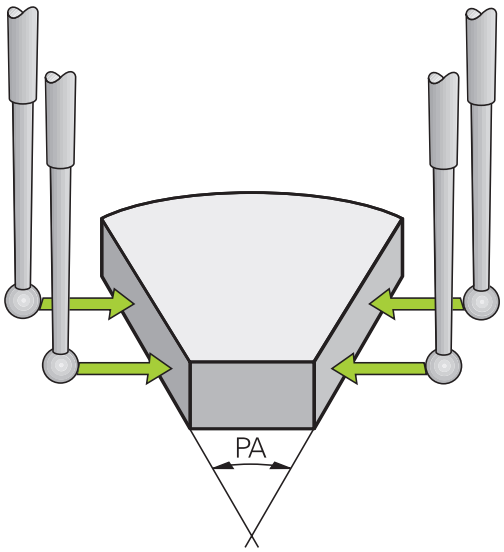
- Vinkel mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant eller
- vinkel mellan två kanter

Den uppmätta vinkeln visas som ett värde på max. 90°.

### Mätning av vinkel mellan vinkelreferensaxeln och en kant på arbetsstycket



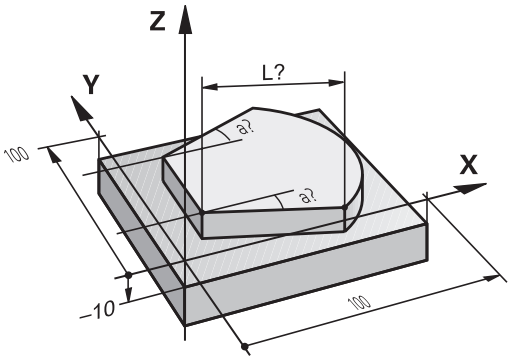

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen
- Utför grundvridning med den sida som skall jämföras
  **Ytterligare information:** "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 625
- Visa vinkeln mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant som Vridningsvinkel med softkey **AVKÄNNING ROT**.
- Upphäv grundvridning eller återställ ursprunglig grundvridning
- Återställ Vridningsvinkel till det noterade värdet




### Mätning av vinkel mellan två sidor på arbetsstycket



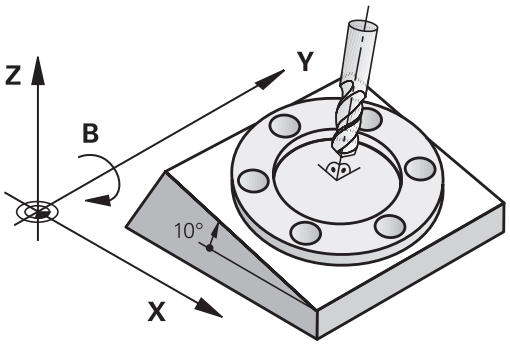

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen
- Utför grundvridning med den sida som skall jämföras
  **Ytterligare information:** "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 625
- Mät även den andra sidan på samma sätt som vid grundvridning, ändra inte Vridningsvinkel till 0
- Visa vinkeln mellan de två sidorna på arbetsstycket som vinkel PA med softkey **AVKÄNNING ROT**
- Upphäv grundvridning eller återställ till den ursprungliga grundvridningen: Återställ Vridningsvinkel till noterat värde



# 15.11 Tilta bearbetningsplanet (Option #8)

## Användning, arbetssätt

Funktionerna för tiltning av bearbetningsplanet måste anpassas i maskinen och styrsystemet av maskintillverkaren. För det specifika spindelhuvudet eller tippningsbordet bestämmer maskintillverkaren om styrsystemet skall tolka vinklarna som programmeras i cykeln som rotationsaxlarnas koordinater eller som vinkelkomponenter för ett snett plan. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!




TNC:n understöder 3D-vridning av bearbetningsplanet i verktygsmaskiner med vridbara spindelhuvuden och tippningsbord. Typiska användningsområden är t.ex. sned borrning eller konturer placerade på sneda ytor. Bearbetningsplanet vrids alltid runt den aktiva nollpunkten. Bearbetningen programmeras på vanligt sätt i ett huvudbearbetningsplan (t.ex. X/Y-planet). Däremot kommer bearbetningen att utföras i ett plan som är tippat i förhållande till det normala huvudbearbetningsplanet.

Det finns tre funktioner tillgängliga för tiltning av bearbetningsplanet:

- Manuell vridning med softkey **3D ROT** i driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT**
  **Ytterligare information:** "Aktivering av manuell vridning", Sida 641
- Styrd vridning, cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** i bearbetningsprogrammet
  **Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering
- Styrd vridning, **PLANE**-funktion bearbetningsprogrammet
  **Ytterligare information:** "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 485

TNC-funktionen för ”3D-vridning av bearbetningsplanet” är av typen koordinattransformerande. Därvid förblir bearbetningsplanet alltid vinkelrätt mot den faktiska verktygsaxelns riktning.

Vid vridning av bearbetningsplanet skiljer TNC:n mellan två maskintyper:

- **Maskiner med tippbara rundbord**
  - Tiltbordet måste först positioneras så att arbetsstycket hamnar i önskat bearbetningsläge. Detta kan utföras med t.ex. ett L-block.
  - Den transformerade verktygsaxelns läge ändrar sig **inte** i förhållande till maskinkoordinatsystemet. När rundbordet vrids – m.a.o även arbetsstycket – t.ex. till 90°, vrids **inte** koordinatsystemet med. När du trycker på axelriktningsknapp Z+ i driftart **MANUELL DRIFT**, kommer verktygets också att förflytta sig i riktning Z+
  - Vid beräkningen av det transformerade koordinatsystemet tar TNC:n bara hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar av rundbordet – så kallade ”transformerings” komponenter
- **Maskiner med vridbara spindelhuvuden**
  - Spindelhuvudet måste först positioneras så att verktyget hamnar i önskat bearbetningsläge. Detta kan utföras med t.ex. ett L-block.
  - Den vridna (transformerade) verktygsaxelns läge ändrar sig i förhållande till maskinkoordinatsystemet: När man vrider maskinens spindelhuvud – m.a.o. även verktyget – till t.ex. +90° i B-axel, vrider sig koordinatsystem med. När du trycker på axelriktningsknapp Z+ i driftart **MANUELL DRIFT** kommer verktyget att förflytta sig i maskinkoordinatsystemets X+ riktning
  - Vid beräkning av det aktiva koordinatsystemet tar TNC:n hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar i spindelhuvudet (”transformerings” komponenter) samt förskjutningar som uppstår genom vridningen av verktyget (3D-verktygslängdkompensering).



TNC:n stöder bara tiltning av bearbetningsplanet vid spindelaxel Z.

## 15.11 Tilta bearbetningsplanet (Option #8)

### Referenspunktsökning vid tiltade axlar

TNC:n aktiverar automatiskt det tiltade bearbetningsplanet om denna funktion var aktiv vid avstängningen av styrsystemet. Vid tryckning på axelriktningsknapparna förflyttar då TNC:n axlarna i det tiltade koordinatsystemet. Positionera verktyget på ett sådant sätt att ingen kollision kan ske vid en senare referenssökning. För att passera referenspunkterna måste du deaktivera funktionen ”Tilta bearbetningsplanet”.

**Ytterligare information:** "Aktivering av manuell vridning", Sida 641

**Varning kollisionsrisk!**

Kontrollera att funktionen ”3D-vridning av bearbetningsplanet” är aktiverad i driftart **MANUELL DRIFT** samt att det angivna vinkelvärdet överensstämmer med rotationsaxelns faktiska vinkel.

Deaktivera funktionen "Tilta bearbetningsplanet" före referenssökningen. Kontrollera att ingen kollision kan ske. Frikör verktyget i förekommande fall.

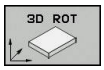
### Positionsindikering i vridet system

Positionerna som visas i statusfältet (**BÖR** och **ÄR**) hänför sig till det vridna koordinatsystemet.

### Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet

- Funktionen **Överför ärposition** är inte tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv
- PLC-positioneringar (skapas av maskintillverkaren) är inte tillåtna

## Aktivering av manuell vridning




- Välj manuell tiltning: Tryck på softkey **3D ROT**



- Placera markören på menypunkten **MANUELL DRIFT** med hjälp av pilknapparna



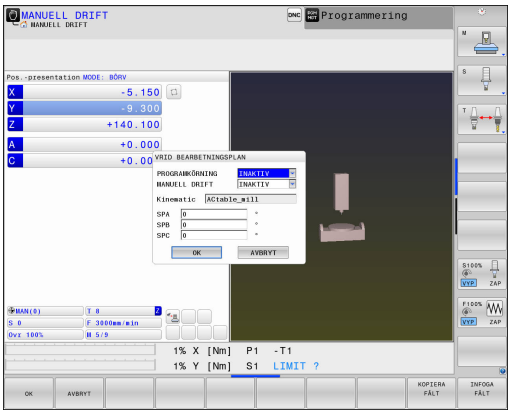

- Aktivera manuell tiltning: Tryck på softkey **AKTIV**



- Placera markören på önskad rotationsaxel med hjälp av pilknapparna
- Ange vridningsvinkel




- Avsluta inmatning: Tryck på knappen **END**




När funktionen Vridning bearbetningsplan har valts Aktiv och TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt de vridna axlarna visas symbolen i statuspresentationen.

Om funktionen Vridning bearbetningsplan för driftart **PROGRAMEXEKVERING** sätts till **Aktiv**, kommer den i menyn angivna vridningsvinkeln att gälla från och med det första blocket i bearbetningsprogrammet som körs. När du använder Cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** eller **PLANE**-funktionen i bearbetningsprogrammet, är de vinkelvärden som har definierats där verksamma. Vinkelvärdet som har angivits i menyn kommer då att skrivas över.

## 15.11 Tilta bearbetningsplanet (Option #8)

Styrsystemet erbjuder följande **Transformationstyper** vid tiltning:

- **COORD ROT**
  - när först en **PLANE**-funktion med **COORD ROT** har exekverats
  - efter **PLANE RESET**
  - vid motsvarande konfiguration av maskinparmeter **CfgRotWorkPlane**(Nr. 201200) ev maskintillverkaren
    - efter start av styrsystemet
    - efter växling av kinematiken
    - efter exekvering av cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**
- **TABLE ROT**
  - när först en **PLANE**-funktion med **TABLE ROT** har exekverats
  - vid motsvarande konfiguration av maskinparmeter **CfgRotWorkPlane**(Nr. 201200) ev maskintillverkaren
    - efter start av styrsystemet
    - efter växling av kinematiken
    - efter exekvering av cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**

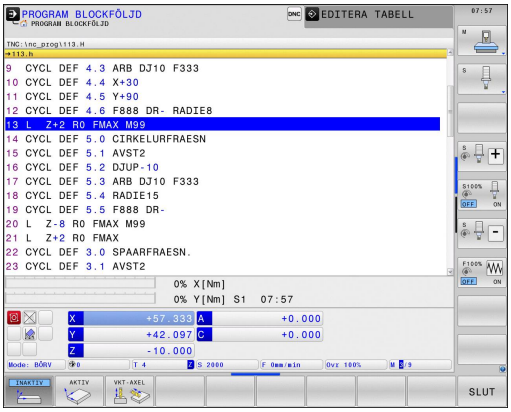
**Deaktivering av manuell vridning**

För att deaktivera funktionen sätter man i menyn **VRID BEARBETNINGSPLAN** den önskade driftarten till **INAKTIV**.

Även när **3D-ROT**-dialogen i driftart **MANUELL DRIFT** är satt till **Aktiv**, fungerar återställningen av tiltningen (**PLANE RESET**) korrekt vid en aktiv bastransformation.

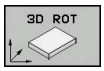
## Aktivera verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning

Denna funktion måste friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!




Med denna funktion kan du i driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** positionera verktyget via axelriktningsknapparna eller med handratten i den riktning som verktygsaxeln för tillfället pekar. Använd denna funktion när

- Du vill friköra verktyget i verktygsaxelns riktning under ett programavbrott i ett 5-axligt program
- Du vill utföra en bearbetning med handratten eller axelriktningsknapparna i Manuell drift med tiltat verktyg.




- Välj manuell tiltning: Tryck på softkey **3D ROT**



- Placera markören på menypunkten **MANUELL DRIFT** med hjälp av pilknapparna




- Aktivera aktiv verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning: Tryck på softkey **VKT-AXEL**




- Avsluta inmatning: Tryck på knappen **END**

För att deaktivera funktionen sätter man i menyn Vridning bearbetningsplan menypunkt **MANUELL DRIFT** till inaktiv.

När funktionen Förflyttning i verktygsaxelriktning är aktiv, visar statuspresentationen symbolen  .

Denna funktion står även till förfogande när du avbryter programexekveringen och vill köra axlarna manuellt.

### Inställning av utgångspunkt i vridet system

Efter att ha positionerat vridningsaxlarna till sina positioner kan utgångspunkten ställas in på samma sätt som vid ett icke vridet koordinatsystem. TNC:ns beteende vid inställning av utgångspunkten beror på inställningen i maskinparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** TNC:n kontrollerar vid aktivt tiltat bearbetningsplan, om rotationsaxlarnas aktuella koordinater vid inställning av utgångspunkten i axlarna X, Y och Z, överensstämmer med den av dig definierade vridningsvinkeln (3D-ROT-menyn). Om funktionen tiltning av bearbetningsplanet är inaktiv, kontrollerar TNC:n om rotationsaxlarna befinner sig i 0° (är-positioner). Om positionerna inte överensstämmer, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC:n kontrollerar inte om rotationsaxlarnas aktuella koordinater (är-positioner) överensstämmer med de av dig definierade tiltvinklarna.

**Varning kollisionsrisk!**
Ställ i princip alltid in utgångspunkten i alla tre huvudaxlarna.

# 15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

## Grunder

### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Den kamerabaserade kontrollen av uppspänningssituationen (option #136 Visual Setup Control) kan övervaka den aktuella uppspänningssituationen före och under bearbetningen och jämföra med en säker börstatus. Efter inställningen står enkla cykler för automatisk övervakning till förfogande.

Referensbilder av det aktuella bearbetningsutrymmet registreras via ett kamerasystem. Med cyklerna 600 **ARBETSOMRAADE GLOBAL** eller 601 **ARBETSOMRAADE LOKAL** skapar TNC:n en bild av arbetsområdet och jämför den med tidigare färdigställda referensbilder. Dessa cykler kan uppmärksamma avvikelser i bearbetningsutrymmet. Användare bestämmer om NC-programmet skall avbrytas eller köras vidare vid ett fel.

Användning av VSC erbjuder följande fördelar:

- Styrsystemet kan detektera objekt (t.ex. verktyg eller spänndon osv.) som befinner sig i bearbetningsutrymmet efter programstart
- Om arbetsstycket alltid behöver spännas upp på samma position (t.ex. hål uppe till höger) kan styrsystemet kontrollera uppspänningssituationen.
- I dokumentationssyfte kan du skapa en bild av det aktuella bearbetningsutrymmet (t.ex. av en uppspänningssituation som sällan används)

**Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering

### Förutsättningar

Förutom option #136 är behövs ett kamerasystem från HEIDENHAIN för funktionen VSC.

Du behöver skapa ett tillräckligt antal referensbilder för att styrsystemet skall kunna jämföra situationen på ett säkert sätt.

## 15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

**Begrepp**

I samband med VSC används följande begrepp:

| Begrepp | Förklaring |
|---|---|
| Referensbild | En referensbild visar en situation i bearbetningsutrymmet som du betraktar som ofarlig. Skapa därför bara referensbilder av säkra och ofarliga situationer. |
| Medelvärdesbild | Styrsystemet skapar en medelvärdesbild som tar hänsyn till alla referensbilder. Vid utvärderingen jämför styrsystemet nya bilder med medelvärdesbilden. |
| Felbild | När du tar en bild av en dålig situation (såsom exempelvis felaktigt uppspänt arbetsstycke) kan du generera en så kallad felbild.<br>Det är inte logiskt att samtidigt markera en felbild som referensbild. |
| Övervakningsområde | Definiera ett område genom att markerar det med musen. Vid utvärderingen av nya bilder tar styrsystemet bara hänsyn till detta område. Bildområden utanför övervakningsområdet har inge inverkan på övervakningsresultatet. Det är även möjligt att definiera flera övervakningsområden. Övervakningsområden är inte kopplade till de faktiska bilderna. |
| Fel | Område i en bild som innehåller en avvikelse från det önskade tillståndet. Fel hänför sig alltid till den bild som sparades (felbild) eller till den senast utvärderade bilden. |
| Övervakningsfas | I övervakningsfasen genereras inte längre några referensbilder. Du kan använda cykeln för att övervaka ditt bearbetningsutrymme automatiskt. I denna fas skapar styrsystemet bara ett meddelande när en avvikelse detekteras vid bildjämförelsen. |

# Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC 15.12 (Option #136)

## Översikt

I driftart **MANUELL DRIFT** erbjuder styrsystemet följande möjligheter:

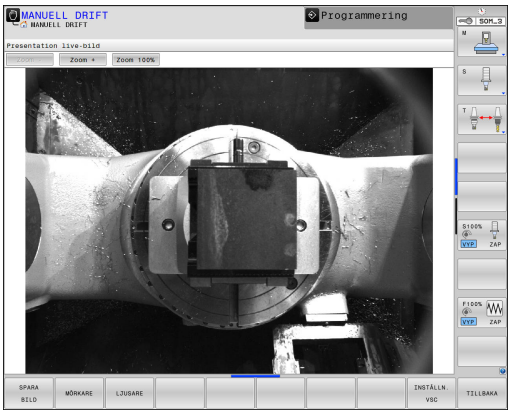
| Softkey | Funktion |
|---|---|
| KAMERA | Öppna huvudmenyn för VSC |
| LIVE BILD | Visa aktuella kameravy<br>Skapa live-bild |
| HANTERA ÖVERVAKN.-DATA | Öppna filhanteringen för VSC<br>Styrsystemet visar de data som har sparats av cykel 600 och cykel 601. |
| ÖPPNA KAMERA-LUCKA | Öppna kameraskyddet |
| STÄNG KAMERA-LUCKA | Stäng kameraskyddet |

## 15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

### Skapa live-bild

I driftart **MANUELL DRIFT** kan du låta den aktuella kameravyn visas som live-bild och spara.

Styrsystemet använder inte bilderna som är tagna här för automatisk kontroll av uppspänningssituationen. Bilder som skapas från denna meny kan användas till dokumentation eller spårbarhet. Därmed kan du t.ex. ta en bild på den aktuella uppspänningssituationen. Den skapade bilden sparar styrsystemet som .png-fil under **TNC:\system\visontool\live_view**. Namnet på bilden sätts samman av datum och klockslag då bilden togs.




#### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att spara kamerans live-bild:

KAMERA

- Tryck på softkey **KAMERA**

LIVE BILD

- Tryck på softkey **LIVE BILD**: TNC:n visar den aktuella kameravyn

SPARA BILD

- Tryck på softkey **SPARA BILD**: Skapa live-bild för den aktuella kameravyn

#### Möjligheter i driftart Live-bild

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| LJUSARE | Öka kamerans ljusstyrka<br>De inställningar som görs här är bara verksamma i mode Live-bild. De påverkar inte registreringen i automatisk drift. |
| MÖRKARE | Minska kamerans ljusstyrka<br>De inställningar som görs här är bara verksamma i mode Live-bild. De påverkar inte registreringen i automatisk drift. |
| INSTÄLLN. VSC | Minska kamerans synfält<br>Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!<br>Dessa inställningar är bara tillgängliga efter inmatning av ett kodnummer. |
| TILLBAKA | Gå tillbaka till föregående bildskärmsbild |

## Förvalta övervakningsdata

I driftart **MANUELL DRIFT** tar du hand om bilderna från cykel 600 och 601.

Gör på följande sätt för att ta hand om övervakningsdatat:




- Tryck på softkey **KAMERA**




- Tryck på softkey **HANTERA ÖVERVAKN.DATA**: Styrsystemet visar en lista över de övervakade NC-programmen

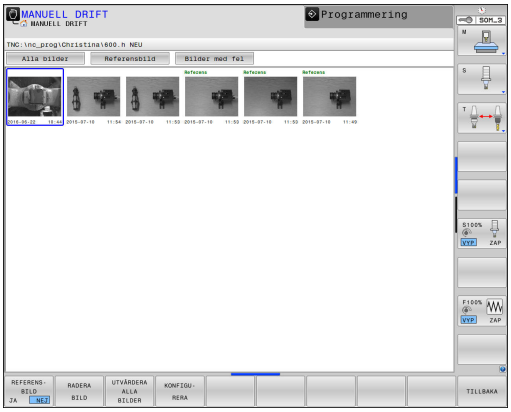



- Tryck på softkey **ÖPPNA**: Styrsystemet visar en lista med övervakningspunkterna
- Bearbeta önskade data

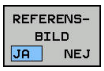
### Välj data

Med musen kan du välja funktionsknapparna. Dessa funktionsknappar gör det enklare att söka och du får en översiktligare presentation.

- **Alla bilder**: Visa alla bilder i denna övervakningsfil
- **Referensbild**: Visa enbart referensbilder
- **Bilder med fel**: Visa alla bilder i vilka du har markerat ett fel




### Möjligheter för förvaltandet av övervakningsdata

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|   | Kännetecknа vald bild som referensbild<br>Vänligen beakta: En referensbild visar en situation i arbetsområdet som du betraktar som säker.<br>Vid utvärderingen tas hänsyn till alla referensbilder. Om du lägger till eller tar bort en bild som referensbild påverkar det resultatet av bildutvärderingen. |
|   | Radera den valda bilden som är markerad |
|   | Genomför en automatisk bildutvärdering<br>Styrsystemet genomför bildutvärderingen beroende av referensbilderna och övervakningsområdena. |
|   | Förändra övervakningsområde eller markera fel<br>**Ytterligare information:** "Konfiguration", Sida 650 |
|   | Gå tillbaka till föregående bildskärmsbild<br>Om du har ändrat konfigurationen, genomför styrsystemet en bildutvärdering. |

## 15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

### Konfiguration

Du har alltid möjlighet att förändra dina inställningar vad gäller övervakningsområde och fel. Genom att trycka på softkey **KONFIGURERA** ändras softkeyraden och du kan ändra dina inställningar.

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| KONFIGU-RERA | Ändra inställningarna för övervakningsområde och känslighet<br>Om du gör en ändring i den här menyn, kan resultatet i bildutvärderingen förändras. |
| RITA OMRÅDE | Rita nytt övervakningsområde<br>Om du adderar ett nytt övervakningsområde, eller ändrar eller raderar ett redan definierat övervakningsområde, påverkar det bildutvärderingen. För alla referensbilder gäller samma övervakningsområde. |
| FEL RITA | Rita nya fel |
| UTVÄRDERA BILD | TNC:n kontrollerar om - resp. hur de nya inställningarna påverkar denna bild |
| UTVÄRDERA ALLA BILDER | TNC:n kontrollerar om - resp. hur de nya inställningarna påverkar alla bilder |
| VISA OMRÅDE | Styrsystemet visar alla ritade övervakningsområden |
| VISA JÄMFÖRELSE | Styrsystemet jämför den aktuella bilden med medelvärdesbilden |
| SPARA OCH TILLBAKA | Spara undan aktuell bild och återgå till tidigare bildskärmsbild<br>Om du har ändrat konfigurationen, genomför styrsystemet en bildutvärdering. |
| TILLBAKA | Ångra ändringarna och återgå till tidigare bildskärmsbild |

Dessutom kan du med zooma med knapparna och flytta det zoomade bildavsnittet med musen eller pilknapparna.

**Rita övervakningsområde eller felområde**

Gör på följande sätt:

- Tryck på önskade softkey, t.ex. **RITA OMRÅDE**
- Klicka på bilden och markera området med musen

> Styrsystemet visar det markerade området med en ram.

- Flytta i förekommande fall området med nedtryckt musknapp

Med ett dubbelklick kan du fixera det markerade området och på detta sätt skydda det mot oavsiktlig förflyttning.

**Radera markerat område**

När du har markerat flera övervakningsområden eller felområden, kan du radera dessa individuellt.

Gör på följande sätt:

- Klicka på det område som du vill radera

> Styrsystemet visar det markerade området med en ram.

- Tryck på funktionsknappen **Radera**

## 15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

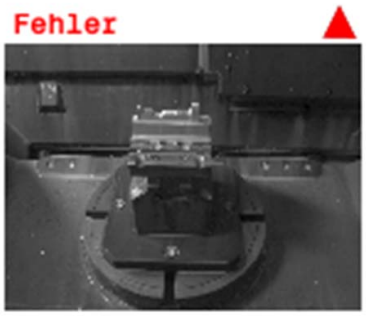
### Resultat från bildutvärderingen

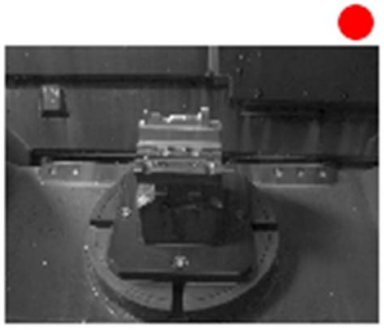
Resultatet från bildutvärderingen är beroende av övervakningsområdet och av referensbilderna. Vid utvärdering av alla bilder utvärderas varje bild med den aktuella konfigurationen och resultatet jämförs med det senast sparade datat.

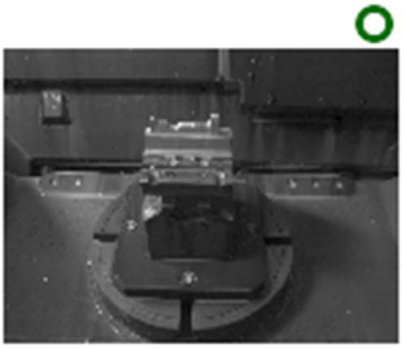
Om övervakningsområdet förändras eller om du tillför eller tar bort referensbilder märks eventuella bilder med följande symbol:

- **Trekant:** Du har förändrat övervakningsdatat, t.ex. markerat en bild med fel som referensbild eller raderat ett övervakningsområde. Övervakningen har därigenom blivit mindre känslig.

  Det påverkar dina referensbilder och din medelvärdesbild. Genom konfigurationsändringen kan styrsystemet inte fastställa fel, som tidigare var sparade till denna bild! Om du vill fortsätta, godkänn den minskade känsligheten för övervakningen så kommer de nya inställningarna att bli verksamma.
- **Ifylld cirkel:** Du har förändrat övervakningsdata, övervakningen har därmed blivit känsligare.
- **Tom cirkel:** Inget felmeddelande: alla sparade avvikelser för bilden känns igen, övervakningen känner inga motsägelser.





# 16

# Positionering med manuell inmatning

## 16.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar

Driftart **MANUELL POSITIONERING** lämpar sig för enkla bearbetningar och förpositionering av verktyget. Här kan du, beroende på maskinparameter **programInputMode** (Nr. 101201), mata in ett kort program i HEIDENHAIN-Klartext eller i DIN/ISO och utföra det direkt. Programmet lagras i filen $MDI.

Bland annat kan du använda följande funktioner:

- Cykler
- Radiekompenseringar
- Programdelsupprepningar
- Q-parametrar

I driftart **MANUELL POSITIONERING** kan den utökade statuspresentationen aktiveras.



**Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet förlorar modalt verksam programinformation och därmed den så kallade kontextreferensen efter följande åtgärder:

- Markör-förflyttning till ett annat NC-block
- Hoppinstruktion **GOTO** till ett annat NC-block
- Editering av ett NC-block
- Ändring av Q-parametervärden med hjälp av softkey **Q INFO**
- Byte av driftart

Förlust av kontextreferensen leder i vissa fall till oönskade verktygspositioner!

## Använda manuell positionering



- Välj driftart **MANUELL POSITIONERING**
- Programmering av önskad tillgänglig funktion



- Tryck på knappen **NC-START**

> Styrsystemet exekverar det markerade NC-blocket.
> **Ytterligare information:** "Programmera och utföra enkla bearbetningar", Sida 654

**Begränsningar**

Följande funktioner står inte till förfogande i driftart **MANUELL POSITIONERING**:

- Flexibel konturprogrammering FK
- Programstart
  - **PGM CALL**
  - **SEL PGM**
  - **CALL SELECTED PGM**
- Programmeringsgrafik
- Programkörningsgrafik

Med hjälp av softkey **MARKERA BLOCK**, **KLIPP UT BLOCK** osv. kan du enkelt och snabbt återanvända programdelar från andra NC-program.

**Ytterligare information:** "Markera, kopiera, klippa ut och infoga programdel", Sida 143

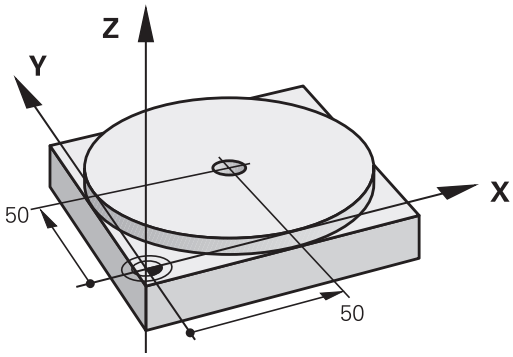
Med hjälp av softkey **Q PARAMETER LISTA** och **Q INFO** kan du kontrollera och ändra Q-parametrar.

**Ytterligare information:** "Kontrollera och ändra Q-parametrar", Sida 344

**Exempel 1**

Ett arbetsstycke skall förses med ett 20 mm djupt hål. Efter uppspänning av arbetsstycket, uppriktningen och inställningen av utgångspunkten kan borrningen programmeras och utföras med ett fåtal programrader.

Först förpositioneras verktyget över arbetsstycket, därefter till ett säkerhetsavstånd 5 mm över hålet. Dessa positioneringar utförs med rätlinjeblock. Därefter utförs borrningen med cykel **200 BORRNING**.




| | | |
|---|---|---|
| **0 BEGIN PGM $MDI MM** | | |
| **1 TOOL CALL 1 Z S2000** | | Anropa verktyg: Verktygsaxel Z, |
| | | Spindelvarvtal 2000 varv/min |
| **2 L Z+200 R0 FMAX** | | Frikör verktyg (F MAX = snabbtransport) |
| **3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3** | | Positionera verktyg med F MAX över hålet, spindelstart |
| **4 CYCL DEF 200 BORRNING** | | Definiera cykel BORRNING |
| **Q200=5** | **;SAEKERHETSAVSTAAND** | Verktygets säkerhetsavstånd över hålet |
| **Q201=-15** | **;DJUP** | Hålets djup (förtecken=arbetsriktning) |
| **Q206=250** | **;MATNING DJUP** | Borrmatning |
| **Q202=5** | **;SKAERDJUP** | Djup för varje ansättning innan återgång |
| **Q210=0** | **;VAENTETID UPPE** | Väntetid efter varje frikörning i sekunder |
| **Q203=-10** | **;KOORD. OEVERYTA** | Koordinat för arbetsstyckets yta |
| **Q204=20** | **;2. SAEKERHETSAVST.** | Verktygets säkerhetsavstånd över hålet |
| **Q211=0.2** | **;VAENTETID NERE** | Väntetid vid hålets botten i sekunder |
| **Q395=0** | **;REFERENS DJUP** | Djup i förhållande till verktygsspetsen eller verktygets cylindriska del |
| **5 CYCL CALL** | | Anropa cykel BORRNING |
| **6 L Z+200 R0 FMAX M2** | | Frikörning av verktyget |
| **7 END PGM $MDI MM** | | Programslut |

Rätlinjefunktion:

**Ytterligare information:** "Rätlinje L", Sida 259

## Säkra program från $MDI

Filen $MDI används för korta program som inte behöver sparas.
När ett program trots det skall sparas gör man på följande sätt:



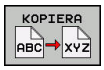
- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**




- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**



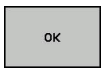
- Markera filen **$MDI**




- Kopiera fil: Tryck på softkey **KOPIERA**

**MÅLFIL =**

- Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen $MDI skall sparas, t.ex. **BORRNING**.




- Tryck på softkey **OK**




- Lämna avkännartabell: Tryck på softkey **SLUT**

**Ytterligare information:** "Kopiera enstaka fil", Sida 153

# 17

# Programtest och programkörning

# 17.1 Grafik

## Användningsområde

I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och i driftart **PROGRAMTEST** simulerar TNC:n en bearbetning grafiskt:

TNC:n erbjuder följande presentationssätt:

- Vy ovanifrån
- Presentation i 3 plan
- 3D-framställning



I driftart **PROGRAMTEST** står dessutom även en 3D-linjegrafik till förfogande.

TNC-grafiken motsvarar ett definierat arbetsstycke som bearbetats med ett cylinderformigt verktyg.

Vid aktiv verktygstabell tar TNC:n dessutom hänsyn till uppgifterna i kolumnerna LCUTS, T-ANGLE och R2.

Vid **grafikinställning** modelltyp 3D ser du vid svarvdrift även svarvstålets skärplatta från **toolturn.trn**.

TNC:n presenterar inte någon grafik:

- om det aktuella programmet inte har någon giltig råämnesdefinition
- om inte något program har valts
- Vid råämnesdefinition med hjälp av ett underprogram där BLK-FORM-blocket ännu inte exekverats



Program med femaxlig eller tiltad bearbetning kan reducera simuleringens hastighet. Via MOD-menyn **Grafikinställningar** kan du minska **Modellkvalitet** och därmed öka simuleringens hastighet.

## Ställa in hastighet för programtestet

Den senast inställda hastigheten förblir aktiv fram till ett strömavbrott. Efter uppstart av styrsystemet sätts hastigheten till MAX.

Efter att du har startat ett program, visar TNC:n följande softkeys, med vilka du kan ställa in simuleringshastigheten:

| Softkey | Funktioner |
|---|---|
|  | Testa programmet med den hastighet som det också skall bearbeta med (hänsyn tas till programmerade matningar) |
|  | Öka simuleringshastigheten stegvis |
|  | Minska simuleringshastigheten stegvis |
|  | Testa programmet med högsta möjliga hastighet (grundinställning) |

Du kan även ställa in simuleringshastigheten innan du startar programmet:



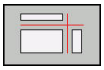
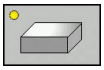
- Välj funktionen för inställning av simuleringshastigheten



- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. öka simuleringshastigheten stegvis

## Översikt: Vyer

I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och i driftart **PROGRAMTEST** visar TNC:n följande softkeys:

| Softkey | Vy |
|---|---|
|  | Vy ovanifrån |
|  | Presentation i 3 plan |
|  | 3D-framställning |

Softkeys placering beror på den valda driftarten.

Driftart **PROGRAMTEST** erbjuder dessutom följande presentationssätt:

| Softkey | Visning |
|---|---|
|  | Volumvy |
|  | Volymvy och verktygbanor |
|  | Verktygsbanor |

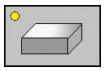
### Begränsningar under programkörning

Resultatet i simuleringen kan bli felaktigt om TNC:ns processor belastas av komplicerade bearbetningsuppgifter.

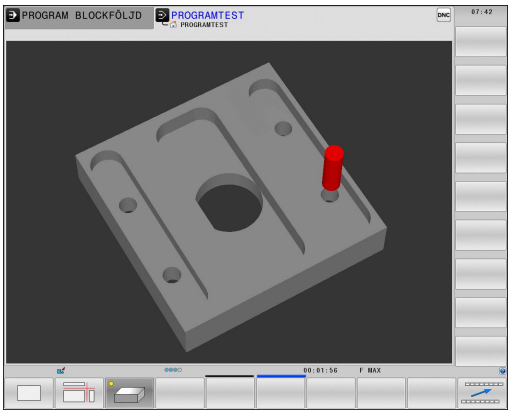
## 3D-presentation

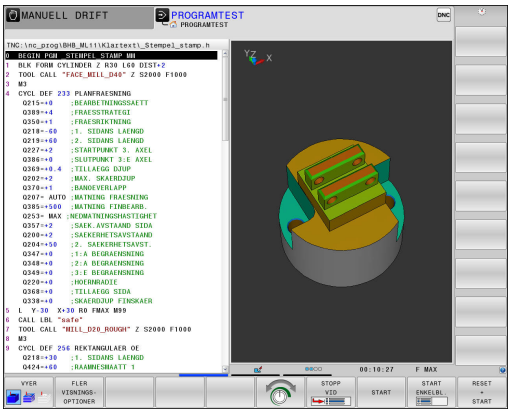
Välj 3D-grafik:

Med den högupplösande 3D-grafiken kan du presentera det bearbetade arbetsstyckets yta detaljerat. Med en simulerad ljuskälla genererar TNC:n ett realistiskt förhållande mellan ljus och skugga.

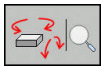


- Tryck på softkey 3D-grafik

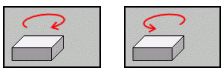
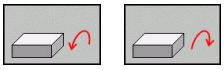
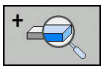
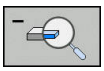
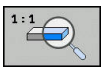


### Vrid, zooma och flytta 3D-grafik

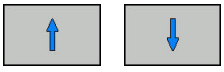
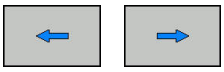
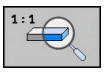


- Välj funktionerna för att vrida och zooma: TNC:n visar följande softkeys

| Softkeys | Funktion |
|---|---|
|  | Vertikal vridning av grafiken i 5°-steg |
|  | Horisontell tippning av grafiken i 5°-steg |
|  | Förstora presentationen stegvis |
|  | Förminska presentationen stegvis |
|  | Återställ presentationen till ursprunglig storlek och vinkel |



- Växla softkeyrad

| Softkeys | Funktion |
|---|---|
|  | Flytta presentationen uppåt och nedåt |
|  | Flytta presentationen åt vänster och åt höger |
|  | Återställ presentationen till ursprunglig position och vinkel |

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara rotera modellen horisontellt eller vertikalt
- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten eller mushjulet nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt
- För att återgå till standardpresentation: Tryck på Shift-knappen och dubbelklicka samtidigt på höger musknapp. Om du bara dubbelklickar på höger musknapp behålls rotationsvinkeln

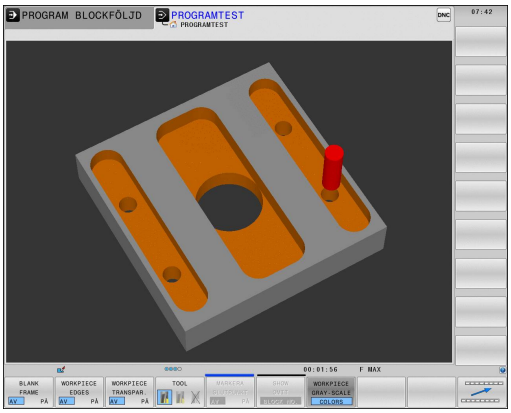
### 3D-grafik i driftart Programtest

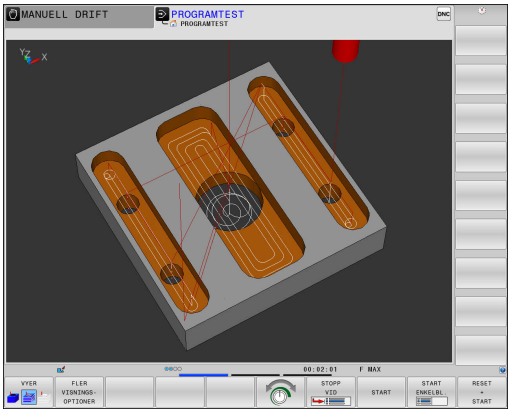
Driftart **PROGRAMTEST** erbjuder dessutom följande presentationssätt:

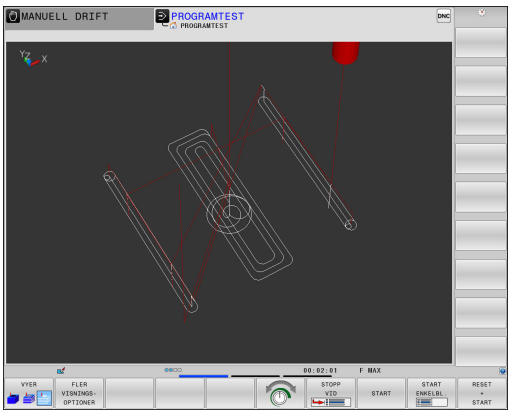
| Softkeys | Funktion |
|---|---|
|  | Volumvy |
|  | Volymvy och verktygbanor |
|  | Verktygsbanor |

Driftart **PROGRAMTEST** erbjuder dessutom följande funktioner:

| Softkeys | Funktion |
|---|---|
| RÅÄMNES-RAM AV PÅ | Visa råämnesram |
| ARBSTYCKE-KANTER AV PÅ | Framhäv arbetsstyckets kant i 3D modellen |
| ARBSTYCKE TRANSP. AV PÅ | Visa transparent arbetsstycke |
| MARKERA SLUTPUNKT AV PÅ | Visa verktygsbanornas slutpunkter |
| BLOCK-NUMMER AV PÅ | Visa verktygsbanornas blocknummer |
| ARBSTYCKE GRÅSKALA FÄRGER | Visa färgat arbetsstycke |
| ÅTERSTÄLL VOLYM-MODELL | Återställ volymmodell |
| ÅTERSTÄLL VERKTYG-STRÄCKA | Återställ verktygsbana |
| F-MAX VÄG VISNING DÖLJ | Visa snabbtransportförflyttningar |
| MÄTNING AV PÅ | Aktivera mätning<br>När mätningen är aktiv, visar styrsystemet en approximation av respektive koordinat när du drar muspekaren över arbetsstyckets 3D-grafik. |




Observera att funktionernas omfång beror på den inställda modellkvaliteten. Du väljer modellkvalitet i MOD-funktionen **Grafikinställningar**.

Via presentation av verktygsbanor kan du låta TNC:n visa de programmerade förflyttningsbanorna tredimensionellt. För att snabbt kunna kontrollera detaljer står en kraftfull Zoom-funktion till förfogande.

Du kan kontrollera ojämnheter i externt genererade program via presentation av verktygsbanor redan före bearbetningen, för att undvika bearbetningsmärken på arbetsstycket. När en punkt har genererats felaktigt av postprocessorn kommer detta resultera i bearbetningsmärken.

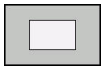
TNC:n visar förflyttningsrörelser med snabbtransport med röd färg.

## Vy ovanifrån

Välj vy ovanifrån i driftart **PROGRAMTEST**:




- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

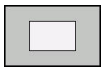


- Tryck på softkey **VY OVANIFRÅN**

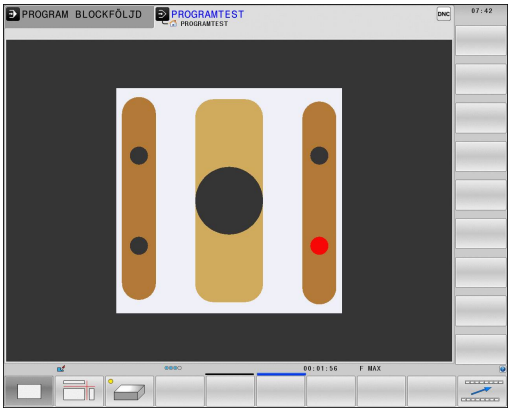
Välj vy ovanifrån i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**:



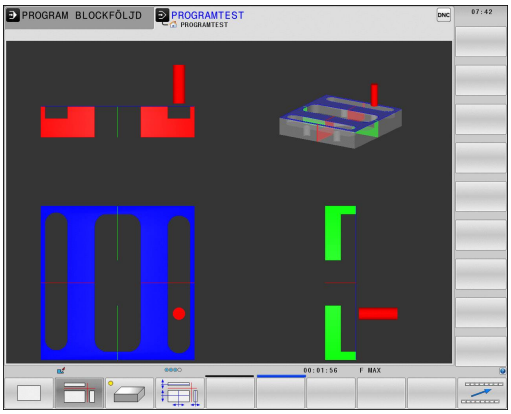

- Tryck på softkey **GRAFIK**



- Tryck på softkey **VY OVANIFRÅN**



## Presentation i 3 plan

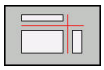



Presentationen visar tre snittytor och en 3D-modell, motsvarande en teknisk ritning.

Välj presentation i tre plan driftart **PROGRAMTEST**:




- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

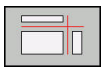


- Tryck på softkey **PRESENTATION I TRE PLAN**

Välj presentation i tre plan i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**:

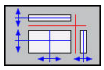



- Tryck på softkey **GRAFIK**

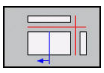
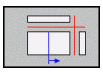
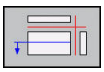
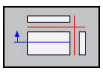
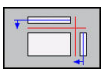
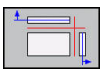


- Tryck på softkey **PRESENTATION I TRE PLAN**

### Flytta snittyta



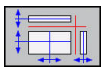
- Välj funktionerna för att flytta snittytan: TNC:n visar följande softkeys

| Softkeys | Funktion |
|---|---|
|   | Förskjut den vertikala snittytan åt höger eller vänster |
|   | Förskjut den vertikala snittytan framåt eller bakåt |
|   | Förskjut den horisontala snittytan uppåt eller nedåt |

Snittytans position visas i 3D-modellen i samband med förskjutningen.

Snittytornas grundinställning är vald på ett sådant sätt att de ligger i råämnets centrum sett i bearbetningsplanet och på råämnets yta sett i verktygsaxeln.

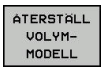
Flytta snittytorna till grundpositionen:



- Välj funktionen för att återställa snittytorna

## Upprepa grafisk simulering

En grafisk simulering av ett bearbetningsprogram kan upprepas ett godtyckligt antal gånger. För detta kan man återställa grafiken till råämnet.

| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | Visa det obearbetade råämnet i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** |
|  | Visa det obearbetade råämnet i driftart **PROGRAMTEST** |

## Visa verktyg

Oberoende av driftart kan du visa verktyget under simuleringen.

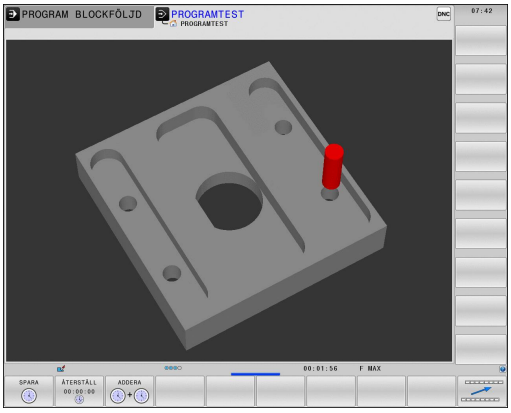
| Softkey | Funktion |
|---|---|
|  | **PROGRAM BLOCKFÖLJD** / **PROGRAM ENKELBLOCK** |
|  | **PROGRAMTEST** |

## Beräkning av bearbetningstid

### Bearbetningstid i driftart Programtest

Styrsystemet beräknar tiden för verktygsrörelserna och visar denna som bearbetningstid i programtestet. Styrsystemet tar då hänsyn till matningsrörelser och väntetider.

Den av styrsystemet beräknade tiden är endast under vissa villkor avsedd för kalkylering av bearbetningstiden eftersom TNC:n inte tar hänsyn till maskinberoende tider (såsom exempelvis för verktygsväxling).




Den presenterade bearbetningstiden för program med fräs-/svarvoperationer i simuleringen motsvarar inte den verkliga bearbetningstiden.

### Bearbetningstid i Maskindriftarterna

Tiden från programstart till programslut visas. Vid avbrott i programexekveringen stoppas tidräkningen.

### Kalla upp stoppur-funktion



- Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av stoppur-funktioner visas



- Välj stoppur-funktion

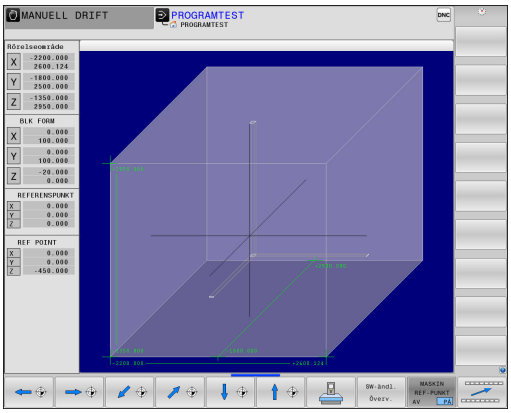



- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. lagra presenterad tid

| Softkey | Stoppur-funktioner |
|---|---|
|   | Lagring av visad tid |
|   | Presentera summa av lagrad och visad tid |
|   | Återställning av visad tid |

# 17.2 Visa råämnet i arbetsområdet

## Användningsområde

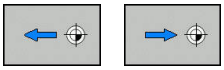
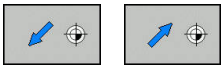
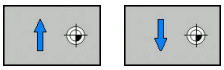
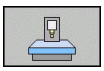
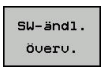



I driftart **Programtest** kan man grafiskt kontrollera råämnets resp. utgångspunktens position i maskinens bearbetningsutrymme. Med denna funktion kan även övervakning av maskinens arbetsområde aktiveras för driftart **Programtest**: För dessa funktioner trycker man på softkey **RÅÄMNE I ARBETSOMRÅDET**. Med softkey **SW-ÄNDL. ÖVERV.** (andra softkeyraden) kan du aktivera eller deaktivera funktionen.

En transparent box representerar råämnet, vars dimensioner listas i tabellen **BLK FORM**. Dimensionerna hämtar TNC:n från definitionen av råämnet i det valda programmet.

Var råämnet befinner sig inom arbetsområdet är i normalfallet utan betydelse för programtestet. Om du aktiverar övervakningen av bearbetningsutrymmet, måste råämnet förskjutas ”grafiskt” på ett sådant sätt att råämnet ligger inom bearbetningsutrymmet. Använd de i tabellen listade softkeys för att göra detta.

Därutöver kan du aktivera den aktuella utgångspunkten för driftart **Programtest**.

| Softkeys | Funktion |
|---|---|
|  | Förskjut råämne i positiv/negativ X-riktning |
|  | Förskjut råämne i positiv/negativ Y-riktning |
|  | Förskjut råämne i positiv/negativ Z-riktning |
|  | Visa råämnet i förhållande till den inställda utgångspunkten |
|  | Aktivering eller deaktivering av övervakningsfunktionen |
|  | Visa maskinens referenspunkt |

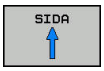
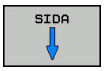
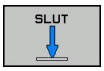
Beakta att en box visas som råämne i arbetsområdet även vid **BLK FORM CYLINDER**.

Vid användning av **BLK FORM ROTATION** visas inte något råämne i arbetsområdet.

## 17.3 Funktioner för programpresentation

### Översikt

I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** visar TNC:n softkeys, med vilka man kan bläddra sida för sida i bearbetningsprogrammet:

| Softkey | Funktioner |
|---|---|
|  | Bläddra en bildskärmssida tillbaka i programmet |
|  | Bläddra en bildskärmssida framåt i programmet |
|  | Välj programbörjan |
|  | Välj programslut |

## 17.4 Programtest

### Användningsområde

I driftart **PROGRAMTEST** simulerar man programs och programdelars förlopp, för att reducera programmeringsfel vid programkörningen. TNC:n hjälper dig att finna följande feltyper:

- geometriska motsägelser
- saknade uppgifter
- ej utförbara hopp
- förflyttning utanför bearbetningsområdet

Dessutom kan man använda följande funktioner:

- Programtest blockvis
- Testavbrott vid ett godtyckligt block
- Hoppa över block
- Funktioner för grafisk simulering
- Beräkning av bearbetningstid
- Utökad statuspresentation

**Varning kollisionsrisk!**

TNC:n kan inte simulera alla förflyttningsrörelser som faktiskt kan utföras i den grafiska simuleringen, t.ex.

- Förflyttningsrörelser vid verktygsväxlingen som maskintillverkaren har definierat i ett verktygsväxlingsmakro eller via PLC
- Positioneringar som maskintillverkaren har definierat i ett M-funktionsmakro
- Positioneringar som maskintillverkaren utför via PLC

HEIDENHAIN rekommenderar därför att alla program körs in med viss försiktighet, även om programtestet inte har resulterat i några felmeddelanden eller att inga synbara skador på arbetsstycket kunde upptäckas.

Vid kubformade råämnen startar TNC:n programtestet efter ett verktygsanrop i följande position:

- I mitten av definierad **BLK FORM** i bearbetningsplanet
- I verktygsaxeln 1 mm över den i **BLK FORM** definierade **MAX**-punkten

Vid rotationssymmetriska råämnen startar TNC:n programtestet efter ett verktygsanrop i följande position:

- I bearbetningsplanet i positionen X=0, Y=0
- I verktygsaxeln 1 mm ovanför det definierade råämnet

För att även erhålla ett entydigt beteende vid programkörningen skall du alltid köra till en position efter en verktygsväxling som TNC:n kan positionera till bearbetningen från utan risk för kollision.

Din maskintillverkare kan även definiera ett verktygsväxlarmakro för driftart **PROGRAMTEST** vilket simulerar maskinen beteende exakt. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

## Utföra Programtest

Vid aktivt centralt verktygsregister måste man välja en verktygstabell som skall användas för programtestet (status S). För att göra detta selekterar man önskad verktygstabell i driftart **PROGRAMTEST** via filhanteringen.

För svarvverktyg kan du välja en tabell för svarvverktyg med extension .trn som är kompatibel med den selekterade verktygstabellen. Detta betyder att svarvverktygen i de båda valda tabellerna måste överensstämma med varandra.

Du kan välja en valfri Preset-tabell för programtestet (Status S).

I rad 0 i den temporärt laddade Preset-tabellen står efter **RESET + START** automatiskt den momentant aktiva utgångspunkten från **Preset.pr** (körning). Rad 0 är vald vid start av programtestet ända tills du har definierat en annan utgångspunkt i NC-programmet. Alla utgångspunkter i raderna > 0 läses av styrsystemet från den Preset-tabell som har selekterats i programtestet.

Med funktionen **RÅÄMNE I ARBETSOMRÅDET** kan man aktivera en övervakning av bearbetningsområdet för programtestet.

**Ytterligare information:** "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 670

- Driftart: Tryck på knappen **PROGRAMTEST**
- Filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT** och välj sedan filen som du vill testa

**TNC:n visar följande softkeys:**

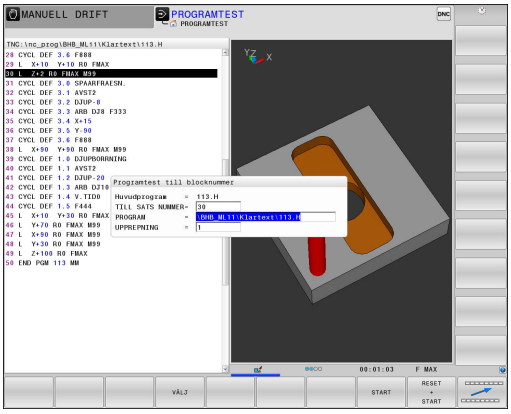
| Softkey | Funktioner |
|---|---|
| RESET + START | Återställ råämnet, återställ tidigare verktygsdata och testa hela programmet |
| START | Testa hela programmet |
| START ENKELBL. | Testa varje NC-block individuellt |
| STOPP VID | Utför **PROGRAMTEST** fram till block N |
| STOP | Stoppa programtestet (softkeyn visas endast när ett programtest har startats) |

Du kan när som helst stoppa och sedan återuppta programtestet – även inne i bearbetningscykler. För att kunna återuppta programtestet får du inte utföra följande saker:

- Välja ett annat block med pilknapparna eller med knappen **GOTO**
- Göra ändringar i programmet
- Välja ett nytt program

## PROGRAMTEST fram till ett bestämt block

Med **STOPP VID** utför TNC:n **PROGRAMTEST** fram till ett valbart block med blocknummer **N**.



Gör på följande sätt för att i **PROGRAMTEST** stoppa i ett valfritt block:




- Tryck på softkey **STOPP VID**
- **TILL SATS NUMMER=** Ange blocknumret som programtestet skall stoppas vid
- **PROGRAM =** Ange namnet på programmet som innehåller blocket med det valda blocknumret. Styrsystemet visar det valda programmets namn; om stoppet skall ske i ett med **PGM CALL** anropat program så anger man detta programs namn
- **UPPREPNING =** Ange antal upprepningar som skall utföras, om **N** befinner sig inom en programdelsupprepning.
  Default 1: Styrsystemet stoppar simuleringen vid **N**

### Möjligheter i stoppad läge

När du avbryter **PROGRAMTEST** med funktionen **STOPP VID** har du i stoppat läge följande möjligheter:

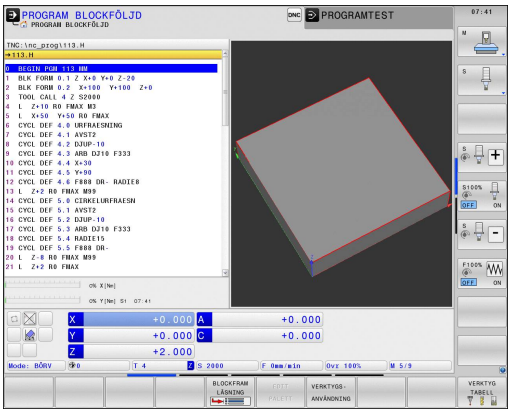
- **Hoppa över block** kan aktivera eller stängas av
- **Valbart programstopp** kan aktivera eller stängas av
- Ändra grafikupplösning och modell
- Ändra NC-programmet i driftart **Programmering**

När du vill ändra NC-programmet i driftart **Programmering** beter sig simuleringen på följande sätt:

- Ändring före avbrottstället: Simuleringen börjar från början
- Ändring efter avbrottstället: Med **GOTO** är det möjligt att positionera till avbrottstället

# 17.5 Programkörning

## Användning




I driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** utför TNC:n ett bearbetningsprogram kontinuerligt fram till programslutet eller tills bearbetningen avbryts.

I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** utför TNC:n ett block i taget då man trycker på knappen **NC-START**. Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt.

Följande TNC-funktioner kan du använda i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**:

- Avbryta programkörningen
- Programkörning från ett bestämt block
- Hoppa över block
- Editera verktygstabell TOOL.T
- Kontrollera och ändra Q-parametrar
- Överlagra handrattsrörelser
- Funktioner för grafisk simulering
- Utökad statuspresentation

## Exekvera bearbetningsprogram

**Förberedelse**

1 Spänn fast arbetsstycket på maskinbordet
2 Inställning av utgångspunkt
3 Välj nödvändiga tabell- och palettfiler (status M)
4 Välj bearbetningsprogram (status M)



Du kan ändra matning och spindelvarvtal med hjälp av potentiometrar.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Denna funktions beteende är maskinberoende.

Via softkey **FMAX** kan du reducera matningshastigheten. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar. Det av dig angivna värdet är inte kvarstår efter en avstängning eller uppstart av maskinen.

**Programkörning blockföljd**

- Starta bearbetningsprogrammet med knappen **NC-START**

**Programkörning enkelblock**

- Starta varje enskilt block i bearbetningsprogrammet individuellt med knappen **NC-START**

## Pausa, stoppa eller avbryta bearbetning

Du har flera möjligheter att stoppa en programkörning:

- Pausa programkörningen, t.ex. med hjälp av tilläggsfunktion **M0**
- Stoppa programkörningen, t.ex. med hjälp av knappen **NC-STOPP**
- Avbryta programkörningen, t.ex. Med hjälp av knappen **NC-STOPP** i kombination med **INTERNT STOPP**
- Avsluta programkörningen, t.ex. med hjälp av tilläggsfunktionen **M2** eller **M30**

Programkörningens aktuella status visas av styrsystemet i statuspresentationen.

**Ytterligare information:** "Allmän statuspresentation", Sida 90

Den stoppade, avbrutna (avslutade) programkörningen ger till skillnad mot stoppad status ger bland annat möjlighet till följande åtgärder från användaren:

- Välja driftart
- Kontrollera och eventuellt ändra Q-parametrar med hjälp av funktionen **Q INFO**
- Ändra inställningen för den med **M1** programmerade valbara stoppet
- Ändra inställningen att hoppa över de NC-block som har programmerats med **/**



När styrsystemet registrerar ett viktigt fel under programkörningen, stoppas programkörningen automatiskt.
Exempel: Cykelanrop med stillastående spindel

**Programstyrda avbrott**

Stopp kan programmeras direkt i bearbetningsprogrammet. Styrsystemet stoppar programkörningen vid NC-block som innehåller någon av följande uppgifter:

- programmierter Halt **STOPP** (med eller utan tilläggsfunktion)
- Programmerat stopp **M0**
- Villkorligt stopp **M1**



**Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet förlorar modalt verksam programinformation och därmed den så kallade kontextreferensen efter följande åtgärder:

- Markör-förflyttning till ett annat NC-block
- Hoppinstruktion **GOTO** till ett annat NC-block
- Editering av ett NC-block

Förlust av kontextreferensen leder i vissa fall till oönskade verktygspositioner!



Tilläggsfunktionen **M6** kan i vissa fall också leda till ett stopp i programkörningen. Maskintillverkaren bestämmer tilläggsfunktionernas funktionsomfång.

### Manuellt programstopp

När ett bearbetningsprogram exekveras i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** väljer du driftart driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**. Styrsystemet stoppar bearbetningen efter att det aktuella bearbetningssteget har slutförts.

### Avbryta bearbetningen

- ▶ Tryck på knappen **NC-STOPP**



- > Styrsystemet avslutar inte det aktuella NC-blocket
- > Styrsystemet visar symbolen för stoppat tillstånd i statuspresentationen
- > Åtgärder såsom exempelvis växling av driftart är inte möjligt
- > Att fortsätta programkörningen med knappen **NC-START** är möjligt

- ▶ Tryck på softkey **INTERNT STOPP**



- > I statuspresentationen visar styrsystemet kort symbolen för programavbrott



- > Styrsystemet visar symbolen för avslutat, inaktivt tillstånd i statuspresentationen
- > Åtgärder såsom exempelvis växling av driftart är åter möjligt

## Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott

Vid ett avbrott i bearbetningen kan maskinaxlarna förflyttas på samma sätt som i driftart **MANUELL DRIFT**.

**Varning kollisionsrisk!**

Om du stoppar en programkörning i samband med tiltat bearbetningsplan, kan man med softkey **3D ROT** växla koordinatsystemet mellan vridet/icke vridet samt aktiv verktygsaxelriktning.

Axelriktningsknapparnas, handrattens och återkörningslogikens funktion utvärderas av TNC:n. Kontrollera, innan frikörning, att rätt koordinatsystem är aktiverat och att rotationsaxlarnas vinkelvärden i förekommande fall har förts in i 3D-ROT-menyn.

### Ändring av utgångspunkt under ett avbrott

När du ändrar den aktiva utgångspunkten under ett avbrott, är en återstart av programkörningen vid avbrottstället bara möjlig med **GOTO** eller med blockframläsning.

### Användningsexempel: Frikörning av spindeln efter verktygsbrott

- Stoppa bearbetningen
- Frige axelriktningsknapparna: Tryck på softkey **MANUELL DRIFT**
- Förflytta maskinaxlarna med axelriktningsknapparna

I vissa maskinen behöver man efter tryckning på softkey **MANUELL DRIFT** trycka på knappen **NC-START** för att frige axelriktningsknapparna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

## Fortsätta programkörning efter ett avbrott

När du avbryter ett NC-program med hjälp av softkey **INTERNT STOPP** måste du starta bearbetningen från programmets början eller med hjälp av funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** .

Vid bearbetningscykler sker blockframläsning alltid till cykelns början. Om man stoppar programkörningen under en bearbetningscykel, kommer styrsystemet vid en blockframläsning att upprepa de bearbetningssteg som redan har utförts där.

Om programkörningen avbryts inom en programdelsupprepning eller inom ett underprogram, måste återkörningen till avbrottsstället utföras med hjälp av funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING**.

Om programkörningen avbryts lagrar TNC:n

- information om det senast anropade verktyget
- aktiva koordinatomräkningar (t.ex. nollpunktsförskjutning, vridning, spegling)
- det sist definierade cirkelcentrumets koordinater

Beakta att lagrade data förblir aktiva ända tills man återställer dem (t.ex. genom att välja ett nytt program).

Den lagrade informationen används för återkörningen till konturen efter manuell förflyttning av maskinaxlarna i samband med ett avbrott (softkey **ÅTERSTÄLL POSITION**).

### Fortsätt programkörning med knappen NC-start

Genom att trycka på knappen **NC-START** kan programkörningen återupptas, om den stoppades på något av följande sätt:

- Knappen **NC-STOPP** trycktes in
- Programmerat stopp

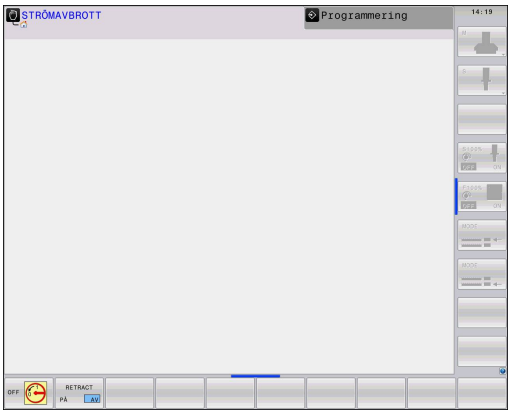
### Fortsätt programkörning efter ett fel

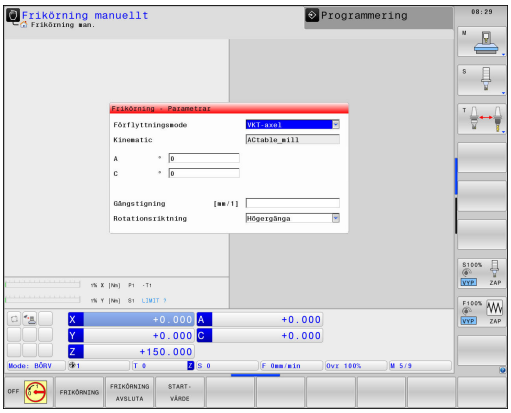
Vid raderbara felmeddelanden:

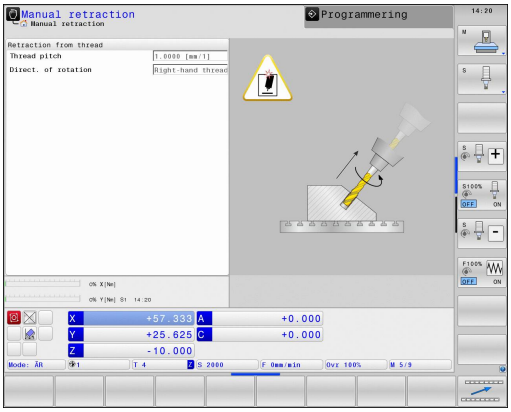
- Åtgärda felorsaken
- Radera felmeddelandet: Tryck på knappen **CE**
- Starta om programmet eller fortsätt bearbetningen från stället där avbrottet inträffade

## Frikörning efter strömavbrott

Driftart **Frikörning** friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!




Med driftart **Frikörning** kan du friköra verktyget efter ett strömavbrott.

Om du har aktiverat en matningsbegränsning före ett strömavbrott, är denna fortfarande aktiv. Via softkey **UPPHÄV MATNINGSBEGRÄNSN.** kan du deaktivera matningsbegränsningen.

Driftart **Frikörning** kan väljas i följande lägen:

- Strömavbrott
- Styrspänning till reläet saknas
- Passera referenspunkt

Driftart **Frikörning** erbjuder följande förflyttningstyper:

| Mode | Funktion |
|---|---|
| Maskinaxlar | Förflyttningar av alla axlar i maskinkoordinatsystemet |
| Tiltat system | Förflyttningar av alla axlar i det aktiva koordinatsystemet<br>Verksamma parametrar: Rotationsaxlarnas position |
| VKT-axel | Förflyttningar av verktygsaxeln i det aktiva koordinatsystemet |
| Gänga | Förflyttningar av verktygsaxeln i det aktiva koordinatsystemet med utjämningsrörelse i spindeln<br>Verksamma parametrar: Gängstigning och rotationsriktning |

När tiltning av bearbetningsplanet (Option #8) är frigen i din TNC, står förflyttningstyp **Tiltat system** till förfogande.

TNC:n förväljer automatiskt förflyttningstyp och tillhörande parametrar. Om förflyttningstyp eller parametrar inte är korrekt förvalda kan du ändra detta manuellt.

**Varning kollisionsrisk!**

För icke referenssökta axlar tar TNC:n det senast lagrade axelvärdet. Detta axelvärde motsvarar i allmänhet inte exakt den faktiska axelpositionen!

Detta kan bland annat leda till att TNC:n inte förflyttar verktyget exakt längs den faktiska riktningen vid förflyttning i verktygsriktningen. När verktyget fortfarande befinner sig i kontakt med arbetsstycket kan detta leda till belastning eller skador på arbetsstycket och verktyget. Belastning eller skador på arbetsstycket och verktyget kan också uppstå genom okontrollerad utrullning eller inbromsning av axlarna efter strömavbrott. När verktyget fortfarande befinner sig i kontakt med arbetsstycket måste du förflytta axlarna försiktigt. Ställ in matningsoverriden på ett lågt värde. När du använder handratten skall du välja en låg matningsfaktor.

För icke referenssökta axlar finns det inte någon övervakning av rörelseområdet. Titta på axlarna när de förflyttas. Kör inte till rörelseområdets ändlägen.

**Exempel**

Samtidigt som en gängcykel utfördes i tiltat bearbetningsplan inträffade ett strömavbrott. Du behöver friköra gängtappen:

- Slå på matningsspänningen till TNC och maskin: TNC:n startar operativsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter. Därefter visar TNC:n dialogen strömavbrott i bildskärmens övre rad.




- Aktivera driftart **Frikörning**: Tryck på softkey **FRIKÖRNING**. TNC visar meddelandet **Frikörning selekterad**




- Kvittera strömavbrott: Tryck på knappen **CE**. TNC:n översätter PLC-programmet



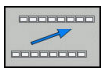

- Slå på styrspänningen: TNC:n testar nödstoppslingans funktion. Om minst en axel inte är referenssökt, måste du jämföra det presenterade positionsvärdet med det verkliga axelvärdet och bekräfta att det stämmer, följ i förekommande fall dialogen

- Kontrollera förvald förflyttningstyp: Välj i förekommande fall **GÄNGA**
- Kontrollera förvald gängstigning: Ange i förekommande fall gängans stigning
- Kontrollera förvald rotationsriktning: Välj i förekommande fall gängans rotationsriktning
  Högergänga: Spindeln roterar medurs vid körning in i arbetsstycket, moturs vid urkörning Vänstergänga: Spindeln roterar moturs vid körning in i arbetsstycket, medurs vid urkörning




- Aktivera frikörning: Tryck på softkey **FRIKÖRNING**

- Frikörning: Frikör verktyget med axelriktningsknapparna eller med den elektroniska handratten
  Axelknapp Z+: Förflyttning ut ur arbetsstycket
  Axelknapp Z-: Förflyttning in i arbetsstycket



- Lämna frikörning: Återvänd till ursprunglig softkeynivå




- Avsluta driftart **Frikörning**: Tryck på softkey **FRIKÖRNING AVSLUTA**. TNC kontrollerar om driftart **Frikörning** kan avslutas, följ i förekommande fall dialogen

- Besvara kontrollfrågan: Om verktyget inte har frikörts korrekt, tryck på softkey **NEJ**. Om verktyget har frikörts korrekt, tryck på softkey **JA**. TNC:n tar bort dialogen **Frikörning selekterad**
- Initialisera maskinen: Sök i förekommande fall referenspunkterna
- Återställ önskad maskinstatus: Återställ i förekommande fall tiltat bearbetningsplan

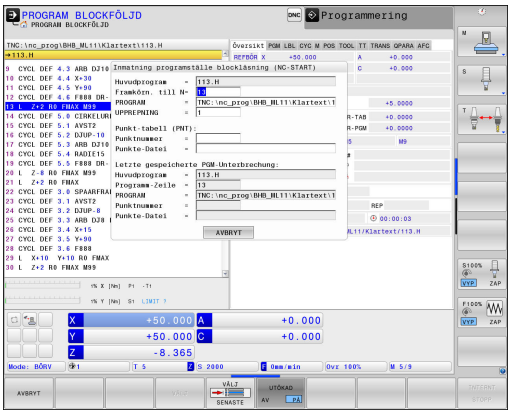
## Valfritt startblock i program: blockframläsning

**Varning kollisionsrisk!**

Vid återstart med knappen **GOTO** och att ange NC-blockets nummer, utför varken TNC:n eller PLC:n några funktioner som säkerställer en säker återstart.

Använd alltid funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** för återstart i ett valfritt block på ett säkert sätt.

Funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** måste vara frigiven och anpassad av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!




Med funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** kan du köra ett NC-program från ett fritt valbart NC-block. Styrsystemet läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda NC-blocket.

Styrsystemet sparar avbrottspunkten när NC-programmet avbröts under följande omständigheter:

- Softkey **INTERNT STOPP**
- Nödstopp
- Strömavbrott

Du har följande möjligheter att utföra blockframläsningen:

- Blockframläsning i huvudprogrammet, i förekommande fall med upprepningar
- Blockframläsning i flera steg i underprogram och avkännarcykler
- Blockframläsning i punkttabeller
- Blockframläsning i palettprogram

Styrsystemet återställer i början av blockframläsningen alla data på samma sätt som vi selektering av NC-programmet. Under blockframläsningen kan du växla mellan **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **PROGRAM ENKELBLOCK**.

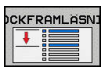
Avkännarcykler hoppas över vid en blockframläsning. Resultatparametrar från dessa cykler innehåller i förekommande inte några värden. När du vill arbeta vidare med resultat från en avkännarcykel, använder du blockframläsning i flera steg.

Du får inte använda blockframläsningen när du:

- Har aktiverat stretch-filtret
- använder avkännarcykel 0, 1, 3 och 4 i blockframläsningens sökfas

### Tillvägagångssätt enkel blockframläsning

Styrsystemet erbjuder bara de dialoger i det inväxlade fönstret som är nödvändiga för förloppet.



- Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**
- Styrsystemet visar ett inväxlat fönster där det aktiva huvudprogrammet är förinställt.
- **FRAMKÖRN. TILL N=** Ange numret på det NC-block som du vill återstarta NC-programmet i
- **PROGRAM =** Kontrollera namn och sökväg till NC-programmet i vilket NC-blocket befinner sig eller ange detta med hjälp av softkey **VÄLJ**
- **UPPREPNING =** Ange det antal upprepningar som blockframläsningen skall ta hänsyn till när NC-blocket befinner sig i en programdelsupprepning. **Default 1 betyder den första bearbetningen**




- Tryck i förekommande fall på softkey **UTÖKAD** för att välja det senast lagrade avbrottet



- Tryck på knappen **NC-START**
- Styrsystemet startar blockframläsningen, räknar igenom fram till det angivna NC-blocket och visar nästa dialog.

Om du har ändrat maskinstatusen:



- Tryck på knappen **NC-START**
- Styrsystemet återställer maskinstatus, t.ex. TOOL CALL, M-funktioner och visar nästa dialog.

När axelpositionerna har ändrats:



- Tryck på knappen **NC-START**
- Styrsystemet utför förflyttningen till de angivna positionerna i den angivna ordningsföljden och visar nästa dialog.
  Förflytta axlarna i egen vald ordningsföljd:
  **Ytterligare information:** "Återkörning till konturen", Sida 692



- Tryck på knappen **NC-START**
- Styrsystemet exekverar NC-programmet vidare.

### Exempel enkel blockframläsning

Efter ett internt stopp vill du återstarta i block 12 i den tredje bearbetningen av LBL 1.

Ange följande data i det inväxlade fönstret:

- **FRAMKÖRN. TILL N=**12
- **UPPREPNING =** 3

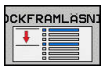
**Tillvägagångssätt blockframläsning i flera steg**

När du exempelvis vill återstarta i ett underprogram som anropas flera gånger från huvudprogrammet, använder du blockframläsning i flera steg. Då hoppar du först till det önskade underprogramanropet i huvudprogrammet. Med funktionen **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.** hoppar du vidare från detta ställe.

Styrsystemet erbjuder bara de dialoger i det inväxlade fönstret som är nödvändiga för förloppet.

Du kan även hoppa till nästa återstartställe, utan att återställa maskinstatus och axelpositionerna vid det första återstartstället. För detta trycker du på softkey **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.**, innan du med knappen **NC-START** bekräftar återställningen.

Blockframläsning till det första återstartstället:



- Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**
- Ange det första NC-blocket som du vill återstarta i




- Tryck i förekommande fall på softkey **UTÖKAD** för att välja det senast lagrade avbrottet



- Tryck på knappen **NC-START**
- > Styrsystemet startar blockframläsningen, räknar igenom fram till det angivna NC-blocket.

Om styrsystemet skall återställa maskinstatus i det angivna NC-blocket:



- Tryck på knappen **NC-START**
- > Styrsystemet återställer maskinstatus, t.ex. TOOL CALL, M-funktioner.

Om styrsystemet skall återställa axelpositionerna:



- Tryck på knappen **NC-START**
- > Styrsystemet utför förflyttningen till de angivna positionerna i den angivna ordningsföljden.

Om styrsystemet skall exekvera NC-blocket:



- Välj i förekommande fall driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**



- Tryck på knappen **NC-START**
- > Styrsystemet exekverar NC-blocket.

Blockframläsning till nästa återstartställe:




- Tryck på softkey **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.**
- Ange NC-blocket som du vill återstarta i

Om du har ändrat maskinstatusen:



- Tryck på knappen **NC-START**



- Tryck på knappen **NC-START**

Om styrsystemet skall exekvera NC-blocket:



- Tryck på knappen **NC-START**

- ▶ Upprepa stegen för att hoppa till nästa återstartställe

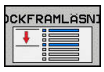


- ▶ Tryck på knappen **NC-START**
- > Styrsystemet exekverar NC-programmet vidare.

**Exempel blockframläsning i flera steg**

Du bearbetar ett huvudprogram med flera underprogramanrop i programmet Sub.h. I huvudprogrammet arbetar du med en avkännarcykel. Resultatet från avkännarcykeln använder du senare för positionering.

Efter ett internt stopp vill du återstarta i block 8 i det andra anropet av underprogrammet. Detta underprogramanrop befinner sig i block 53 av huvudprogrammet. Avkännarcykeln befinner sig i block 28 av huvudprogrammet, alltså före återstartstället.



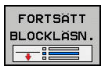
- ▶ Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**
- ▶ Ange följande data i det inväxlade fönstret:
  - **FRAMKÖRN. TILL N=**28
  - **UPPREPNING =** 1



- ▶ Välj i förekommande fall driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**



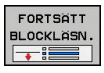
- ▶ Tryck på knappen **NC-START** tills styrsystemet exekverar avkännarcykeln
- > Styrsystemet sparar resultatet.




- ▶ Tryck på softkey **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.**
- ▶ Ange följande data i det inväxlade fönstret:
  - **FRAMKÖRN. TILL N=**53
  - **UPPREPNING =** 1



- ▶ Tryck på knappen **NC-START** tills styrsystemet exekverar NC-blocket
- > Styrsystemet hoppar till underprogram Sub.h.



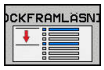

- ▶ Tryck på softkey **FORTSÄTT BLOCKLÄSN.**
- ▶ Ange följande data i det inväxlade fönstret:
  - **FRAMKÖRN. TILL N=**8
  - **UPPREPNING =** 1



- ▶ Tryck på knappen **NC-START** tills styrsystemet exekverar NC-blocket
- > Styrsystemet exekverar underprogrammet vidare och hoppar tillbaka till huvudprogrammet.

### Blockframläsning i punkttabeller

När du vill återstarta i en punkttabell som anropas från huvudprogrammet, använder du softkey **UTÖKAD**.




- Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**

> Styrsystemet visar ett nytt fönster




- Tryck på softkey **UTÖKAD**

> Styrsystemet utökar fönstret.

- **Punktnummer =** Ange radnummer i punkttabellen som du vill återstarta i
- **Punktfil =** Namn och sökväg till den aktiva punkttabellen




- Tryck i förekommande fall på softkey **VÄLJ SENASTE BLOCK** för att välja det senast lagrade avbrottstället



- Tryck på knappen **NC-START**

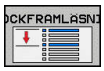
### Blockframläsning i palettprogram

Med palettadministrationen kan du även använda funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** i kombination med palettabeller.

När du avbryter exekveringen av en palettabell, föreslår styrsystemet det senast valda NC-blocket i det avbrutna programmet för funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING**.



Vid **BLOCKFRAM LÄSNING** i palettabeller måste du dessutom definiera inmatningsfältet **Palettrad =**. Inmatningen avser raden i palett-tabellen **NR**. Inmatningen är alltid nödvändig eftersom ett NC-program kan förekomma flera gånger i en palettabell.




- Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**

> Styrsystemet visar ett nytt fönster

- **Palettrad =** Ange radnummer i palettabellen
- I förekommande fall anges **UPPREPNING =** när NC-blocket befinner sig inom en programdelsupprepning




- Tryck i förekommande fall på softkey **UTÖKAD**

> Styrsystemet utökar fönstret.




- Tryck i förekommande fall på softkey **VÄLJ SENASTE BLOCK** för att välja det senast lagrade avbrottstället

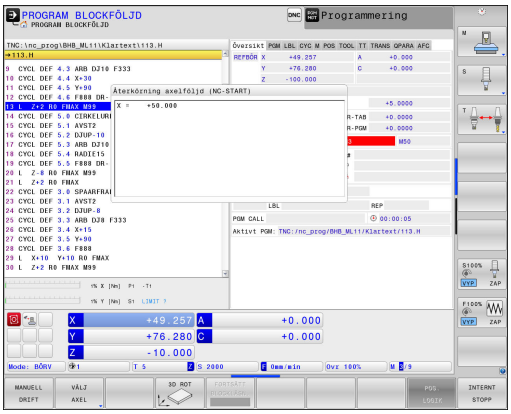


- Tryck på knappen **NC-START**

## Återkörning till konturen

Med funktionen **ÅTERSTÄLL POSITION** återför TNC:n verktyget till arbetsstyckets kontur i följande situationer:

- Återkörning till konturen efter att maskinaxlarna har förflyttats under ett avbrott, som har utförts utan ett som har utförts **INTERNT STOPP**
- Återkörning till konturen vid en blockframläsning med **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N**, exempelvis efter ett avbrott med **INTERNT STOPP**
- När en axels position har förändrats efter öppning av reglerkretsen i samband med ett programavbrott (maskinberoende)




### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att köra fram till konturen:

ÅTERSTÄLL POSITION

- Tryck på softkey **ÅTERSTÄLL POSITION**
- I förekommande fall, återskapa maskinstatus

Kör fram axlarna i den ordningsföljd som styrsystemet föreslår:

- Tryck på knappen **NC-START**

Kör fram axlarna i en ordningsföljd som du väljer själv:

VÄLJ AXEL

- Tryck på softkey **VÄLJ AXEL**
- Tryck på axelsoftkey för den den första axeln
- Tryck på knappen **NC-START**
- Tryck på axelsoftkey för den den andra axeln
- Tryck på knappen **NC-START**
- Upprepa förloppet för varje axel

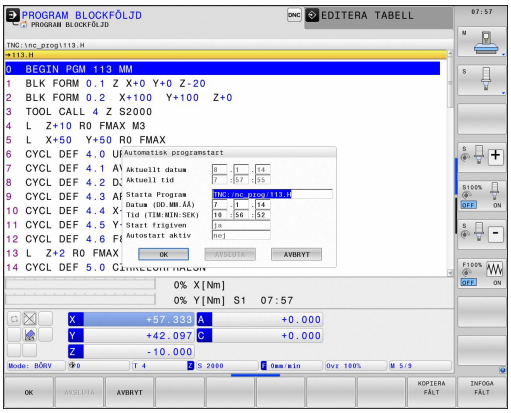
# 17.6 Automatisk programstart

## Användningsområde

För att kunna utföra en automatisk programstart måste TNC:n vara förberedd för detta av din maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

**Varning, fara för användaren!**

Funktionen Autostart får inte användas i maskiner som inte har ett slutet bearbetningsutrymme.




Via softkey **AUTOSTART** kan man, i någon av driftarterna för Programkörning, starta det program som är aktivt i den aktuella driftarten vid en valbar tidpunkt:




- Växla in fönstret för definition av starttidpunkten
- **Tid (hrs:min:sec):** Klockslag när programmet skall startas
- **Datum (DD.MM.YYYY):** Datum när programmet skall startas
- För att aktivera starten: Tryck på softkey **OK**

# 17.7 Hoppa över block

## Användningsområde

I **PROGRAMTEST** eller **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** kan block, som vid programmeringen har markerats med ett "/"-tecken, hoppas över:




- Utför inte respektive testa inte NC-block med "/"-tecken: Ändra softkey till **PÅ**




- Utföra respektive testa NC-block med "/"-tecken: Ställ in softkey på **AV**

Denna funktion fungerar inte på **TOOL DEF**-block.

Den sista valda inställningen kvarstår även efter ett strömavbrott.

## Infoga "/"-tecknet

- Välj i driftart **Programmering** det block som överhoppningstecknet skall infogas vid




- Tryck på softkey **INFOGA**

## Radera "/"-tecknet

- Välj i driftart **Programmering** det block som överhoppningstecknet skall raderas från




- Tryck på softkey **TA BORT**

## 17.8 Valbart programkörningsstopp

### Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktions beteende är maskinberoende.

Man kan välja om TNC:n skall stoppa programexekveringen vid block som ett M1 har programmerats i. Om man använder M1 i driftart **Programkörning** kommer TNC:n inte att stänga av spindeln och kylvätskan.




- **Programkörning**eller **PROGRAMTEST** stoppas inte vid block med M1: Sätt softkey på **AV**




- **Programkörning** eller **PROGRAMTEST** stoppas vid block med M1: Sätt softkey på **PÅ**

# 18

# MOD-funktioner

# 18.1 MOD-funktion

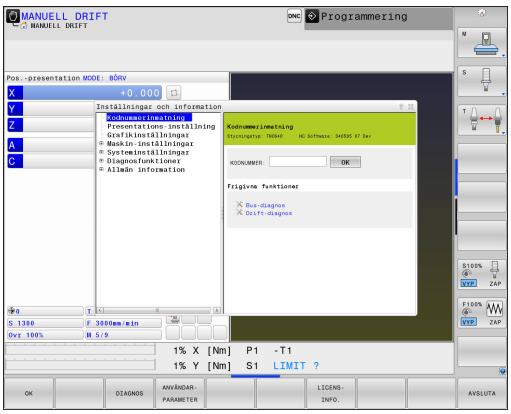
Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Dessutom kan du ange kodnummer för att öppna åtkomst till skyddade områden.

## Välja MOD-funktioner

Öppna ett fönster med MOD-funktionerna.

MOD

- Välj MOD-funktioner: Tryck på knappen **MOD**. TNC:n öppnar ett fönster, i vilket de tillgängliga MOD-funktionerna visas




## Ändra inställningar

I MOD-funktionerna kan man navigera både med mus och med knappar:

- Med Tab-knappen växlar man från inmatningsområdet i det högra fönstret till selektering av MOD-funktioner i det vänstra fönstret.
- Välja MOD-funktion
- Växla till inmatningsfältet med Tab-knappen eller med knappen ENT
- Beroende på funktion anger du värdet och bekräftar med **OK** eller selekterar och bekräftar med **Överför**



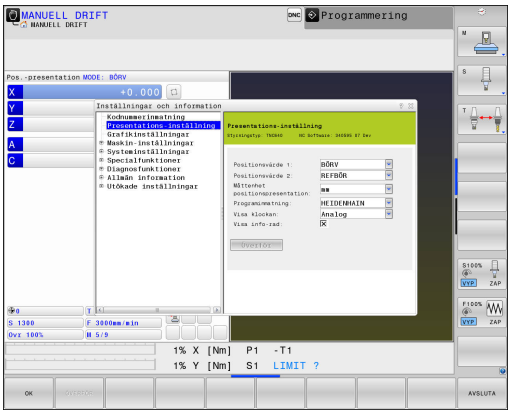
När flera inställningsmöjligheter finns tillgängliga, kan man genom att trycka på knappen **GOTO** växla in ett fönster, i vilket alla inställningsmöjligheterna visas samtidigt. Med knappen **ENT** väljer du inställningen. Om man inte vill ändra inställningen stänger man fönstret med knappen **END**.

## Lämna MOD-funktioner

- Avsluta MOD-funktioner: Tryck på softkey **SLUT** eller knappen **END**

## Översikt MOD-funktioner

Oberoende på den valda driftarten står följande funktioner till förfogande:




**Kodnummerinmatning**

- Kodnummer

**Presentations-inställning**

- Lägesindikatorer
- Måttenhet (mm/tum) för positionspresentationen
- Programinmatning för MDI
- Visa klockan
- Visa info-rad

**Grafikinställningar**

- Modelltyp
- Modellkvalitet

**Maskin-inställningar**

- Kinematik
- Förflyttningsbegränsningar
- Verktygsanvändningsfil
- Extern åtkomst

**Systeminställningar**

- Inställning av systemtiden
- Definiera nätverksanslutning
- Nätverk: IP konfiguration

**Diagnosfunktioner**

- Bus-diagnos
- Servodrift diagnos
- HeROS-Information

**Allmän information**

- Software-version
- FCL-Information
- Licens-Information
- Maskintid

## 18.2 Grafikinställningar

Med MOD-funktionen **Grafikinställningar** kan du välja modelltyp och modellkvalitet .

Du väljer **Grafikinställningar** på följande sätt:

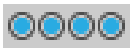
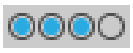
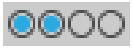
- Välj gruppen **Grafikinställningar** i MOD-menyn
- Välj modelltyp
- Välj modellkvalitet
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- Tryck på softkey **OK**

För TNC:ns grafikinställningar har du följande simuleringsparametrar:

**Modelltyp**

| Visad symbol | Överför | Egenskaper | Användningsområde |
|---|---|---|---|
|  | 3D | mycket detaljerad,<br>tids- och minneskrävande | Fräsbearbetning med underskärning<br>Fräs-svarv-bearbetning |
|  | 2.5D | snabb | Fräsbearbetning utan underskärning |
|  | Ingen modell | mycket snabb | Linjegrafik |

**Modellkvalitet**

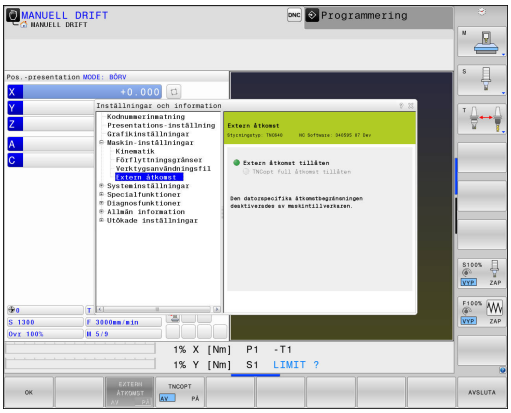
| Visad symbol | Överför | Egenskaper |
|---|---|---|
|  | mycket hög | hög datahastighet, rättvisande bild av verktygsgeometrin,<br>möjlig presentation av blockslutpunkter och blocknummer, |
|  | hög | hög datahastighet, rättvisande bild av verktygsgeometrin |
|  | medel | medel datahastighet, approximation av verktygsgeometrin |
|  | låg | låg datahastighet, enklare approximation av verktygsgeometrin |

# 18.3 Maskin-inställningar

## Extern åtkomst

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Maskintillverkaren kan konfigurera de externa åtkomstmöjligheterna.

Maskinberoende funktion: Med softkey **TNCOPT** kan du tillåta eller spärra åtkomst för en extern diagnos- eller optimeringsprogramvara.



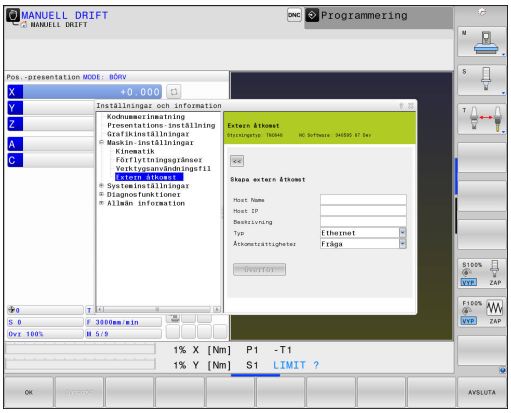

Med MOD-funktionen **Extern åtkomst** kan du frige eller spärra åtkomst till TNC:n. När du har spärrat den externa åtkomsten, är det inte längre möjligt att ansluta till TNC:n och utbyta data via ett nätverk eller via en seriell anslutning, t.ex. med dataöverföringsprogramvara TNCremo.

Spärra extern åtkomst:

- Välj gruppen **Maskin-inställningar** i MOD-menyn**Maskin-inställningar**
- Välj meny **Extern åtkomst**
- Sätt softkey **EXTERN ÅTKOMST PÅ/AV** till **AV**
- Tryck på softkey **OK**

### Datorspecifika åtkomstkontroller

När din maskintillverkare har ställt in den datorspecifika åtkomstkontrollen (Maskinparameter **CfgAccessControl** Nr. 123400), kan du tillåta åtkomst för upp till 32 av dina frigivna anslutningar. Välj **Lägg till ny** för att lägga upp en ny anslutning. TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange anslutningsdata.



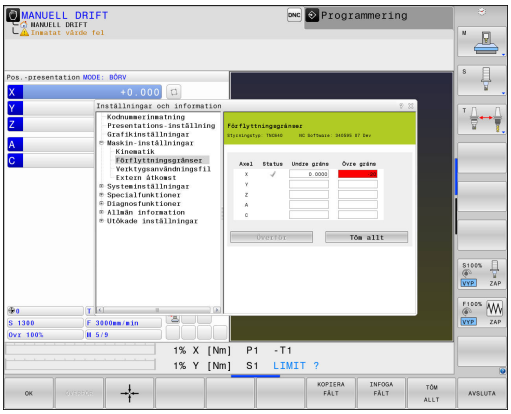

| **Åtkomstinställningar** | |
|---|---|
| Host Name | Den externa datorns Host name |
| Host IP | Den externa datorns nätverksadress |
| Beskrivning | Ytterligare information (text visas i översiktsraden) |
| **Typ:** | |
| Ethernet | Nätverksanslutning |
| Com 1 | Seriellt datasnitt 1 |
| Com 2 | Seriellt datasnitt 2 |
| **Åtkomsträttigheter:** | |
| Fråga | Vid extern åtkomst öppnar TNC:n en dialog med kontrollfråga |
| Neka | Tillåt inte någon nätverksåtkomst |
| Tillåt | Tillåt nätverksåtkomst utan kontrollfråga |

När du tilldelar en anslutning åtkomsträttigheten **Fråga** och en åtkomst sker från denna adress, öppnar TNC:n ett inväxlat fönster. I detta fönster måste du tillåta eller neka den externa åtkomsten:

| **Extern åtkomst** | **Rättighet** |
|---|---|
| Ja | Tillåt en gång |
| Alltid | Tillåt permanent |
| Aldrig | Neka permanent |
| Nej | Neka en gång |

I översiktsraden indikeras en aktiv anslutning med en grön symbol.
I översiktsraden visas anslutningar utan åtkomsträttighet med grå färg.

## Ange förflyttningsbegränsningar



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Funktionen **Förflyttningsgränser** måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med MOD-funktionen **Förflyttningsgränser** begränsar du det rörelseområde som faktiskt kan användas så att det blir mindre än det maximala rörelseområdet. På detta sätt kan du definiera skyddszoner i varje axel, för att exempelvis skydda en delningsapparat mot kollision.

Ange förflyttningsbegränsningar:

- Välj gruppen **Maskin-inställningar** i MOD-menyn**Maskin-inställningar**
- Välj menyn **Förflyttningsgränser**
- Ange värdet för den önskade axeln som REF-värde eller överför den aktuella positionen med softkey **ÖVERFÖR ÄR-POSITION**
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**. TNC:n kontrollerar att inmatade värden är giltiga
- Tryck på softkey **OK**

Skyddszonen är automatiskt aktiv så snart en giltig Limit har satts i en axel. Inställningarna behålls även vid en omstart av styrsystemet.
Du kan bara stänga av skyddszonen genom att radera alla värden eller genom att trycka på softkey **TÖM ALLT**.

## Verktygsanvändningsfil

Funktionen verktygsanvändningskontroll måste vara frigiven av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med MOD-funktionen **Verktygsanvändningsfil** väljer du om TNC:n aldrig, ibland eller alltid skall skapa en verktygsanvändningsfil.

Generera verktygsanvändningsfil:

- Välj gruppen **Maskin-inställningar** i MOD-menyn**Maskin-inställningar**
- Välj menyn **Verktygsanvändningsfil**
- Välj den önskade inställningen för driftart **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** och **PROGRAMTEST**
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- Tryck på softkey **OK**

## Välj kinematik



Funktionen **Kinematik-selektering** måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion kan du använda för att testa program, vilkas kinematik inte är samma som den aktiva maskinkinematiken. Under förutsättning att din maskintillverkare har lagt upp olika kinematiker samt har frigivet dem för selektering i din maskin, kan du via MOD-funktionerna aktivera en av dessa kinematiker. När du väljer en kinematik för programtest, förblir maskinkinematiken opåverkad.

**Varning kollisionsrisk!**

När du växlar kinematik för maskindrift, utför TNC:n alla efterföljande förflyttningsrörelser med den ändrade kinematiken.

Kontrollera att du har valt korrekt kinematik för kontroll av ditt arbetsstycke i programtestet.

## 18.4 Systeminställningar

### Inställning av systemtiden

Med MOD-funktionen **Inställning av systemtiden** kan du ställa in tidszon, datum och klockslag manuellt eller med hjälp av en NTP-server-synkronisering.

Manuell inställning av systemtid:

- Välj gruppen **Systeminställningar** i MOD-menyn**Systeminställningar**
- Tryck på softkey **DATUM/ KLOCKSLAG INSTÄLLN.**
- Välj din tidszon i området **Tidszon**
- Tryck på softkey **LOCAL/NTP**, för att välja inmatningen **Ställ in tid manuellt**
- Ändra vid behov datum och klockslag
- Tryck på softkey **OK**

Ställ in systemtid med hjälp av en NTP-server:

- Välj gruppen **Systeminställningar** i MOD-menyn**Systeminställningar**
- Tryck på softkey **DATUM/ KLOCKSLAG INSTÄLLN.**
- Välj din tidszon i området **Tidszon**
- Tryck på softkey **LOCAL/NTP**, för att välja inmatningen Synkronisera tid via NTP server
- Ange hostnamn eller URL till NTP-servern
- Tryck på softkey **LÄGG TILL**
- Tryck på softkey **OK**

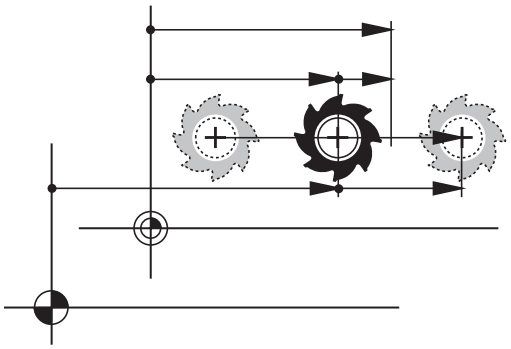
## 18.5 Välj positionspresentation

### Användningsområde

För driftart **MANUELL DRIFT** och driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **PROGRAM ENKELBLOCK** kan man påverka presentationen av koordinater:

Bilden till höger visar olika positioner för verktyget:

- Utgångsposition
- Verktygets målposition
- Arbetsstyckets nollpunkt
- Maskinnollpunkt



Följande typer av koordinater kan väljas för TNC:ns positionspresentation:

| Funktion | Presentation |
|---|---|
| Bör-position; värdet som TNC:n för tillfället arbetar mot | BÖR |
| Är-position; momentan verktygsposition | ÄR |
| Referensposition; Är-position i förhållande till maskinens nollpunkt | REFÄR |
| Referensposition; Bör-position i förhållande till maskinens nollpunkt | REFBÖR |
| Släpfel; Differens mellan bör- och är-position | SLÄP |
| Restväg till den programmerade positionen i inmatningssystemet; differens mellan är- och målposition | ÄRDST |
| Restväg till den programmerade positionen i förhållande till maskinnollpunkten; differens mellan ref- och målposition | REFDST |
| Förflyttningssträcka som har utförts med funktionen handrattsöverlagring (M118) | M118 |

Med MOD-funktionen **Positionsvärde 1** kan man välja olika typer av positionsvärden för den vanliga statuspresentationen.

Med MOD-funktionen **Positionsvärde 2** kan man välja olika typer av positionsvärden för den utökade statuspresentationen.

## 18.6 Välj Måttsystem

### Användningsområde

Med denna MOD-funktion definierar man om TNC:n skall presentera koordinater i mm eller tum.

- Metriskt måttsystem: t.ex. X = 15,789 (mm) presentation med tre decimaler
- Tum-system: t.ex. X = 0,6216 (tum) presentation med fyra decimaler

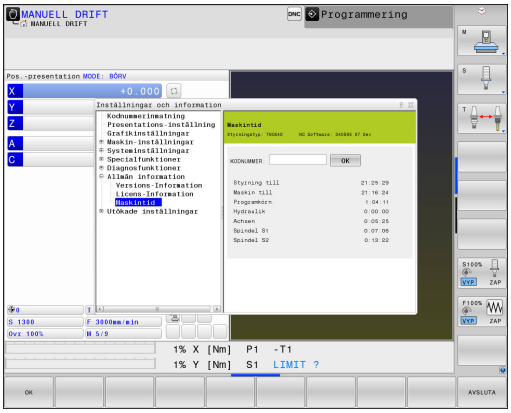
Om man har tum-presentation aktiv visar TNC:n även matningen i tum/min. I ett tum-program måste man ange en högre matning med faktor 10.

## 18.7 Visa drifttid

### Användningsområde

Via MOD-funktionen **MASKINTID** kan du presentera olika drifttider:

| Drifttid | Betydelse |
|---|---|
| **Styrning till** | Styrsystemets drifttid sedan installation |
| **Maskin till** | Maskinens drifttid sedan installation |
| **Programkörn.** | Drifttid för styrd drift sedan installation |




Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren kan även presentera andra tider.

## 18.8 Software-nummer

### Användningsområde

Följande software-nummer visas i TNC:ns bildskärm efter det att MOD-funktion **Software-version** har valts:

- **Styrningstyp**: Styrsystemets beteckning (administreras av HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: NC-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **NCK**: NC-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: PLC-programvarans nummer eller namn (hanteras av din maskintillverkare)

Din maskintillverkare kan lägga till ytterligare software-nummer, t.ex. för en ansluten kamera.

I MOD-funktion **FCL-information** visar TNC:n följande information:

- **Utvecklingsnivå (FCL=Feature Content Level):** Utvecklingsnivå som är installerad i styrsystemet
  **Ytterligare information:** "Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)", Sida 11

## 18.9 Ange kodnummer

### Användningsområde

TNC:n kräver ett kodnummer för följande funktioner:

| Funktion | Kodnummer |
|---|---|
| Välj användarparametrar | 123 |
| Konfigurering av ethernet-kort | NET123 |
| Frige specialfunktioner vid programmering av Q-parametrar | 555343 |

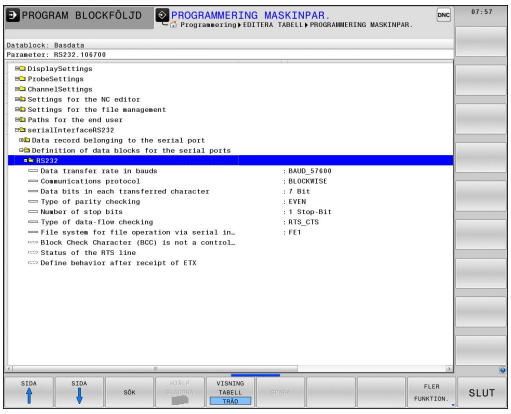
# 18.10 Inställning datagränssnitt

## Seriellt datasnitt i TNC 640

TNC 640 använder automatiskt överföringsprotokollet LSV2 för seriell dataöverföring. LSV2-protokollet är fast inställt och kan förutom inställning av Baud-Rate (maskinparameter **baudRateLsv2** Nr. 106606) inte förändras. Du kan även sätta upp andra överföringssätt (datasnitt). De senare beskrivna inställningsmöjligheterna är då bara verksamma för respektive nydefinierade datasnittet.

## Användningsområde

För inställning av ett datagränssnitt trycker du på knappen **MOD**. Ange kodnummer 123. I maskinparameter **CfgSeriallnterface** (Nr. 106700) kan du ange följande inställningar:




## Inställning av RS-232-datasnitt

Öppna katalogen RS232. TNC:n visar följande inställningsmöjligheter:

## BAUD-RATE inställning (baudRate Nr. 106701)

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan väljas mellan 110 och 115.200 Baud.

### Protokoll inställning (protocol Nr. 106702)

Dataöverföringsprotokollet styr dataflödet i en seriell överföring (jämförbar med MP5030 för iTNC 530).



Inställningen BLOCKWISE avser här en typ av dataöverföring där data överförs sammanfattade i block. Detta skall inte förväxlas med den blockvisa dataöverföring och samtidig blockvis exekvering i äldre TNC-kurvlinjestyrsystem. Blockvis mottagning och samtidig exekvering av samma NC-program stöds inte av styrsystemet!

| Dataöverföringsprotokoll | Urval |
|---|---|
| Standard dataöverföring (radvis överföring) | STANDARD |
| Paketvis dataöverföring | BLOCKWISE |
| Överföring utan protokoll (ren teckenöverföring) | RAW_DATA |

### Databitar inställning (dataBits Nr. 106703)

Med inställningen dataBits definierar du om ett tecken med 7 eller 8 databitar skall överföras.

### Paritet kontroll (parity Nr. 106704)

Med paritetsbiten detekteras överföringsfel. Paritetsbiten kan bildas på tre olika sätt.

- Ingen paritetsbildning (NONE): Man gör avkall på möjligheten att detektera fel
- Jämn paritet (EVEN): Här föreligger ett fel om mottagaren vid sin utvärdering konstaterar ett ojämnt antal satta bitar
- Ojämn paritet (ODD): Här föreligger ett fel om mottagaren vid sin utvärdering konstaterar ett jämnt antal satta bitar

### Stoppbitar inställning (stopBits Nr. 106705)

Med en start- och en eller två stopp-bitar möjliggörs en synkronisering i mottagaren vid varje överfört tecken i samband med den seriella dataöverföringen.

### Handskakning inställning (flowControl Nr. 106706)

Med handskakningen utövar de två enheterna en kontroll över dataöverföringen. Man skiljer mellan mjukvaruhandskakning och hårdvaruhandskakning.

- Ingen dataflödeskontroll (NONE): Handshake är inte aktiv
- Hardware-Handshake (RTS_CTS): Överföringsstopp via RTS aktiv
- Software-Handshake (XON_XOFF): Överföringsstopp via DC3 (XOFF) aktiv

### Filsystem för filoperation (fileSystem Nr. 106707)

Med **fileSystem** bestämmer du filsystemet för det seriella gränssnittet. Denna maskinparameter är inte nödvändig när du inte behöver något speciellt filsystem.

- EXT: Minimalt filsystem för skrivare eller överföringsprogramvara som inte kommer från HEIDENHAIN . Motsvarar driftart EXT1 och EXT2 från äldre TNC-styrsystem.
- FE1: Kommunikation med PC-programvara TNCserver eller en extern diskettenhet.

### Block Check Character (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708)

Med Block Check Character (valfri) inget styrtecken, bestämmer du om kontrollsumman får vara ett styrtecken.

- TRUE: Kontrollsumman motsvarar inte något styrtecken
- FALSE: Kontrollsumman kan motsvara ett styrtecken

### Status för RTS-ledaren (rtsLow Nr. 106709)

Med status för RTS-ledaren (valfri) bestämmer du om nivå ”low” är aktiv i viloläge.

- TRUE: I viloläge är nivån "low"
- FALSE: I viloläge är nivån inte "low"

### Beteende efter mottagande av ETX definiera (noEotAfterEtx Nr. 106710)

Med definitionen av beteendet efter mottagande av ETX (valfri) bestämmer du om tecknet EOT skall skickas efter mottagande av tecknet ETX.

- TRUE: Tecknet EOT skickas inte
- FALSE: Tecknet EOT skickas

### Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver

Genomför följande inställningar i maskinparameter **RS232** (Nr. 106700):

| Parametrar | Urval |
|---|---|
| Dataöverföringshastighet i Baud | Måste stämma med inställningen i TNCserver |
| Dataöverföringsprotokoll | BLOCKWISE |
| Databits i varje överfört tecken | 7 Bit |
| Typ av paritetskontroll: | EVEN |
| Antal stoppbitar | 1 Stopp-bit |
| Bestämning av handskakningstyp | RTS_CTS |
| Filsystem för filoperation | FE1 |

### Välj driftart för den externa enheten (fileSystem)

I driftarterna FE2 och FEX kan man inte använda funktionerna ”inläsning av alla program”, ”inläsning av erbjudet program” och ”inläsning av katalog”.

| Symbol | Extern enhet | Driftart |
|---|---|---|
|  | PC med HEIDENHAIN överföringsprogramvara TNCremo | LSV2 |
|  | HEIDENHAIN diskettenhet | FE1 |
|  | Främmande enhet såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremo | FEX |

## Software för dataöverföring

Man bör använda HEIDENHAIN programvara TNCremo för överföring av filer från och till TNC:n. Med TNCremo kan man kommunicera med alla HEIDENHAIN-styrsystem via det seriella gränssnittet eller via Ethernet-gränssnittet.



Du kan ladda ner den senaste versionen av TNCremo utan kostnad från HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.se, <Dokumentation / Information>, <Mjukvaror>, <Downloads>, <PC software>, <TNCremo>).

Systemförutsättningar för TNCremo:

- PC med 486 processor eller bättre
- Operativsystem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte arbetsminne
- 5 MByte ledigt på hårddisken
- Ett ledigt seriellt datasnitt eller uppkoppling via TCP/IP-nätverk

**Installation under Windows**

- Starta installationsprogrammet SETUP.EXE från filhanteraren (utforskaren)
- Följ anvisningarna i setup-programmet

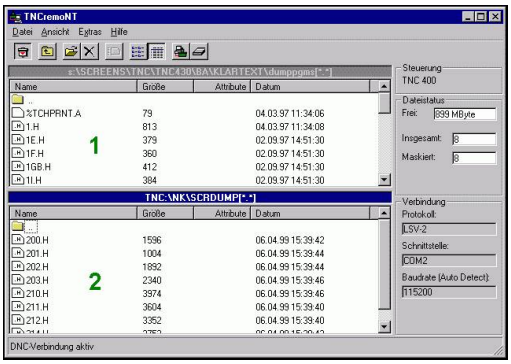
**Starta TNCremo under Windows**

- Klicka på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN applikationer>, <TNCremo>

När man startar TNCremo för första gången försöker TNCremo att upprätta förbindelse till TNC:n.

## 18.10 Inställning datagränssnitt

### Dataöverföring mellan TNC och TNCremo




Innan du överför ett program från TNC:n till PC:n måste du ovillkorligen säkerställa att det program som för tillfället är selekterat i TNC:n också är sparat. TNC:n sparar ändringar automatiskt när du växlar driftart i TNC:n eller när du via knappen **PGM MGT** kallar upp filhanteringen.

Kontrollera att TNC:n är ansluten till rätt seriella datasnitt på din dator eller till nätverket.

När man har startat TNCremo ser man, i huvudfönstrets övre del **1**, alla filer som finns lagrade i den aktiva katalogen. Via <Fil>, <Byt katalog> kan man välja en godtycklig enhet eller en annan katalog i datorn.

Om man vill styra dataöverföringen från PC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Fil>, <Skapa förbindelse>. TNCremo tar nu emot fil- och katalogstrukturen från TNC:n och presenterar denna i huvudfönstrets undre del **2**
- För att överföra en fil från TNC:n till PC:n väljer man filen i TNC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till PC-fönstret **1**.
- För att överföra en fil från PC:n till TNC:n väljer man filen i PC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till TNC-fönstret **2**.

Om man vill styra dataöverföringen från TNC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Extras>, <TNCserver>. TNCremo startar då serverdriften och kan mottaga data från TNC:n eller skicka data till TNC:n
- Välj funktionen för filhantering i TNC:n via knappen **PGM MGT** och överför de önskade filerna
  **Ytterligare information:** "Dataöverföring till eller från en extern dataenhet", Sida 169

När du har exporterat en verktygstabell från styrsystemet, omvandlas verktygstyperna till ett verktygstypnummer.

**Ytterligare information:** "Tillgängliga verktygstyper", Sida 237

### Avsluta TNCremo

Välj menypunkten <Fil>, <Avsluta>

Beakta även hjälpfunktionen i TNCremo, i denna förklaras alla funktionerna. Den kallas upp via knappen **F1**.

# 18.11 Ethernet-gränssnitt

## Introduktion

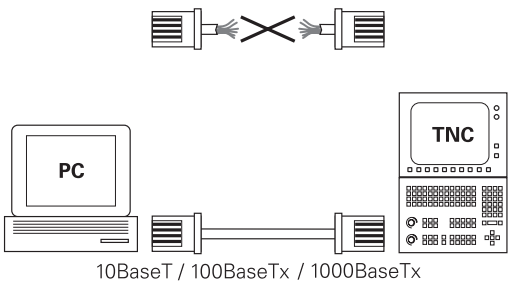
TNC:n är standardmässigt utrustad med ett ethernet-kort för att man därigenom skall kunna ansluta styrsystemet som Client i sitt nätverk. TNC:n överför data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokoll (**s**erver **m**essage **b**lock) för Windows-operativsystem, eller
- **TCP/IP**-protokoll-familjen (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) och med hjälp av NFS (Network File System)

## Anslutningsmöjligheter

Man kan ansluta TNC:ns ethernet-kort till sitt nätverk eller direkt till en PC via RJ45-anslutningen (X26,1000BaseTX, 100BaseTX och 10BaseT). Anslutningen är galvaniskt frånskild styrningselektroniken.

Vid 1000Base TX, 100BaseTX och 10BaseT-anslutning använder man twisted pair-kabel för att ansluta TNC:n till sitt nätverk.




Den maximala längden mellan TNC:n och knutpunkten beror på kabelns kvalitet, mantlingen och på typen av nätverk (1000BaseTX, 100BaseTX eller 10BaseT).

Du kan ganska enkelt ansluta TNC:n direkt till en PC som är utrustad med ett Ethernet-kort. För att göra detta ansluter du TNC:n (anslutning X26) till PC:n med en korsad ethernet-kabel (handelsbeteckning: korsad Patchkabel eller korsad STP-kabel)

## Konfigurera TNC

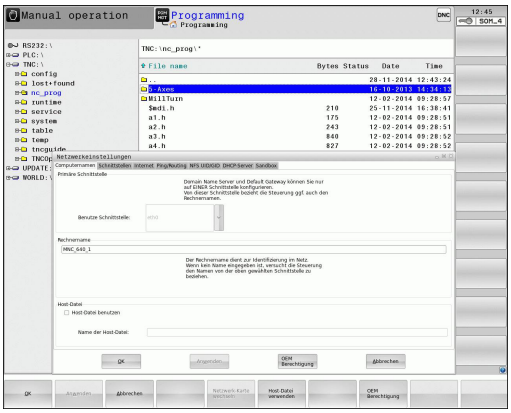
Låt en nätverksspecialist konfigurera TNC:n.

- I driftart **Programmering** trycker du på knappen **MOD** och anger kodnummer NET123
- I filhanteringen trycker du på softkey **NÄT**

## 18.11 Ethernet-gränssnitt

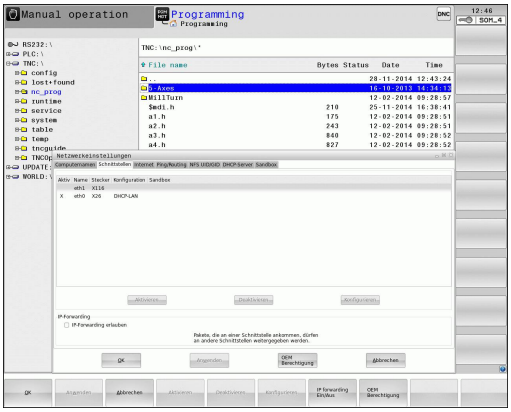
### Allmänna nätverksinställningar

- Tryck på softkey **NÄTVERK KONFIGURERING** för inmatning av allmänna nätverksinställningar. Fliken **Datornamn** är aktiv:

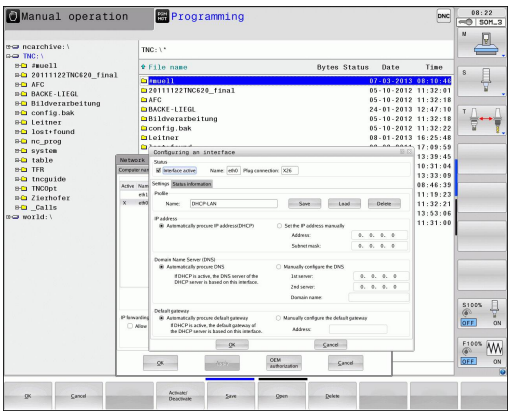


| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Primärt gränssnitt** | Namn på ethernet-gränssnittet som skall kopplas till ert företagsnätverk. Endast aktiv när en ett eventuellt andra ethernetgränssnitt står till förfogande i styrsystemets hårdvara. |
| **Datornamn** | Namn som TNC:n skall visas under i ert företagsnätverk |
| **Host-fil** | **Endast nödvändig för specialapplikationer**: Namn på en fil som definierar tilldelningen av IP-adresser och datornamn |

- Välj fliken **Datasnitt** för inmatning av inställningar för datagränssnitt:



| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Gränssnittslista** | Lista med aktiva ethernet-gränssnitt. Selektera ett av de listade gränssnitten (med musen eller med pilknapparna)<br>■ Funktionsknapp **Aktivera**: Aktivera det valda gränssnittet (**X** i kolumn **Aktiv**)<br>■ Funktionsknapp **Avaktivera**: Deaktivera det valda gränssnittet (**-** i kolumn **Aktiv**)<br>■ Funktionsknapp **Konfigurering**: Öppna konfigurationsmenyn |
| **Tillåt IP-forwarding** | **Denna funktion måste standardmässigt vara deaktiverad** Aktivera bara funktionen när åtkomst utifrån av ett andra TNC-ethernet-gränssnitt via TNC:n behövs för diagnos. Aktivera bara efter kontakt med kundtjänst |

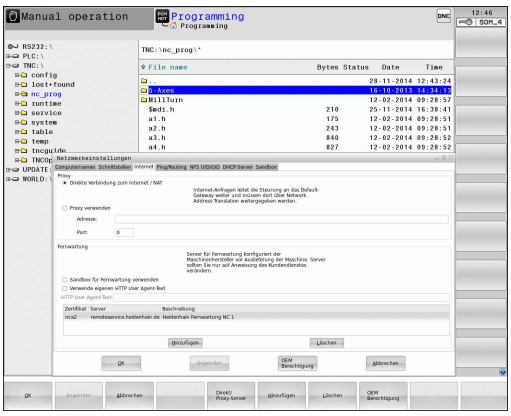



- Välj funktionsknappen **Konfigurering** för att öppna konfigurationsmenyn:

| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Status** | ■ **Datasnitt aktivt**: Anslutningsstatus för det valda Ethernet-gränssnittet<br>■ **Namn**: Namnet på gränssnittet som du håller på att konfigurera<br>■ **Kontaktanslutning:** Nummer på kontaktanslutning i styrsystemets logikenhet för detta gränssnitt |
| **Profil** | Här kan du skapa eller välja en profil i vilken alla inställningar som syns i detta fönster lagras. HEIDENHAIN tillhandahåller två standardprofiler:<br>■ **DHCP-LAN**: Inställningar för standard TNC ethernet-gränssnitt som bör fungera i ett standard företagsnätverk<br>■ **MachineNet**: Inställningar för det andra, valfria ytterligare ethernet-gränssnitt, för konfiguration av maskinnätverket<br>Via respektive funktionsknapp kan du spara, ladda och radera profiler. |
| **IP-adress** | ■ Option **Erhåll IP-adress automatiskt**: TNC:n skall erhålla IP-adressen från DHCP-servern<br>■ Option **Ställ in IP-adress manuellt**: Definiera IP-adress och Subnet-mask manuellt. Inmatning: Fyra siffervärden separerade av punkter, t.ex.**160.1.180.20** och **255.255.0.0** |
| **Domain Name Server (DNS)** | ■ Option **Erhåll DNS automatiskt**: TNC:n skall erhålla Domain Name Serverns IP-adress automatiskt<br>■ Option **Konfigurera DNS manuellt**: Definiera serverns IP-adress och domännamn manuellt |
| **Default Gateway** | ■ Option **Erhåll default gateway automatiskt**: TNC:n skall erhålla default-gateway automatiskt<br>■ Option **Konfigurera default gateway manuellt**: Ange IP-adress till Default-gateway manuellt |

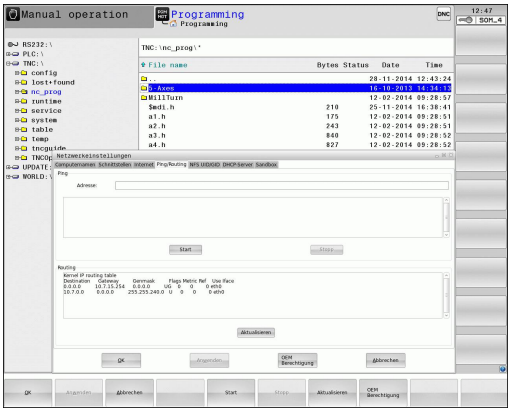
- Bekräfta ändringen med funktionsknapp **OK** eller ångra med funktionsknapp **Avbryt**

▶ Välj fliken **Internet**.



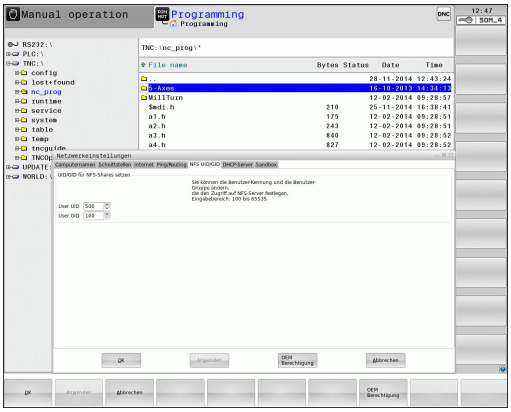
| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Proxy** | ■ **Direkt uppkoppling till internet / NAT**: Styrningen leder Internet-förfrågningar vidare till en Default-Gateway och måste därifrån vidarebefordras genom Network Address Translation (t.ex. vid direkt anslutning till ett modem)<br>■ **Använd proxy**: Definiera internet-routerns **adress** och **port** i nätverket, fråga nätverksadministratören |
| **Fjärrunderhåll** | Maskintillverkaren konfigurerar här servern för fjärrunderhåll. Utför bara ändringar efter samråd med din maskintillverkare |

▶ Välj fliken **Ping/Routing** för inmatning av inställningar för ping och routing:



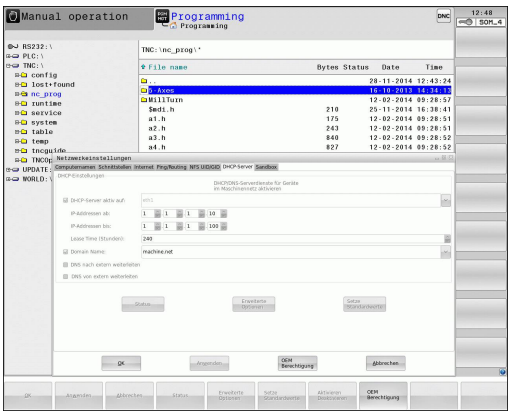
| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Ping** | I inmatningsfältet **Adress:** anges IP-numret som du vill kontrollera nätverksförbindelsen mot. Inmatning: Fyra siffervärden separerade av punkter, t.ex.**160.1.180.20**. Alternativt kan du även ange datornamnet som du vill kontrollera förbindelsen mot.<br>■ Funktionsknapp **Start**: Starta kontroll, TNC:n visar statusinformation i ping-fältet<br>■ Funktionsknapp **Stopp**: Avsluta kontroll |
| **Routing** | För nätverksspecialister: Operativsystemets statusinformation för aktuell routing<br>■ Funktionsknapp **Uppdatera**: Uppdatera routing |

▶ Välj fliken **NFS UID / GID** för inmatning av användar- och gruppalias:



| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Sätt UID/ GID för NFS-shares** | ■ **User ID**: Definierar med vilken användaridentifikation slutanvändaren skall få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet<br>■ **Group ID**: Definierar med vilken gruppidentifikation man vill få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet |

- **DHCP Server**: Inställningar för automatisk nätverkskonfiguration

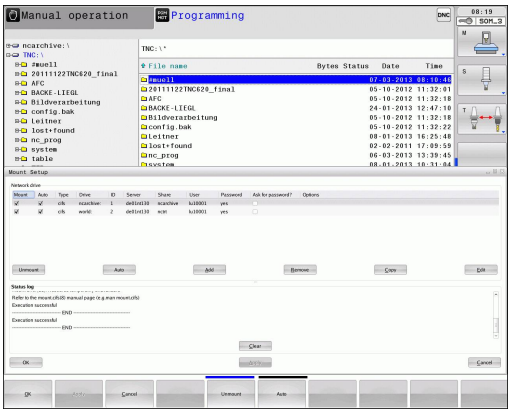


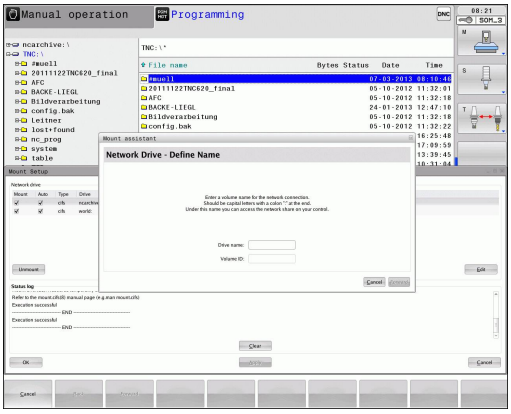
| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| DHCP server | ■ **IP adresser från**: Definition från vilken IP-adress TNC:n skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser. Det gråmelerade värdet hämtar TNC:n från den statiska IP-adressen för det definierade Ethernet-gränssnittet, detta kan inte justeras.<br>■ **IP adresser till**: Definition till vilken IP-adress TNC:n skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser.<br>■ **Lease Time (timmar)**: Tid, under vilken den dynamiska IP-adressen förblir reserverad för en Client. Meddelar sig en Client inom denna tid kommer TNC:n att tilldela samma dynamiska IP-adress.<br>■ **Domännamn**: Här kan du vid behov definiera ett namn för maskinnätverket. Detta är nödvändigt när t.ex. samma namn används i maskinnätverket och det externa nätverket.<br>■ **Vidarebefordra DNS till externt**: När **IP Forwarding** är aktiv (fliken Gränssnitt) kan du vid aktiv option bestämma att namnupplösningen för enheter i maskinnätverket också kan användas från det externa nätverket.<br>■ **Vidarebefordra DNS från externt**: När **IP Forwarding** är aktiv (fliken Gränssnitt) kan du vid aktiv option bestämma att TNC:ns DNS-förfrågningar från enheter inom maskinnätverket också skall ledas vidare till det externa nätverkets namnserver, i sådana lägen där MC:ns DNS-server inte kan besvara frågan.<br>■ Funktionsknapp **Status**: Kalla upp översikt över enheter som försörjs med dynamiska IP-adresser i maskinnätverket. Dessutom kan du justera inställningar för dessa enheter<br>■ Funktionsknapp **Utökade optioner**: Utökade inställningsmöjligheter för DNS-/DHCP-servern.<br>■ Funktionsknapp **Ställ in standardvärden**: Återställ fabriksinställningar. |

- **Sandbox**: Utför bara ändringar efter samråd med din maskintillverkare

### Enhetsspecifika nätverksinställningar

- Tryck på softkey**DEFINIERA NÄTVERK ANSLUTN.** för inmatning av enhetsspecifika nätverksinställningar. Man kan definiera ett godtyckligt antal nätverksinställningar, dock kan maximalt 7 stycken hanteras samtidigt




| Inställning | Betydelse |
|---|---|
| **Nätverksenhet** | Lista med alla kopplade nätverksenheter. I kolumnen visar TNC:n den aktuella statusen på nätverksanslutningen:<br>■ **Mount**: Nätverksenhet ansluten/inte ansluten<br>■ **Auto**: Nätverksenhet skall anslutas automatiskt/manuellt<br>■ **Typ**: Typ av nätverksanslutning. Alternativen är cifs och nfs<br>■ **Enhet**: Enhetens beteckning i TNC:n<br>■ **ID**: Internt ID som kännetecknar om flera anslutningar är definierade via en Mount-Point<br>■ **Server**: Serverns namn<br>■ **Share**: Mapparnas namn på servern till vilka TNC:n skall få åtkomst<br>■ **Användare**: Användarens namn i nätverket<br>■ **Lösenord**: Nätenhetens lösenord, skyddat eller inte<br>■ **Fråga efter lösenord?**: Fråga/fråga inte efter lösenord vid anslutning<br>■ **Optioner**: Presentation av ytterligare anslutningsmöjligheter<br>Nätenheterna hanteras med växlingsknappen.<br>För att lägga till nätverksenhet, använd funktionsknappen **Addera**: TNC:n startar då anslutningsassistenten, där alla nödvändiga uppgifter kan matas in via dialog |
| **Statuslog** | Visning av statusinformation och felmeddelanden.<br>Med växlingknappen Töm kan innehållet i statusfönstret raderas. |

## 18.12 Firewall

### Användningsområde

Du har möjlighet att ställa in en Firewall för styrsystemets primära nätverksgränssnitt. Denna kan konfigureras så att inkommande nätverkstrafik kan blockeras beroende på avsändare och tjänst och/eller ett meddelande visas. Firewall kan inte startas för styrsystemets andra nätverksgränssnitt när detta är aktivt som DHCP-server.

Efter att Firewall har aktiverats, kommer detta visar via en symbol nere till höger i aktivitetsraden. Beroende på den säkerhetsnivå som Firewall aktiveras med, förändras denna symbol och ger information om säkerhetsinställningarnas nivå:

| Symbol | Betydelse |
|---|---|
|  | Firewall skyddar ännu inte, trots att den har aktiverats enligt konfigurationen. Detta är fallet om t.ex. datornamn används i konfigurationen, men dessa är ännu inte har implementerats på IP-adresserna |
|  | Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå medel |
|  | Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå hög. (Alla tjänster förutom SSH är spärrade) |

Låt din nätverksspecialist kontrollera och i förekommande fall justera standardinställningarna.

Inställningar i tilläggsfliken **SSH Settings** är en förberedelse för framtida utveckling och har för tillfället ingen funktion.

#### Konfigurera Firewall

Du ställer in Firewall på följande sätt:

- Öppna aktivitetsraden i bildskärmens underkant med musen **Ytterligare information:** "Window-Manager", Sida 99
- Tryck på den gröna HEIDENHAIN-funktionsknappen för att öppna JH-menyn
- Välj menypunkten **Inställningar**
- Välj menypunkten **Firewall**

HEIDENHAIN rekommenderar att Firewall aktiveras med de förberedda standardinställningarna:

- Sätt option **Active** för att starta upp Firewall
- Tryck på på funktionsknappen **Set standard values**, för att aktivera de standardinställningar som rekommenderas av HEIDENHAIN.
- Lämna dialogen med funktionsknappen **OK**

**Inställningar i Firewall**

| Option | Betydelse |
|---|---|
| Active | Aktivering och deaktivering av Firewall |
| Interface: | Selektering av gränssnitt **eth0** motsvarar i allmänhet X26 på huvuddatorn MC, **eth1** motsvarar X116. Du kan kontrollera detta i nätverksinställningarna i fliken gränssnitt. Vid huvuddatorenhet med två Ethernet-gränssnitt är som standard DHCP-server aktiv för det andra (icke primära) för maskinnätet. Med denna inställning kan Firewall inte aktiveras för **eth1** eftersom Firewall och DHCP-Server utesluter varandra |
| Report other inhibited packets: | Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå hög. (Alla tjänster förutom SSH är spärrade) |
| Inhibit ICMP echo answer: | När denna option är satt, svarar styrsystemet inte längre på en PING-begäran |
| Service | I denna kolumn listas den förkortade beteckningen för tjänster som har konfigurerats med denna dialog. Det spelar ingen roll för konfigurationen här om tjänsterna själva har startat<br>■ **LSV2** innehåller förutom funktionaliteten för TNCremo eller Teleservice även HEIDENHAIN-DNC-gränssnitt (Port 19000 till 19010)<br>■ **SMB** gäller bara ingående SMB-anslutningar, när också en Windows-share har skapats på NC. Utgående SMB-anslutningar (när en Windows-share har kopplats upp till NC) kan inte förhindras<br>■ **SSH** gäller SecureShell-protokoll (Port 22). Via detta SSH-protokoll kan LSV2 hanteras som en säker tunnel från HeROS 504<br>■ **VNC** Protokoll betyder åtkomst till bildskärmsinnehållet. Spärras denna tjänst, kan inte heller Teleservice-program från HEIDENHAIN få åtkomst till bildskärmsinnehållet (t.ex. skärmdump). Spärras denna tjänst, kommer en varning från HeROS att visas i VNC-konfigurationsdialogen, att VNC är spärrad i Firewall |

| Option | Betydelse |
|---|---|
| Method | Under **Method** kan man konfigurera om tjänsten inte är åtkomlig för någon (**Prohibit all**), är åtkomlig för alla (**Permit all**) eller bara är individuellt åtkomlig (Permit some). Om **Permit some** anges, måste även datorn som skall tillåtas åtkomst till den aktuella tjänsten anges under Computer. Om ingen dator anges under **Computer**, kommer inställningen **Prohibit all** automatiskt att aktiveras när konfigurationen sparas |
| Log | Om **Log** är aktiverad, kommer ett "rött" meddelande att visas om ett nätverkspaket blockeras för denna tjänst. Ett ”blått” meddelande presenteras om ett nätverkspaket för denna tjänst accepteras |
| Computer | Om det under **Method** konfigureras inställningen **Permit some** kan datorn anges här. Datorn kan anges med IP-adress eller med Hostnamn separerat med komma. Om ett Hostnamn används, kontrolleras om detta Hostnamn kan översättas till en IP-adress när dialogen avslutas eller sparas. Om så inte är fallet kommer användaren att få ett felmeddelande och dialogen avslutas inte. Tilldelar man ett giltigt Hostnamn, kommer detta Hostnamn att översättas till en IP-adress vid varje start av styrsystemet. Ändrar en dator med angivet namn sin IP-adress, kan det vara nödvändigt att starta om styrsystemet att ändra konfigurationen av Firewall, för att styrsystemet skall börja använda den nya IP-adressen för ett Hostnamn i Firewall |
| Advanced options | Dessa inställningar är endast avsedda för din nätverksspecialist |
| Set standard values | Återställer inställningarna till de standardvärden som rekommenderas av HEIDENHAIN |

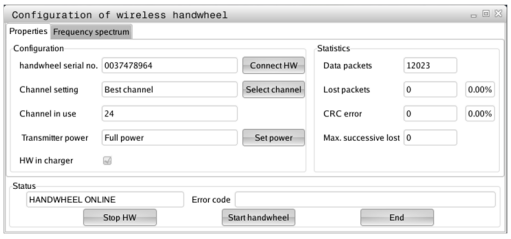
# 18.13 Radiohandratt HR 550FS konfigurera

## Användningsområde

Via softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.** kan den trådlösa handratten HR 550FS konfigureras. Följande funktioner står till förfogande:

- Tilldela handratten en bestämd handrattshållare
- Ställ in radiofrekvens
- Analys av frekvensspektrumet för att bestämma den bästa radiofrekvensen
- Ställ in sändningseffekt
- Statistisk information om överföringskvaliteten

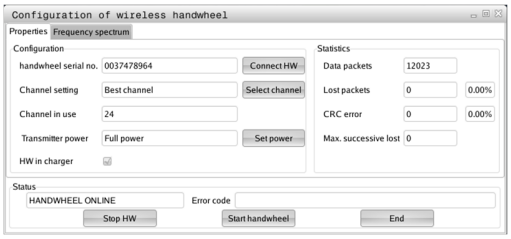
## Tilldela handratten en bestämd handrattshållare




- ▶ Säkerställ att handrattshållaren är ansluten till styrsystemets hårdvara
- ▶ Lägg den trådlösa handratten, som du vill tilldela en handrattshållare, i handrattshållaren
- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Välj meny **Maskin-inställningar**
- ▶ Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- ▶ Klicka på knappen **HR tilldela**: TNC:n sparar serienumret på den ilagda trådlösa handratten och visar detta i konfigurationsfönstret till vänster bredvid funktionsknappen **HR tilldela**
- ▶ Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

## Inställning radiokanal

Vid automatisk start av den trådlösa handratten försöker TNC:n att välja den radiofrekvens som levererar bäst radiosignal. Om du vill ställa in radiofrekvens manuellt, gör på följande sätt:



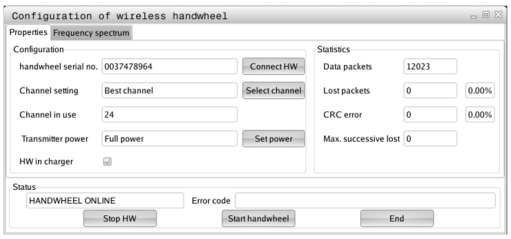




- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- Välj meny **Maskin-inställningar**
- Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- Klicka på fliken **Frekvensspektrum**
- Klicka på knappen **HR stoppa**: TNC:n häver anslutningen till den trådlösa handratten och presenterar det aktuella frekvensspektrumet för alla 16 tillgängliga kanaler
- Notera kanalnumret på den kanal där minst radiotrafik visas
- Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp **Starta handratt**
- Klicka med musen på fliken **Egenskaper**
- Klicka på funktionsknappen **Välj kanal**: TNC:n visar alla tillgängliga kanalnummer. Välj det kanalnummer som TNC:n presenterade hade minst radiotrafik med musen
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

## Inställning sändningseffekt

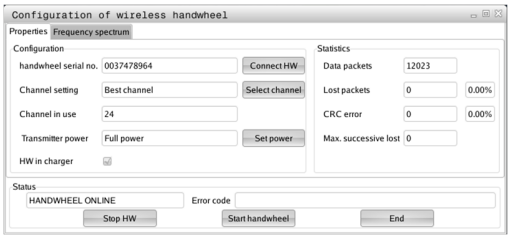
Observera att räckvidden på den trådlösa handratten avtar om sändningseffekten reduceras.




- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- Välj meny **Maskin-inställningar**
- Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- Klicka på knappen **Sätt effekt**: TNC:n visar de tre tillgängliga effektinställningarna. Selektera den önskade inställningen med musen
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**

## 18.13 Radiohandratt HR 550FS konfigurera

### Statistik




Statistikdata kan visas på följande sätt:

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- Välj meny **Maskin-inställningar**
- Välj konfigurationsmeny för radiohandratten: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**: TNC:n visar konfigurationsmenyn med statistikdata

Under **Statistik** visar TNC:n information om överföringskvalitet.

Den trådlösa handratten reagerar med ett nödstopp vid begränsad mottagningskvalitet, då ett felfritt och säkert stopp av axlarna inte längre kan garanteras.

Begränsad mottagningskvalitet syns på värdet **Max förlorat i följd**. Om TNC:n visar värden som är högre än 2 vid upprepade tillfällen när den trådlösa handratten används i normal drift inom det önskade arbetsområdet finns det risk för oönskade anslutningsavbrott. Att höja sändningseffekten eller växla till en mindre använd kanal kan hjälpa.

Försök vid sådana tillfällen att förbättra överföringskvaliteten genom att välja en annan kanal eller genom att höja sändningseffekten.

**Ytterligare information:** "Inställning radiokanal", Sida 725

**Ytterligare information:** "Inställning sändningseffekt", Sida 725

## 18.14 Ladda maskinkonfiguration

### Användningsområde

> **!** Varning, dataförlust!
>
> TNC:n skriver över din maskinkonfiguration när backupen genomförs. Överskrivna maskindata kommer att förloras. Du kan inte ångra den här åtgärden!

Din maskintillverkare kan erbjuda en backup med en maskinkonfiguration. Efter inmatning av lösenord **RESTORE** kan du ladda backupen i din maskin eller din programmeringsstation. Gör på följande sätt för att ladda backupen:

- Ange lösenord **RESTORE** i MOD-dialogen
- Välj backupfilen (t.ex. BKUP-2013-12-12_.zip) i TNC:ns filhantering, TNC:n öppnar ett fönster för backupen
- Tryck på Nödstopp
- Tryck på softkey **OK** för att starta backupförloppet

# 19

# Tabeller och översikt

# 19.1 Maskinspecifika användarparametrar

## Användningsområde

Inmatningen av parametervärden sker via en **Konfigurationseditor**.



För att möjliggöra inställning av maskinspecifika funktioner för användaren kan Er maskintillverkare definiera vilka maskinparametrar som skall finnas tillgängliga som användarparametrar. Därutöver kan din maskintillverkare dessutom ha lagt in ytterligare maskinparametrar i TNC:n som inte beskrivs här.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

I konfigurationseditorn är maskinparametrarna samlade i en trädstruktur med parameterobjekt. Varje parameterobjekt har ett namn (t.ex. **Inställningar för bildskärmspresentation**), som pekar på den underliggande parameterns funktion. Ett parameterobjekt (Entity) indikeras i trädstrukturen med ett "E" i katalogsymbolen. Vissa maskinparametrar har ett Keyname för att entydigt identifiera att parametern tillhör en grupp (t.ex. X för X-axeln). De olika gruppkatalogerna har Keyname och indikeras i katalogsymbolen med ett "K".



När du befinner dig i konfigurationseditorn för användarparametrarna kan du ändra presentationen av de tillgängliga parametrarna. Med standardinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text. För att visa parametrarnas faktiska systemnamn, trycker du på knappen för bildskärmsuppdelning och därefter på softkey **VISA SYSTEMNAMN**. Gör på samma sätt för att gå tillbaka till standardpresentationen.

Ännu icke aktiva parametrar och objekt visas med en grå ikon. Med softkey **FLER FUNKTION.** och **INFOGA** kan du aktivera dessa.

TNC:n för en fortlöpande ändringslista där upp till 20 senaste ändringarna av konfig-data sparas. För att ångra ändringar väljer du den önskade raden och trycker på softkey **FLER FUNKTION.** och **FÖRKASTA ÄNDRINGAR**.

**Kalla upp konfigurationseditor och ändra parametrar**

- Välj driftart **PROGRAMMERING**
- Tryck på knappen **MOD**
- Ange kodnummer **123**
- Ändra parametrar
- Lämna konfigurationseditorn med softkey **SLUT**
- Med softkey **SPARA** överförs ändringarna

I början på varje rad i parameterträdet visar TNC:n en ikon som visar ytterligare information om raden. Ikonen har följande betydelse:

-  Underförgrening finns men stängd
-  Underförgrening öppnad
-  Tomt objekt, ej öppningsbar
-  Initialiserad Maskinparameter
-  Ej initialiserad (valbar) maskinparameter
-  Läsbar men inte editerbar
-  Ej läsbar och inte editerbar

I katalogsymbolen kan man avläsa typ av konfig-objekt:

-  Key (gruppnamn)
-  Lista
-  Entity (parameterobjekt)

**Visa hjälptext**

Med knappen **HELP** kan en hjälptext visas för varje parameterobjekt eller attribut.

Om hjälptexten inte ryms på en sida (uppe till höger visas då t.ex. 1/2), kan man med softkey **HJÄLP BLÄDDRA** växla till nästa sida.

En förnyad tryckning på knappen **HELP** tar bort hjälptexten.

Utöver hjälptexten visas ytterligare information såsom exempelvis måttenheten, ett initialt värde, ett urval. När den valda maskinparametern motsvarar en parameter i äldre styrsystem visas även MP-numret.

## 19.1 Maskinspecifika användarparametrar

**Parameterlista**

**Parameterinställningar**

DisplaySettings

Inställningar för bildskärmspresentation

Ordningsföljd för de presenterade axlarna

[0] till [7]

**Beroende på tillgängliga axlar**

Typ av positionspresentation i positionsfönstret

**SOLL**
**ÄR**
**REFÄR**
**REFBÖR**
**SLÄP**
**ÄRDST**
**REFDST**
**M 118**

Typ av positionspresentation i statuspresentationen

**SOLL**
**ÄR**
**REFÄR**
**REFBÖR**
**SLÄP**
**ÄRDST**
**REFDST**
**M 118**

Definition decimaltecken för positionspresentation

**.**

Presentation av matningar i Manuell drift

**at axis key: Visa bara matning när axelriktningsknapp är nedtryckt**
**always minimum: Visa alltid matning**

Presentation av spindelposition i positionspresentationen

**during closed loop: Visa bara spindelposition när spindeln är i positionsreglering**
**during closed loop and M5: Visa spindelposition när spindeln är i positionsreglering och vid M5**

Visa eller dölj softkey Preset Tabell

**True: Softkey Softkey Preset-tabell visas inte**
**False: Softkey Preset-tabell visas**

Teckenstorlek i programpresentationen

**FONT_APPLICATION_SMALL**
**FONT_APPLICATION_MEDIUM**

**Parameterinställningar**

DisplaySettings

Presentationsupplösning för individuella axlar

Lista med alla tillgängliga axlar

Presentationsupplösning för positionsvisning i mm resp. grader

**0.1**
**0.05**
**0.01**
**0.005**
**0.001**
**0.0005**
**0.0001**
**0.00005 (Option #23)**
**0.00001 (Option #23)**

Presentationsupplösning för positionsvisning i inch

**0.005**
**0.001**
**0.0005**
**0.0001**
**0.00005 (Option #23)**
**0.00001 (Option #23)**

---

DisplaySettings

Definition av måttenheten för presentationen

**metric: Metriskt system används**
**inch: Tum-system används**

---

DisplaySettings

Format för NC-program och cykelpresentation

Programinmatning i HEIDENHAIN Klartext eller i DIN/ISO

**HEIDENHAIN: Programinmatning i driftart Manuell positionering i Klartext**
**ISO: Programinmatning i driftart Manuell positionering i DIN/ISO**

---

# Tabeller och översikt

## 19.1 Maskinspecifika användarparametrar

**Parameterinställningar**

DisplaySettings

Inställning av NC- och PLC-dialogspråk

NC-dialogspråk

**ENGLISH**
**GERMAN**
**CZECH**
**FRENCH**
**ITALIAN**
**SPANISH**
**PORTUGUESE**
**SWEDISH**
**DANISH**
**FINNISH**
**DUTCH**
**POLISH**
**HUNGARIAN**
**RUSSIAN**
**CHINESE**
**CHINESE_TRAD**
**SLOVENIAN**
**KOREAN**
**NORWEGIAN**
**ROMANIAN**
**SLOVAK**
**TURKISH**

PLC-dialogspråk

**Se NC-dialogspråk**

PLC-felmeddelandespråk

**Se NC-dialogspråk**

Hjälp-språk

**Se NC-dialogspråk**

**Parameterinställningar**

DisplaySettings
Beteende vid uppstart av styrsystemet
Kvittera meddelande 'Strömavbrott'
**TRUE: Uppstarten av styrsystemet fortsätter först efter kvittering av meddelandet**
**FALSE: Meddelandet 'Strömavbrott' visas inte**

---

DisplaySettings
Presentationssätt för klocka
Val av presentationssätt för klocka
**Analog**
**Digital**
**Logo**
**Analog och Logo**
**Digital och Logo**
**Analog på Logo**
**Digital på Logo**

---

DisplaySettings
Länkrad På/Av
Presentationsinställning för länkrad
**OFF: Stäng av informationsraden driftartraden**
**ON: Slå på informationsraden i driftartraden**

---

DisplaySettings
Inställningar för 3D-presentation
Modelltyp för 3D-presentation
**3D (beräkningsintensiv): Modellpresentation för komplexa bearbetningar med underskärningar**
**2,5D: Modellpresentation för 3-axliga bearbetningar**
**No Model: Modellpresentation är deaktiverad**

Modellkvalitet för 3D-presentation
**very high: Hög upplösning; presentation av blockslutpunkter möjlig**
**high: Hög upplösning**
**medium: Medel upplösning**
**low: Låg upplösning**

---

## 19.1 Maskinspecifika användarparametrar

**Parameterinställningar**

DisplaySettings

Inställningar för positionspresentationen

**Positionspresentation**

vid TOOL CALL DL

**As Tool Length: Det programmerade tilläggsmåttet DL betraktas som förändring av verktygslängd för presentation av den arbetsstyckesrelaterade positionen**

**As Workpiece Oversize: Det programmerade tilläggsmåttet DL betraktas som tilläggsmått för arbetsstycket för den arbetsstyckesrelaterade positioner**

**Parameterinställningar**

ProbeSettings

Konfiguration av verktygsmätningen

TT140_1

M-Funktion för spindelorientering

**-1: Spindelorientering direkt via NC**

**0: Funktion inaktiv**

**1 till 999: Nummer på M-funktionen för spindelorientering**

Avkänningsrutin

**MultiDirections: Avkänning från flera riktningar**

**SingleDirection: Avkänning från en riktning**

Avkänningsriktning för mätning av verktygsradie

**X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (beroende på verktygsaxel)**

Avstånd verktygets underkant till mätplattans överkant

**0.001 till 99.9999 [mm]: Offset mätplatta till verktyg**

Snabbtransport i avkännarcykel

**10 till 300 000 [mm/min]: Snabbtransport i avkännarcykel**

Avkänningsmatning vid verktygsmätning

**1 till 3 000 [mm/min]: Avkänningsmatning vid verktygsmätning**

Beräkning av avkänningsmatning

**ConstantTolerance: Beräkning av avkänningsmatning med konstant tolerans**

**VariableTolerance: Beräkning av avkänningsmatning med variabel tolerans**

**ConstantFeed: Konstant avkänningsmatning**

Typ av varvtalsberäkning

**Automatic: Automatisk beräkning av varvtal**

**MinSpindleSpeed: Använd spindelns minimala varvtal**

Max. tillåten periferihastighet i verktygsskäret

**1 till 129 [m/min]: Tillåten periferihastighet vid fräsens omkrets**

Maximalt tillåtet varvtal vid verktygsmätning

**0 till 1 000 [1/min]: Maximalt tillåtet varvtal**

Maximalt tillåtet mätfel vid verktygsmätning

**0.001 till 0.999 [mm]: Första maximalt tillåtna mätfel**

Maximalt tillåtet mätfel vid verktygsmätning

**0.001 till 0.999 [mm]: Andra maximalt tillåtna mätfel**

NC-stopp vid verktygskontroll

**True: Vid överskriden brott-tolerans stoppas NC-programmet**

**False: NC-programmet stoppas inte**

**Parameterinställningar**

NC-stopp vid verktygsmätning

**True: Vid överskriden brott-tolerans stoppas NC-programmet**

**False: NC-programmet stoppas inte**

Ändring i verktygstabellen vid kontroll och mätning av verktyg

**AdaptOnMeasure: Efter mätning av verktyget ändras tabellen**

**AdaptOnBoth: Efter kontroll och mätning av verktyget ändras tabellen**

**AdaptNever: Efter kontroll och mätning av verktyget ändras inte tabellen**

Konfiguration för en rund mätplatta

TT140_1

Koordinater för mätplattans mittpunkt

**[0]: X-koordinat för mätplattans mittpunkt i förhållande till maskinens nollpunkt**

**[1]: Y-koordinat för mätplattans mittpunkt i förhållande till maskinens nollpunkt**

**[2]: Z-koordinat för mätplattans mittpunkt i förhållande till maskinens nollpunkt**

Säkerhetsavstånd över mätplattan för förpositionering

**0.001 till 99 999.9999 [mm]: Säkerhetsavstånd i verktygsaxelns riktning**

Säkerhetszon runt mätplattan för förpositionering

**0.001 till 99 999.9999 [mm]: Säkerhetsavstånd i planet vinkelrätt mot verktygsaxeln**

**Parameterinställningar**

ChannelSettings
CH_NC
Aktiv kinematik
Kinematik som skall aktiveras
**Lista med maskin-kinematiker**

Kinematik som skall aktiveras när styrsystemet startas upp
**Lista med maskin-kinematiker**

Bestämmande av NC-programmets beteende
Återställning av bearbetningstiden vid programstart
**True: Bearbetningstiden återställs**
**False: Bearbetningstiden återställs inte**

PLC-signal för nummer på den väntande bearbetningscykeln
**Beroende på maskintillverkaren**

Geometritoleranser
Tillåten avvikelse för cirkelradie
**0.0001 till 0.016 [mm]: Tillåten avvikelse för cirkelradie i cirkelns slutpunkt jämfört med cirkelns startpunkt**

Konfiguration av bearbetningscykler
Banöverlappning vid fIckfräsning
**0.001 till 1.414: Banöverlappning för cykel 4 FICKFRAESNING och cykel 5 CIRKELFICKA**

Beteende efter bearbetning av en konturficka
**PosBeforeMachining: Samma position som före bearbetningen av cykeln**
**ToolAxClearanceHeight: Positionera verktygsaxeln till säker höjd**

Visa felmeddelande "Spindel ?" om M3/M4 inte är aktiv
**on: Visa felmeddelande**
**off: Visa inte felmeddelande**

Visa felmeddelande "Ange negativt djup"
**on: Visa felmeddelande**
**off: Visa inte felmeddelande**

Framkörningsbeteende vid ett spårs vägg i cylindermantel
**LineNormal: Framkörning på en rät linje**
**CircleTangential: Framkörning på en cirkelbåge**

M-funktion för spindelorientering i bearbetningscykler
**-1: Spindelorientering direkt via NC**
**0: Funktion inaktiv**
**1 till 999: Nummer på M-funktionen för spindelorientering**

Visa inte felmeddelande "Nedmatningstyp ej möjlig"
**on: Felmeddelandet visas inte**

**Parameterinställningar**

**off: Felmeddelandet visas**

Beteende vid M7 och M8 i cykel 202 och 204

**TRUE: I slutet av cykel 202 och 204 återställs samma status för M7 och M8 som gällde före cykelanropet**

**FALSE: I slutet av cykel 202 och 204 återställs inte status för M7 och M8 av sig själv**

Automatisk matningsreducering efter att SMAX har uppnåtts

**100: Matningsreducering deaktiverad**

**0 < Faktor < 100: Matningsreducering aktiverad. Minimal matning i procent av programmerad matning i svarvcykler**

Geometrifilter för bortfiltrering av linjära element

Typ av stretch-filter

**- Off: Inget filter aktivt**

**- ShortCut: Utelämna enstaka punkter på polygon**

**- Average: Geometrifiltret glättar hörn**

Maximalt avstånd mellan filtrerad och icke filtrerad kontur

**0 till 10 [mm]: De bortfiltrerade punkterna ligger innanför denna tolerans i förhållande till den resulterande sträckan**

Maximal längd på den sträcka som uppstår genom filtreringen

**0 till 1000 [mm]: Längd som geometrifiltret är verksamt över**

**Parameterinställningar**

Inställningar för NC-editorn

Skapa backup-filer

**TRUE: Skapa en backup-fil efter editering av NC-program**

**FALSE: Skapa inte någon backup-fil efter editering av NC-program**

Markörens beteende efter radering av rader

**TRUE: Markören befinner sig på den föregående raden efter radering (iTNC-beteende)**

**FALSE: Markören befinner sig på den efterföljande raden efter radering**

Markörens beteende vid den första respektive sista raden

**TRUE: Bläddring direkt mellan PGM-början/slut tillåtet**

**FALSE: Bläddring direkt mellan PGM-början/slut ej tillåtet**

Radbrytning vid flerradiga block

**ALL: Visa alltid rader fullständigt**

**ACT: Visa bara det aktiva blocket fullständigt**

**NO: Visa bara rader fullständigt när blocket redigeras**

Aktivera hjälpbilder vid cykelinmatning

**TRUE: Hjälpbilder visas alltid standardmässigt vid inmatning**

**FALSE: Hjälpbilder visas bara när softkey CYKEL-HJÄLP sätts till PÅ. Softkey CYKEL-HJÄLP AV/PÅ visas i driftart Programmering efter tryckning på knappen "Bildskärmsuppdelning"**

Softkeyradens beteende efter inmatning av en cykel

**TRUE: Cykel-softkeyraden förblir aktiv efter en cykeldefinition**

**FALSE: Cykel-softkeyraden döljs efter en cykeldefinition**

Kontrollfråga vid radering av block

**TRUE: Vid radering av ett NC-block visas en kontrollfråga**

**FALSE: Vid radering av ett NC-block visas inte någon kontrollfråga**

Radnummer, fram till vilket en kontroll av NC-programmet skall genomföras

**100 till 100000: Programlängd som geometrin skall kontrolleras fram till**

DIN/ISO-programmering: Steglängd för blocknummer

**0 till 250: Steglängd som DIN/ISO-block skapas med i programmet**

Bestämma programmerbara axlar

**TRUE: Använd fastställd axelkonfiguration**

**FALSE: Använd default-axelkonfiguration XYZABCUVW**

Beteende vid axelparallella positioneringsblock

**TRUE: Axelparallella positioneringsblock tillåtna**

**FALSE: Axelparallella positioneringsblock spärrade**

Radnummer, fram till vilket samma syntaxelement söks

**500 till 400000: Sökning av selekterat element med pilknapp upp / ner**

Beteende i funktionen PARAXMODE vid UVW-axlar

**FALSE: Funktion PARAXMODE tillåten**

# Tabeller och översikt

## 19.1 Maskinspecifika användarparametrar

**Parameterinställningar**

**TRUE: Funktion PARAXMODE spärrad**

---

Inställningar för filhanteringen

Visa beroende filer

**MANUAL: Beroende filer visas**

**AUTOMATIC: Beroende filer visas inte**

---

Sökvägar för slutanvändaren

Lista med enheter och/eller kataloger

**TNC:n visar de enheter och kataloger som anges här i filhanteringen**

FN 16-utmatningssökväg för exekveringen

**Sökväg för FN 16-utmatning, när ingen sökväg är definierad i programmet**

FN 16-utmatningssökväg för driftart Programmering och Programtest

**Sökväg för FN 16-utmatning, när ingen sökväg är definierad i programmet**

---

Serial Interface RS232

**Ytterligare information:** "Inställning datagränssnitt", Sida 709

## 19.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt

### Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning

Datasnittet uppfyller EN 50 178 **Säkert frånskilt från nät**.

Vid användning av 25-poligt adapterblock:

| **TNC** | | **VB 365725-xx** | | | **Adapterblock 310085-01** | | **VB 274545-xx** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hane | Beläggning | Hona | Färg | Hona | Hane | Hona | Hane | Färg | Hona |
| 1 | används ej | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | vit/brun | 1 |
| 2 | RXD | 2 | gul | 3 | 3 | 3 | 3 | gul | 2 |
| 3 | TXD | 3 | grön | 2 | 2 | 2 | 2 | grön | 3 |
| 4 | DTR | 4 | brun | 20 | 20 | 20 | 20 | brun | 8 |
| 5 | Signal GND | 5 | röd | 7 | 7 | 7 | 7 | röd | 7 |
| 6 | DSR | 6 | blå | 6 | 6 | 6 | 6 | | 6 |
| 7 | RTS | 7 | grå | 4 | 4 | 4 | 4 | grå | 5 |
| 8 | CTR | 8 | rosa | 5 | 5 | 5 | 5 | rosa | 4 |
| 9 | används ej | 9 | | | | | 8 | lila | 20 |
| Hölje | Ytterskärm | Hölje | Ytterskärm | Hölje | Hölje | Hölje | Hölje | Ytterskärm | Hölje |

Vid användning av 9-poligt adapterblock:

| **TNC** | | **VB 355484-xx** | | | **Adapterblock 363987-02** | | **VB 366964-xx** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hane | Beläggning | Hona | Färg | Hane | Hona | Hane | Hona | Färg | Hona |
| 1 | används ej | 1 | röd | 1 | 1 | 1 | 1 | röd | 1 |
| 2 | RXD | 2 | gul | 2 | 2 | 2 | 2 | gul | 3 |
| 3 | TXD | 3 | vit | 3 | 3 | 3 | 3 | vit | 2 |
| 4 | DTR | 4 | brun | 4 | 4 | 4 | 4 | brun | 6 |
| 5 | Signal GND | 5 | svart | 5 | 5 | 5 | 5 | svart | 5 |
| 6 | DSR | 6 | lila | 6 | 6 | 6 | 6 | lila | 4 |
| 7 | RTS | 7 | grå | 7 | 7 | 7 | 7 | grå | 8 |
| 8 | CTR | 8 | vit/grön | 8 | 8 | 8 | 8 | vit/grön | 7 |
| 9 | används ej | 9 | grön | 9 | 9 | 9 | 9 | grön | 9 |
| Hölje | Ytterskärm | Hölje | Ytterskärm | Hölje | Hölje | Hölje | Hölje | Ytterskärm | Hölje |

## 19.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt

### Främmande utrustning

Kontaktbeläggningen på en icke-HEIDENHAIN-enhet kan skilja sig markant från den på en HEIDENHAIN-enhet.

Detta är beroende av enheten och typen av överföring. Nedanstående tabell visar adapterblockets kontaktbeläggning.

| **Adapterblock 363987-02** | | **VB 366964-xx** | | |
|---|---|---|---|---|
| Hona | Hane | Hona | Färg | Hona |
| 1 | 1 | 1 | röd | 1 |
| 2 | 2 | 2 | gul | 3 |
| 3 | 3 | 3 | vit | 2 |
| 4 | 4 | 4 | brun | 6 |
| 5 | 5 | 5 | svart | 5 |
| 6 | 6 | 6 | lila | 4 |
| 7 | 7 | 7 | grå | 8 |
| 8 | 8 | 8 | vit/grön | 7 |
| 9 | 9 | 9 | grön | 9 |
| Hölje | Hölje | Hölje | Ytterskärm | Hölje |

### Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt

Maximal kabellängd:

- Oskärmad: 100 m
- Skärmad: 400 m

| Pin | Signal | Beskrivning |
|---|---|---|
| 1 | TX+ | Transmit Data |
| 2 | TX– | Transmit Data |
| 3 | REC+ | Receive Data |
| 4 | fri | |
| 5 | fri | |
| 6 | REC– | Receive Data |
| 7 | fri | |
| 8 | fri | |

## 19.3 Teknisk information

**Symbolförklaring**

- ■ Standard
- □ Axeloption
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

**Tekniska data**

| | | |
|---|---|---|
| **Komponenter** | ■ | Knappsats |
| | ■ | TFT-färgflatbildskärm med softkeys |
| **Programminne** | ■ | Minst 21 GByte |
| **Inmatnings- och presentationsupplösning** | ■ | ner till 0,1 µm vid linjäraxlar |
| | ■ | ner till 0,01 µm vid linjäraxlar (med Option #23) |
| | ■ | ner till 0,000 1° vid vinkelaxlar |
| | ■ | ner till 0,000 01° vid vinkelaxlar (med Option #23) |
| **Inmatningsområde** | ■ | Maximalt 999 999 999 mm resp. 999 999 999° |
| **Interpolation** | ■ | Rätlinje i 4 axlar |
| | ■ | Cirkel i 2 axlar |
| | ■ | Skruvlinje: Överlagring av cirkelbåge och rätlinje |
| **Blockexekveringstid** 3D-rätlinje utan radiekompensering | ■ | 0.5 ms |
| **Axelreglering** | ■ | Upplösning positionsreglering: Positionsmätsystemets signalperiod/1024 |
| | ■ | Cykeltid positionsreglering:3 ms |
| | ■ | Cykeltid varvtalsreglering: 200 µs |
| **Rörelsesträcka** | ■ | Max. 100 m (3 937 tum) |
| **Spindelvarvtal** | ■ | Max. 100 000 varv/min (analogt hastighetsbörvärde) |
| **Felkompensering** | ■ | Linjärt och icke linjärt axelfel, vändglapp, vändspikar vid cirkelrörelser, värmeutvidgning |
| | ■ | Friktion |
| **Datasnitt** | ■ | ett V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud |
| | ■ | Utökat datasnitt med LSV-2-protokoll för extern fjärrstyrning av TNC:n via datasnittet med HEIDENHAIN programvara TNCremo |
| | ■ | Ethernet-gränssnitt 1000 Base-T |
| | ■ | 5 x USB (1 x Front USB 2.0; 4 x Baksida USB 3.0) |
| **Omgivningstemperatur** | ■ | Drift: 5 °C till +40 °C |
| | ■ | Lagring: -20 °C till +60 °C |

**Inmatningsformat och enheter för TNC-funktioner**

| | |
|---|---|
| **Positioner, koordinater, cirkelradier, faslängder** | -99 999.9999 till +99 999.9999 (5,4: heltal, decimaler) [mm] |
| **Verktygsnummer** | 0 till 32 767,9 (5,1) |
| **Verktygsnamn** | 32 tecken, vid **TOOL CALL**-block skrivet mellan "". Tillåtna specialtecken: # $ % & . , - _ |
| **Deltavärde för verktygskompensering** | -99,9999 till +99,9999 (2,4) [mm] |
| **Spindelvarvtal** | 0 till 99 999,999 (5,3) [varv/min] |
| **Matningshastigheter** | 0 till 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tand] eller [mm/1] |
| **Väntetid i cykel 9** | 0 till 3 600,000 (4,3) [s] |
| **Gängstigning i diverse cykler** | -9.9999 till +9.9999 (2.4) [mm] |
| **Vinkel för spindelorientering** | 0 till 360.0000 (3.4) [°] |
| **Vinkel för polära koordinater, rotation, tiltning av bearbetningsplanet** | -360.0000 till 360.0000 (3.4) [°] |
| **Polär koordinatvinkel för skruvlinjeinterpolering (CP)** | -5 400.0000 till 5 400.0000 (4.4) [°] |
| **Nollpunktsnummer i cykel 7** | 0 till 2 999 (4.0) |
| **Skalfaktor i cykel 11 och 26** | 0.000001 till 99.999999 (2.6) |
| **Tilläggsfunktioner M** | 0 till 999 (4,0) |
| **Q-parameternummer** | 0 till 1999 (4.0) |
| **Q-parametervärde** | -99 999,9999 till +99 999,9999 (9.6) |
| **Normalvektorer N och T vid 3D-kompensering** | -9,99999999 till +9,99999999 (1,8) |
| **Märke (LBL) för programhopp** | 0 till 999 (5,0) |
| **Märke (LBL) för programhopp** | Godtycklig textsträng inom citationstecken ("") |
| **Antal programdelsupprepningar REP** | 1 till 65,534 (5.0) |
| **Felnummer vid Q-parameterfunktion FN14** | 0 till 1 199 (4,0) |

## Användarfunktioner

| Användarfunktioner | |
|---|---|
| **Kort beskrivning** | ■ Grundutförande: 3 axlar plus reglerad spindel<br>■ Fjärde NC-axel plus hjälpaxel<br>eller<br>□ 8 ytterligare axlar eller 7 ytterligare axlar plus 2:a Spindel<br>■ Digital ström- och varvtalsreglering |
| **Programuppgifter** | I HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO |
| **Positionsuppgifter** | ■ Börpositioner för rätlinje och cirkelbåge i rätvinkliga koordinater eller polära koordinater<br>■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter<br>■ Presentation och inmatning i mm eller tum |
| **Verktygskompensering** | ■ Verktygsradie i bearbetningsplanet och verktygslängd<br>■ Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (M120)<br>**2** Tredimensionell verktygsradiekompensering för ändring av verktygsdata i efterhand utan att programmet behöver beredas på nytt |
| **Verktygstabeller** | Flera verktygstabeller med godtyckligt antal verktyg |
| **Konstant banhastighet** | ■ I förhållande till verktygscentrumets bana<br>■ I förhållande till verktygsskäret |
| **Parallelldrift** | Skapa program med grafiskt stöd samtidigt som ett annat program exekveras |
| **3D-bearbetning (Advanced Function Set 2)** | **2** Särskilt ryckfri rörelsereglering<br>**2** 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor<br>**2** Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>**2** Håll verktyget vinkelrätt till konturen<br>**2** Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen |
| **Rundbordsbearbetning (Advanced Function Set 1)** | **1** Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta<br>**1** Matning i mm/min |
| **Konturelement** | ■ Rätlinje<br>■ Fas<br>■ Cirkelbåge<br>■ Cirkelcentrum<br>■ Cirkelradie<br>■ Tangentiellt anslutande cirkelbåge<br>■ Hörnrundning |
| **Framkörning till och frånkörning från konturen** | ■ Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät<br>■ Via cirkel |
| **Flexibel konturprogrammering FK** | ■ Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning |

| Användarfunktioner | | |
|---|---|---|
| **Programhopp** | ■ | Underprogram |
| | ■ | Programdelsupprepning |
| | ■ | Godtyckligt program som underprogram |
| **Bearbetningscykler** | ■ | Borrcykler för borrning, gängning med och utan flytande gänghuvud |
| | ■ | Grovbearbetning av rektangulär och cirkulär ficka |
| | ■ | Borrcykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning |
| | ■ | Cykler för fräsning av invändiga och utvändiga gängor |
| | ■ | Finbearbetning av rektangulär och cirkulär ficka |
| | ■ | Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor |
| | ■ | Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår |
| | ■ | Punktmönster på cirkel och linjer |
| | ■ | Konturficka konturparallell |
| | ■ | Konturtåg |
| | ■ | Cykler för svarvning |
| | ■ | Dessutom kan maskintillverkarcykler – speciella bearbetningscykler som har skapats av maskintillverkaren – integreras |
| **Koordinatomräkning** | ■ | Förskjutning, vridning, spegling |
| | ■ | skalfaktor (axelspecifik) |
| | **1** | Tiltning av bearbetningsplanet (Advanced Function Set 1) |
| **Q-parametrar**<br>Programmering med variabler | ■ | Matematiska funktioner =, +, –, *, /, sin α, cos α, roten ur |
| | ■ | Logiska villkor (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Parentesberäkning |
| | ■ | tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, absolutvärde för ett tal, konstant π, negering, ta bort decimaler eller heltalsdel |
| | ■ | Funktioner för cirkelberäkning |
| | ■ | String-parameter |
| **Programmeringshjälp** | ■ | Kalkylator |
| | ■ | Fullständig lista med alla felmeddelanden som står i kö |
| | ■ | Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden |
| | ■ | Grafiskt stöd vid programmering av cykler |
| | ■ | Kommentarblock i NC-programmet |
| **Teach-In** | ■ | Ärpositioner överförs direkt till NC-programmet |
| **Testgrafik**<br>Presentationssätt | ■ | Grafisk simulering av bearbetningsförloppet, även samtidigt som ett annat program exekveras |
| | ■ | Vy ovanifrån / Presentation i tre plan / 3D-presentation / 3D-linjegrafik |
| | ■ | Delförstoring |
| **Programmeringsgrafik** | ■ | I driftart Programmering kan de inmatade NC-blocken ritas automatiskt (2D-streckgrafik), även samtidigt som ett annat program exekveras |
| **Bearbetningsgrafik**<br>Presentationssätt | ■ | Grafisk presentation av programmet som exekveras i vy ovanifrån / presentation i tre plan / 3D-presentation |
| **Bearbetningstid** | ■ | Beräkning av bearbetningstid i driftart ”Programtest” |

| Användarfunktioner | |
|---|---|
| | ■ Presentation av aktuell bearbetningstid i Programkörnings-driftarterna |
| **Återkörning till konturen** | ■ Blockläsning fram till ett godtyckligt block i programmet och framkörning till den beräknade börpositionen för att återuppta bearbetningen<br>■ Avbryta programmet, lämna konturen och sedan köra tillbaka till konturen |
| **Nollpunktstabeller** | ■ Flera nollpunktstabeller för lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter |
| **Avkännarcykler** | ■ Kalibrering avkännarsystem<br>■ Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket<br>■ Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt<br>■ Automatisk mätning av arbetsstycke<br>■ Cykler för automatisk verktygsmätning<br>■ Cykler för automatisk kinematikmätning |

## Software-optioner

### Advanced Function Set 1 (Option #8)

**Utökade funktioner grupp 1**

**Rundbordsbearbetning:**

- Konturer på en cylinders utrullade mantelyta
- Matning i mm/min

**Koordinatomräkningar:**

3D-vridning av bearbetningsplanet

### Advanced Function Set 2 (Option #9)

**Utökade funktioner grupp 2**

Exporttillstånd

**3D-bearbetning:**

- Särskilt ryckfri rörelsereglering
- 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor
- Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Håll verktyget vinkelrätt till konturen
- Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelseriktningen och verktygsriktningen

**Interpolation:**

Rätlinje i 6 axlar

### HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

### Display Step (Option #23)

**Presentationsupplösning**

**Inmatningsupplösning:**

- Linjäraxlar ner till 0,01 µm
- Vinkelaxlar ner till 0,00001°

### Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)

**Dynamisk kollisionsövervakning**

- Maskintillverkaren definierar objekten som skall övervakas
- Varning i Manuell drift
- Programavbrott i automatikdrift
- Övervakar även femaxliga förflyttningar

### DXF Converter (Option #42)

**DXF-konverter**

- Stödjer DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)
- Överföring av konturer och punktmönster
- Komfortabel inställning av utgångspunkt
- Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram

### Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)

**Adaptiv matningsreglering**

- Registrering av verklig spindelbelastning genom ett inlärningsskär
- Definition av gränser, inom vilka den automatiska matningsregleringen genomförs
- Helautomatisk matningsreglering vid exekveringen

**KinematicsOpt (Option #48)**

| | |
|---|---|
| **Optimering av maskinkinematiken** | ■ Spara/återställ aktiv kinematik<br>■ Kontrollera aktiv kinematik<br>■ Optimera aktiv kinematik |

**Mill-Turning (Option #50)**

| | |
|---|---|
| **Fräs-/svarvdrift** | **Funktioner:**<br>■ Växling Fräsdrift / Svarvdrift<br>■ Konstant skärhastighet<br>■ Nosradiekompensering<br>■ Svarvcykler<br>■ Cykel 880: Kuggfräsning (Option #50 och Option #131) |

**KinematicsComp (Option #52)**

| | |
|---|---|
| **3D-rymdkompensering**<br>Exporttillstånd | Kompensering av läges- och komponentfel |

**3D-ToolComp (Option #92)**

| | |
|---|---|
| **Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering**<br>Exporttillstånd | ■ Kompensera för avvikelser i verktygsradien i förhållande till ingreppsvinkeln<br>■ Kompenseringsvärden i separat kompenseringstabell<br>■ Förutsättning: Kräver att **LN**-block används |

**Extended Tool Management (Option #93)**

| | |
|---|---|
| **Utökad verktygshantering** | Python-baserad |

**Advanced Spindle Interpolation (Option #96)**

| | |
|---|---|
| **Interpolerande spindel** | **Interpolationssvarvning:**<br>■ Cykel 291: Interpolationssvarvning koppling<br>■ Cykel 292: Interpolationssvarvning konturfinbearbetning |

**Spindle Synchronism (Option #131)**

| | |
|---|---|
| **Spindelsynkronisering** | ■ Synkronkörning av frässpindel och svarvspindel<br>■ Cykel 880: Kuggfräsning (Option #50 och Option #131) |

**Remote Desktop Manager (Option #133)**

| | |
|---|---|
| **Fjärstyrning av externa dataenheter** | ■ Windows från en separat datorenhet<br>■ integrerad i TNC:ns användargränssnitt |

**Synchronizing Functions (Option #135)**

| | |
|---|---|
| **Synkroniseringsfunktioner** | **Realtidskoppling (Real Time Coupling – RTC):**<br>Koppling av axlar |

**Visual Setup Control – VSC (Option #136)**

| | |
|---|---|
| **Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen** | ■ Registrering av uppspänningssituationen med ett HEIDENHAIN-kamerasystem<br>■ Optisk jämförelse mellan arbetsutrymmets är- och börstatus |

### Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

| | |
|---|---|
| **Kompensation av axelkopplingar** | ■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer<br>■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |

### Position Adaptive Control – PAC (Option #142)

| | |
|---|---|
| **Adaptiv positionsreglering** | ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i bearbetningsutrymmet<br>■ Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en axel |

### Load Adaptive Control – LAC (Option #143)

| | |
|---|---|
| **Adaptiv belastningsreglering** | ■ Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter<br>■ Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa |

### Active Chatter Control – ACC (Option #145)

| | |
|---|---|
| **Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer** | Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen |

### Active Vibration Damping – AVD (Option #146)

| | |
|---|---|
| **Aktiv vibrationsdämpning** | Dämpning av maskinsvängningar för att förbättra arbetsstyckets yta |

## Tillbehör

| Tillbehör | |
|---|---|
| **Elektroniska handrattar** | ■ HR 410: portabel handratt<br>■ HR 550FS: portabel radiohandratt med display<br>■ HR 520: portabel handratt med display<br>■ HR 420: portabel handratt med display<br>■ HR 130: inbyggnadshandratt<br>■ HR 150: upp till tre inbyggnadshandrattar via handrattsadapter HRA 110 |
| **Avkännarsystem** | ■ TS 260: brytande 3D-avkännarsystem med kabelanslutning<br>■ TS 440: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring<br>■ TS 444: brytande 3D-avkännarsystem utan batteri med infraröd överföring<br>■ TS 640: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring<br>■ TS 740: högprecisions brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring<br>■ TT 160: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning<br>■ TT 449: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning med infraröd överföring |

## 19.4 Översiktstabeller

### Bearbetningscykler

| Cykelnummer | Cykelnamn | DEF-aktiv | CALL-aktiv |
|---|---|---|---|
| 7 | NOLLPUNKT | ■ | |
| 8 | SPEGLING | ■ | |
| 9 | VAENTETID | ■ | |
| 10 | VRIDNING | ■ | |
| 11 | SKALFAKTOR | ■ | |
| 12 | PGM CALL | ■ | |
| 13 | ORIENTERING | ■ | |
| 14 | KONTUR | ■ | |
| 19 | BEARBETNINGSPLAN | ■ | |
| 20 | KONTURDATA | ■ | |
| 21 | FOERBORRNING | | ■ |
| 22 | URFRAESN. GROV | | ■ |
| 23 | FINSKAER DJUP | | ■ |
| 24 | FINSKAER SIDA | | ■ |
| 25 | KONTURLINJE | | ■ |
| 26 | SKALFAKTOR AXELSP. | ■ | |
| 27 | CYLINDERMANTEL | | ■ |
| 28 | CYLINDERMANTEL | | ■ |
| 29 | CYLINDERMANTEL KAM | | ■ |
| 32 | TOLERANS | ■ | |
| 39 | CYLIDNERMANT. KONTUR | | ■ |
| 200 | BORRNING | | ■ |
| 201 | BROTSCHNING | | ■ |
| 202 | URSVARVNING | | ■ |
| 203 | UNIVERSAL BORR. | | ■ |
| 204 | FOERSAENKN. BAK. | | ■ |
| 205 | UNIVERSAL-DJUPBORR. | | ■ |
| 206 | GAENGNING | | ■ |
| 207 | FAST GAENGNING | | ■ |
| 208 | URFRAESN. CYL.SPIRAL | | ■ |
| 209 | GAENGNING SPAANBRYT. | | ■ |
| 210 | SPAAR PENDLING | | ■ |
| 211 | CIRKEL SPAAR | | ■ |
| 212 | FICKA FINSKAER | | ■ |
| 213 | OE FINSKAER | | ■ |

| Cykelnummer | Cykelnamn | DEF-aktiv | CALL-aktiv |
|---|---|---|---|
| 214 | C.FICKA FINSKAER | | ■ |
| 214 | CIRK.OE FINSKAER | | ■ |
| 220 | MOENSTER CIRKEL | ■ | |
| 221 | MOENSTER LINJER | ■ | |
| 225 | GRAVERA | | ■ |
| 230 | PLANING | | ■ |
| 231 | REGELYTA | | ■ |
| 232 | PLANFRAESNING | | ■ |
| 233 | PLANFRAESNING | | ■ |
| 239 | REGISTRERA BELASTNING | ■ | |
| 240 | CENTRERING | | ■ |
| 241 | LANGHALSBORRNING | | ■ |
| 247 | ORIGOS LAEGE | ■ | |
| 251 | REKTANGULAER FICKA | | ■ |
| 252 | CIRKELURFRAESN | | ■ |
| 253 | SPAARFRAESN. | | ■ |
| 254 | CIRKEL SPAAR | | ■ |
| 256 | REKTANGULAER OE | | ■ |
| 257 | CIRKULAER OE | | ■ |
| 258 | POLYGONTAPP | | ■ |
| 262 | GAENGFRAESNING | | ■ |
| 263 | FOERSAENK-GAENGFRAES | | ■ |
| 264 | BORR-GAENGFRAESNING | | ■ |
| 265 | HELIX-BORRGAENGFRAE. | | ■ |
| 267 | UTVAENDIG GAENGFRAES | | ■ |
| 270 | KONTURTAG-DATA | ■ | |
| 275 | KONTURSPAR SPIRALFR. | | ■ |
| 291 | IPO.-SVARV KOPPLING | | ■ |
| 292 | IPO.-SVARV KONTUR | | ■ |
| 800 | ANPASSA SVARVSYSTEM | ■ | |
| 801 | AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM | ■ | |
| 810 | SVARVA KONTUR LAENGS | | ■ |
| 811 | SVARVA AVSATS LAENGS | | ■ |
| 812 | SVARVA AVSATS LAENGS UTVIDGAD | | ■ |
| 813 | SVARVA FALLANDE LAENGS | | ■ |
| 814 | SVARVA FALLANDE LAENGS UTV. | | ■ |
| 815 | SVARVA KONT.PARALL. | | ■ |
| 820 | SVARVA KONTUR PLAN | | ■ |

| Cykelnummer | Cykelnamn | DEF-aktiv | CALL-aktiv |
|---|---|---|---|
| 821 | **SVARVA AVSATS PLAN** | | ■ |
| 822 | **SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD** | | ■ |
| 823 | **SVARVA FALLANDE PLAN** | | ■ |
| 824 | **SVARVA FALLANDE LAENGS UTV.** | | ■ |
| 830 | **GAENGA KONTURPARALLELL** | | ■ |
| 831 | **GAENGA LAENGS** | | ■ |
| 832 | **GAENGA UTVIDGAD** | | ■ |
| 840 | **STICKSVA. KONT. RAD.** | | ■ |
| 841 | **STICKSVARV. ENKEL RAD.** | | ■ |
| 842 | **STICKSVARV. UTV. RAD.** | | ■ |
| 850 | **STICKSVA. KONT. AX.** | | ■ |
| 851 | **STICKSVARV. ENKEL AX.** | | ■ |
| 852 | **STICKSVARV. UTV. AX.** | | ■ |
| 860 | **INTSTICK KONT. RAD.** | | ■ |
| 861 | **INSTICK ENK. RAD.** | | ■ |
| 862 | **INSTICK UTV. RAD.** | | ■ |
| 870 | **INSTICK KONT. AXIELL** | | ■ |
| 871 | **INSTICK ENK. AXIELLT** | | ■ |
| 872 | **INSTICK UTV. AXIELLT** | | ■ |
| 880 | **KUGGFRAESNING** | | ■ |
| 892 | **CHECK IMBALANCE** | ■ | |

## Tilläggsfunktion.

| M | Verkan | Aktiveras vid block - början | slut | Sida |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från | | ■ | 408 |
| **M1** | Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från | | ■ | 695 |
| **M2** | Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1 | | ■ | 408 |
| **M3** | Spindelstart medurs | ■ | | 408 |
| M4 | Spindelstart moturs | ■ | | |
| M5 | Spindelstopp | | ■ | |
| **M6** | Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/ Spindelstopp | | ■ | 408 |
| **M8** | Kylvätska PÅ | ■ | | 408 |
| M9 | Kylvätska AV | | ■ | |
| **M13** | Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ | ■ | | 408 |
| M14 | Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ | ■ | | |
| **M30** | Samma funktion som M2 | | ■ | 408 |

## 19.4 Översiktstabeller

| M | Verkan | Aktiveras vid block - | början | slut | Sida |
|---|---|---|---|---|---|
| **M89** | Fri tilläggsfunktion **eller** cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter) | | ■ | ■ | Cykelbruks-anvisning |
| **M91** | I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt | | ■ | | 409 |
| **M92** | I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen | | ■ | | 409 |
| **M94** | Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360° | | ■ | | 513 |
| **M97** | Bearbetning av små kontursteg | | | ■ | 412 |
| **M98** | Fullständig bearbetning av öppna konturer | | | ■ | 413 |
| **M99** | Blockvis cykelanrop | | | ■ | Cykelbruks-anvisning |
| **M101** | Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts | | | ■ | 222 |
| M102 | Återställ M101 | | | ■ | |
| **M107** | Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått | | | ■ | 222 |
| M108 | Återställ M107 | | | ■ | |
| **M109** | Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering) | | ■ | | 416 |
| **M110** | Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering) | | ■ | | |
| M111 | Återställ M109/M110 | | | ■ | |
| **M116** | Matning i mm/min för rotationsaxlar | | ■ | | 511 |
| M117 | Återställ M116 | | | ■ | |
| **M118** | Överlagra handrattsrörelser under programkörning | | ■ | | 419 |
| **M120** | Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD) | | ■ | | 417 |
| **M126** | Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar | | ■ | | 512 |
| M127 | Återställ M126 | | | ■ | |
| **M128** | Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) | | ■ | | 514 |
| M129 | Återställ M128 | | | ■ | |
| **M130** | I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem | | ■ | | 411 |
| **M136** | Matning F i millimeter per spindelvarv | | ■ | | 415 |
| M137 | Återställ M136 | | | | |
| **M138** | Val av rotationsaxlar | | ■ | | 516 |
| **M140** | Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning | | ■ | | 421 |
| **M143** | Upphäv grundvridning | | ■ | | 424 |
| **M144** | Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet | | ■ | | 517 |
| M145 | Återställ M144 | | | ■ | |
| **M141** | Avstängning av avkännarsystemets övervakning | | ■ | | 423 |
| **M148** | Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp | | ■ | | 425 |
| M149 | Återställ M148 | | | ■ | |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

### Jämförelse: Tekniska data

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Axlar | Maximalt 18 | Maximalt 18 |
| **Inmatnings- och presentationsupplösning**: | | |
| ■ Linjäraxlar | ■ 0,1µm, 0,01 µm med Option #23 | ■ 0,1 µm |
| ■ Rotationsaxlar | ■ 0,001°, 0,00001° med Option #23 | ■ 0,0001° |
| Reglerkretsar för högfrekvensspindel och torque- / linjärmotorer | Med Option #49 | Med Option #49 |
| Presentation | 19 tum-TFT-färg-flatbildskärm eller | 19 tum-TFT-färg-flatbildskärm eller 15,1 tum-TFT-färg-flatbildskärm |
| Minne för NC-, PLC-program och systemfiler | Hårddisk eller Solid State Disk SSDR | Hårddisk eller Solid State Disk SSDR |
| Programminne för NC-program | >21 GByte | >21 GByte |
| Blockexekveringstid | 0.5 ms | 0.5 ms |
| Operativsystem HeROS | Ja | Ja |
| **Interpolation:** | | |
| ■ Rätlinje | ■ 6 axlar | ■ 5 axlar |
| ■ Cirkel | ■ 3 axlar | ■ 3 axlar |
| ■ Skruvlinje | ■ Ja | ■ Ja |
| ■ Spline | ■ Nej | ■ Ja med Option #9 |
| Hårdvara | Modulär i elskåpet | Modulär i elskåpet |

### Jämförelse: Datasnitt

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Gigabit-Ethernet 1000BaseT | X | X |
| Seriellt datasnitt RS-232-C | X | X |
| Seriellt datasnitt RS-422 | - | X |
| USB-port | X | X |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

### Jämförelse: Tillbehör

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Elektroniska handrattar** | | |
| ■ HR 410/510 | X | X |
| ■ HR 420 | X | X |
| ■ HR 520/530/550FS | X | X |
| ■ HR 130 | X | X |
| ■ HR 150 via HRA 110 | X | X |
| **Avkännarsystem** | | |
| ■ TS 260/TS 460 | X | X |
| ■ TS 440/TS 444 | X | X |
| ■ TS 640/TS 642/TS 740 | X | X |
| ■ TS 220/TS 230 | X | X |
| ■ TS 249 | X | X |
| ■ SE 660 | X | X |
| ■ SE 540/SE 640/SE 642 | X | X |
| ■ TT 140 | X | X |
| ■ TT 160/ TT460 | X | X |
| ■ TT 449 | X | X |
| ■ TL Nano | X | X |
| ■ TL Micro 150/200/300 | X | X |
| **Industri-PC** | | |
| ■ IPC 6641 | X | X |
| ■ ITC 750/760 | X | X |
| ■ ITC 755 | X | X |

### Jämförelse: PC-software

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Programstation-software | Tillgänglig | Tillgänglig |
| **TNCremo** för dataöverföring med **TNCbackup** för säkerhetskopiering av data | Tillgänglig | Tillgänglig |
| **TNCremoPlus** programvara för dataöverföring med Live Screen | Tillgänglig | Tillgänglig |
| **virtualTNC**: Styrsystemskomponent för virtuella maskiner | Tillgänglig | Tillgänglig |

## Jämförelse: Maskinspecifika funktioner

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Växling av rörelseområde | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |
| Centraldrift (1 motor för flera maskinaxlar) | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |
| C-axeldrift (spindelmotorn driver rotationsaxeln) | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |
| Automatisk växling av fräshuvud | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |
| Stöd för vinkelhuvuden | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |
| Verktygsidentifikation Balluff | Funktion tillgänglig (med Python) | Funktion tillgänglig |
| Förvaltning av flera verktygsmagasin | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |
| Utökad verktygshantering via Python | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |

## Jämförelse: Användarfunktioner

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programuppgifter** | | |
| ■ I klartext | ■ X | ■ X |
| ■ I DIN/ISO | ■ X | ■ X |
| ■ Med smarT.NC | ■ – | ■ X |
| ■ Med ASCII-editor | ■ X, direkt editerbar | ■ X, editerbar efter konvertering |
| **Positionsuppgifter** | | |
| ■ Börposition för rätlinje och cirkel med rätvinkliga koordinater | ■ X | ■ X |
| ■ Börposition för rätlinje och cirkel med polära koordinater | ■ X | ■ X |
| ■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter | ■ X | ■ X |
| ■ Presentation och inmatning i mm eller tum | ■ X | ■ X |
| ■ Sätta senaste verktygsposition som Pol (tomt CC-block) | ■ X (felmeddelande, när Pol-överföring inte är entydig) | ■ X |
| ■ Ytnormalvektorer (**LN**) | ■ X | ■ X |
| ■ Splineblock (**SPL**) | ■ – | ■ X, med Option #9 |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Verktygskompensering** | | |
| ■ I bearbetningsplanet och verktygslängd | ■ X | ■ X |
| ■ Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block | ■ X | ■ X |
| ■ Tredimensionell verktygskompensering | ■ X, med Option #9 | ■ X, med Option #9 |
| **Verktygstabell** | | |
| ■ Central lagring av verktygsdata | ■ X | ■ X |
| ■ Flera verktygstabeller med godtyckligt antal verktyg | ■ X | ■ X |
| ■ Flexibel förvaltning av verktygstyper | ■ X | ■ – |
| ■ Filtrerad presentation av valbara verktyg | ■ X | ■ – |
| ■ Sorteringsfunktion | ■ X | ■ – |
| ■ Kolumnnamn | ■ Delvis med _ | ■ Delvis med - |
| ■ Kopieringsfunktion: Riktad överskrivning av verktygsdata | ■ X | ■ X |
| ■ Formulärpresentation | ■ Växling av bildskärmsuppdelning via knapp | ■ Växling via softkey |
| ■ Utbyte av verktygstabell mellan TNC 640 och iTNC 530 | ■ X | ■ Ej möjlig |
| Avkännartabell för förvaltning av olika 3D-avkännarsystem | X | – |
| **Skapa verktygsanvändningsfil, kontrollera tillgänglighet** | X | X |
| **Skärdataberäkning**: Automatisk beräkning av spindelvarvtal och matning | Enkel skärdatakalkylator | Med ledning av lagrade teknologitabeller |
| **Definiera godtyckliga tabeller** | ■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer)<br>■ Läsa och skriva via FN-funktioner<br>■ Definierbart via Konfig-data<br>■ Tabellnamn måste börja med en bokstav<br>■ Läsa och skriva via SQL-funktioner | ■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer)<br>■ Läsa och skriva via FN-funktioner |

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Konstant banhastighet** i förhållande till verktygets centrum eller verktygsskäret | X | X |
| **Parallelldrift:** Skapa program samtidigt som ett annat program exekveras | X | X |
| **Programmering av manuella visningsaxlar** | X | X |
| **Tilta bearbetningsplan (cykel 19, PLANE-funktion)** | X, Option #8 | X, Option #8 |
| **Rundbordsbearbetning:** | | |
| ■ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta | | |
| ■ Cylindermantel (cykel 27) | ■ X, Option #8 | ■ X, Option #8 |
| ■ Cylindermantel Spår (cykel 28) | ■ X, Option #8 | ■ X, Option #8 |
| ■ Cylindermantel Kam (cykel 29) | ■ X, Option #8 | ■ X, Option #8 |
| ■ Cylindermantel Utvändig kontur (cykel 39) | ■ X, Option #8 | ■ X, Option #8 |
| ■ Matning i mm/min eller mm/varv | ■ X, Option #8 | ■ X, Option #8 |
| **Förflyttning i verktygsaxelns riktning** | | |
| ■ Manuell drift (3D-ROT-menyn) | ■ X | ■ X, FCL2-funktion |
| ■ Under programavbrott | ■ X | ■ X |
| ■ Handrattsöverlagring | ■ X | ■ X, Option #44 |
| **Framkörning till och frånkörning från konturen** via rätlinje eller cirkel | X | X |
| **Matningsangivelse:** | | |
| ■ **F** (mm/min), snabbtransport **FMAX** | ■ X | ■ X |
| ■ **FU** (matning per varv mm/1) | ■ X | ■ X |
| ■ **FZ** (matning per tand) | ■ X | ■ X |
| ■ **FT** (tid i sekunder för sträcka) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (vid aktiv potentiometer för snabbtransport: Tid i sekunder för sträcka) | ■ – | ■ X |
| **Flexibel konturprogrammering FK** | | |
| ■ Programmering av arbetsstycke som saknar NC-anpassad måttsättning | ■ X | ■ X |
| ■ Konvertering av FK-program till Klartext | ■ – | ■ X |
| **Programhopp:** | | |
| ■ Maximalt antal labelnummer | ■ 9999 | ■ 1000 |
| ■ Underprogram | ■ X | ■ X |
| ■ Länkningsdjup vid underprogram | ■ 20 | ■ 6 |
| ■ Programdelsupprepningar | ■ X | ■ X |
| ■ Godtyckligt program som underprogram | ■ X | ■ X |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Q-parameterprogrammering:** | | |
| Matematiska standardfunktioner | X | X |
| Formelinmatning | X | X |
| String-hantering | X | X |
| Lokala Q-parametrar **QL** | X | X |
| Remanenta Q-parametrar **QR** | X | X |
| Förändra parametrar vid programavbrott | X | X |
| FN15:PRINT | – | X |
| FN25:PRESET | – | X |
| FN26:TABOPEN | X | X |
| FN27:TABWRITE | X | X |
| FN28:TABREAD | X | X |
| FN29: PLC LIST | X | – |
| FN31: RANGE SELECT | – | X |
| FN32: PLC PRESET | – | X |
| FN37: EXPORT | X | – |
| FN38: SEND | X | X |
| Spara fil externt med **FN16** | X | X |
| **FN16**-formateringar: Vänsterställd, högerställd, stränglängder | X | X |
| Skriva till LOG-fil med **FN16** | X | – |
| Visa parameterinnehåll i den utökade statuspresentationen | X | – |
| Visa parameterinnehåll vid programmeringen (Q-INFO) | X | X |
| **SQL**-funktioner för att läsa och skriva till tabeller | X | – |

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Grafikstöd** | | |
| ■ Programmeringsgrafik 2D | ■ X | ■ X |
| ■ REDRAW-funktion (**RITA PÅ NYTT**) | ■ – | ■ X |
| ■ Visa stödlinjer i bakgrunden | ■ X | ■ – |
| ■ Linjegrafik 3D | ■ X | ■ X |
| ■ Testgrafik (vy ovanifrån, presentation i tre plan, 3D-presentation) | ■ X | ■ X |
| ■ Högupplöst presentation | ■ X | ■ X |
| ■ Visa verktyg | ■ X | ■ X |
| ■ Ställ in simuleringshastighet | ■ X | ■ X |
| ■ Koordinater vid snittlinje 3 plan | ■ – | ■ X |
| ■ Utökade zoomfunktioner (musanvändning) | ■ X | ■ X |
| ■ Visa ram för råämnet | ■ X | ■ X |
| ■ Presentation av djupvärde vid passering med musen i vy ovanifrån | ■ X | ■ X |
| ■ Programtest med inställning av stopp (**STOPP VID**) | ■ X | ■ X |
| ■ Ta hänsyn till verktygsväxlingsmakro | ■ X (avviker från det faktiska utförande) | ■ X |
| ■ Bearbetningsgrafik (vy ovanifrån, presentation i tre plan, 3D-presentation) | ■ X | ■ X |
| ■ Högupplöst presentation | ■ X | ■ X |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Nollpunktstabeller**: Lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter | X | X |
| **Preset-tabell:** Lagring av utgångspunkter | X | X |
| **Paletthantering** | | |
| ■ Stöd för palettfiler | ■ X | ■ X |
| ■ Verktygsorienterad bearbetning | ■ – | ■ X |
| ■ Palettpreset-tabell: Lagring av utgångspunkter för paletter | ■ – | ■ X |
| **Återkörning till konturen** | | |
| ■ Med blockframläsning | ■ X | ■ X |
| ■ Efter programavbrott | ■ X | ■ X |
| **Autostartfunktion** | X | X |
| **Teach-In:** Överföring av ärpositioner till ett NC-program | X | X |
| **Utökad filhantering** | | |
| ■ Lägga upp flera kataloger och underkataloger | ■ X | ■ X |
| ■ Sorteringsfunktion | ■ X | ■ X |
| ■ Mushantering | ■ X | ■ X |
| ■ Välja målkatalog via softkey | ■ X | ■ X |
| **Programmeringshjälp:** | | |
| ■ Hjälpbilder vid cykelprogrammering | ■ X | ■ X |
| ■ Animerade hjälpbilder vid selektering av **PLANE/PATTERN DEF**-funktion | ■ X | ■ X |
| ■ Hjälpbilder vid **PLANE/PATTERN DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden | ■ X | ■ X |
| ■ **TNCguide**, browserbaserat hjälpsystem | ■ X | ■ X |
| ■ Kontextanpassat anrop av hjälpsystemet | ■ X | ■ X |
| ■ Kalkylator | ■ X (vetenskaplig) | ■ X (standard) |
| ■ Kommentarblock i NC-programmet | ■ X | ■ X |
| ■ Struktureringsblock i NC-programmet | ■ X | ■ X |
| ■ Strukturpresentation i programtest | ■ – | ■ X |
| **Dynamisk kollisionsövervakning DCM:** | | |
| ■ Kollisionsövervakning i automatikdrift | ■ X, Option #40 | ■ X, Option #40 |
| ■ Kollisionsövervakning i manuell drift | ■ X, Option #40 | ■ X, Option #40 |
| ■ Grafisk presentation av de definierade kollisionsobjekten | ■ X, Option #40 | ■ X, Option #40 |
| ■ Kollisionskontroll i programtest | ■ – | ■ X, Option #40 |
| ■ Spänndonsövervakning | ■ – | ■ X, Option #40 |
| ■ Verktygshållaradministration | ■ X | ■ X, Option #40 |

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **CAM-stöd:** | | |
| ■ Överföra konturer från DXF-data | ■ X, Option #42 | ■ X, Option #42 |
| ■ Överföra bearbetningspositioner från DXF-data | ■ X, Option #42 | ■ X, Option #42 |
| ■ Offline-filter för CAM-filer | ■ – | ■ X |
| ■ Stretchfilter | ■ X | ■ – |
| **MOD-funktioner:** | | |
| ■ Användarparametrar | ■ Konfig-data | ■ Nummerstruktur |
| ■ OEM-hjälpfiler med servicefunktioner | ■ – | ■ X |
| ■ Kontroll av databärare | ■ – | ■ X |
| ■ Ladda service-pack | ■ – | ■ X |
| ■ Inställning av systemtiden | ■ X | ■ X |
| ■ Välja axlar för överföring av ärposition | ■ – | ■ X |
| ■ Bestämma begränsning av rörelseområde | ■ X | ■ X |
| ■ Spärra extern åtkomst | ■ X | ■ X |
| ■ Växla kinematik | ■ X | ■ X |
| **Anropa bearbetningscykler:** | | |
| ■ Med **M99** eller **M89** | ■ X | ■ X |
| ■ Med **CYCL CALL** | ■ X | ■ X |
| ■ Med **CYCL CALL PAT** | ■ X | ■ X |
| ■ Med **CYC CALL POS** | ■ X | ■ X |
| **Specialfunktioner:** | | |
| ■ Skapa baklängesprogram | ■ – | ■ X |
| ■ Nollpunktsförskjutning via **TRANS DATUM** | ■ X | ■ X |
| ■ Adaptiv matningsreglering AFC | ■ X, Option #45 | ■ X, Option #45 |
| ■ Definiera cykelparametrar globalt: **GLOBAL DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Mönsterdefinition via **PATTERN DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Definiera och exekvera punkttabeller | ■ X | ■ X |
| ■ Enkel konturformel **CONTOUR DEF** | ■ X | ■ X |
| **Funktioner för formverktyg:** | | |
| ■ Globala programinställningar GS | ■ – | ■ X, Option #44 |
| ■ Utökad **M128**: **FUNCTIOM TCPM** | ■ X | ■ X |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Statuspresentation:** | | |
| ■ Positioner, spindelvarvtal, matning | ■ X | ■ X |
| ■ Stor presentation av positionsvärden, manuell drift | ■ X | ■ X |
| ■ Utökad statuspresentation, formulärpresentation | ■ X | ■ X |
| ■ Presentation av handrattsrörelse vid bearbetning med handrattsöverlagring | ■ X | ■ X |
| ■ Presentation av restväg i tiltat system | ■ X | ■ X |
| ■ Dynamisk presentation av Q-parameterinnehåll, definierbar nummerserie | ■ X | ■ – |
| ■ Maskintillverkarspecifik ytterligare statuspresentation via Python | ■ X | ■ X |
| ■ Grafisk presentation av kvarvarande tid | ■ – | ■ X |
| Individuell färginställning för operatörsgränssnittet | – | X |

## Jämförelse: Cykler

| Cykel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **DJUPBORRNING** | X | X |
| 2 **GAENGNING** | X | X |
| 3 **SPAARFRAESN.** | X | X |
| 4 **URFRAESNING** | X | X |
| 5 **CIRKELURFRAESN** | X | X |
| 6 **URFRAESN. GROV** (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 22) | – | X |
| 7 **NOLLPUNKT** | X | X |
| 8 **SPEGLING** | X | X |
| 9 **VAENTETID** | X | X |
| 10 **VRIDNING** | X | X |
| 11 **SKALFAKTOR** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **ORIENTERING** | X | X |
| 14 **KONTUR** | X | X |
| 15 **FOERBORRNING** (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 21) | – | X |
| 16 **KONTURFRAESN.** (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 24) | – | X |
| 17 **FAST GAENGNING** | X | X |
| 18 **GAENGSKAERNING** | X | X |
| 19 **BEARBETNINGSPLAN** | X, Option #8 | X, Option #8 |
| 20 **KONTURDATA** | X | X |
| 21 **FOERBORRNING** | X | X |
| 22 **URFRAESN. GROV** | X | X |
| 23 **FINSKAER DJUP** | X | X |
| 24 **FINSKAER SIDA** | X | X |
| 25 **KONTURLINJE** | X | X |
| 26 **SKALFAKTOR AXELSP.** | X | X |
| 27 **CYLINDERMANTEL** | X, Option #8 | X, Option #8 |
| 28 **CYLINDERMANTEL** | X, Option #8 | X, Option #8 |
| 29 **CYLINDERMANTEL KAM** | X, Option #8 | X, Option #8 |
| 30 **EXEKVERA CAM-DATA** | – | X |
| 32 **TOLERANS** | X | X |
| 39 **CYLIDNERMANT. KONTUR** | X, Option #8 | X, Option #8 |
| 200 **BORRNING** | X | X |
| 201 **BROTSCHNING** | X | X |
| 202 **URSVARVNING** | X | X |
| 203 **UNIVERSAL BORR.** | X | X |
| 204 **FOERSAENKN. BAK.** | X | X |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Cykel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **UNIVERSAL-DJUPBORR.** | X | X |
| 206 **GAENGNING** | X | X |
| 207 **FAST GAENGNING** | X | X |
| 208 **URFRAESN. CYL.SPIRAL** | X | X |
| 209 **GAENGNING SPAANBRYT.** | X | X |
| 210 **SPAAR PENDLING** | X | X |
| 211 **CIRKEL SPAAR** | X | X |
| 212 **FICKA FINSKAER** | X | X |
| 213 **OE FINSKAER** | X | X |
| 214 **C.FICKA FINSKAER** | X | X |
| 215 **CIRK.OE FINSKAER** | X | X |
| 220 **MOENSTER CIRKEL** | X | X |
| 221 **MOENSTER LINJER** | X | X |
| 225 **GRAVERA** | X | X |
| 230 **PLANING** | X | X |
| 231 **REGELYTA** | X | X |
| 232 **PLANFRAESNING** | X | X |
| 233 **PLANFRAESNING** | X | – |
| 239 **REGISTRERA BELASTNING** | X, Option #143 | – |
| 240 **CENTRERING** | X | X |
| 241 **LANGHALSBORRNING** | X | X |
| 247 **ORIGOS LAEGE** | X | X |
| 251 **REKTANGULAER FICKA** | X | X |
| 252 **CIRKELURFRAESN** | X | X |
| 253 **SPAARFRAESN.** | X | X |
| 254 **CIRKEL SPAAR** | X | X |
| 256 **REKTANGULAER OE** | X | X |
| 257 **CIRKULAER OE** | X | X |
| 258 **POLYGONTAPP** | X | – |
| 262 **GAENGFRAESNING** | X | X |
| 263 **FOERSAENK-GAENGFRAES** | X | X |
| 264 **BORR-GAENGFRAESNING** | X | X |
| 265 **HELIX-BORRGAENGFRAE.** | X | X |
| 267 **UTVAENDIG GAENGFRAES** | X | X |
| 270 **KONTURTAG-DATA** för inställning av beteendet för Cykel 25 | X | X |
| 275 **KONTURSPAR SPIRALFR.** | X | X |
| 276 **KONTURLINJE 3D** | – | X |
| 290 **INTERPOL.-SVARVNING** | – | X, Option #96 |

| Cykel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 291 **IPO.-SVARV KOPPLING** | X, Option #96 | – |
| 292 **IPO.-SVARV KONTUR** | X, Option #96 | – |
| 800 **ANPASSA SVARVSYSTEM** | X, Option #50 | – |
| 801 **AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM** | X, Option #50 | – |
| 810 **SVARVA KONTUR LAENGS** | X, Option #50 | – |
| 811 **SVARVA AVSATS LAENGS** | X, Option #50 | – |
| 812 **SVARVA AVSATS LAENGS UTVIDGAD** | X, Option #50 | – |
| 813 **SVARVA FALLANDE LAENGS** | X, Option #50 | – |
| 814 **SVARVA FALLANDE LAENGS UTV.** | X, Option #50 | – |
| 815 **SVARVA KONT.PARALL.** | X, Option #50 | – |
| 820 **SVARVA KONTUR PLAN** | X, Option #50 | – |
| 821 **SVARVA AVSATS PLAN** | X, Option #50 | – |
| 822 **SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD** | X, Option #50 | – |
| 823 **SVARVA FALLANDE PLAN** | X, Option #50 | – |
| 824 **SVARVA FALLANDE LAENGS UTV.** | X, Option #50 | – |
| 830 **GAENGA KONTURPARALLELL** | X, Option #50 | – |
| 831 **GAENGA LAENGS** | X, Option #50 | – |
| 832 **GAENGA UTVIDGAD** | X, Option #50 | – |
| 840 **STICKSVA. KONT. RAD.** | X, Option #50 | – |
| 841 **STICKSVARV. ENKEL RAD.** | X, Option #50 | – |
| 842 **STICKSVARV. UTV. RAD.** | X, Option #50 | – |
| 850 **STICKSVA. KONT. AX.** | X, Option #50 | – |
| 851 **STICKSVARV. ENKEL AX.** | X, Option #50 | – |
| 852 **STICKSVARV. UTV. AX.** | X, Option #50 | – |
| 860 **INTSTICK KONT. RAD.** | X, Option #50 | – |
| 861 **INSTICK ENK. RAD.** | X, Option #50 | – |
| 862 **INSTICK UTV. RAD.** | X, Option #50 | – |
| 870 **INSTICK KONT. AXIELL** | X, Option #50 | – |
| 871 **INSTICK ENK. AXIELLT** | X, Option #50 | – |
| 872 **INSTICK UTV. AXIELLT** | X, Option #50 | – |
| 880 **KUGGFRAESNING** | X, Option #50, Option #131 | – |
| 892 **CHECK IMBALANCE** | X, Option #50 | – |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

### Jämförelse: Tilläggsfunktioner

| M | Verkan | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M00** | Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från | X | X |
| **M01** | Valbart Stopp av programkörningen | X | X |
| **M02** | Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1 | X | X |
| **M03**<br>M04<br>M05 | Spindelstart medurs<br>Spindelstart moturs<br>Spindelstopp | X | X |
| **M06** | Verktygsväxling/Programstopp (maskinberoende funktion)/ Spindelstopp | X | X |
| **M08**<br>M09 | Kylvätska PÅ<br>Kylvätska AV | X | X |
| **M13**<br>M14 | Spindelstart medurs /Kylvätska PÅ<br>Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ | X | X |
| **M30** | Samma funktion som M02 | X | X |
| **M89** | Fri tilläggsfunktion **eller**<br>cykelanrop, modalt verksam (maskinberoende funktion) | X | X |
| **M90** | Konstant banhastighet i hörn (behövs inte i TNC 640) | – | X |
| **M91** | I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt | X | X |
| **M92** | I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen | X | X |
| **M94** | Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360° | X | X |
| **M97** | Bearbetning av små kontursteg | X | X |
| **M98** | Fullständig bearbetning av öppna konturer | X | X |
| **M99** | Blockvis cykelanrop | X | X |
| **M101**<br>M102 | Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts<br>Återställ M101 | X | X |
| **M103** | Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde) | X | X |
| **M104** | Återställ den sist inställda utgångspunkten | – (rekommenderas: Cykel 247) | X |
| **M105**<br>M106 | Genomför bearbetning med den andra $k_V$-faktorn<br>Genomför bearbetning med den första $k_V$-faktorn | – | X |
| **M107**<br>M108 | Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått<br>Återställ M107 | X | X |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering)<br>Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering)<br>Återställ M109/M110 | X | X |

| M | Verkan | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M112**<br>M113 | Infoga konturövergångar mellan godtyckliga konturövergångar<br>Återställ M112 | – (rekommenderas: Cykel 32) | X |
| **M114**<br>M115 | Automatik kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar<br>Återställ M114 | – (rekommenderas: M128, TCPM) | X, Option #8 |
| **M116**<br>M117 | Matning i mm/min för rotationsaxlar<br>Återställ M116 | X, Option #8 | X, Option #8 |
| **M118** | Överlagra handrattsrörelser under programkörning | X | X |
| **M120** | Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD) | X | X |
| **M124** | Konturfilter | – (möjligt via användarparameter) | X |
| **M126**<br>M127 | Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar<br>Återställ M126 | X | X |
| **M128**<br>M129 | Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)<br>Återställ M128 | X, Option #9 | X, Option #9 |
| **M130** | I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem | X | X |
| **M134**<br>M135 | Precisionsstopp vid icke tangentiella övergångar vid positioneringar med rotationsaxlar<br>Återställ M134 | – | X |
| **M136**<br>M137 | Matning F i millimeter per spindelvarv<br>Återställ M136 | X | X |
| **M138** | Val av tiltaxlar | X | X |
| **M140** | Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning | X | X |
| **M141** | Avstängning av avkännarsystemets övervakning | X | X |
| **M142** | Radera modala programinformationer | – | X |
| **M143** | Upphäv grundvridning | X | X |
| **M144**<br>M145 | Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet<br>Återställ M144 | X, Option #9 | X, Option #9 |
| **M148**<br>M149 | Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp<br>Återställ M148 | X | X |
| **M150** | Undertryck ändlägesmeddelande | – (möjligt via FN 17) | X |
| **M197** | Runda av hörn | X | – |
| **M200 -M204** | Funktioner för laserskärning | – | X |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

### Jämförelse: Avkännarcykler i driftart MANUELL DRIFT och EL. HANDRATT

| Cykel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Avkännartabell för förvaltning av 3D-avkännarsystem | X | – |
| Kalibrering av effektiv längd | X | X |
| Kalibrering av effektiv radie | X | X |
| Grundvridning via en rät linje | X | X |
| Inställning av utgångspunkt i en valfri axel | X | X |
| Inställning av hörn som utgångspunkt | X | X |
| Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt | X | X |
| Inställning av mittlinje som utgångspunkt | X | X |
| Fastställ grundvridning via två hål/cirkulära tappar | X | X |
| Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar | X | X |
| Inställning av cirkelcentrum via tre hål/cirkeltappar | X | X |
| Uppmätning och kompensering för ett plans snedställning | X | – |
| Stöd för mekanisk avkännare genom manuell överföring av den aktuella positionen | Via softkey eller hardkey | Via knapp |
| Skriva mätvärden till preset-tabellen | X | X |
| Skriva mätvärden till nollpunktstabell | X | X |

## Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk kontroll av arbetsstycket

| Cykel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 **REFERENSYTA** | X | X |
| 1 **POLAER UTG.PUNKT** | X | X |
| 2 **KALIBRERING AV TS** | – | X |
| 3 **MAETNING** | X | X |
| 4 **MAETNING 3D** | X | X |
| 9 **KALIBRERA TS LAENGD** | – | X |
| 30 **KALIBRERING AV TT** | X | X |
| 31 **VERKTYGSLAENGD** | X | X |
| 32 **VERKTYGSRADIE** | X | X |
| 33 **VERKTYGSMAETNING** | X | X |
| 400 **GRUNDVRIDNING** | X | X |
| 401 **ROT 2 HAAL** | X | X |
| 402 **ROT VIA 2 TAPPAR** | X | X |
| 403 **ROT VIA VRID-AXEL** | X | X |
| 404 **SAETT GRUNDVRIDNING** | X | X |
| 405 **ROT VIA C-AXEL** | X | X |
| 408 **UTGPKT SPARCENTRUM** | X | X |
| 409 **UTGPKT. CENTRUM KAM** | X | X |
| 410 **UTGPKT INV. REKTANG.** | X | X |
| 411 **UTGPKT UTV. REKTANG.** | X | X |
| 412 **UTGPKT INV. CIRKEL** | X | X |
| 413 **UTGPKT UTV. CIRKEL** | X | X |
| 414 **UTGPKT UTV. HOERN** | X | X |
| 415 **UTGPKT INV. HOERN** | X | X |
| 416 **UTGPKT HAALCIRKEL CC** | X | X |
| 417 **UTG.PUNKT I TS-AXEL** | X | X |
| 418 **UTG.PKT VIA 4 HAAL** | X | X |
| 419 **UTGPUNKT I EN AXEL** | X | X |
| 420 **MAETNING VINKEL** | X | X |
| 421 **MAETNING HAAL** | X | X |
| 422 **MAETNING CIRKEL UTV.** | X | X |
| 423 **MAETNING REKT. INV.** | X | X |
| 424 **MAETNING REKT. UTV.** | X | X |
| 425 **MAETNING INV. BREDD** | X | X |
| 426 **MAETING OE UTV.** | X | X |
| 427 **MAETA KOORDINAT** | X | X |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Cykel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 430 **MAETNING HAALCIRKEL** | X | X |
| 431 **MAETNING PLAN** | X | X |
| 440 **MAETNING AXELFORSKJ.** | – | X |
| 444 **AVKAENNING 3D** | X, Option #92 | – |
| 441 **SNABB AVKAENNING** | Delvis möjligt via avkännartabellen | X |
| 450 **SPARA KINEMATIK** | X, Option #48 | X, Option #48 |
| 451 **KINEMATIK-MAETNING** | X, Option #48 | X, Option #48 |
| 452 **PRESET-KOMPENSATION** | X, Option #48 | X, Option #48 |
| 460 **TS KALIBRERING MOT KULA** | X | X |
| 461 **TS KALIBRERING LAENGD** | X | X |
| 462 **TS KALIBRERING MOT RING** | X | X |
| 463 **TS KALIBRERING MOT TAPP** | X | X |
| 480 **KALIBRERING AV TT** | X | X |
| 481 **VERKTYGSLAENGD** | X | X |
| 482 **VERKTYGSRADIE** | X | X |
| 483 **VERKTYGSMAETNING** | X | X |
| 484 **KALIBRERING IR-TT** | X | X |
| 600 **ARBETSOMRAADE GLOBAL** | X, Option #136 | – |
| 601 **ARBETSOMRAADE LOKAL** | X, Option #136 | – |

## Jämförelse: Skillnader vid programmeringen

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Driftartväxling, när ett block håller på att redigeras | Tillåtet | Tillåtet |
| **Filhantering:** | | |
| ■ Funktion **Spara fil** | ■ Tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Funktion **Spara fil som** | ■ Tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Ångra ändringar | ■ Tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| **Filhantering:** | | |
| ■ Mushantering | ■ Tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Sorteringsfunktion | ■ Tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Inmatning av namn | ■ Öppnar inväxlat fönster **Välj fil** | ■ Synkroniserad markör |
| ■ Stöd för knappkombinationer | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Hantera favoriter | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Konfigurera kolumnpresentation | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Softkeyplacering | ■ Liten skillnad | ■ Liten skillnad |
| Funktion hoppa över block | Tillgänglig | Tillgänglig |
| Selektera verktyg från tabellen | Selektering sker via Split-Screen-meny | Selektering sker i ett inväxlat fönster |
| Programmering av specialfunktioner via knappen **SPEC FCT** | Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen **SPEC FCT**, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen | Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen **SPEC FCT**, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen |
| Programmering av fram- och frånkörningsrörelser via knappen **APPR DEP** | Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen **APPR DEP**, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen | Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen **APPR DEP**, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen |
| Tryckning på knappen **END** vid aktiv meny **CYCLE DEF** och **TOUCH PROBE** | Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen | Avslutar den aktuella menyn |
| Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny **CYCLE DEF** och **TOUCH PROBE** | Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas | Felmeddelande **KNAPP UTAN FUNKTION** |
| Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** och **APPR DEP** | Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas | Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Grund-softkeyraden blir vald när filhanteringen avslutas |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Nollpunktstabell:** | | |
| ■ Sorteringsfunktion enligt värde inom en axel | ■ Tillgänglig | ■ Ej tillgänglig |
| ■ Återställ tabellen | ■ Tillgänglig | ■ Ej tillgänglig |
| ■ Visa inte axlar som inte är tillgängliga | ■ Tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Växling mellan presentation lista/formulär | ■ Växling via Split-Screen-knapp | ■ Växling via Toggle-softkey |
| ■ Infoga individuell rad | ■ Tillåten överallt, nynumrering möjlig efter kontrollfråga. Tom rad infogas, ifylld med 0 för manuell justering | ■ Endast tillåtet i tabellens slut. Rad med värde 0 i alla kolumner infogas |
| ■ Överför positionsärvärde med knapp för en enskild axel till nollpunktstabellen | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Överför positionsärvärde med knapp för alla aktiva axlar till nollpunktstabellen | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Överför den senaste positionen som har uppmätts med TS | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| **Flexibel konturprogrammering FK:** | | |
| ■ Programmering av parallellaxlar | ■ Neutral med X/Y-koordinater, växling med **FUNCTION PARAXMODE** | ■ Maskinberoende med tillgängliga parallellaxlar |
| ■ Automatisk korrigering av relativa referenser | ■ Relativa referenser i konturunderprogram korrigeras inte automatiskt | ■ Alla relativa referenser korrigeras automatiskt |

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Hantering vid felmeddelanden:** | | |
| ■ Hjälp vid felmeddelanden | ■ Kalla upp via knappen **ERR** | ■ Kalla upp via knappen **HELP** |
| ■ Driftartväxling, när hjälpmenyn är aktiv | ■ Hjälpmenyn stängs vid driftartväxling | ■ Driftartväxling ej tillåten (knapp utan funktion) |
| ■ Välj bakgrundsdriftart, när hjälpmenyn är aktiv | ■ Hjälpmenyn stängs vid växling med F12 | ■ Hjälpmenyn förblir öppen vid växling med F12 |
| ■ Identiska felmeddelanden | ■ Sammanställs i en lista | ■ Visas bra en gång |
| ■ Kvittering av felmeddelanden | ■ Varje felmeddelande (även när det visas flera gånger) måste kvitteras, funktion **Delete All** finns tillgänglig | ■ Felmeddelanden behöver bara kvitteras en gång |
| ■ Åtkomst till protokollfunktioner | ■ Logbok och kraftfulla filterfunktioner (fel, knapptryckningar) finns tillgänglig | ■ Fullständig logbok tillgänglig utan filterfunktioner |
| ■ Lagring av servicefiler | ■ Tillgänglig. Vid systemkrascher skapas inte någon servicefil | ■ Tillgänglig. Vid systemkrascher skapas automatiskt en servicefil |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Sökfunktion:** | | |
| ■ Lista med senast sökta ord | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Visa det aktiva blockets element | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| ■ Visa lista med alla tillgängliga NC-block | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| Starta sökfunktion i markerat läge med pilknapp upp/ner | Fungerar max. upp till 100000 block, kan ställas in via Konfig-data | Inga begränsningar beträffande programlängd |
| **Programmeringsgrafik:** | | |
| ■ Presentation med stödlinjer | ■ Tillgänglig | ■ Ej tillgänglig |
| ■ Redigering av konturunderprogram i SLII-cykler med **AUTO DRAW ON** | ■ Vid felmeddelanden befinner sig markören i huvudprogrammet på blocket **CYCL CALL** | ■ Vid felmeddelanden befinner sig markören på det block i konturunderprogrammet som orsakade felet |
| ■ Förskjutning av zoom-fönstret | ■ Repeatfunktion ej tillgänglig | ■ Repeatfunktion tillgänglig |
| **Programmering av tilläggsaxlar** | | |
| ■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definiera beteende för visning och förflyttningsrörelser | ■ Tillgänglig | ■ Ej tillgänglig |
| ■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Definiera tilldelningen för de parallellaxlar som skall förflyttas | ■ Tillgänglig | ■ Ej tillgänglig |
| **Programmering av maskintillverkarcykler** | | |
| ■ Åtkomst till tabelldata | ■ Via **SQL**-kommando och via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner | ■ Via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner |
| ■ Åtkomst till maskinparametrar | ■ Via **CFGREAD**-funktion | ■ Via **FN18**-funktioner |
| ■ Skapa interaktiva cykler med **CYCLE QUERY**, t.ex. avkännarcykler i manuell drift | ■ Tillgänglig | ■ Ej tillgänglig |

## Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Återstart med knappen **GOTO** | Funktionen är bara möjlig om softkey **START ENKELBL.** inte har tryckts in | Funktionen är även möjlig efter **START ENKELBL.** |
| Beräkning av bearbetningstid | Vid varje upprepning av simuleringen via softkey START ökas bearbetningstiden | Vid varje upprepning av simuleringen via softkey START börjar tidsberäkningen på 0 |
| Enkelblock | Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet vid varje punkt | Punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** behandlas av styrsystemet som ett enda block |

## Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Placering av softkeyrader och softkeys inom raderna | Softkeyradernas och individuella softkeys placering är olika beroende på den aktiva bildskärmsuppdelningen. | |
| Zoomfunktion | Varje snittyta kan väljas via enskilda softkeys | Snittyta kan väljas via tre toggle-softkeys |
| Maskinspecifika tilläggsfunktioner M | Leder till felmeddelanden om de inte är integrerade i PLC | Ignoreras i programtestet |
| Visa/redigera verktygstabell | Funktion tillgänglig via softkey | Funktion ej tillgänglig |
| 3D-presentation: Visa transparent arbetsstycke | Tillgänglig | Funktion ej tillgänglig |
| 3D-presentation: Visa transparent verktyg | Tillgänglig | Funktion ej tillgänglig |
| 3D-presentation: Visa verktygsbanor | Tillgänglig | Funktion ej tillgänglig |
| Inställbar modellkvalitet | Tillgänglig | Funktion ej tillgänglig |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

### Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, funktionalitet

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Funktion inkremental jogg | Ett stegmått kan definieras olika för linjära och roterande axlar. | Ett stegmått gäller både för linjära och roterande axlar. |
| Preset-tabell | Bastransformation (Translation och Rotation) från maskinbordets system till arbetsstyckets system via kolumnerna **X**, **Y** och **Z**, samt rymdvinkel **SPA**, **SPB** och **SPC**.<br>Dessutom kan du via kolumnerna **X_OFFS** till **W_OFFS** definiera axeloffset för varje individuell axel. Deras funktion kan konfigureras. | Bastransformation (Translation) från maskinbordets system till arbetsstyckets system via kolumnerna **X**, **Y** och **Z**, samt grundvridning **ROT** i bearbetningsplanet (rotation).<br>Dessutom kan du via kolumnerna **A** till **W** definiera utgångspunkter i rotations- och parallellaxlar. |
| Beteende vid inställning av utgångspunkt | Inställning av en Preset i en rotationsaxel påverkar på samma sätt som en axeloffset. Denna offset påverkar även vid kinematikberäkningar och vid tiltning av bearbetningsplanet.<br>Med maskinparameter **presetToAlignAxis**(Nr. 300203) bestäms om axeloffset skall beräknas internt efter nollställningen eller inte.<br>Oberoende av detta har en axeloffset alltid följande resultat:<br>■ En axeloffset påverkar alltid presentationen av börposition för den aktuella axeln (axeloffset subtraheras från det aktuella axelvärdet).<br>■ Programmeras en rotationsaxelkoordinat i ett L-block, adderas axeloffset till den programmerade koordinaten | Axeloffset i rotationsaxlarna som har definierats via maskinparametrar har ingen påverkan på axelläget som har definierats i en av funktionerna för tiltning av planet.<br>Med MP7500 Bit 3 bestäms om det aktuella axelläget skall utgå från maskinens nollpunkt eller från en 0°-inställning av den första rotationsaxeln (som regel C-axeln). |
| **Hantering Preset-tabell:** | | |
| ■ Förflyttningsområdesberoende Preset-tabell | ■ Ej tillgänglig | ■ Tillgänglig |
| Definiera matningsbegränsning | Matningsbegränsning separat definierbar för linjär- och rotationsaxlar | Enbart en matningsbegränsning definierbar för linjär- och rotationsaxlar |

## Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Överföra positionsvärde från mekanisk prob | Överföra ärposition via softkey eller hardkey | Överföra ärvärde via knapp |
| Lämna menyn avkännarfunktioner | Möjligt via softkey **SLUT** och via hardkey **END** | Möjligt via softkey **SLUT** och via hardkey **END** |

## Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Placering av softkeyrader och softkeys inom raderna | Softkeyradernas och individuella softkeys placering är inte identiska beroende på den aktiva bildskärmsuppdelningen. | |
| Driftartväxling, efter att bearbetning har avbrutits genom växling till driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och sedan via **INTERNT STOPP** har avslutats | Vid växling tillbaka till driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**: Felmeddelande **Aktuellt block ej valt**. Selektering av avbrottstället måste ske med blockframläsning | Driftartväxling tillåten, modal information lagras, bearbetningen kan återupptas direkt med NC-start |
| Gå in i FK-sekvenser med **GOTO**, efter att exekvering har utförts dit före en driftartväxling | Felmeddelande **FK-programmering: Odefinierad startposition**<br>Återstart med blockframläsning tillåtet | Att gå in är tillåtet |
| **Blockframläsning** | | |
| Växla bildskärmsuppdelningen vid återstarten | Endast möjlig när förflyttningen till återkörningspositionen redan har utförts | Möjlig i alla driftlägen |
| Felmeddelanden | Felmeddelanden kvarstår även efter felåtgärd och måste kvitteras separat | Felmeddelanden kvitteras delvis automatiskt efter felåtgärd |
| Punktmönster i enkelblock | Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt | Punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** behandlas av styrsystemet som ett enda block |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

### Jämförelse: Skillnader vid körning, förflyttningsrörelser

**Varning, kontrollera förflyttningsrörelser!**

NC-program som har skapats i äldre TNC-styrsystem, kan i en TNC 640 resultera i andra förflyttningsbanor eller i felmeddelanden!

Program måste ovillkorligen testas och köras in med erforderlig omsorgsfullhet och försiktighet!

Nedan finner du en lista med kända skillnader. Listan gör inga anspråk på att vara fullständig!

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Handrattsöverlagrad förflyttning med **M118** | Verksam i det aktiva koordinatsystemet, alltså i förekommande fall vridet eller tiltat, eller i det maskinkoordinatsystemet, beroende på inställningen i 3D-ROT-menyn i Manuell drift | Verksam i maskinkoordinatsystemet |
| Upphäv grundvridning med **M143** | **M143** raderar uppgifterna i kolumnerna **SPA**, **SPB** och **SPC** i presettabellen, en förnyad aktivering av den aktuella presetraden aktiverar **inte** den upphävda grundvridningen | **M143** raderar **inte** inmatningen i kolumnen **ROT** i presettabellen, en förnyad aktivering av den aktuella presetraden aktiverar också den upphävda grundvridningen |
| Skalning av fram-/frånkörningsrörelser (**APPRDEP**/**RND**) | Axelspecifik skalfaktor tillåten, radie skalas inte | Felmeddelande |
| Fram-/frånkörningsrörelser med **APPRDEP** | Felmeddelande, när **APPR/DEP LN** eller **APPR/DEP CT** har programmerats med ett **R0** | En verktygsradie på 0 förutsätts med kompenseringsriktning **RR** |
| Framkörning/Frånkörning med **APPRDEP**, när konturelement med längd 0 är definierat | Konturelement med längd 0 ignoreras. Fram- och frånkörningsrörelser beräknas för det första och det sista giltiga konturelementet | Ett felmeddelande presenteras när ett konturelement med längden 0 har programmerats efter **APPR**-blocket (i förhållande till den i APPR-blocket programmerade första konturpunkten).<br>Vid konturelement med längden 0 före ett **DEP**-block presenterar iTNC inte något fel, istället beräknas frånkörningsrörelsen utifrån de senast giltiga konturelementet |

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Q-parametrars verkan | **Q60** till **Q99** (**QS60** till **QS99**) verkar alltid lokalt. | **Q60** till **Q99** (**QS60** till **QS99**) verkar beroende på MP7251 i konverterade cykelprogram (.cyc) lokalt eller globalt. Länkade anrop kan leda till problem |
| Automatiskt upphävande av verktygsradiekompenseringen | ■ Block med **R0**<br>■ **DEP**-block<br>■ Programval<br>■ **END PGM** | ■ Block med **R0**<br>■ **DEP**-block<br>■ Programval<br>■ Programmering cykel 10 **VRIDNING**<br>■ **PGM CALL** |
| NC-block med **M91** | Ingen beräkning av verktygsradiekompenseringen | Beräkning av verktygsradiekompenseringen |
| Beteende vid **M120 LA1** | Ingen inverkan på bearbetningen eftersom styrsystemet internt tolkar inmatningen som en **LA0** | Möjlig oönskad inverkan på bearbetningen eftersom styrsystemet internt tolkar inmatningen som en **LA2** |
| Blockframläsning i punkttabeller | Verktyget positioneras över nästa position som skall bearbetas | Verktyget positioneras över den senast färdigbearbetade positionen |
| Tomt **CC**-block (Pol-överföring från senaste verktygspositionen) i NC-programmet | Senaste positioneringsblocket i bearbetningsplanet måste innehålla båda koordinaterna i bearbetningsplanet. | Senaste positioneringsblocket i bearbetningsplanet måste inte nödvändigtvis innehålla båda koordinaterna i bearbetningsplanet. Kan vara problematiskt vid **RND** eller **CHF**-block |
| Axelspecifikt skalade **RND**-block | **RND**-block skalas, resultatet är en ellips | Felmeddelande presenteras |
| Reaktion när ett konturelement med längden 0 är definierat före eller efter ett **RND**- eller **CHF**-block | Felmeddelande presenteras | Felmeddelande presenteras om konturelement med längden 0 ligger före **RND**- eller **CHF**-blocket<br>Konturelement med längden 0 ignoreras när konturelement med längden 0 ligger efter **RND**- eller **CHF**-blocket |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Cirkelprogrammering med polära koordinater | Den inkrementala vridningsvinkeln **IPA** och rotationsriktningen **DR** måste ha samma förtecken. Annars presenteras ett felmeddelande. | Rotationsriktningens förtecken används när **DR** och **IPA** har definierats med olika förtecken |
| Verktygsradiekompensering för cirkelbågar resp. helix med öppningsvinkel=0 | Övergången mellan bågens/ helixens angränsande element skapas. Dessutom utförs verktygsaxelförflyttningen omedelbart före denna övergång. Skulle elementet vara det första eller sista elementet som skall kompenseras, behandlas dess efterföljande eller föregående element som det första eller sista elementet som skall kompenseras | Ekvidistansen till bogen/helixen används för konstruktionen av verktygsbanan |
| Beräkning av verktygslängden i positionspresentationen | I positionspresentationen inkluderas värde **L** och **DL** från verktygstabellen och värde **DL** från **TOOL CALL**-blocket | I positionspresentationen inkluderas värde **L** och **DL** från verktygstabellen |
| **SLII-cykel 20 till 24:** | | |
| ■ Antal definierbara konturelement | ■ Max. 16384 block i upp till 12 delkonturer | ■ Max. 8192 konturelement i upp till 12 delkonturer, ingen begränsning avseende delkonturerna |
| ■ Bestämma bearbetningsplan | ■ Verktygsaxel i **TOOL CALL**-blocket bestämmer bearbetningsplanet | ■ Axlarna i den första delkonturens första förflyttningsblock bestämmer bearbetningsplanet |
| ■ Position i slutet av en SL-cykel | ■ Via parameter **posAfterContPocket**(Nr. 201007) kan man konfigurera om förflyttningen till slutpositionen skall ske över den senast programmerade positionen eller bara till säkerhetshöjden<br>■ Om verktygsaxeln förflyttas till säkerhetshöjden, måste båda koordinaterna programmeras vid den första förflyttningsrörelsen | ■ Via MP7420 kan man konfigurera om förflyttningen till slutpositionen skall ske över den senast programmerade positionen eller om verktygsaxeln skall förflyttas till säkerhetshöjden.<br>■ Om verktygsaxeln förflyttas till säkerhetshöjden, måste en koordinater programmeras vid den första förflyttningsrörelsen |

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **SLII-cykel 20 till 24:** | | |
| ■ Beteende vid öar, vilka inte ligger i fickor | ■ Kan inte definieras med komplex konturformel | ■ Kan definieras med komplex konturformel med vissa begränsningar |
| ■ Mängdoperationer vid SL-cykler med komplexa konturformler | ■ Äkta mängdoperationer genomförbara | ■ Äkta mängdoperationer endast genomförbara med begränsningar |
| ■ Radiekompensering aktiv vid **CYCL CALL** | ■ Felmeddelande presenteras | ■ Radiekompenseringen stängs av, programmet exekveras |
| ■ Axelparallella förflyttningsblock i konturunderprogrammet | ■ Felmeddelande presenteras | ■ Program exekveras |
| ■ Tilläggsfunktioner **M** i konturunderprogrammet | ■ Felmeddelande presenteras | ■ M-funktioner ignoreras |
| **Cylindermantelbearbetning** allmänt: | | |
| ■ Konturbeskrivning | ■ Neutral med X/Y-koordinater | ■ Maskinberoende med fysiskt tillgängliga rotationsaxlar |
| ■ Förskjutningsdefinition på cylindermanteln | ■ Neutral via nollpunktsförskjutning i X/Y | ■ Maskinberoende nollpunktsförskjutning i rotationsaxlarna |
| ■ Förskjutningsdefinition via grundvridning | ■ Funktion tillgänglig | ■ Funktion ej tillgänglig |
| ■ Cirkelprogrammering med C/CC | ■ Funktion tillgänglig | ■ Funktion ej tillgänglig |
| ■ **APPR**-/**DEP**-block vid konturdefinition | ■ Funktion ej tillgänglig | ■ Funktion tillgänglig |
| **Cylindermantelbearbetning** med cykel 28: | | |
| ■ Fullständig urfräsning av spåret | ■ Funktion tillgänglig | ■ Funktion ej tillgänglig |
| ■ Tolerans definierbar | ■ Funktion tillgänglig | ■ Funktion tillgänglig |
| **Cylindermantelbearbetning** med cykel 29 | Nedmatning direkt vid kammens kontur | Cirkelformad framkörningsrörelse till kammens kontur |
| **Cykler för fickor, tappar och spår 25x:** | | |
| ■ Nedmatningsrörelser | I gränsområden (geometriförhållande verktyg/kontur) kommer felmeddelanden att genereras, när nedmatningsrörelser leder till orimliga/kritiska beteenden | I gränsområden (geometriförhållanden verktyg/kontur) kommer i förekommande fall vinkelrät nedmatning att användas |

## 19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **PLANE-funktion**: | | |
| ■ **TABLE ROT/COORD ROT** | Verkan:<br>■ Transformationstypen påverkar alla så kallade fria rotationsaxeln<br>■ Vid **TABLE ROT** positionerar styrsystemet inte alltid den fria rotationsaxeln, utan beroende på positionen, den programmerade rymdvinkeln och maskinkinematiken<br>Default vid saknad selektering:<br>■ **COORD ROT** används | Verkan<br>■ Transformationstypen är enbart verksam i kombination med en C-rotationsaxel<br>■ Vid **TABLE ROT** positionerar styrsystemet alltid rotationsaxeln<br>Default vid saknad selektering:<br>■ **COORD ROT** används |
| ■ Maskinen är konfigurerad för axelvinkel | ■ Alla **PLANE**-funktioner kan användas | ■ Endast **PLANE AXIAL** utförs |
| ■ Programmering av en inkremental rymdvinkel efter **PLANE AXIAL** | ■ Felmeddelande presenteras | ■ Inkremental rymdvinkel tolkas som absolutvärde |
| ■ Programmering av en inkremental axelvinkel efter **PLANE SPATIAL**, när maskin och rymdvinkel är konfigureradeist | ■ Felmeddelande presenteras | ■ Inkremental axelvinkel tolkas som absolutvärde |
| ■ Programmering av **PLANE**-funktionen vid aktiv cykel 8 **SPEGLING** | ■ Spegling har ingen inverkan på tiltning med hjälp av **PLANE AXIAL** och cykel**19** | ■ Funktionen är tillgänglig med alla **PLANE**-funktioner |
| **Specialfunktioner för cykelprogrammering:** | | |
| ■ FN17 | ■ Funktion tillgänglig<br>■ Värden måste alltid anges metriskt<br>■ Ytterligare skillnader i detaljerna | ■ Funktion tillgänglig<br>■ Värden matas ut i det aktiva NC-programmets enheter<br>■ Skillnader i detaljerna |
| ■ FN18 | ■ Funktion tillgänglig<br>■ Värden måste alltid anges metriskt<br>■ Skillnader i detaljerna | ■ Funktion tillgänglig<br>■ Värden matas ut i det aktiva NC-programmets enheter<br>■ Skillnader i detaljerna |
| Beräkning av verktygslängden i positionspresentationen | I positionspresentationen inkluderas verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen, från **TOOL CALL**-blocket beroende på maskinparameter **progToolCallDL** (Nr. 124501) | I positionspresentationen inkluderas verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen |

### Jämförelse: Skillnader i MDI-drift

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Exekvering av sammanhängande sekvenser | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |
| Lagring av modalt verksamma funktioner | Funktion tillgänglig | Funktion tillgänglig |
| Specialfunktioner | ■ Statuspresentation för Q-parameter<br>■ Blockfunktioner, t.ex. **KOPIERA BLOCK**<br>■ ACC-inställning<br>■ Programfunktioner för svarvning<br>■ Ytterligare programfunktioner, t.ex. **FUNCTION DWELL** | ■ Globala programinställningar |

### Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation

| Funktion | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Demo-version | Program med fler än 100 NC-block kan inte selekteras, felmeddelande presenteras. | Program kan selekteras, max. 100 NC-block visas, ytterligare block kapas bort i visningen. |
| Demo-version | Om fler än 100 NC-block nås genom länkning via **PGM CALL** visar testgrafiken inte någon bild, något felmeddelande visas inte. | Länkade program kan simuleras. |
| Kopiering av NC-program | Kopiering är möjlig till och från katalogen **TNC:** med Windows-utforskare. | Kopieringsförloppet måste ske via TNCremo eller programmeringsstationens filhantering. |
| Växla horisontell softkeyrad | Klick på linjerna växlar en softkeyrad åt höger eller en softkeyrad åt vänster | Genom att klicka på en valfri linje blir denna aktiv |

# Index


## 3

3D-avkännarsystem
- använda ... 610
- kalibrering ... 617

3D-grundvridning ... 627
3D-kompensering ... 522
- Deltavärde ... 525
- Face Milling ... 527
- Normaliserad vektor ... 524
- Peripheral Milling ... 528
- Verktygsformer ... 525
- Verktygsorientering ... 526

3D-presentation ... 663

## A

ACC ... 455
Adaptiv matningsreglering ... 442
ADP ... 538
AFC ... 442
Ange spindelvarvtal ... 220
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka ... 609
Användarparametrar ... 730
Arbetsområdesövervakning ... 670, 674
Arbetsstyckespositioner ... 130
ASCII-filer ... 467
Automatisk programstart ... 693
Automatisk verktygsmätning ... 210
Avbryta bearbetning ... 679
Avkännarcykler ... 610
- Driftart Manuell ... 610
- manuell ... 610

Avkännarsystemets övervakning ... 423
Avkänning
- med 3D-avkännarsystem ... 610

Avkänning plan ... 627
Avläsning maskinparametrar ... 391
Avstängning ... 580

## B

Backup ... 108
BAUD-rate inställning ... 709
Bereda DXF-data
- Filter för borrpositioner ... 311
- Grundinställningar ... 298
- Ställa in layer ... 300
- Välj bearbetningspositioner ... 307
- Välj kontur ... 303

Välja borrpositioner
- Individuellt val ... 308

Beräkning av bearbetningstid ... 669
Beteende efter mottagande av ETX ... 712
Bildskärm ... 85
Bildskärmsuppdelning ... 85
Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter ... 294
Block ... 141
- infoga, ändra ... 141
- radera ... 141

Block Check Character ... 711
Blockframläsning ... 687
- efter strömavbrott ... 687
- i palettabell ... 691
- i punkttabell ... 691

## C

CAD-viewer ... 295
CAM-programmering ... 522, 532
Cirkelberäkningar ... 341
Cirkelbåge ... 264, 266, 272, 272
- Runt cirkelcentrum CC ... 263

Cirkelcentrum ... 262

## D

Datagränssnitt ... 709
- inställning ... 709
- Kontaktbeläggning ... 743

Datasäkerhet ... 147
Datautmatning på bildskärmen. 355
Dataöverföring
- Beteende efter mottagande av ETX ... 712
- Block Check Character ... 711
- Databitar ... 710
- Filsystem ... 711
- Handskakning ... 711
- Paritet ... 710
- Protokoll ... 710
- Software ... 713
- Software TNCserver ... 712
- Status för RTS-ledaren ... 711
- Stoppbitar ... 710

Dataöverföringshastighet ... 709
DCM ... 431
Definiera lokala Q-parametrar ... 335
Definiera remanenta Q-parametrar ... 335
Definiera råämne ... 136
Detaljfamiljer ... 336
Dialog ... 137
DNC ... 722
- Information från NC-program ... 366

Dokumentvisaren ... 161
Driftarter ... 87
DXF-konverter ... 296
- Ställa in utgångspunkt ... 301

Välj borrpositioner
- Ikon ... 310
- Musområde ... 309

Dynamisk kollisionsövervakning ... 431

## E

Ersätta text ... 144
Ethernet-datasnitt
- introduktion ... 715

Ethernet-gränssnitt ... 715
- Anslutningsmöjligheter ... 715
- konfigurera ... 715
- Logga på och logga ur nätverk ... 170

Extern dataöverföring ... 169
Extern åtkomst ... 701

## F

Fas ... 260
FCL ... 708
FCL-Funktion ... 11
Felmeddelanden ... 189
- Hjälp vid ... 189

Fil
- markera ... 158
- Skapa ... 153
- sortera ... 159

Filfunktioner ... 463
Filhantering ... 145, 148
- Döp om fil ... 158
- extern dataöverföring ... 169
- Filtyp ... 145
- Funktionsöversikt ... 149
- kalla upp ... 150
- kataloger ... 148
- Kopiera fil ... 153
- Kopiera tabeller ... 155
- Radera fil ... 157
- skriva över filer ... 154
- Skydda filer ... 159
- Välj fil ... 151

Filtyp
- externa filtyper ... 147

Kataloger
- kopiera ... 156
- skapa ... 153

Filstatus ... 150
Filter för borrpositioner vid DXF-dataöverföring ... 311
Firewall ... 721
FK-programmering ... 277
- Cirkelbågar ... 282
- Grafik ... 279
- Grunder ... 277
- Rätlinje ... 281
- Slutpunkt ... 283
- Öppna dialog ... 280

Inmatningsmöjligheter
- Cirkeldata ... 284
- Hjälppunkter ... 286

Relativ referens ..... 287
Riktning och längd på konturelement ..... 283
Slutna konturer ..... 285
Fleraxlig bearbetning ..... 484, 518
Fluktuerande varvtal ..... 477
FN14: ERROR
Utmatning av felmeddelanden ... 347, 347
FN16: F-PRINT
Utmatning av formaterad text ..... 351
FN18: SYSREAD
Läsa systemdata ..... 356
FN19: PLC
Överför värde till PLC ..... 365
FN20: WAIT FOR
NC och PLC synkronisering. 365
FN23: CIRKELDATA
Beräkna cirkel med hjälp av 3 punkter ..... 341
FN24: CIRKELDATA
Beräkna cirkel med hjälp av 4 punkter ..... 341
FN26: TABOPEN
Öppna fritt definierbara tabeller ..... 474
FN27: TABWRITE
Skriva till fritt definierbara tabeller ..... 475
FN28: TABREAD
Läsa från fritt definierbara tabeller ..... 476, 476
FN29: PLC
Överför värde till PLC ..... 366
FN37
EXPORT ..... 366
FN38: SEND
Skicka information ..... 366
Formulärpresentation ..... 474
Framkörning till konturen ..... 248
Frikörning ..... 684
efter strömavbrott ..... 684
Fristick ..... 567
Fritt definierbara tabeller
skriva till ..... 475
öppna ..... 474
Frånkörning från konturen. 248, 421
Fräsning med vinklat verktyg i tiltat plan ..... 509
FS, Funktionell säkerhet ..... 595
Fullcirkel ..... 263
Funktionell säkerhet FS ..... 595
Funktionsjämförelse ..... 759
Förflytta maskinaxlar
med axelriktningsknapparna. 581
med handratten ..... 583
stegvis ..... 582
Förflyttning av maskinaxlar ..... 581
Förflyttningsbegränsningar ..... 703


## G


Grafik ..... 660
vid programmering ..... 185
Vyer ..... 662
vid programmering
delförstoring ..... 188
Grafikinställningar ..... 700
Grafisk simulering ..... 668
Visa verktyg ..... 668
Grunder ..... 118
Grundvridning ..... 626
uppmätning i driftart Manuell .... 626


## H


Handratt ..... 583
Helix-interpolering ..... 273
Hjälpsystem ..... 194
Hjälp vid felmeddelanden ..... 189
Huvudaxlar ..... 129
Hårddisk ..... 145
Hörnrundning ..... 261
Hörnrundning M197 ..... 426


## I


Indexerade verktyg ..... 213
Infoga kommentar ..... 174, 176
Inlärningsskär ..... 447
Instick ..... 567
Inställning av utgångspunkt manuellt
utan 3D-avkännarsystem ..... 607
iTNC 530 ..... 84


## K


Kalkylator ..... 179
Kamera ..... 645
Katalog ..... 153
kopiera ..... 156
radera ..... 157
skapa ..... 153
Kataloger ..... 148
Klartext ..... 137
Kodnummer ..... 708
Kollisionsövervakning ..... 431
Kompensera arbetsstyckets snedställning
genom mätning av två punkter på en linje ..... 625
Kontaktbeläggning datagränssnitt ... 743
Kontextanpassad hjälp ..... 194
Kontrollera axelpositioner ..... 597
Kontrollera uppspänningssituation ... 645
Konturfunktioner
Grunder ..... 242
Grunder
Cirklar och cirkelbågar ..... 245
Förpositionering ..... 246
Konturrörelser ..... 258
Polära koordinater ..... 270
rätvinkliga koordinater ..... 258
Polära koordinater
Cirkelbåge med tangentiell anslutning ..... 272
Cirkelbåge runt Pol CC ..... 272
Rätlinje ..... 271
Översikt ..... 270
rätvinkliga koordinater
Cirkelbåge med bestämd radie ..... 264
Cirkelbåge med tangentiell anslutning ..... 266
översikt ..... 258
Koordinatsystem ..... 119, 129
Arbetsstycke ..... 123
Bas ..... 122
Bearbetningsplan ..... 124
Inmatning ..... 126
Maskin ..... 120
Verktyg ..... 127
Koordinat-transformering ..... 464
Kopiera programdel ..... 143
Kopiering av programdelar ..... 143


## L


Ladda maskinkonfiguration ..... 727
Ladda ner hjälpfiler ..... 199
Look ahead ..... 417
Länkning av underprogram ..... 323
Läsa systemdata ..... 356, 386


## M


M91, M92 ..... 409
Manuell inställning av utgångspunkt ..... 629
Manuell inställning utgångspunkt
Cirkelcentrum som utgångspunkt ..... 631
Hörn som utgångspunkt ..... 630
i en valfri axel ..... 629
Mittlinje som utgångspunkt 634
Manöverpanel ..... 86
Maskin-inställningar ..... 701
Maskinparametrar ..... 730
Matning ..... 593
Inmatningsmöjligheter ..... 138
vid rotationsaxlar, M116 ..... 511
ändra ..... 594
Matning i millimeter/spindelvarv M136 ..... 415
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse M103 ..... 414

Matningsreglering, automatisk. 442
MDI ... 654
MOD-funktion ... 698
lämna ... 698
välja ... 698
översikt ... 699
Mätning av arbetsstycke ... 635

N

NC-felmeddelanden ... 189
NC och PLC synkronisering ... 365, 365
Nollpunktsförskjutning ... 464
Koordinatinmatning ... 464
via nollpunktstabell ... 465
Återställa ... 466
Nollpunktstabell
Överför avkänningsresultat .. 615
Nätverksanslutning ... 170
Nätverksinställningar ... 715

O

Obalansfunktioner ... 553
Om denna handbok ... 6

P

Palettabell
Användning ... 540
välja och lämna ... 542
Palett-tabell ... 540
exekvera ... 542
Överföring av koordinater ... 540
Parallellaxlar ... 457
Paraxcomp ... 457
Paraxmode ... 457
Parentesberäkning ... 378
PLANE-funktion ... 485, 487
Automatisk vridning ... 501
Axelvinkeldefinition ... 499
Eulervinkel-definition ... 493
Fräsning med vinklat verktyg 509
Inkremental definition ... 498
Positioneringsbeteende ... 501
Projektionsvinkeldefinition ... 491
Punktdefinition ... 496
Rymdvinkeldefinition ... 490
Val av möjliga lösningar ... 504
Vektor-definition ... 494
Återställa ... 489
översikt ... 487
Platstabell ... 217
Polära koordinater ... 129
Grunder ... 129
Programmering ... 270
Positionering ... 654
vid tiltat bearbetningsplan ... 411, 517
Positionering med manuell inmatning ... 654
Postprocessor ... 533
Presentation av NC-programmet ... 176
Presentation i 3 plan ... 667
Presettabell ... 599
Överför avkänningsresultat .. 616
Processkedja ... 532
Program ... 132
editering ... 140
strukturering ... 177
Uppbyggnad ... 132
öppna nytt ... 136
Programanrop
Godtyckligt program som underprogram ... 319
Programdelsupprepning ... 317
Programkörning ... 677
Blockframläsning ... 687
Frikörning ... 684
Hoppa över block ... 694
stoppa ... 679
utföra ... 678
återuppta efter avbrott ... 683
Översikt ... 677
Programmallar ... 429
Programmera verktygsrörelser. 137
Programmeringsgrafik ... 279
Programtest ... 671
fram till ett bestämt block ... 676
Ställa in hastighet ... 661
utföra ... 674
Översikt ... 671
Pulserande varvtal ... 477

Q

Q-parameter ... 382
Export ... 366
formaterad utmatning ... 351
Överför värde till PLC ... 366
Q-parameterprogrammering ... 382
Cirkelberäkningar ... 341
If/then-bedömning ... 342
Matematiska grundfunktioner ... 337
Programmeringsanvisning ... 334
Specialfunktioner ... 346
Vinkelfunktioner ... 340
Q-parametrar ... 332
fasta ... 394
kontrollera ... 344
lokala parametrar QL ... 332
programmering ... 332
remanenta parametrar QR ... 332
Överför värde till PLC ... 365

R

Radiekompensering ... 229
Inmatning ... 230
Ytterhörn, innerhörn ... 231
Radiohandratt ... 586
konfigurera ... 724
Statistikdata ... 726
Ställa in sändningseffekt ... 725
Ställ in kanal ... 725
Tilldela handrattshållare ... 724
Referensbild ... 646
Referenssökning ... 578
Resonansvibration ... 477
Restore ... 108
Rikta upp verktygsaxel ... 508
Rotationsaxel
Reducera positionsvärde M94 ... 513
Rotationsaxlar ... 511, 514
förflyttning närmaste väg .M126 ... 512
Rätlinje ... 259, 271
Rätvinkliga koordinater
Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC ... 263
Rätlinje ... 259
Rörelsestyrning ... 538

S

Skriva avkänningsresultat till presettabell ... 616
Skriva avkänningsvärde
Protokoll ... 614
Skriv avkänningsvärde till nollpunktstabell ... 615
Skriv till loggbok ... 366
Skruvlinje ... 273
Skyddszon ... 703
Snabbtransport ... 202
Software-nummer ... 708
Spara servicefiler ... 193
SPEC FCT ... 428
Specialfunktioner ... 428
SQL-instruktioner ... 367
Status för RTS-ledaren ... 711
Statuspresentation ... 90
allmän ... 90
utökad ... 92
Stopp vid ... 676
String-parameter ... 382
kontrollera ... 388
kontrollera längd ... 389
Kopiera delsträng ... 385
Läsa systemdata ... 386
omvandla ... 387
sammankoppla ... 383
tilldela ... 383
Strukturering av program ... 177
Svarvbearbetning ... 546
Svarvning
Matningshastighet ... 552

Nosradiekompensering..... 566
Programmera varvtal..... 550
Verktygsdata..... 559
växla..... 547
Säkerhetskopiering..... 108
Sökfunktion..... 144
Sökväg..... 148

**T**

Tabellåtkomst..... 367, 475
Tangering
med pinnfräs..... 608
TCPM..... 518
Återställa..... 521
Teach In..... 139, 259
Textfil..... 467
formaterad utmatning..... 351
Raderingsfunktioner..... 468
Söka text..... 470
öppna och lämna..... 467
Textvariabler..... 382
Tillbehör..... 115
Tilläggsaxlar..... 129
Tilläggsfunktioner..... 406
ange..... 406
för kontroll av programexekveringen..... 408
för konturbeteende..... 412
för koordinatuppgifter..... 409
för rotationsaxlar..... 511
för spindel och kylvätska..... 408
Tilta bearbetningsplanet..... 638
manuellt..... 638
Tiltad svarvning..... 574
Tilta utan rotationsaxlar..... 508
Tiltning
av bearbetningsplanet.. 485, 487
Återställa..... 489
Tiltning av bearbetningsplan
programmering..... 485
TNCguide..... 194
TNCremo..... 713
TRANS DATUM..... 464
Trigonometri..... 340
T-vektor..... 524

**U**

Underprogram..... 315
Godtyckligt program..... 319
Uppstart..... 578
USB-enhet
ansluta..... 171
ta bort..... 171
Utgångspunkt
administration..... 599
Utvecklingsnivå..... 11

**V**

Vektor..... 494
Verktygsadministration..... 232
editera..... 234
kalla upp..... 233
Verktygstyper..... 237
Verktygsanvändningsfil..... 225, 703
Verktygsanvändningskontroll..... 225
Verktygsdata..... 204
anropa..... 220
Deltavärde..... 205
exportera..... 239
importera..... 239
indexerade..... 213
inmatning i programmet..... 205
inmatning i tabell..... 206
Verktygshållarförvaltning..... 438
Verktygskompensering..... 228
Längd..... 228
Radie..... 229
tredimensionell..... 522
Verktygslängd..... 204
Verktygsmätning..... 210
Verktygsnamn..... 204
Verktygsnummer..... 204
Verktygsradie..... 204
Verktygstabell..... 206
editera, lämna..... 211
Editeringsfunktioner..... 212
Inmatningsmöjligheter..... 206
Verktygsväxling..... 222
Verktygsövermått
Undertryck felmeddelande M107..... 523
Versionsnummer..... 708, 727
Vibrationsdämpning..... 455

**W**

Window-Manager..... 99
Vinkelfunktioner..... 340
Virtuell verktygsaxel..... 420
Visa drifttid..... 707
Visa HTML-filer..... 163
Visa Internet-filer..... 163
VSC..... 645
Vy ovanifrån..... 666
Välja kontur från DXF..... 303
Välja måttenhet..... 136
Välja positioner från DXF..... 307
Välja svarvdrift..... 547
Välja utgångspunkt..... 131
Välj kinematik..... 704
Väntetid..... 479, 480, 481

**Y**

Ytnormalvektor..... 494, 522, 524
Ytnormalverktor..... 510

**Z**

ZIP-arkiv..... 164

**Å**

Återkörning till konturen..... 692
Ändra spindelvarvtal..... 594
Öppna BMP-filer..... 166
Öppna Excel-filer..... 162
Öppna GIF-filer..... 166
Öppna grafikfiler..... 166
Öppna INI-filer..... 165
Öppna JPG-filer..... 166
Öppna konturhörn M98..... 413
Öppna PNG-filer..... 166
Öppna textfiler..... 165
Öppna TXT-filer..... 165
Öppna videofil..... 165
Överföra Är-position..... 139
Överlagra handrattspositionering M118..... 419
Övervaka verktygsbelastning... 454
Övervaka verktygsförslitning.... 454
Övervakning
Kollision..... 431
Uppspänningssituation..... 645

# HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**TNC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**Lathe controls** ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

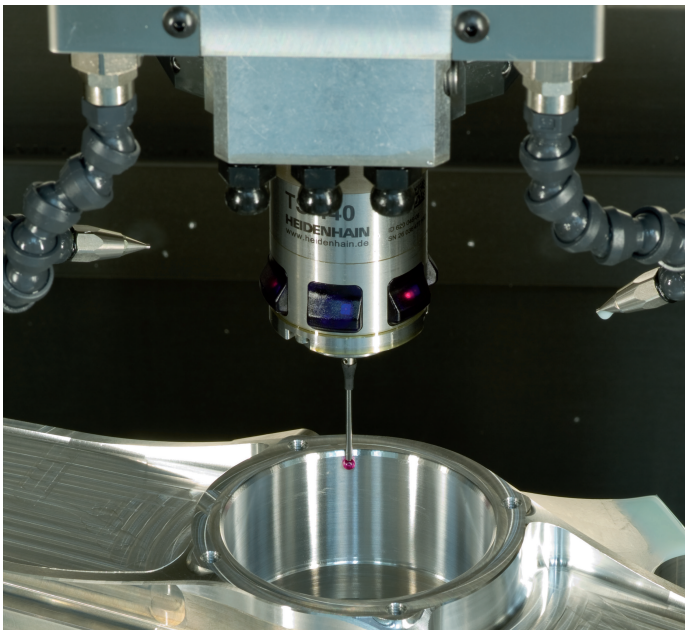
# Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälper dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

## Arbetsstyckesavkännare

| | |
|---|---|
| **TS 220** | signalöverföring via kabel |
| **TS 440, TS 444** | Infraröd överföring |
| **TS 640, TS 740** | Infraröd överföring |

- Riktar upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken




## Verktygsavkännare

| | |
|---|---|
| **TT 140** | signalöverföring via kabel |
| **TT 449** | Infraröd överföring |
| **TL** | beröringsfritt lasersystem |

- Verktygsmätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott



892903-65 · Ver05 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H