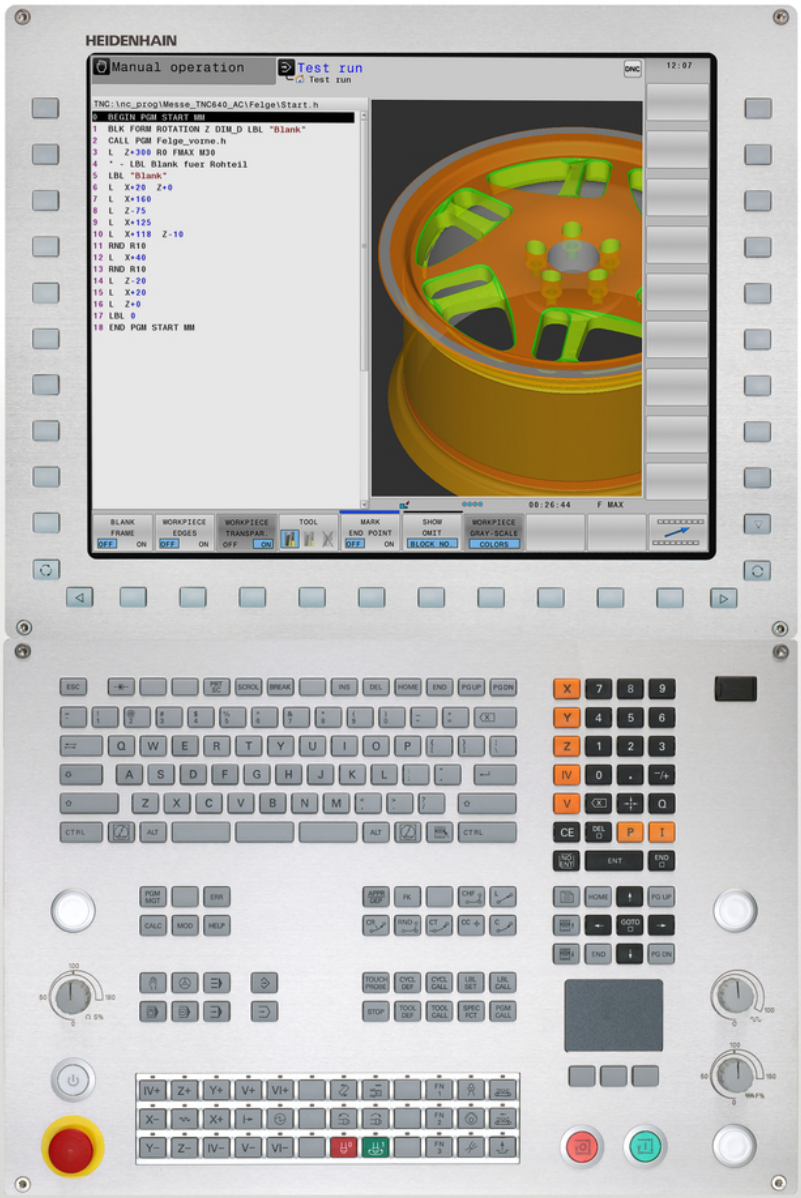
HEIDENHAIN



TNC 640

Bruksanvisning
HEIDENHAIN-
dialogprogrammering

NC-software
340590-05
340591-05
340595-05

Svenska (sv)
10/2015

TNC:ns manöverenheter

Manöverelement på bildskärmen

Knapp	Funktion
	Välj 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

Program-/filhantering, TNC-funktioner

Knapp	Funktion
PGM MGT	Välja eller radera program/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

Navigationsknappar

Knapp	Funktion
↑ ←	Förflytta markören
GOTO	Välj block, cykler och parameterfunktioner direkt

Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

Matning	Spindelvarvtal

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

Uppgifter om verktyg

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

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

Specialfunktioner

Knapp	Funktion
SPEC FCT	Visa specialfunktioner
	Välj nästa flik i formulär
	Dialogfält eller funktionsknapp framåt / tillbaka

Ange och editera koordinataxlar och siffror, editering

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

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 att den beskrivna funktionen måste ha anpassats av din maskintillverkare. Den beskrivna funktionen kan alltså fungera på olika sätt från maskin till maskin.
	Denna symbol visar dig att du kan hitta en detaljerad beskrivning för en funktion i en annan bruksanvisning.

Önskas ändringar eller har du upptäckt ett tryckfel?

Vi eftersträvar 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 TNC styrsystem med följande NC-mjukvarunummer.

TNC-typ	NC-mjukvarunummer
TNC 640	340590-05
TNC 640 E	340591-05
TNC 640 Programmeringsstation	340595-05

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av TNC:n. I exportversionerna av TNC gäller följande begränsningar:

- Rätlinjeförflyttning simultant i upp till 4 axlar

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrar, 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 exempelvis:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för att klargöra vilka funktioner som finns tillgängliga i Er maskin.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för TNC. Att deltaga i sådana kurser ger oftast en god inblick i användandet av TNC-funktionerna.

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:** ■ Konturer på en cylinders utrullade mantelyta ■ Matning i mm/min **Koordinatomräkningar:** 3D-vridning av bearbetningsplanet **Interpolation:** Cirkel i 3 axlar vid tiltat bearbetningsplan (rymdcirkel)
Advanced Function Set 2 (Option #9)	
Utökade funktioner grupp 2	**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 5 axlar (kräver exporttillstånd)
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 Klartext-dialogprogram

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 ■ Kontrollera aktiv kinematik ■ Optimera aktiv kinematik

Mill-Turning (Option #50)

Fräs-/svarvdrift	**Funktioner:** ■ Växling Fräsdrift / Svarvdrift ■ Konstant skärhastighet ■ Nosradiekompensering ■ Svarvcykler

Extended Tool Management (Option #93)

Utökad verktygshantering	Python-baserad

Spindle Synchronism (Option #131)

Spindelsynkronisering	Synkronkörning av frässpindel och svarvspindel

Remote Desktop Manager (Option #133)

Fjärstyrning av externa dataenheter	■ Windows från en separat datorenhet ■ integrerad i TNC:ns användargränssnitt

Synchronizing Functions (Option #135)

Synkroniseringsfunktioner	**Realtidskoppling (Real Time Coupling – RTC):** Koppling av axlar

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ 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 ■ 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 ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa

Active Chatter Control – ACC (Option #145)	
Aktiv vibrationsreglering	Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av TNC:ns programvara via Upgrade-funktioner, så kallad **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begrepp för utvecklingsnivå). Funktioner som sorterar under FCL, finns inte tillgängliga automatiskt för dig om när erhåller en software-uppgradering i din TNC.

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

Upgrade-funktioner indikeras i handboken med **FCL n**, där **n** indikerar utvecklingsnivåns löpnummer.

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 Inmatning/Editering
- 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 ("Programmering: Importera data från CAD-filer", Sida 257).

Den aktiva verktygsaxelriktningen kan numera sättas som virtuell verktygsaxel i driftart manuell och under handrattsöverlagringen ("Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 ", Sida 380).

Maskintillverkaren kan nu skydda valfritt definierbara områden i maskinen mot kollision ("Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40)", Sida 391).

Skriva till och läsa från tabeller är nu möjligt med fritt definierbara tabeller ("Fritt definierbara tabeller", Sida 426).

Funktionen för automatisk matningsreglering AFC (Adaptive Feed Control) har införts ("Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)", Sida 398)

Ny avkännarcykel 484 för kalibrering av avkännarsystemet utan kabel TT449 (se Bruksanvisning Cykler).

De nya handrattarna HR 520 och HR 550 FS stöds ("Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 518).

Ny bearbetningscykel 225 Gravering (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

Ny software-option Aktiv vibrationsdämpning ACC ("Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145)", Sida 410).

Ny manuell avkännarcykel "Mittlinje som utgångspunkt" ("Mittlinje som utgångspunkt ", Sida 565).

Ny funktion för rundning av hörn ("Hörnrundning: M197", Sida 386).

Extern åtkomst till TNC:n kan nu spärras via en MOD-funktion ("Extern åtkomst", Sida 615).

Ändrade funktioner 34059x-02

I verktygstabellen har det maximala antalet tecken i fälten NAME och DOC ökats från 16 till 32 ("Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 174).

Verktygstabellen har utökats med kolumnerna AFC och ACC ("Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 174).

Handhavandet och positioneringsbeteendet har förbättrats i de manuella avkännarcyklerna ("Använda 3D-avkännarsystem ", Sida 544).

I cykler kan nu även ett fördefinierat värde överföras till en cykelparameter med funktionen PREDEF (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

Statuspresentationen har utökats med fliken AFC ("Utökad statuspresentation", Sida 79).

Svarvfunktionen FUNCTION TURNDATA SPIN har utökats med möjlighet att ange ett maximalt varvtal ("Programmera varvtal", Sida 490).

Vid KinematicsOpt-cykler används nu en ny optimeringsalgoritm (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

I cykel 257 Fräsning cirkulär tapp står nu en parameter till förfogande, med vilken du kan bestämma framkörningspositionen på tappen (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

I cykel 256 Rektangulär tapp står nu en parameter till förfogande, med vilken kan du bestämma framkörningspositionen på tappen (se Bruksanvisning Cykelprogrammering).

Med den manuella avkännarcykeln "Grundvridning" kan arbetsstyckets snedställning nu även justeras genom en bordsvridning ("Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning", Sida 558)

Nya funktioner 34059x-04

Ny specialdriftart ("Frikörning efter strömavbrott", Sida 602).

Ny simuleringsgrafik ("Grafik ", Sida 582).

Ny MOD-funktion "Verktygsanvändningsfil" i gruppen maskininställningar ("Verktygsanvändningsfil", Sida 617).

Ny MOD-funktion "Inställning systemtid" i gruppen systeminställningar ("Inställning av systemtiden", Sida 619).

Ny MOD-grupp "Grafikinställningar" ("Grafikinställningar", Sida 614).

Med ny syntax för adaptiv matningsreglering AFC kan du starta eller avsluta ett inlärningsskär ("Genomför inlärningsskär", Sida 402).

Med den nya skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen ("Skärdataberäkning", Sida 149).

I funktionen FUNCTION TURNDATA kan du nu även bestämma verktygskompenseringens funktionssätt ("Verktygskompensering i programmet", Sida 496).

Nu kan du aktivera och deaktivera funktionen aktiv vibrationsdämpning ACC via en softkey ("Aktivera/deaktivera ACC", Sida 411).

Hoppkommandona har nu kompletterats med nya if/then-jämförelser ("IF/THEN - bedömning programmering", Sida 308).

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 ("Verktygsdata", Sida 497).

Upp till 4 M-funktioner är nu tillåtna i ett NC-block ("Grunder", Sida 368).

I kalkylatorn finns nu nya softkeys för att överföra värdet ("Handhavande", Sida 146).

Restvägspresentationen kan nu även visas i inmatningssystemet ("Välj positionspresentation", Sida 620).

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).

Ny funktion 34059x-05

Svarvverktygs-tabellen har utökats med kolumnen PITCH ("Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 174).

Svarvverktygs-tabellen har utökats med kolumnerna YL och DYL ("Verktygsdata", Sida 497).

I verktygsförvaltningen kan nu flera radera infogas i tabellens slut ("Verktygsadministration (Option #93)", Sida 193).

För programtest kan en valfri svarvverktygs-tabell väljas ("Programtest", Sida 594).

Program med extension .HU och .HC kan selekteras och redigeras i alla driftarter.

Funktionerna och har införts ("Anropa godtyckligt program som underprogram", Sida 285).

Ny funktion **FEED DWELL** för programmering av upprepade väntetider ("Väntetid FUNCTION FEED DWELL", Sida 431).

FN 18-funktionerna har utökats ("FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata", Sida 320).

Funktionen DCM kan aktiveras och deaktivera från NC-programmet ("Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning", Sida 396).

Med säkerhetsprogramvaran SELinux kan USB-minnen spärras ("Säkerhetssoftware SELinux", Sida 93).

Maskinparameter posAfterContPocket har införts, vilken påverkar positioneringen efter en SL-cykel ("Maskinspecifika användarparametrar", Sida 644).

I MOD-menyn kan skyddszoner definieras ("Ange förflyttningsbegränsningar", Sida 617).

Skrivskydd av individuella rader i Preset-tabellen är möjlig ("Spara utgångspunkter i preset-tabellen", Sida 535).

Ny manuell avkännarfunktion för att rikta upp ett plan ("3D-grundvridning uppmätning", Sida 559).

Ny funktion för att rikta upp ett bearbetningsplan utan rotationsaxlar ("Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar", Sida 456).

Öppning av CAD-filer utan option #42 är möjlig ("CAD-viewer", Sida 259).

Ny software-option #131 Spindle Synchronism ("Software-optioner", Sida 8).

Ändrade funktioner 34059x-05

Matningsuppgift FZ och FU möjlig i Tool-Call-blocket ("Anropa verktygsdata", Sida 186).

Vid verktygsselektering visar styrsystemet även kolumnerna XL och ZL från svarvverktygstabellen i fönstret ("Verktygsanrop", Sida 495).

Inmatningsområdet i kolumnen DOC i platstabellen har utökats till 32 tecken ("Platstabell för verktygsväxlare", Sida 183).

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. ("Jämförelse: Tilläggsfunktioner", Sida 683).

Den maximala filstorleken på de via FN 16: F-PRINT genererade filerna har ökats från 4kB till 20kB.

Preset-tabellen Preset.PR är skrivskyddad i driftart Programmering ("Spara utgångspunkter i preset-tabellen", Sida 535).

Inmatningsområdet för Q-parameterlistan som används för definition av fliken QPARA i statuspresentationen omfattar nu 132 inmatningspositioner ("Presentera Q-parametrar (flik QPARA)", Sida 84).

Manuell kalibrering av avkännarsystemet med färre förpositioneringar ("3D-avkännarsystem kalibrering ", Sida 550).

Positionspresentationen tar hänsyn till det i Tool-Call-blocket programmerade tilläggsmåttet DL antingen som tilläggsmått för arbetsstycket eller för verktyget ("Delta-värde för längd och radie", Sida 173).

I enkeblock exekverar styrsystemet vid punktmönstercykler och CYCL CALL PAT varje punkt individuellt ("Programkörning", Sida 597).

En reboot av styrsystemet är inte längre möjlig med knappen **END**, utan istället med softkey ("Avstängning", Sida 516).

I manuell drift visar styrsystemet banhastigheten ("Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 528).

Deaktivering av tiltning i manuell drift är numera bara möjlig via 3D-ROT-menyn ("Aktivering av manuell vridning", Sida 572).

Maskinparameter maxLineGeoSearch har ökats till maximalt 100000 ("Maskinspecifika användarparametrar", Sida 644).

Namnen på software-optionerna #8, #9 och #21 har ändrats ("Software-optioner", Sida 8).

Nya och ändrade cykelfunktioner 34059x-05

Ny cykel **880** (Option #50)

Neuer Zyklus **292** (Option #96)

Ny cykel **291 IPO.-SVARV KOPPLING** (Option #96)

Ny cykel **239** för LAC (Load Adapt. Control) lastberoende anpassning av reglerparametrar (Option #143)

Cykel **270** har tillkommit

Cykel **39** har tillkommit (Option #1)

Teckenvarianterna i bearbetningscykel **225** har utvidgats med CE-tecken, ß, @-tecken och stystemtid

Cykel **252**-**254** har utvidgats med den valfria parametern Q439

Cykel **22** har utvidgats med den valfria parametern Q401, Q404

Cykel **484** har utvidgats med den valfria parametern Q536

Cykel **841 STICKSVARV. ENKEL RAD.**, **842** , **851** , **852** har utökats med nedmatningshastighet Q488

Excentersvarvning med cykel **800** är möjlig med option #50

Innehållsförteckning

1 Första stegen med TNC 640 51
2 Inledning 71
3 Programmering: Grunder, filhantering 97
4 Programmering: Programmeringshjälp 141
5 Programmering: Verktyg 169
6 Programmering: Programmering av konturer 205
7 Programmering: Importera data från CAD-filer 257
8 Programmering: Underprogram och programdel- supprepning 277
9 Programmering: Q-parametrar 297
10 Programmering: Tilläggsfunktioner 367
11 Programmering: Specialfunktioner 387
12 Programmering: Fleraxlig bearbetning 433
13 Programmering: Paletthantering 479
14 Programmering: Svarvbearbetning 485
15 Manuell drift och inställning 513
16 Positionering med manuell inmatning 575
17 Programtest och programkörning 581
18 MOD-funktioner 611
19 Tabeller och översikt 643

1 Första stegen med TNC 640 ... 51

1.1 Översikt ... 52

1.2 Slå på maskinen ... 52

Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna ... 52

1.3 Programmera den första detaljen ... 53

Välj korrekt driftart ... 53
TNC:ns viktigaste manöverenheter ... 53
Öppna ett nytt program / Filhantering ... 54
Definiera ett råämne ... 55
Programuppbyggnad ... 56
Programmera en enkel kontur ... 57
Skapa cykelprogram ... 60

1.4 Testa den första detaljen grafiskt ... 62

Välj korrekt driftart ... 62
Välj verktygstabell för programtestet ... 62
Välj det program som du vill testa ... 63
Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen ... 63
Starta programtestet ... 64

1.5 Verktygsinställning ... 65

Välj korrekt driftart ... 65
Förbereda och mäta upp verktyg ... 65
Verktygstabellen TOOL.T ... 66
Platstabellen TOOL_P.TCH ... 67

1.6 Inställning av arbetsstycket ... 68

Välj korrekt driftart ... 68
Spänn upp arbetsstycket ... 68
Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem ... 69

1.7 Exekvera det första programmet ... 70

Välj korrekt driftart ... 70
Välj det program som du vill exekvera ... 70
Starta Program ... 70

2 Inledning ... 71

2.1 TNC 640 ... 72

Programmering: HEIDENHAIN-klartext-dialog och DIN/ISO ... 72
Kompatibilitet ... 72

2.2 Bildskärm och knappsats ... 73

Bildskärm ... 73
Välja bildskärmsuppdelning ... 73
Manöverpanel ... 74

2.3 Driftarter ... 75

Manuell drift och El. Handratt ... 75
Positionering med manuell inmatning ... 75
Programmering ... 76
Programtest ... 76
Program blockföljd och Program enkelblock ... 77

2.4 Statuspresentation ... 78

Allmän statuspresentation ... 78
Utökad statuspresentation ... 79

2.5 Window-Manager ... 86

Aktivitetsfält ... 87

2.6 Remote Desktop Manager (Option #133) ... 88

Inledning ... 88
Konfigurera anslutning – Windows Terminal Service ... 89
Konfigurera anslutning – VNC ... 91
Starta och avsluta anslutning ... 92

2.7 Säkerhetssoftware SELinux ... 93

2.8 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar ... 94

3D-avkännarsystem ... 94
Elektroniska handrattar HR ... 95

3 Programmering: Grunder, filhantering ... 97

3.1 Grunder ... 98

Positionsmätsystem och referensmärken ... 98
Koordinatsystem ... 98
Koordinatsystem i fräsmaskiner ... 99
Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner ... 99
Polära koordinater ... 100
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner ... 101
Välja utgångspunkt ... 102

3.2 Öppna och mata in program ... 103

Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN-klartext-format ... 103
Definiera råämne: BLK FORM ... 104
Öppna nytt bearbetningsprogram ... 107
Programmera verktygsrörelser i Klartext-dialog ... 108
Överföra Är-positioner ... 110
Editera program ... 111
TNC:ns sökfunktion ... 114

3.3 Filhantering: Grunder ... 115

Filer ... 115
Visa externt skapade filer i TNC:n ... 117
Datasäkerhet ... 117

3.4 Arbeta med filhanteringen 118

Kataloger 118
Sökväg 118
Översikt: Funktioner i filhanteringen 119
Kalla upp filhantering 120
Välja enhet, katalog och fil 121
Skapa ny katalog 122
Skapa ny fil 122
Kopiera enstaka fil 122
Kopiera filer till en annan katalog 123
Kopiera tabeller 124
Kopiera katalog 125
Kalla upp en av de senast valda filerna 125
Radera fil 126
Radera katalog 126
Markera filer 127
Döp om fil 127
Sortera filer 128
Specialfunktioner 128
Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper 129
Dataöverföring till/från en extern dataenhet 136
TNC:n på nätverk 137
USB-enheter till TNC:n 138

4 Programmering: Programmeringshjälp ... 141

4.1 Infoga kommentarer ... 142

Användningsområde ... 142
Kommentar under programinmatningen ... 142
Infoga kommentar i efterhand ... 142
Kommentar i ett eget block ... 142
Funktioner vid editering av en kommentar ... 143

4.2 Presentation av NC-programmet ... 144

Syntaxframhävande ... 144
Rullningslist ... 144

4.3 Strukturera program ... 145

Definition, användningsområden ... 145
Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster ... 145
Infoga länkningsblock i programfönstret ... 145
Välj block i länkningsfönstret ... 145

4.4 Kalkylatorn ... 146

Handhavande ... 146

4.5 Skärdataberäkning ... 149

Användningsområde ... 149

4.6 Programmeringsgrafik ... 152

Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik ... 152
Framställning av programmeringsgrafik för ett program ... 153
Visa eller dölj blocknummer ... 154
Radera grafik ... 154
Visa stödlinjer ... 154
Delförstoring eller delförminskning ... 155

4.7 Felmeddelanden ... 156

Visa fel ... 156
Öppna felfönstret ... 156
Stäng felfönstret ... 156
Utförliga felmeddelanden ... 157
Softkey INTERN INFO ... 157
Radera fel ... 158
Felprotokoll ... 158
Knappprotokoll ... 159
Upplysningstext ... 160
Lagra servicefiler ... 160
Kalla upp hjälpsystem TNCguide ... 160

4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide ... 161

Användningsområde ... 161
Arbeta med TNCguide ... 162
Ladda ner aktuella hjälpfiler ... 166

5 Programmering: Verktyg ... 169

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter ... 170

Matning F ... 170
Spindelvarvtal S ... 171

5.2 Verktygsdata ... 172

Förutsättning för verktygskompenseringen ... 172
Verktygsnummer, verktygsnamn ... 172
Verktygslängd L ... 172
Verktygsradie R ... 172
Delta-värde för längd och radie ... 173
Inmatning av verktygsdata i programmet ... 173
Inmatning av verktygsdata i tabell ... 174
Importera verktygstabeller ... 182
Platstabell för verktygsväxlare ... 183
Anropa verktygsdata ... 186
Verktygsväxling ... 188
Verktygsanvändningskontroll ... 190
Verktygsadministration (Option #93) ... 193

5.3 Verktygskompensering ... 201

Inledning ... 201
Verktygslängd kompensering ... 201
Verktygsradiekompensering ... 202

6 Programmering: Programmering av konturer ... 205

6.1 Verktygsförflyttningar ... 206

Konturfunktioner ... 206
Flexibel konturprogrammering FK ... 206
Tilläggsfunktioner M ... 206
Underprogram och programdelsupprepningar ... 207
Programmering med Q-parametrar ... 207

6.2 Allmänt om konturfunktioner ... 208

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning ... 208

6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen ... 212

Start- och slutpunkt ... 212
Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen ... 214
Viktiga positioner vid fram- och frånkörning ... 215
Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT ... 217
Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN ... 217
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT ... 218
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT ... 219
Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT ... 220
Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN ... 220
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT ... 221
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT ... 221

6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater ... 222

Översikt över konturfunktioner ... 222
Rätlinje L ... 223
Infoga fas mellan två räta linjer ... 224
Hörnrundning RND ... 225
Cirkelcentrum CC ... 226
Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC ... 227
Cirkelbåge CR med fast radie ... 228
Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning ... 230
Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater ... 231
Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater ... 232
Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater ... 233

6.5 Konturrörelser – Polära koordinater ... 234

Översikt ... 234
Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC ... 235
Rätlinje LP ... 235
Cirkelbåge CP runt Pol CC ... 236
Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning ... 236
Skruvlinje (Helix) ... 237
Exempel: Rätlinjerörelse polärt ... 239
Exempel: Helix ... 240

6.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK ... 241

Grunder ... 241
Grafik i FK-programmeringen ... 243
Öppna FK-dialog ... 244
Pol för FK-programmering ... 244
Flexibel programmering av räta linjer ... 245
Flexibel programmering av cirkelbågar ... 246
Inmatningsmöjligheter ... 247
Hjälppunkter ... 250
Relativ referens ... 251
Exempel: FK-programmering 1 ... 253
Exempel: FK-programmering 2 ... 254
Exempel: FK-programmering 3 ... 255

7 Programmering: Importera data från CAD-filer....257

7.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter....258

Bildsskärmsuppdelning CAD-viewer resp. DXF-konverter....258

7.2 CAD-viewer....259

Användningsområde....259

7.3 DXF-konverter (Option #42)....260

Användningsområde....260
Arbeta med DXF-konverter....261
Öppna DXF-fil....261
Grundinställningar....262
Ställa in layer....264
Ställa in utgångspunkt....265
Välja och spara kontur....267
Välja och spara bearbetningspositioner....271

8 Programmering: Underprogram och programdel- supprepning....277

8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning....278

Label....278

8.2 Underprogram....279

Arbetssätt....279
Programmering - anmärkning....279
Programmering underprogram....280
Anropa underprogram....280

8.3 Programdelsupprepningar....281

Label....281
Arbetssätt....281
Programmering - anmärkning....281
Programmering programdelsupprepning....282
Anropa programdelsupprepning....282

8.4 Godtyckligt program som underprogram....283

Översikt softkeys....283
Arbetssätt....284
Programmering - anmärkning....284
Anropa godtyckligt program som underprogram....285

8.5 Länkning av underprogram....287

Länkningstyper....287
Länkningsdjup....287
Underprogram i underprogram....288
Upprepning av programdelsupprepning....289
Upprepning av underprogram....290

8.6 Programmeringsexempel....291

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar....291
Exempel: Hålbilder....292
Exempel: Hålbild med flera verktyg....294

9 Programmering: Q-parametrar ... 297

9.1 Princip och funktionsöversikt ... 298

Programmeringsanvisning ... 300
Kalla upp Q-parameterfunktioner ... 301

9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden ... 302

Användningsområde ... 302

9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner ... 303

Användningsområde ... 303
Översikt ... 303
Programmering av matematiska grundfunktioner ... 304

9.4 Vinkelfunktioner ... 305

Definitioner ... 305
Programmera vinkelfunktioner ... 305

9.5 Cirkelberäkningar ... 306

Användningsområde ... 306

9.6 If/then-bedömning med Q-parametrar ... 307

Användningsområde ... 307
Ovillkorligt hopp ... 307
Använda begrepp och förkortningar ... 307
IF/THEN - bedömning programmering ... 308

9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar ... 309

Tillvägagångssätt ... 309

9.8 Specialfunktioner ... 311

Översikt ... 311
FN 14: ERROR – Utmatning av felmeddelanden ... 312
FN16: F-PRINT – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde ... 316
FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata ... 320
FN 19: PLC – Överför värde till PLC ... 329
FN 20: WAIT FOR – NC och PLC synkronisering ... 329
FN 29: PLC – Överför värde till PLC ... 330
FN 37: EXPORT ... 330

9.9 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner....331

Inledning....331
En transaktion....332
Programmera SQL-instruktioner....334
Översikt softkeys....334
SQL BIND....335
SQL SELECT....336
SQL FETCH....338
SQL UPDATE....339
SQL INSERT....339
SQL COMMIT....340
SQL ROLLBACK....340

9.10 Formel direkt programmerbar....341

Inmatning av formel....341
Räkneregler....343
Inmatningsexempel....344

9.11 String-parametrar....345

Funktioner för strängbearbetning....345
Tilldela String-parameter....346
Koppla ihop string-parametrar....346
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter....347
Kopiera en delsträng från en String-parameter....348
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde....349
Kontrollera en string-parameter....350
Kontrollera en string-parameters längd....351
Jämför alfabetisk ordningsföljd....352
Läsa maskinparametrar....353

9.12 Fasta Q-parametrar 356

Värden från PLC: Q100 till Q107 356
Aktiv verktygsradie: Q108 356
Verktygsaxel: Q109 356
Spindelstatus: Q110 357
Kylvätska till/från: Q111 357
Överlappningsfaktor: Q112 357
Måttenhet i program: Q113 357
Verktygslängd: Q114 357
Koordinater efter avkänning under programkörning 358
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130 358
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar 358
Mätresultat från avkännarcykler (se bruksanvisningen Cykelprogrammering) 359

9.13 Programmeringsexempel 361

Exempel: Ellips 361
Exempel: Konkav cylinder med radiefräs 363
Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs 365

10 Programmering: Tilläggsfunktioner....367

10.1 Ange tilläggsfunktioner M och STOPP....368

Grunder....368

10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska....369

Översikt....369

10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter....370

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92....370

Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130....372

10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende....373

Bearbeta små kontursteg: M97....373

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98....374

Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103....375

Matning i millimeter/spindelvarv: M136....376

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111....377

Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120....378

Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118....380

Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140....382

Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141....384

Upphäv grundvridning: M143....384

Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148....385

Hörnrundning: M197....386

11 Programmering: Specialfunktioner....387

11.1 Översikt specialfunktioner....388

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT....388
Meny programmallar....389
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning....389
Meny definition av olika Klartext-funktioner....390

11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40)....391

Funktion....391
Grafisk presentation av kollisionsobjekten....392
Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna....394
Kollisionsövervakning i programkörningsdriftarterna....394
Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning....396

11.3 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)....398

Användningsområde....398
Definiera AFC-grundinställning....400
Genomför inlärningsskär....402
Aktivera/deaktivera AFC....406
Protokollfil....407
Verktygsbrott/Verktygsförslitning övervakning....409
Övervaka spindeleffekt....409

11.4 Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145)....410

Användningsområde....410
Aktivera/deaktivera ACC....411

11.5 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W....412

Översikt....412
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY....413
FUNCTION PARAXCOMP MOVE....413
Deaktivera FUNCTION PARAXCOMP....414
FUNCTION PARAXMODE....415
Deaktivera FUNCTION PARAXMODE....416
Exempel borrning med W-axel....417

11.6 Filfunktioner....418

Användningsområde....418
Definiera filoperation....418

11.7 Definiera koordinat-transformeringar....419

Översikt.... 419
TRANS DATUM AXIS....419
TRANS DATUM TABLE....420
TRANS DATUM RESET....421

11.8 Skapa textfiler.... 422

Användningsområde....422
Öppna och lämna textfil....422
Editera text....423
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga.... 423
Bearbeta textblock....424
Söka text.... 425

11.9 Fritt definierbara tabeller....426

Grunder....426
Lägga upp fritt definierbara tabeller....426
Ändra tabellformat....427
Växla mellan tabell- och formulärpresentation.... 428
FN 26: TABOPEN – Öppna fritt definierbara tabeller....429
FN 27: TABWRITE – Skriva till fritt definierbara tabeller....429
FN 28: TABREAD – Läsa från fritt definierbara tabeller....430

11.10 Väntetid FUNCTION FEED DWELL.... 431

Programmera väntetid....431
Återställ väntetid.... 432

12 Programmering: Fleraxlig bearbetning ... 433

12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning ... 434

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8) ... 435

Inledning ... 435
Översikt ... 436
Definiera PLANE-funktion ... 437
Positionsvisning ... 437
Återställa PLANE-funktionen ... 438
Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL ... 439
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED ... 441
Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL ... 442
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR ... 444
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS ... 446
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIVE ... 448
Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL ... 449
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen ... 451
Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar ... 456

12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet (Option #9) ... 457

Funktion ... 457
Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel ... 457
Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer ... 458

12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar ... 459

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8) ... 459
Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126 ... 460
Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94 ... 461
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9) ... 462
Val av rotationsaxlar: M138 ... 465
Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (SofOption #9) ... 466

12.5 FUNCTION TCPM (Option #9) ... 467

Funktion ... 467
Definiera FUNCTION TCPM ... 467
Verkningssätt för den programmerade matningen ... 468
Tolkning av de programmerade rotationsaxel-koordinaterna ... 468
Interpoleringstyp mellan start- och slutposition ... 470
Återställa FUNCTION TCPM ... 471

12.6 Tredimensionell verktygskompensering (Option #9) ... 472

Inledning ... 472
Definition av en normaliserad vektor ... 473
Tillåtna verktygsformer ... 474
Använda andra verktyg: Delta-värde ... 474
3D-kompensering utan TCPM ... 474
Face Milling: 3D-kompensering med TCPM ... 475
Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (RL/RR) ... 476

13 Programmering: Paletthantering....479

13.1 Paletthantering.... 480

Användning....480
Välja palettabell....482
Lämna palettfil....482
Exekvera palettfil.... 482

14 Programmering: Svarvbearbetning....485

14.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (Option #50)....486

Inledning....486

14.2 Grundfunktioner (Option #50)....487

Växling Fräsdrift / Svarvdrift....487
Grafisk presentation av svarvbearbetning....489
Programmera varvtal....490
Matningshastighet....491

14.3 Obalansfunktioner (Option #50)....492

Obalans i svarvningsdrift....492
Cykel Mäta obalans....494

14.4 Verktyg i svarvdrift (Option #50)....495

Verktygsanrop....495
Verktygskompensering i programmet....496
Verktygsdata....497
Nosradiekompensering....502

14.5 Programfunktioner svarvning (Option #50)....503

Instick och fristick....503
Råämnesföljning TURNDATA BLANK....509
Tiltad svarvning....510

15 Manuell drift och inställning ... 513

15.1 Uppstart, avstängning ... 514

Uppstart ... 514
Avstängning ... 516

15.2 Förflyttning av maskinaxlar ... 517

Hänvisning ... 517
Förflyttning av axlar med de externa riktningsknapparna ... 517
Stegvis positionering ... 517
Förflytta med elektroniska handrattar ... 518

15.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M ... 528

Användningsområde ... 528
Ange värde ... 528
Ändra spindelvarvtal och matning ... 529
Aktivera matningsbegränsning ... 529

15.4 Utökat säkerhetskoncept som option (Funktionell säkerhet FS) ... 530

Allmänt ... 530
Förklaringar av begrepp ... 531
Kontrollera axelpositioner ... 532
Aktivera matningsbegränsning ... 533
Utökad statuspresentation ... 533

15.5 Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen ... 534

Hänvisning ... 534
Spara utgångspunkter i preset-tabellen ... 535
Aktivera utgångspunkt ... 541

15.6 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem ... 542

Hänvisning ... 542
Förberedelse ... 542
Inställning av utgångspunkt med pinnfräs ... 542
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka ... 543

15.7 Använda 3D-avkännarsystem ... 544

Översikt ... 544
Funktioner i avkännarcykler ... 546
Välj avkännarcykel ... 548
Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll ... 548
Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell ... 549
Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen ... 549

15.8 3D-avkännarsystem kalibrering ... 550

Inledning ... 550
Kalibrering av effektiv längd ... 551
Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning ... 552
Visa kalibreringsvärden ... 556

15.9 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ... 557

Inledning ... 557
Uppmätning grundvridning ... 558
Spara grundvridning i preset-tabellen ... 558
Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning ... 558
Visa grundvridning ... 559
Upphäv vridning av basplanet ... 559
3D-grundvridning uppmätning ... 559

15.10 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ... 561

Översikt ... 561
Utgångspunktinställning i en godtycklig axel ... 561
Hörn som utgångspunkt ... 562
Cirkelcentrum som utgångspunkt ... 563
Mittlinje som utgångspunkt ... 565
Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem ... 566

15.11 Tilta bearbetningsplanet (Option #8) ... 569

Användning, arbetssätt ... 569
Referenspunktssökning vid vridna axlar ... 571
Positionsindikering i vridet system ... 571
Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet ... 571
Aktivering av manuell vridning ... 572
Aktivera aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning ... 573
Inställning av utgångspunkt i vridet system ... 574

16 Positionering med manuell inmatning.....575

16.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar.....576

Använda manuell positionering.....576

Säkra eller radera program från $MDI.....579

17 Programtest och programkörning ... 581

17.1 Grafik ... 582

Användningsområde ... 582
Ställa in hastighet för programtestet ... 583
Översikt: Vyer ... 584
3D-presentation ... 585
Vy ovanifrån ... 588
Presentation i 3 plan ... 588
Upprepa grafisk simulering ... 590
Visa verktyg ... 590
Beräkning av bearbetningstid ... 591

17.2 Visa råämnet i arbetsområdet ... 592

Användningsområde ... 592

17.3 Funktioner för programpresentation ... 593

Översikt ... 593

17.4 Programtest ... 594

Användningsområde ... 594

17.5 Programkörning ... 597

Användning ... 597
Exekvera bearbetningsprogram ... 598
Avbryta bearbetning ... 599
Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott ... 600
Fortsätta programkörning efter ett avbrott ... 601
Frikörning efter strömavbrott ... 602
Valfritt startblock i program (blockframläsning) ... 605
Återkörning till konturen ... 607

17.6 Automatisk programstart ... 608

Användningsområde ... 608

17.7 Hoppa över block ... 609

Användningsområde ... 609
Infoga "/"-tecknet ... 609
Radera "/"-tecknet ... 609

17.8 Valbart programkörningsstopp 610

Användningsområde 610

18 MOD-funktioner ... 611

18.1 MOD-funktion ... 612

Välja MOD-funktioner ... 612
Ändra inställningar ... 612
Lämna MOD-funktioner ... 612
Översikt MOD-funktioner ... 613

18.2 Grafikinställningar ... 614

18.3 Maskin-inställningar ... 615

Extern åtkomst ... 615
Ange förflyttningsbegränsningar ... 617
Verktygsanvändningsfil ... 617
Välj kinematik ... 618

18.4 Systeminställningar ... 619

Inställning av systemtiden ... 619

18.5 Välj positionspresentation ... 620

Användningsområde ... 620

18.6 Välj Måttsystem ... 621

Användningsområde ... 621

18.7 Visa drifttid ... 621

Användningsområde ... 621

18.8 Software-nummer ... 622

Användningsområde ... 622

18.9 Inmatning kodnummer ... 622

Användningsområde ... 622

18.10 Inställning datagränssnitt ... 623

Seriellt datasnitt i TNC 640 ... 623
Användningsområde ... 623
Inställning av RS-232-datasnitt ... 623
Inställning BAUD-RATE (baudRate) ... 623
Inställning protokoll (protocol) ... 624
Inställning databitar (dataBits) ... 624
Kontrollera paritet (parity) ... 624
Inställning Stopp-bitar (stopBits) ... 624
Inställning handskakning (flowControl) ... 625
Filsystem för filoperationer (fileSystem) ... 625
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar) ... 625
Status för RTS-ledaren (rtsLow) ... 625
Definiera beteende efter mottagande av ETX (noEotAfterEtx) ... 626
Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver ... 626
Välj driftart för den externa enheten (fileSystem) ... 627
Software för dataöverföring ... 627

18.11 Ethernet-gränssnitt ... 629

Introduktion ... 629
Anslutningsmöjligheter ... 629
Konfigurera TNC ... 629

18.12 Firewall ... 635

Användningsområde ... 635

18.13 Radiohandratt HR 550 FS konfigurera ... 638

Användningsområde ... 638
Tilldela handratten en bestämd handrattshållare ... 638
Inställning radiokanal ... 639
Inställning sändningseffekt ... 639
Statistik ... 640

18.14 Ladda maskinkonfiguration ... 641

Användningsområde ... 641

19 Tabeller och översikt ... 643

19.1 Maskinspecifika användarparametrar ... 644

Användningsområde ... 644

19.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt ... 656

Datasnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning ... 656
Främmande utrustning ... 658
Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt ... 658

19.3 Teknisk information ... 659

19.4 Översiktstabeller ... 667

Bearbetningscykler ... 667
Tilläggsfunktioner ... 668

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530 ... 670

Jämförelse: Tekniska data ... 670
Jämförelse: Datasnitt ... 670
Jämförelse: Tillbehör ... 671
Jämförelse: PC-software ... 671
Jämförelse: Maskinspecifika funktioner ... 672
Jämförelse: Användarfunktioner ... 672
Jämförelse: Cykler ... 680
Jämförelse: Tilläggsfunktioner ... 683
Jämförelse: Avkännarcykler i driftarterna Manuell och El. handratt ... 685
Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk mätning av arbetsstycket ... 686
Jämförelse: Skillnader vid programmeringen ... 687
Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet ... 692
Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande ... 692
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, funktionalitet ... 692
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande ... 694
Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande ... 694
Jämförelse: Skillnader vid körning, förflyttningsrörelser ... 695
Jämförelse: Skillnader i MDI-drift ... 699
Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation ... 700

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.

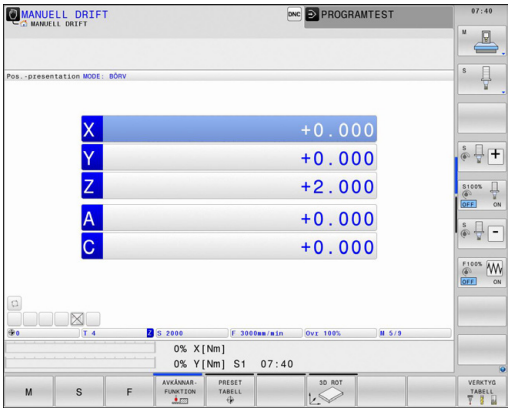
Följande ämnen behandlas i detta kapitel:

- 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

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 på den externa **START**-knappen 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 referenspunkter: se "Uppstart", Sida 514
- Driftarter: se "Programmering", Sida 76

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: se "Programmering", Sida 76

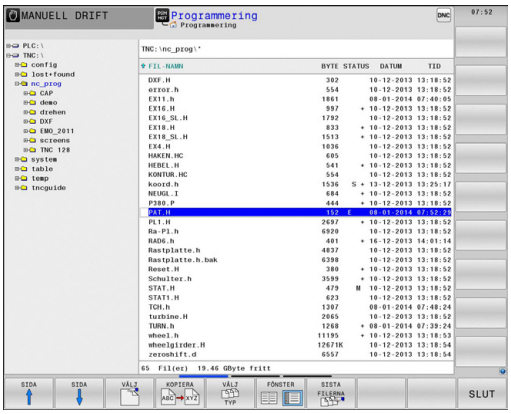
TNC:ns viktigaste manöverenheter

Knapp	Funktioner för dialogledning
ENT	Bekräfta inmatning och aktivera nästa dialogfråga
NO ENT	Hoppa över dialogfrågan
END	Avsluta dialogen i förväg
DEL	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: se "Editera program", Sida 111
- Knappöversikt: se "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

- Välja 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

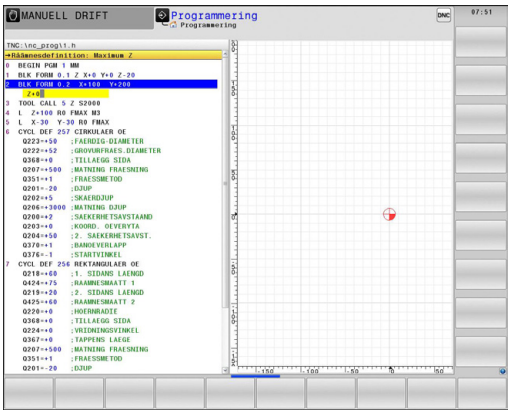
- Filhantering: se "Arbeta med filhanteringen", Sida 118
- Skapa ett nytt program: se "Öppna och mata in program", Sida 103

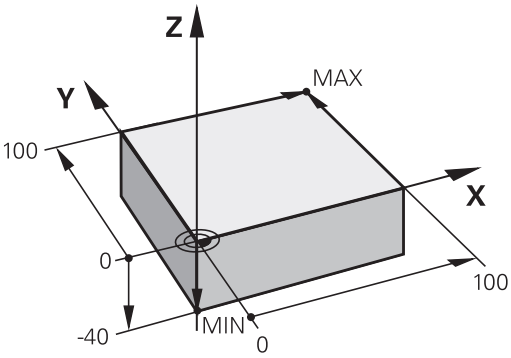
Definiera ett råämne

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: Sida 107

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: se "Programmera verktygsrörelser för en bearbetning", Sida 208

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

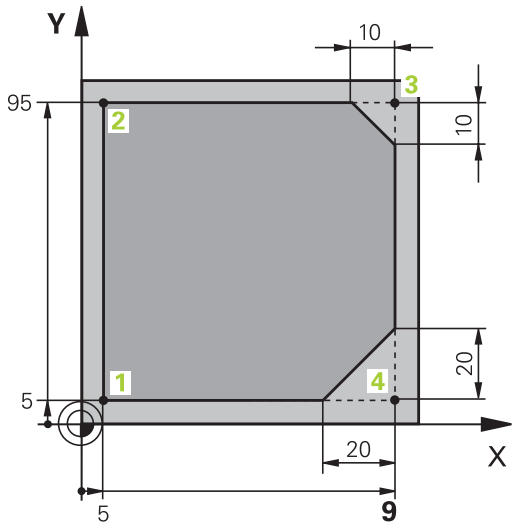
- Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

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

Konturen som visas i bilden till höger skall fräsas en gång på djupet 5mm. 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 radiekorrigering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

L

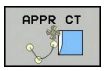
- Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet: Tryck på den orangefärgade axelknappen **X** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20
- Tryck på den orangefärgade axelknappen **Y** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20. Bekräfta med knappen ENT
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen **ENT**: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflytta med snabbtransport (**FMAX**)
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta 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 radiekorrigering
- **Matning F=?** Ange positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min, bekräfta med knappen **ENT**
- **Tilläggsfunktion M?** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13**, bekräfta med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

APPR DEP

- Förflyttning till konturen: Tryck på knappen **APPR/DEP**: TNC:n presenterar en softkeyrad med fram- och frånkörningsfunktioner



- Välj framkörningsfunktion **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**
- **Cirkelradie?** Ange framkörningsradie, t.ex. 8 mm, bekräfta med knappen **ENT**
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med softkey **RL**: Aktivera radiekompensering 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 bara Y-koordinat 95 och spara inmatningarna med knappen **END**

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

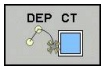
- Definiera fas vid konturpunkt **3**: Ange fasbredd 10mm, spara med knappen **END**

- 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**

- Förflyttning från konturen



- Välj frånkörningsfunktion **DEP CT**
- **Mittpunktsvinkel?** Ange frånkörningsvinkel, t.ex. 90°, bekräfta med knappen **ENT**
- **Cirkelradie?** Ange från frånkörningsradie, t.ex. 8 mm, bekräfta med knappen **ENT**
- **Matning F=?** Ange positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min, spara med knappen **ENT**
- **Tilläggsfunktion M?** Stäng av kylvätska, t.ex. **M9**, bekräfta med knappen **END**: TNC:n sparar det inmatade förflyttningsblocket

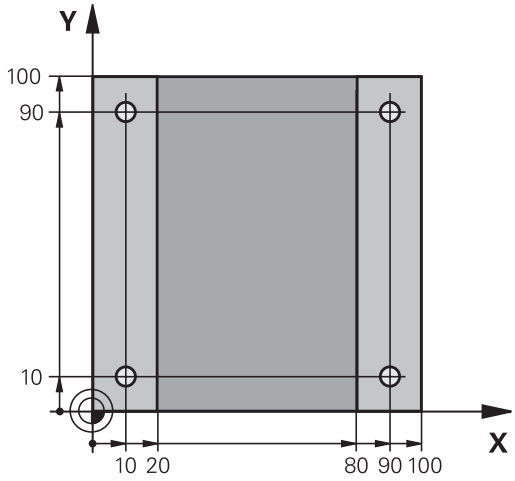
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**.
- **Radiekorr.: RL/RR/ingen korr.?** bekräfta med knappen **ENT**: Aktivera inte någon radiekorrigering
- **Matning F=?** bekräfta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

Detaljerad information om detta ämne

- **Komplett exempel med NC-block**: se "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", Sida 231
- Skapa ett nytt program: se "Öppna och mata in program", Sida 103
- Fram-/frånkörning kontur: se "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 212
- Programmering av konturer: se "Översikt över konturfunktioner", Sida 222
- Programmerbara matningstyper: se "Möjliga matningsuppgifter", Sida 109
- Verktygsradiekompensering: se "Verktygsradiekompensering ", Sida 202
- Tilläggsfunktion M: se "Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska ", Sida 369

Skapa cykelprogram

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



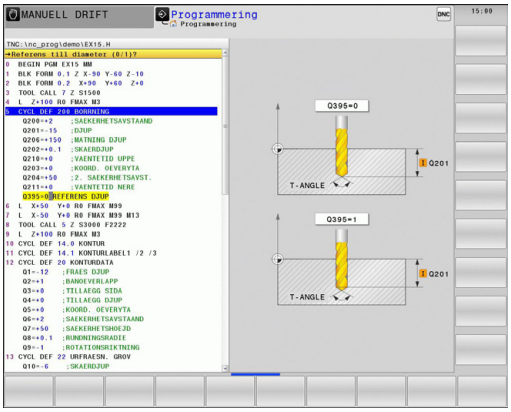
TOOL CALL
- Anropa verktyg: Ange verktygsdata. Bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**, glöm inte verktygsaxeln

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 radiekorrigering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflyttning med snabbtransport (**FMAX**)
- **Tilläggsfunktion M?** bekräfta med knappen **END**: TNC:n sparar det inmatade förflyttningsblocket

CYCL DEF
- Kalla upp cykelmeny

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
- Kalla upp menyn för specialfunktioner

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

CYCLE CALL PAT
- Utför borrcykeln på det definierade mönstret:
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflyttning med snabbtransport (**FMAX**)
- **Tilläggsfunktion 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 radiekorrigering
- **Matning F=?** bekräfta med knappen **ENT**: Förflyttning 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 POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiera bearbetningspositioner
6 CYCL DEF 200	Definiera cykel
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-20 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;	
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	

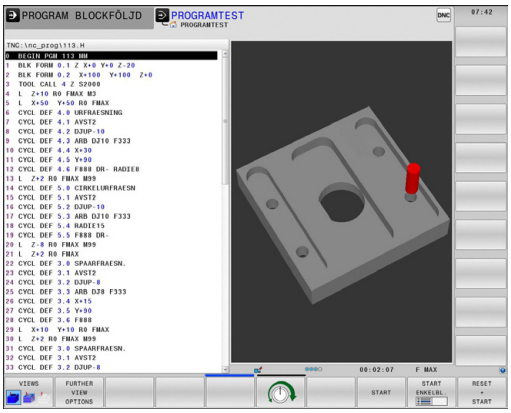
Detaljerad information om detta ämne

- Skapa ett nytt program: se "Öppna och mata in program", Sida 103
- Cykelprogrammering: Se Bruksanvisning Cykler

1.4 Testa den första detaljen grafiskt

Välj korrekt driftart

Man kan testa program i driftart **Programtest**:



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

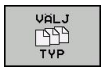
Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: se "Driftarter", Sida 75
- Testa program: se "Programtest", Sida 594

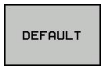
Välj verktygstabell för programtestet

Du behöver bara utföra detta steg när du ännu inte har aktiverat någon verktygstabell i driftart **Programtest**.

- 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: se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 174
- Testa program: se "Programtest", Sida 594

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: se "Arbeta med filhanteringen", Sida 118

Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen

- Tryck på knappen för selektering av 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

- Tryck på softkey **YTTERLIGARE PRESENTATIONSINSTÄLLNINGAR**

- Växla softkeyrad och välj önskad presentation via softkey

TNC:n erbjuder följande presentationssätt:

Softkeys	Funktion
	Volumvy
	Volymvy och verktygbanor
	Verktygsbanor

Detaljerad information om detta ämne

- Grafikfunktioner: se "Grafik ", Sida 582
- Utföra programtest: se "Programtest", Sida 594

1.4 Testa den första detaljen grafiskt

Starta programtestet

RESET + START

- Tryck på softkey **RESET + START** TNC:n 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**: TNC:n stoppar programtestet

START

- Tryck på softkey **START**: TNC:n fortsätter programtestet efter ett avbrott

Detaljerad information om detta ämne

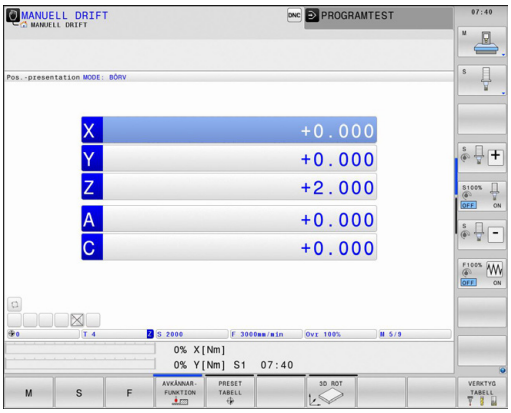
- Utföra programtest: se "Programtest", Sida 594
- Grafikfunktioner: se "Grafik ", Sida 582
- Ställ in simuleringshastighet: se "Ställa in hastighet för programtestet", Sida 583

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

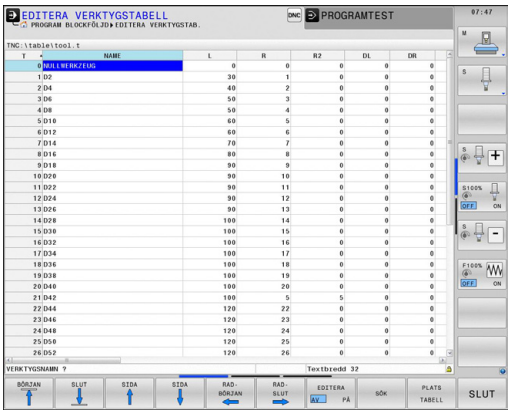
- TNC:ns driftarter: se "Driftarter", Sida 75

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, se Sida 67

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

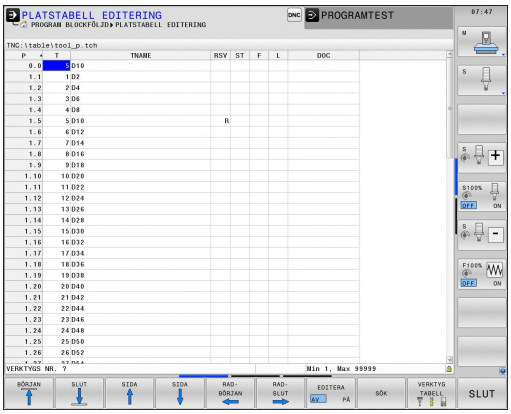
- Ändra verktygstabellen: Sätt softkey **EDITERA** till PÅ
- Välj det verktygsnummer som du vill ändra med pilknapparna nedåt eller uppåt
- Välj det verktygsdata som du vill ändra med pilknapp höger eller vänster
- Lämna verktygstabellen: Tryck på knappen **END**

Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: se "Driftarter", Sida 75
- Arbeta med verktygstabellen: se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 174

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:

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

- 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: se "Driftarter", Sida 75
- Arbeta med platstabellen: se "Platstabell för verktygsväxlare", Sida 183

1.6 Inställning av arbetsstycket

Välj korrekt driftart

Du ställer in arbetsstycket i driftart eller

- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Manuell drift**

Detaljerad information om detta ämne

- Driftart : se "Förflyttning av maskinaxlar", Sida 517

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: se "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 561
- Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem: se "Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem", Sida 542

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 återdriftart **Manuell drift**

- Välj avkänningsfunktioner: TNC:n visar de funktioner som finns tillgängliga 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 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**

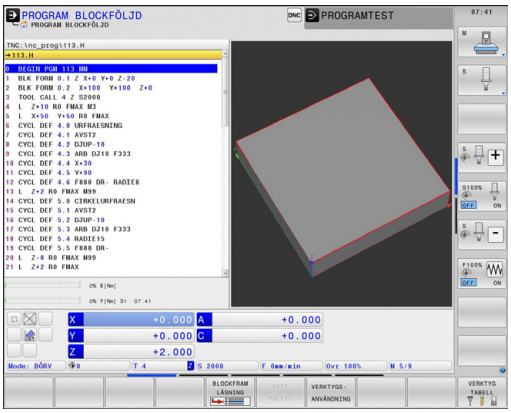
Detaljerad information om detta ämne

- Ställa in utgångspunkten: se "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 561

1.7 Exekvera det första programmet

Välj korrekt driftart

Du kan exekvera program i antingen driftart **Programkörning enkelblock** eller i driftart **Programkörning blockföljd**:



- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Programkörning enkelblock**, TNC:n utför programmet block för block. Du måste starta varje individuellt block med knappen NC-start.

- Tryck på driftartknappen: TNC:n växlar till driftart **Programkörning blockföljd**, efter NC-start utför TNC:n programmet fram till ett programstopp eller till sitt slut

Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter: se "Driftarter", Sida 75
- Exekvering av program: se "Programkörning", Sida 597

Välj det program som du vill exekvera

- 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 vid behov programmet som du vill testa med pilknapparna, bekräfta med knappen **ENT**

Detaljerad information om detta ämne

- Filhantering: se "Arbeta med filhanteringen", Sida 118

Starta Program

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

Detaljerad information om detta ämne

- Exekvering av program: se "Programkörning", Sida 597

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-Dialog. 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.

Programmering: HEIDENHAIN-klartext-dialog och DIN/ISO

Att skapa program är extra enkelt i den användarvänliga HEIDENHAIN-Klartext-Dialogen. En programmeringsgrafik presenterar de individuella bearbetningsstegen samtidigt som programmet matas in. Dessutom underlättar den Flexibla-Konturprogrammeringen FK när NC-anpassade ritningsunderlag saknas. Bearbetningen av arbetsstycket kan simuleras grafiskt både i programtest och under själva bearbetningen.

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

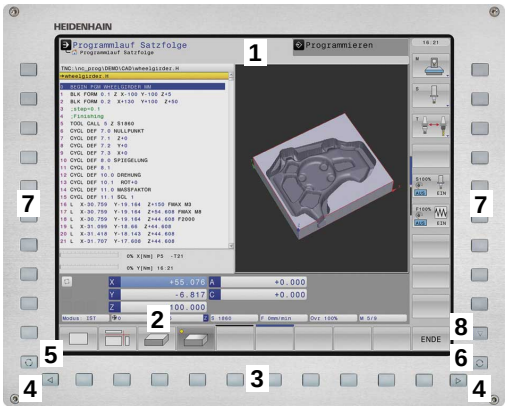
Bearbetningsprogram som du har skapat i HEIDENHAIN-kurvlinjestyrsystem (från och med TNC 150 B), är under vissa förutsättningar exekverbara i TNC 640. Om NC-block innehåller ogiltiga element, indikeras dessa av TNC:n vid öppning av filen med felmeddelande eller som ERROR-block.

⇨ Beakta även den utförliga beskrivningen av skillnader mellan iTNC 530 och TNC 640, se "Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530", Sida 670.

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 bara 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

Välja bildskärmsuppdelning

Användaren väljer bildskärmens uppdelning: Så att TNC:n exempelvis i driftart **Programmering** presenterar programmet i det vänstra fönstret, samtidigt som det högra fönstret t.ex. visar en programmeringsgrafik. 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.

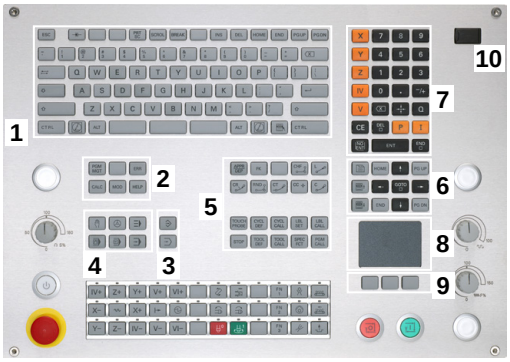
Välja bildskärmsuppdelning:

- Tryck på bildskärmsväxlingsknappen: Softkeyraden visar möjliga bildskärmsuppdelningar, se "Driftarter"

- 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!

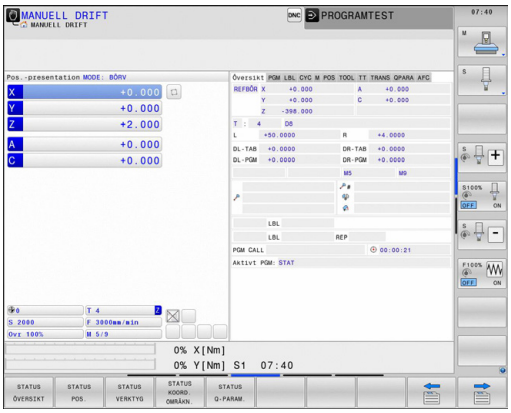
Externa knappar, såsom exempelvis NC-START eller NC-STOPP, beskrivs i din maskinhandbok.

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.

Driftarten **El. Handratt** stödjer manuell förflyttning av maskinaxlarna med hjälp av en elektronisk handratt HR.

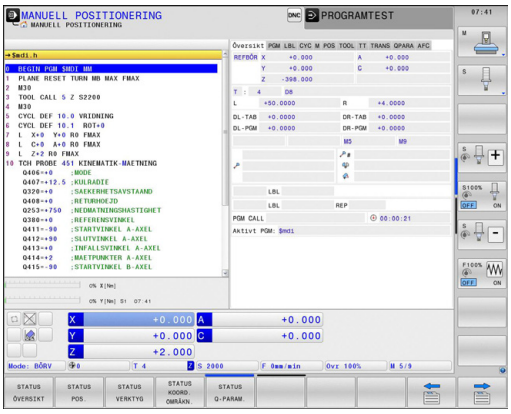


Softkeys för bildskärmsuppdelning (välj enligt tidigare beskrivna metod)

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.

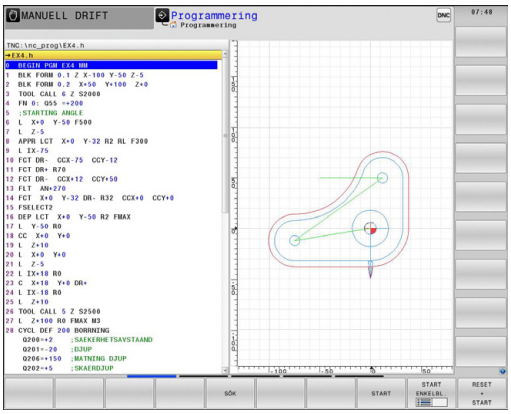


Softkeys för bildskärmsuppdelning

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.

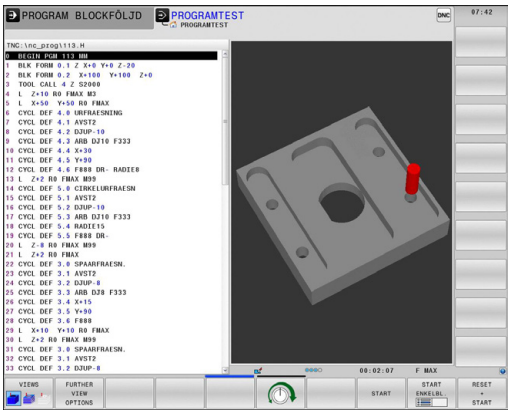


Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	Program
PROGRAM + SEKTIONER	vänster: Program, höger: Programlänkning
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.



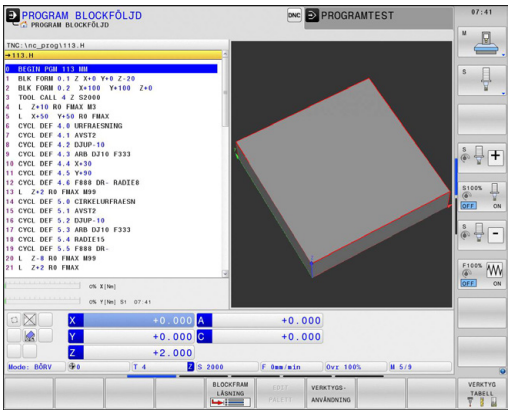
Softkeys för bildskärmsuppdelning

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 den externa START-knappen. Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt.



Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	Program
PROGRAM + STATUS	vänster: Program, höger: Statuspresentation
PROGRAM + GRAFIK	vänster: Program, höger: Grafik
GRAFIK	Grafik
POSITION + KINEMATIK	vänster: Program, höger: Kollisionsobjekt
KINEMATIK	Kollisionsobjekt

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

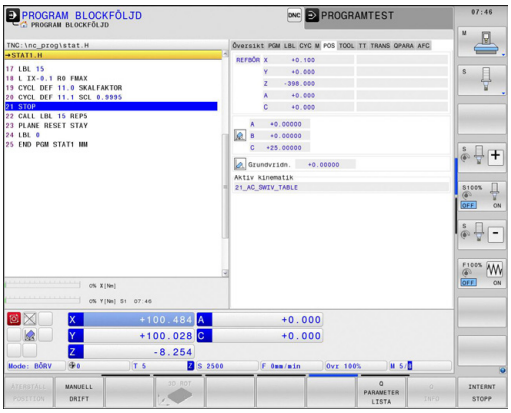
2.4 Statuspresentation

Allmän statuspresentation

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

- **Program enkelblock** och **Program blockföljd**, under förutsättning att inte presentation av enbart har valts, och vid
- **Manuell positionering**.

I driftarterna **Manuell drift** och **El. Handratt** visas statuspresentationen i ett större fönster.



Information i statuspresentationen

Symbol	Betydelse
ÄR	Positionspresentation: Mode Är-, Bör eller Restväg-koordinater
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 aktivt
	Program har startats
	Program är stoppat
	Program har avbrutits
	Svarvdrift är aktiv
	Funktionen Dynamisk kollisionsövervakning DCM är aktiv (Option #40)
	Funktionen Adaptiv matningsreglering AFC är aktiv (Option #45)
ACC	Funktionen Aktiv vibrationsdämpning ACC är aktiv (Option #145)
CTC	Funktionen CTC är aktiv (Option #141)

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

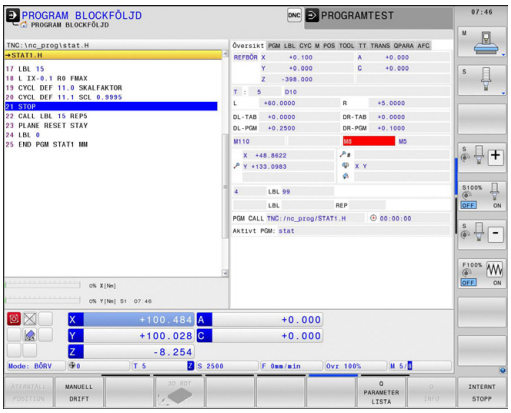
- Växla softkeyrad, fortsätt tills STATUS-softkeys visas
- Välj utökad statuspresentation direkt via softkey, t.ex. Positioner och koordinater, eller
- välj önskad presentation via växlings-softkeys

Längre fram beskrivs tillgängliga statuspresentationer, vilka du kan välja direkt via softkeys eller via växlings-softkeys.

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

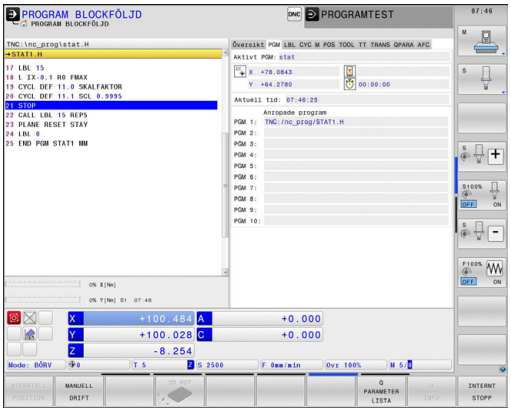
Översikt

Statusformuläret **Översikt** visas av TNC:n efter uppstart av TNC:n om du har valt bildskärmsuppdelning **PROGRAM+STATUS** (resp. **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
	Aktiv programdelsupprepning
	Med **PGM CALL** anropat program
	Aktuell bearbetningstid
	Det aktiva huvudprogrammets namn

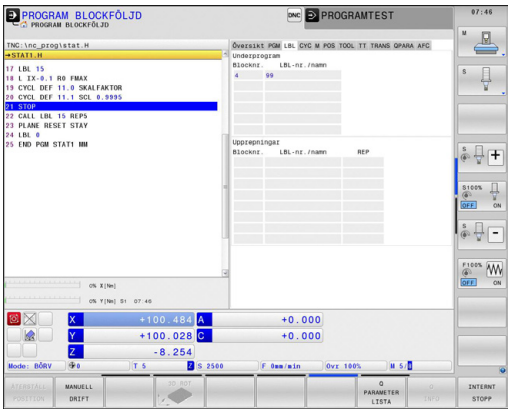
Allmän programinformation (flik PGM)



Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Det aktiva huvudprogrammets namn
	Cirkelcentrum CC (Pol)
	Räknare för väntetid
	Bearbetningstid, när programmet har simulerats fullständigt i driftart **Programtest**
	Aktuell bearbetningstid i %
	Aktuell tid
	Anropat program

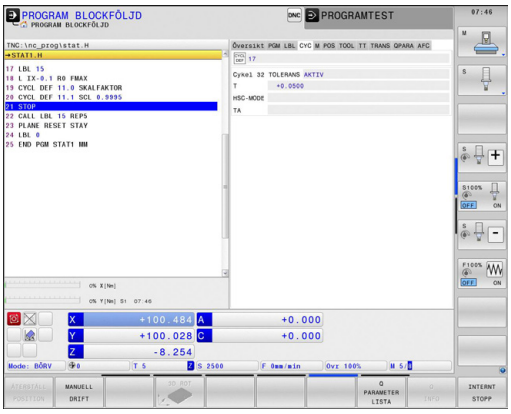
Programdelsupprepning/Underprogram (flik LBL)

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



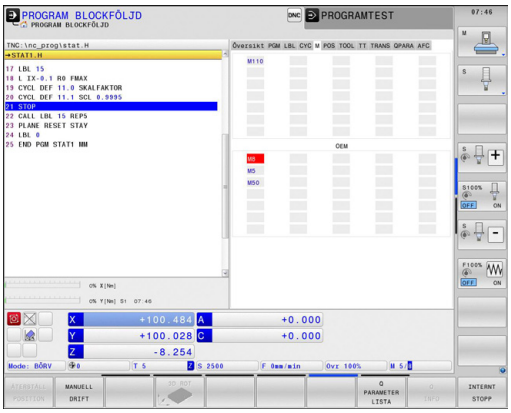
Information om standardcykler (flik CYC)

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



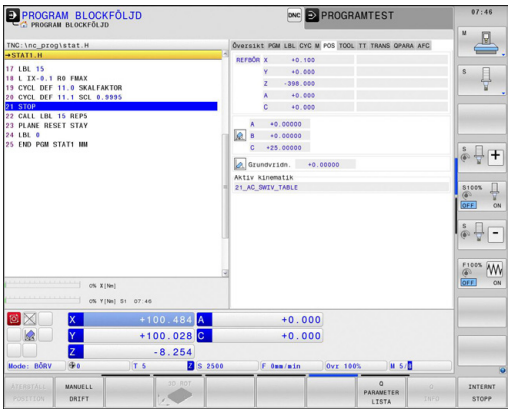
Aktiva tilläggsfunktioner M (flik M)

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



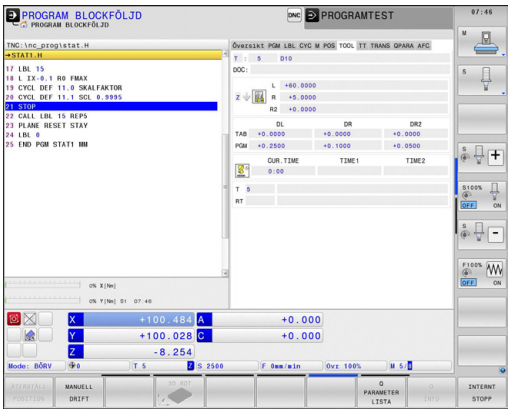
Positioner och koordinater (flik POS)

Softkey	Betydelse
STATUS POS.	Typ av positionsvisning, t.ex. Är-position
	Tippningsvinkel för bearbetningsplanet
	Vinkel för grundvridning
	Aktiv kinematik



Information om verktyg (flik TOOL)

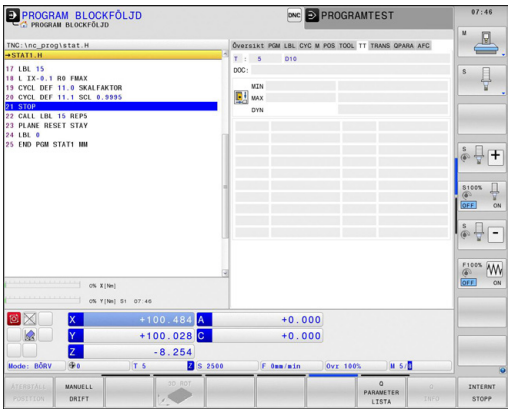
Softkey	Betydelse
STATUS VERKTYG	Presentation av det aktiva verktyget: ■ Presentation T: Verktygsnummer och verktygsnamn ■ Presentation RT: Nummer och namn för ett systerverktyg
	Verktygsaxel
	Verktygslängd och verktygsradie
	Tilläggsmått (Deltavärde) från verktygstabellen (TAB) och **TOOL CALL** (PGM)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



Verktygsmätning (flik TT)

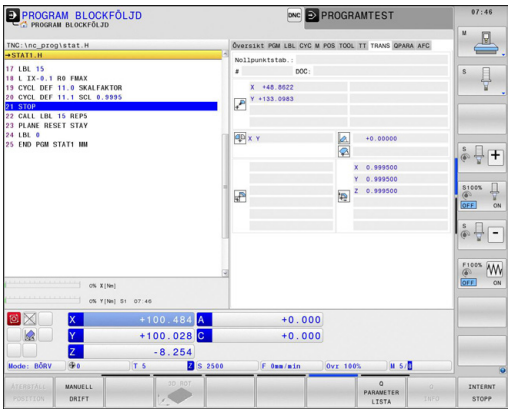
TNC:n visar bara fliken TT när denna funktion är aktiv i din maskin.

Softkey	Betydelse
Inget direktval möjligt	Verktygsnummer som mäts
	Indikering, om verktygsradie eller -längd mäts
	MIN- och MAX-värde vid mätning av individuella skär och resultat för mätning med roterande verktyg (DYN).
	Verktygskärets nummer med tillhörande mätvärde. Stjärnan efter mätvärdet indikerar att toleransen från verktygstabellen har överskridits.



Koordinatomräkningar (flik TRANS)

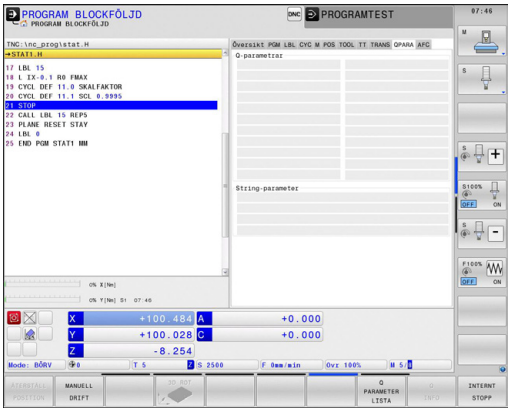
Softkey	Betydelse
STATUS KOORD. OMRÄKN.	Den aktiva nollpunktstabellens namn
	Aktivt nollpunktsnummer (**#**), kommentar från den aktiva raden för nollpunkten (**DOC**) aktiverad via cykel 7
	Aktiv nollpunktsförskjutning (cykel 7); TNC:n visar en aktiv nollpunktsförskjutning i upp till 8 axlar
	Speglade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



Se Bruksanvisning Cykler, Cykler för koordinatomräkning.

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

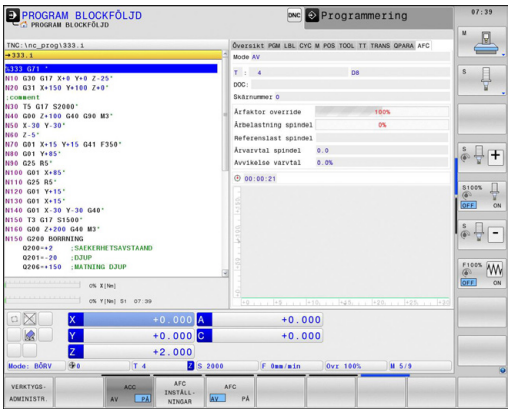


Tryck på softkey **Q PARAMETER LISTA**. TNC:n öppnar ett inväxlat fönster. Definiera vilka parameternummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex. 1,3,200-208.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

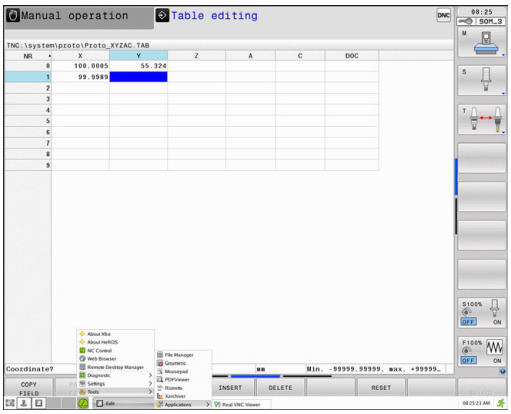
Din maskintillverkare bestämmer funktionsomfånget och hanteringen av Window-Manager. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

I TNC:n står Window-Manager Xfce till förfogande. Xfce är en standardapplikation för UNIX-baserade operativsystem med vilken grafiska användargränssnitt kan 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.

Aktivitetsfält



Via aktivitetsfältet väljs olika arbetsområden med musen. TNC:n erbjuder följande arbetsområden:

- Arbetsområde 1: Aktiv maskindriftart
- Arbetsområde 2: Aktiv programmeringsdriftart
- Arbetsområde 3: Maskintillverkarens applikation (valbart)

Utöver det kan man via aktivitetsfältet välja andra tilllämpningar som har startats parallellt med TNC:n (växla t.ex. till **PDF viewer** eller till **TNCguide**).

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 operativsystemet för TNC:n
- **NC Control**: starta eller stoppa TNC-mjukvara. Enbart tillåtet i diagnossyfte
- **Web Browser**: starta Mozilla Firefox
- **Remote Desktop Manager** (Option #133): Presentation och fjärrstyrning av externa datorenheter
- **Diagnostics**: Användning enbart av auktoriserad specialist för att starta diagnostillämpningen
- **Settings**: Konfiguration av olika inställningar
  - **Date/Time**: Inställningar av datum och tid
  - **Firewall**: Inställningar av Firewall se "Firewall", Sida 635
  - **Language**: Inställning av systemdialogspråk. TNC:n skriver över denna inställning vid uppstart med språkinställningen i maskinparameter CfgLanguage
  - **Network**: Styrsystemets nätverksinställningar
  - **Screensaver**: Inställningar av skärmsläckaren
  - **SELinux**: Inställningar för säkerhetsprogramvara för Linux-baserade operativsystem
  - **Shares**: Inställningar för externa nätverksenheter
  - **VNC**: Inställning för extern programvara som exempelvis har åtkomst till styrsystemet för underhållsarbete (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: Används endast av behörig personal att ställa in Window-Managers
- **Tools**: Endast tillgänglig för behöriga användare. De tillgängliga tillämpningarna under Tools kan startas direkt genom att välja tillhörande filtyp i TNC:ns filhanterare (se "Filhantering: Grunder", Sida 115)

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: ■ Nystarta alltid ■ Nystarta aldrig ■ Alltid efter fel ■ Fråga efter fel	Obligatorisk
Automatisk start vid inloggning	Anslut automatiskt vid uppstart av styrsystemet	Obligatorisk
Lägg till i favoriter	Ikon för anslutningen i aktivitetsraden: ■ Dubbelklicka med vänster musknapp: Styrsystemet startar anslutningen ■ Klicka en gång med vänster musknapp: Styrsystemet växlar till anslutningens desktop ■ 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: ■ Nystarta alltid ■ Nystarta aldrig ■ Alltid efter fel ■ Fråga efter fel	Obligatorisk
Automatisk start vid inloggning	Anslut automatiskt vid uppstart av styrsystemet	Obligatorisk
Lägg till i favoriter	Ikon för anslutningen i aktivitetsraden: ■ Dubbelklicka med vänster musknapp: Styrsystemet startar anslutningen ■ Klicka en gång med vänster musknapp: Styrsystemet växlar till anslutningens desktop ■ 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

Inställning	Betydelse	Inmatning
Fullskärmsläge 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 **Avancerade 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 dock att bara anslutningarna avslutas, den externa datorn eller det externa systemet stängs inte ner automatiskt.

2.7 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.

2.8 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 (se bilden) 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.

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 även den portabla handratten HR 410.

3

Programmering: Grunder, filhantering

3.1 Grunder

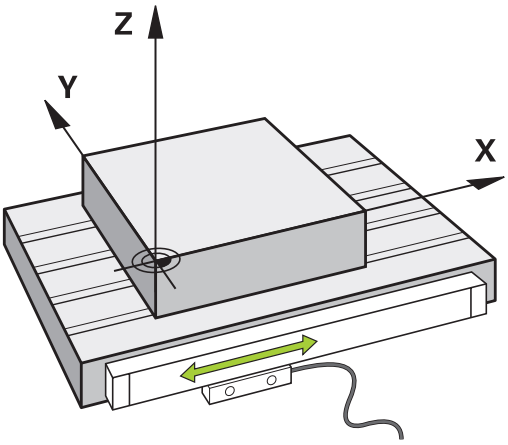
Positionsmätsystem och referensmärken

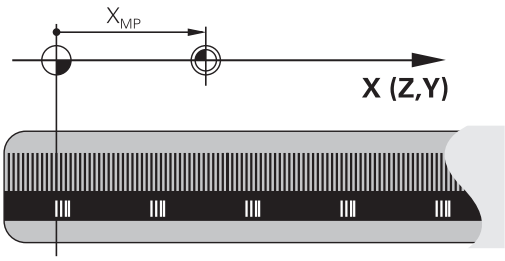
På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. På linjäraxlar är oftast längdmätsystem applicerade, på rundbord och tippningsaxlar används vinkelmätsystem.

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.



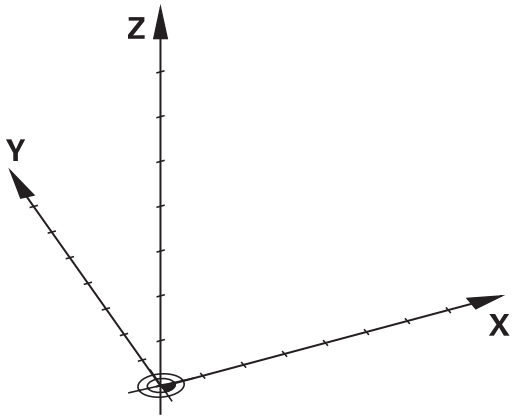


Koordinatsystem

Med ett referenssystem kan man fastlägga positioner placerade i ett plan eller i rymden. Uppgifterna för en position utgår alltid från en fast definierad punkt och beskrivs från denna i form av koordinater.

I ett rätvinkligt koordinatsystem (kartesiskt system) är tre riktningar definierade som axlarna X, Y och Z. Axlarna är alltid vinkelräta mot varandra och skär varandra i en enda punkt, nollpunkten. En koordinat anger avståndet till nollpunkten i en av dessa riktningar. På detta sätt kan en position i planet beskrivas med hjälp av två koordinater och i rymden med tre koordinater.

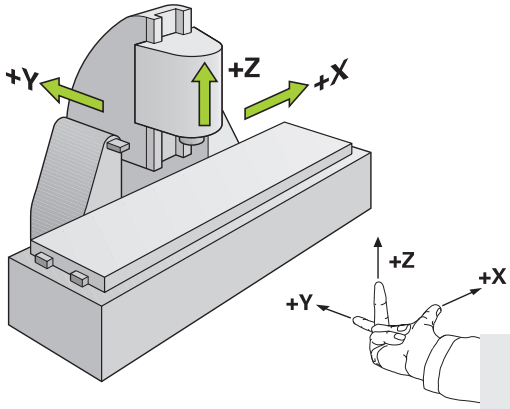
Koordinater som utgår ifrån nollpunkten kallas för absoluta koordinater. Relativa koordinater utgår ifrån en annan godtycklig position (utgångspunkt) i koordinatsystemet. Relativa koordinatvärden kallas även för inkrementella koordinatvärden.

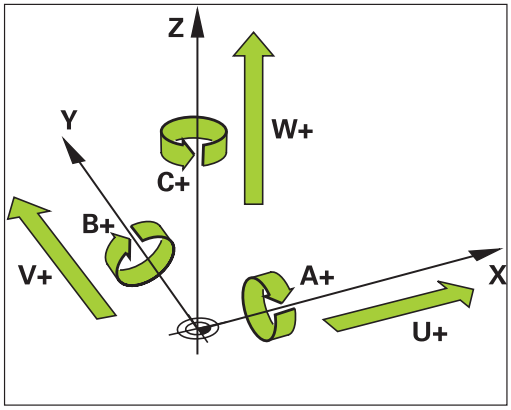


Koordinatsystem i fräsmaskiner

Vid bearbetning av ett arbetsstycke i en fräsmaskin utgår man oftast från det rätvinkliga koordinatsystemet. Bilden till höger visar hur koordinatsystemet är tillordnat maskinaxlarna. Tre-finger-regeln för höger hand hjälper till som minnesregel: Om man håller långfingret i verktygsaxeln (pekande mot verktyget och från arbetsstycket) så motsvarar detta positiv riktning i Z-axeln, tummen motsvarar positiv riktning i X-axeln och pekfingret positiv riktning i Y-axeln.

TNC 640 kan som option styra upp till 18 axlar. Förutom huvudaxlarna X, Y och Z finns även parallellt löpande tilläggsaxlar U, V och W. Rotationsaxlar betecknas A, B och C. Bilden nere till höger visar hur tilläggsaxlarna respektive rotationsaxlarna tilldelas huvudaxlarna.





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.

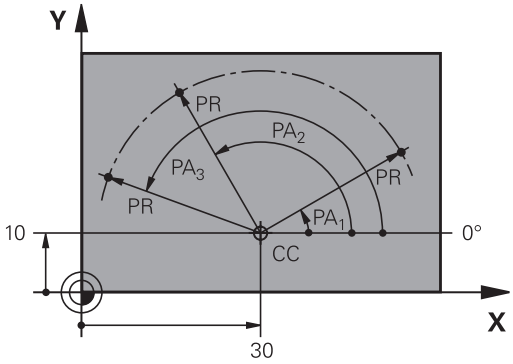
Verktygsaxel	Huvudaxel	Komplementaxel
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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:

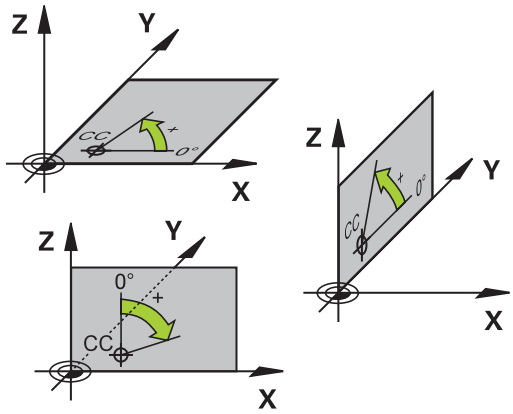
- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen



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



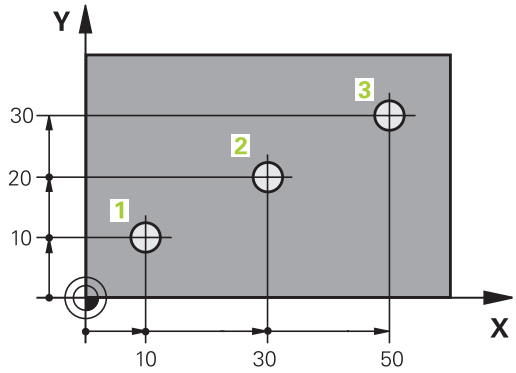
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner

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



Inkrementala arbetsstyckespositioner

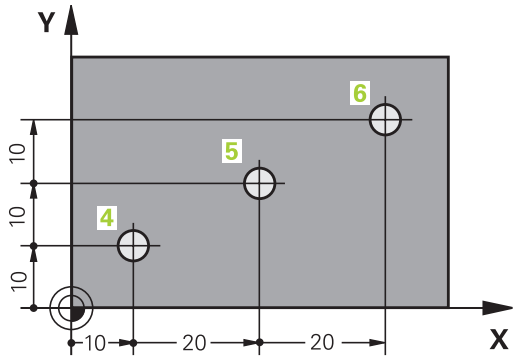
Relativa koordinater utgår från den sist programmerade verktygspositionen. Denna verktygsposition fungerar som en relativ (tänkt) nollpunkt. Vid programframställningen motsvarar inkrementella koordinater följaktligen måttet mellan den senaste och den därpå följande bör-positionen. Verktyget kommer att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

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

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

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

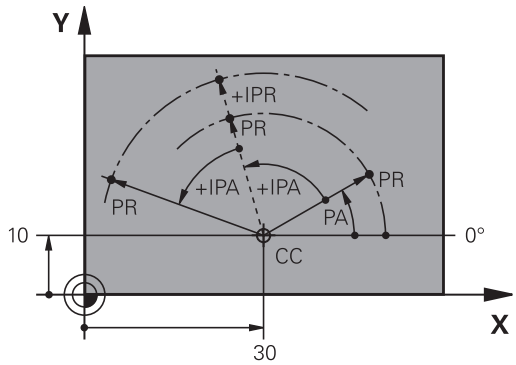
Hål 5, i förhållande till 4	Hål 6, i förhållande till 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absoluta och inkrementala polära koordinater

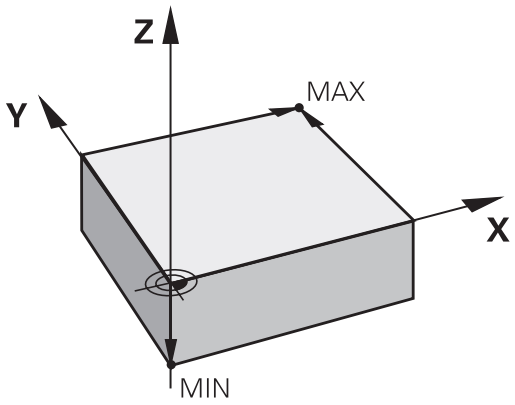
Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

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.



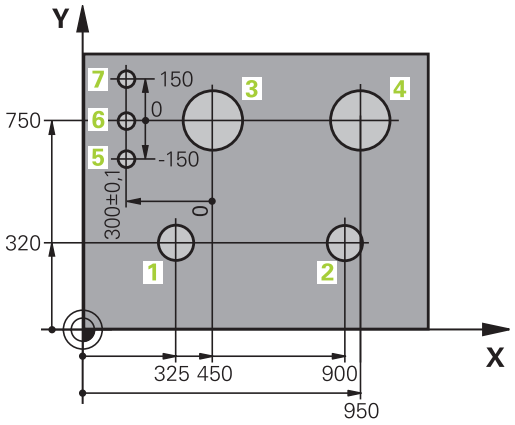
Om det förekommer relativa utgångspunkter i arbetsstyckets ritning så använder man förslagsvis cyklerna för koordinatomräkningar (se Bruksanvisning Cykler, Cykler för koordinatomräkning).

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. Se Bruksanvisning Cykelprogrammering ”Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem”.

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 som har de absoluta koordinaterna X=450 Y=750. Med cykel **NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING** kan man för tillfället förskjuta nollpunkten till positionen X=450, Y=750, för att kunna programmera hålen (5 till 7) utan ytterligare beräkningar.



3.2 Öppna och mata in program

Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN-klartext-format

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

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

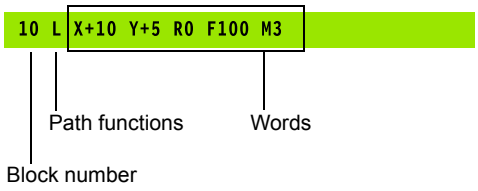
Det första blocket i ett program innehåller texten **BEGIN PGM**, programnamnet och den använda måttenheten.

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 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 rotationssymetriskt 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 inkrementala 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:

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

Parameter **DIST** och **RI** är valfria och därför inte nödvändiga att programmera.

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

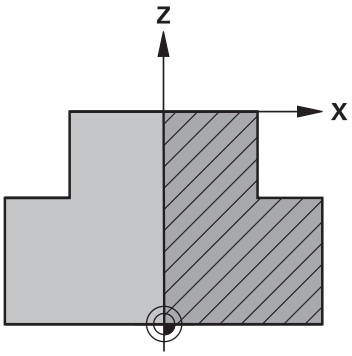
Rotationssymetriskt råämne med valfri form

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 rotationssymetriska 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.



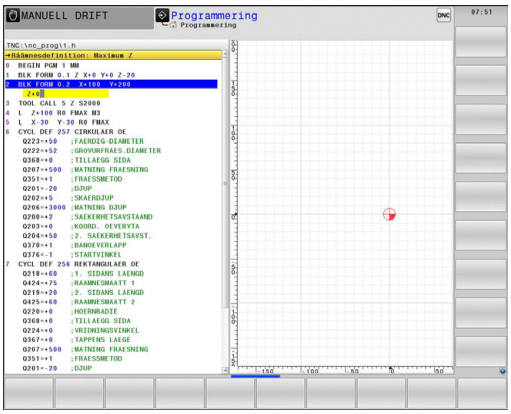
Informationen om underprogrammet kan ske med hjälp av ett nummer, ett namn eller en QS-parameter.

Exempel: Presentation av BLK 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:



▶ Välj driftart **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 rektangulärt 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

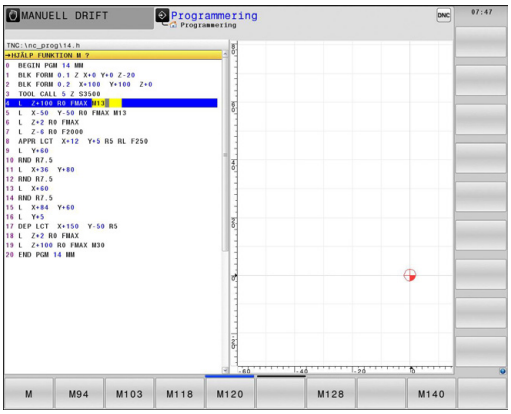
0 BEGIN PGM NEU MM	Programbörjan, namn, måttenhet
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX-punktskoordinater
3 END PGM NEU MM	Programslut, namn, måttenhet

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-dialog

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
- 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 (se "Viktiga positioner vid fram- och frånkörning", Sida 215)
F AUTO	Förflytta med automatiskt beräknad matning från **TOOL CALL**-blocket
F	Förflytta med programmerad matning (enhet mm/min resp. 1/10 tum/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/varv resp. inch/varv). Varning: I tum-program kan FU inte kombineras med M136
FZ	Definiera matning per tand (enhet mm/ tand resp. 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

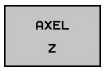
TNC:n ger möjlighet att överföra verktygets aktuella position till programmet, t.ex. när du

- 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/ knappar	Funktion
	Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler programblock som är programmerade framför det aktuella blocket.
	Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler programblock som är programmerade efter det aktuella blocket.
	Hoppa från block till block
	Välj enskilda ord i ett block
GOTO	Välj ett bestämt block: Tryck på knappen **GOTO**, ange önskat blocknummer, bekräfta med knappen **ENT**. 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 ■ Radera ett felaktigt värde ■ Ta bort raderbart felmeddelande
NO ENT	Radera valt ord
DEL	■ Radera valt block ■ Radera cykler och programdelar
INFOGA SENASTE NC-BLOCK	Infoga det block som du senast editerade alt. raderade

Infoga block på valfritt ställe

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

Ändra och infoga ord

- Välj ett ord i ett block och skriv över med ett nytt värde. När man har valt ordet står Klartext-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

Vid denna funktion skall softkey AUTOM. RITNING ställas in på AV.

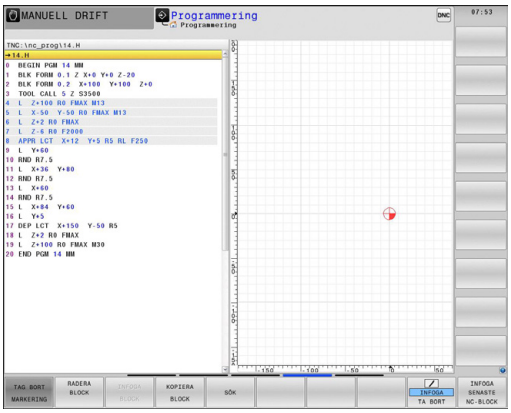
- Välj ett ord i ett block: Tryck på pilknappen ända tills det önskade ordet är markerat
- Välj block med pilknapparna

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 alternativt 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 **UPPHÄV 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 **UPPHÄV 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

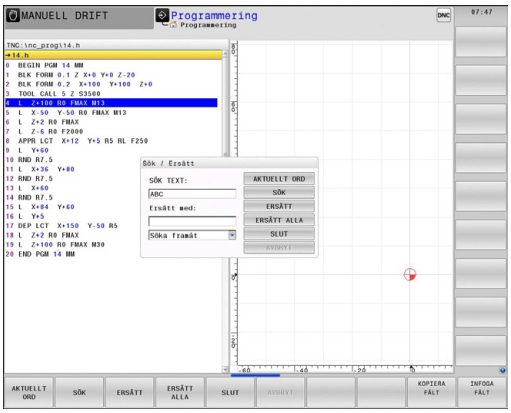
> ⇨ För att infoga den kopierade programdelen i ett annat program väljer du önskat program via filhanteringen och markerar där det block som du vill infoga programdelen efter.

- Infoga lagrad programdel: Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**
- Avsluta markeringsfunktionen: Tryck på softkey **TA 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 sökfunktionen: TNC:n presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden
- Ange text som skall sökas, t.ex: **TOOL**

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

Sök/Ersätt av godtycklig text

Funktionen sök/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 sökfunktionen: 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 softkey igen för att överföra det önskade ordet.

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

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

SLUT
- Avsluta sökfunktionen

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 filer (t.ex. struktureringspunkter)	.DEP
Fritt definierbara tabeller	.TAB
Paletter	.P
Svarvverktyg	.TRN
Texter som	
ASCII-filer	.A
Protokollfiler	.TXT
Hjälpfiler	.CHM
CAD-data som	
ASCII-filer	.DXF .IGES .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**.

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.

Filers namn

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

Filnamn	Filtyp
PROG20	.H

Filnamnens längd skall inte överskrida 24 tecken, annars kan TNC:n inte visa hela programnamnet.

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 filöverföring skall du inte använda några andra tecken.

Den maximalt tillåtna längden på filnamn får vara så lång att den maximalt tillåtna sökvägslängden på 255 tecken inte överskrids, se "Sökväg", Sida 118.

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 csv
Internet-filer	html
Textfiler	txt ini
Grafikfiler	bmp gif jpg png

Ytterligare information för att visa och bearbeta de presenterade filtyperna: se Sida 129

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.

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 respektive 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 ”\”.

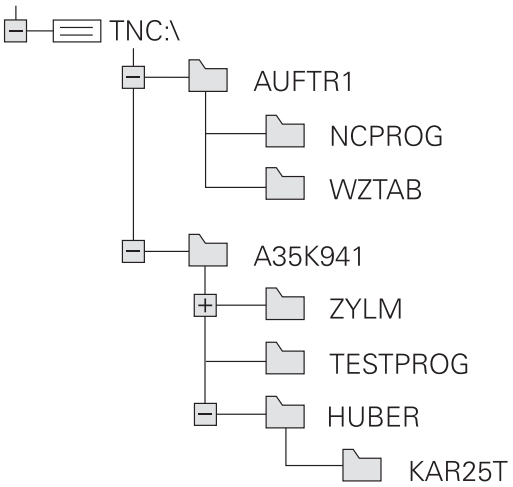
> Den maximalt tillåtna sökvägslängden, alltså alla tecken för enheten, kataloger och filnamn inklusive extension, får inte överskrida 255 tecken!

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.



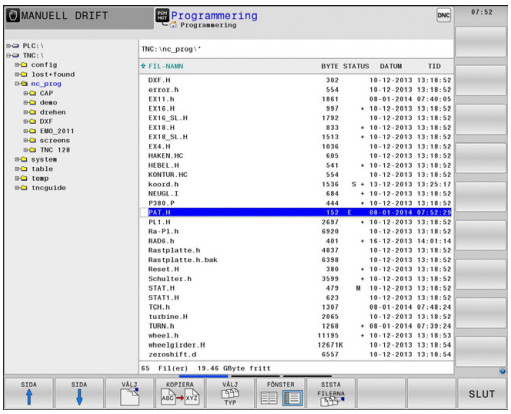
Översikt: Funktioner i filhanteringen

Softkey	Funktion	Sida
KOPIERA ABC→XYZ	Kopiera enstaka fil	122
VÄLJ TYP	Visa en viss filtyp	121
NY FIL	Skapa ny fil	122
SISTA FILERNA	Visa de 10 sist valda filerna	125
RADERA	Radera fil	126
MARKERA	Markera fil	127
DÖP OM ABC = XYZ	Döpa om fil	127
SKYDDA	Skydda fil mot radering och förändring	128
OSKYDDAT	Upphäv filskydd	128
IMPORT-ERA TABELL	Importera verktygstabell	193
NAT	Hantera nätverksenheter	137
VÄLJ EDITOR	Välj editor	128
SORTERA	Sortera filerna enligt egenskaper	128
KOP.KATA.	Kopiera katalog	125
RADERA ALLA	Radera en katalog med alla underkataloger	
UPPDAT TRÄD	Uppdatera katalog	
DÖP OM ABC = XYZ	Döpa om katalog	
NY 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 datasnitten (RS232, Ethernet), till dessa kan exempelvis en persondator anslutas. En katalog kännetecknas alltid av en katalogsymbol (vänster) och ett katalognamn (höger). Underkataloger är något förskjutna mot höger. Om det existerar underkataloger kan du visa eller dölja dessa via knappen **-/+**.

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 (max. 25 tecken) 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 **CfgPgmMgt/dependentFiles** till **MANUAL**.

Välja enhet, katalog och fil

PGM MGT

- Kalla upp filhantering

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

SIDA

SIDA

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

Steg 1: Välj enhet

- Markera önskad enhet i det vänstra fönstret

VÄLJ

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

ENT

- 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

VÄLJ TYP

- Tryck på softkey **VÄLJ TYP**

VISA .H

- Tryck på softkey för den önskade filtypen, eller

VISA ALLA

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

- Markera önskad fil i det högra fönstret

VÄLJ

- Tryck på softkey **VÄLJ**, eller

ENT

- Tryck på knappen **ENT**

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

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**

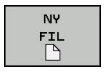
SKAPA NY KATALOG ?

- Godkänn med softkey **OK**, eller

- avbryt med softkey **AVBRYT**

Skapa ny fil

- Välj den katalog i det vänstra fönstret som den nya filen skall skapas i
- Flytta markören till det högra fönstret

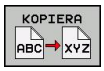


- Tryck på softkey Ny fil
- Ange filnamn och filextension

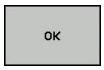
- Tryck på knappen **ENT**

Kopiera enstaka fil

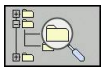
- Förflytta markören till filen som skall kopieras



- Tryck på softkey **KOPIERA**: Välj kopieringsfunktion. TNC:n öppnar ett inväxlat fönster



- Ange namnet på målfilen och godkänn med knappen **ENT** eller softkey **OK**: TNC:n kopierar filen till den aktuella katalogen, alt. till den valda målkatalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad, eller



- Tryck på softkey målkatalog för att välja målkatalogen från ett inväxlat fönster och tryck på knappen **ENT** eller sofkey **OK** för att överföra: TNC:n kopierar filen med samma namn till den valda katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.

> ⇨ TNC:n visar en information om hur långt kopieringsförloppet har fortskridit om kopieringen startades med knappen **ENT** eller med softkey **OK**.

Kopiera filer till en annan katalog

- Välj bildskärmsuppdelning med två lika stora fönster
- Visa kataloger i båda fönstren: Tryck på softkey **PATH**

Högra fönstret

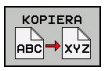
- Flytta markören till katalogen till vilken du vill kopiera filerna och med hjälp av knappen **ENT** visar du filerna i denna katalog

Vänstra fönstret

- Välj katalogen med filerna som du vill kopiera och visa filerna via knappen **ENT**

- Visa funktionen för att markera filer

- Förflytta markören till filen som skall kopieras och markera den. Om så önskas markeras ytterligare filer på motsvarande sätt



- Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

Ytterligare markeringsfunktioner: se "Markera filer", Sida 127.

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 filerna (fält **Befintliga filer** selekterad): Tryck på softkey **OK** eller
- Skriv inte över några filer: Tryck på softkey **AVBRYT**

Om man vill skriva över en skyddad fil, måste man selektera detta i fältet **Skyddade filer** alternativt avbryta förloppet.

Kopiera tabeller

Importera rader till en tabell

När man kopierar en tabell till en befintlig tabell, kan man skriva över individuella rader med softkey **ERSÄTT FÄLT**. Förutsättning:

- måltabellen måste redan 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 **JA** så 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.

Kalla upp en av de senast valda filerna

- Kalla upp filhantering

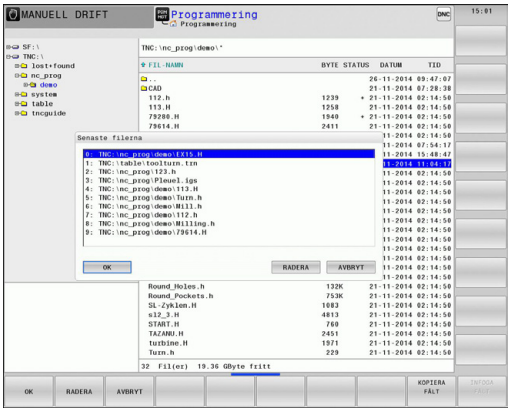
- Visa de 10 sist valda filerna: Tryck på softkey **SISTA FILERNA**

Använd pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill kalla upp:

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

- Välj fil: Tryck på softkey **OK**, eller

- 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 verkligen skall raderas
- Godkänn raderingen: Tryck på softkey **OK** eller
- Avbryt raderingen: 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.
- Godkänn raderingen: Tryck på softkey **OK**, eller
- Avbryt raderingen: 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 nästa fil. Fungerar bara via softkeys, navigera inte med pilknapparna!

MARKERA FIL

- Markera ytterligare fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL**, osv.

KOPIERA

- Kopiera markerade filer: Tryck på softkey **KOPIERA**, eller

RADERA

- Radera markerade filer: Lämna aktiv softkey och tryck därefter på softkey **RADERA** för att radera de markerade filerna

Döp om fil

- Förflytta markören till filen som skall döpas om

DÖP OM

- Välj funktionen för att döpa om
- Ange det nya filnamnet; Filtypen kan inte ändras
- Utför omdöpning: Tryck på softkey **OK** eller på knappen **ENT**

Sortera filer

- Välj den katalog som du vill sortera filerna i

- Välj softkey **SORTERA**
- Välj softkey med önskat presentationskriterium

Specialfunktioner

Skydda filer/upphäv filskydd

- Förflytta markören till filen som skall skyddas

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey

- Aktivera filskydd: Tryck på softkey , filen får statussymbolen Protect

- Upphäv filskydd: Tryck på softkey

Välj editor

- Flytta markören i det högra fönstret till filen som du vill öppna

- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey

- Val av vilken editor som den valda filen skall öppnas med: Tryck på softkey
- 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
- Växla softkeyrad

- Sök USB-enhet
- För att ta bort USB-enheten: Flytta markören till USB-enheten i katalogstrukturen

- Ta bort USB-enhet

Ytterligare information: se "USB-enheter till TNC:n", Sida 138.

Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper

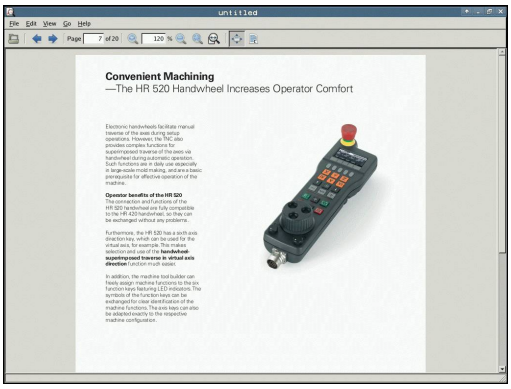
Med tilläggsverktyg kan olika, externt skapade filtyper visas eller bearbetas i TNC:n.

Filtyper	Beskrivning
PDF-filer (pdf)	Sida 130
Excel-tabeller (xls, csv)	Sida 131
Internet-filer (htm, html)	Sida 132
ZIP-arkiv (zip)	Sida 133
Textfiler (ASCII-filer, t.ex. txt, ini)	Sida 134
Video-filer	Sida 134
Grafikfiler (bmp, gif, jpg, png)	Sida 135

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 filhantering
- 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 **Dokumentvisare** 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 **Avsluta**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du **Dokumentvisaren** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkeyväxlingsknappen: **Dokumentvisaren** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

↓

- Välj menypunkt **Avsluta** 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 filhantering
- 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 **Avsluta**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du **Gnumeric** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkeyväxlingsknappen: Tilläggsverktyget **Gnumeric** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

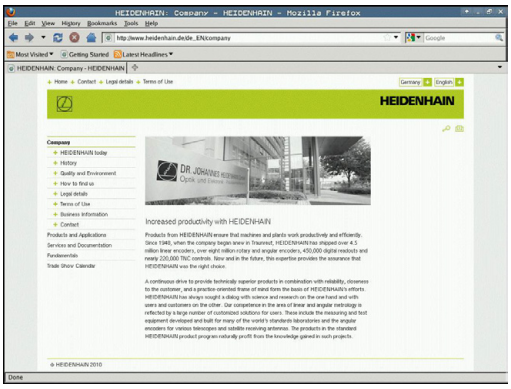
↓

- Välj menypunkt **Avsluta** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

ENT

Visa Internet-filer

Gör på följande sätt för att öppna Internet-filer med filändelsen **htm** eller **html** direkt i TNC:n:



PGM MGT

- Kalla upp filhantering
- Välj den katalog som Internet-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till Internet-filen

ENT

- Tryck på knappen ENT: TNC:n öppnar Internet-filen med tilläggsverktyget **Mozilla Firefox** 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 **Mozilla Firefox** hittar du under **Help**.

För att avsluta **Mozilla Firefox** 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 **Mozilla Firefox** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkeyväxlingsknappen: **Mozilla Firefox** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

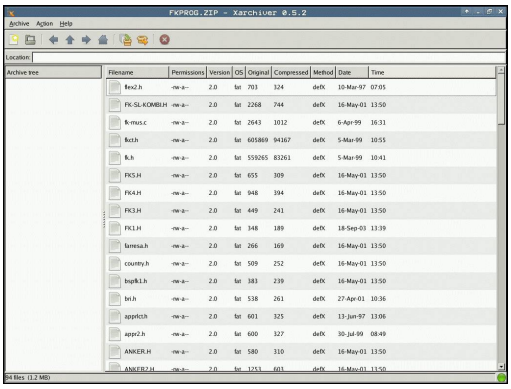
↓

- 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 filhantering
- Välj den katalog som arkiv-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till arkiv-filen

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 arkiv-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 **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 mjukvaru-versioner kan sådana filer eventuellt inte läsas av TNC:n.

För att avsluta **Xarchiver** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **Arkiv** med musen
- Välj menypunkt **Avsluta**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du **Xarchiver** på följande sätt:

▷

- Tryck på softkeyväxlingsknappen: **Xarchiver** öppnar rullgardinsmenyn **Arkiv**

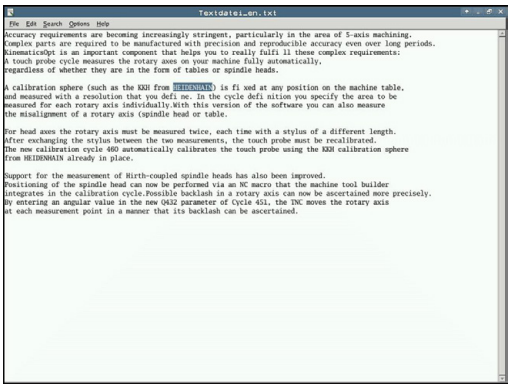
↓

- Välj menypunkt **Avsluta** 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 bearbeta textfiler (ASCII-filer, t.ex. med filändelsen **txt**). Gör på följande sätt:



PGM MGT
- Kalla upp filhantering
- 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 **Avsluta**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Visa video-filer

> Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.
> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Gör på följande sätt för att öppna video-filer direkt i TNC:n:

PGM MGT
- Kalla upp filhantering
- Välj den katalog som filen-filen finns lagrad i
- Förflytta markören till video-filen

ENT
- Tryck på knappen ENT: TNC:n öppnar video-filen 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 filhantering
- 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 **Avsluta**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

Om du inte använder någon mus, stänger du **ristretto** på följande sätt:

▷

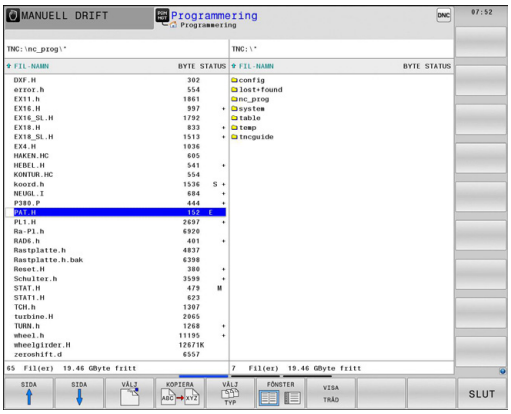
- Tryck på softkeyväxlingsknappen: **ristretto** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

↓

- Välj menypunkt **Avsluta** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

ENT

Dataöverföring till/från en extern dataenhet



> Innan man kan överföra filer till en extern dataenhet måste datagränssnittet ställas in (se "Inställning datagränssnitt", Sida 623).
>
> 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 filhantering

FÖNSTER

- Välj bildskärmsuppdelning för dataöverföring: Tryck på softkey **FÖNSTER**.

Använd pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill överföra:

- Förflytta markören upp och ner i ett fönster

- Förflytta markören från höger fönster 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

- Överför enstaka fil: Tryck på softkey **KOPIERA**

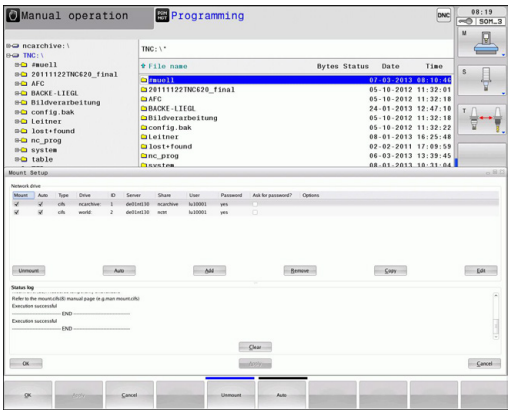
- Godkänn med softkey **OK** eller med knappen **ENT**. TNC:n visar ett statusfönster som informerar om kopieringsförloppet, eller

FÖNSTER

- Avsluta dataöverföringen: Tryck på softkey **FÖNSTER**. TNC:n visar åter filhanteringens standardfönster

TNC:n på nätverk

>
>
> För ansluta Ethernet-kortet till ditt nätverk, se "Ethernet-gränssnitt ", Sida 629.
>
> TNC:n loggar felmeddelanden som inträffar under nätverksdriften, se "Ethernet-gränssnitt ", Sida 629.



När TNC:n är ansluten till ett nätverk, får du tillgång till ytterligare enheter i det vänstra katalogfönstret (se bilden). Alla tidigare beskrivna funktioner (välja enhet, kopiera filer o.s.v.) gäller även för nätverksenheter, såvida Era åtkomsträttigheter tillåter detta.

Logga på och logga ur nätverk

- Välj filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**, i förekommande fall välj bildskärmsuppdelning med softkey **FÖNSTER** som visas i bilden uppe till höger

- Välj nätverksinställningar: Tryck på softkey **NÄTVERK** (andra softkeyraden).
- Hantera nätverksenheter: Tryck på softkey **DEFINIERA NÄTVERK FÖRBIND.**. I ett fönstret visar TNC:n möjliga nätverksenheter som du har åtkomst till. Med nedan beskrivna softkeys definieras förbindelsen med respektive enhet

Funktion	Softkey
Upprätta nätverksförbindelse, TNC:n markera kolumnen **Mount** när förbindelsen är aktiv.	**Anslut**
Avsluta nätverksförbindelse	**Separera**
Upprätta automatiskt nätverksförbindelse när TNC:n startas upp. TNC:n markera kolumnen **Auto**, när förbindelsen upprättas automatiskt	**Auto**
Inställning av ny nätverksanslutning	**Addera**
Ta bort befintlig nätverksanslutning	**Ta bort**
Kopiera nätverksanslutning	**Kopiera**
Editera nätverksanslutning	**Bearbeta**
Radera statusfönster	**Töm**

USB-enheter till 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. ("Säkerhetssoftware SELinux", Sida 93)

TNC:n visar felmeddelandet **USB: TNC:n stödjer inte enheten** även när du ansluter en USB-hub. I detta fall kvitterar du helt enkelt felmeddelandet 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.

I filhanteringen ser du USB-enheterna som egna enheter i katalogstrukturen, så att du kan använda de i tidigare avsnitt beskrivna funktionerna för filhantering.

Din maskintillverkare kan tilldela USB-enheter fasta namn. Beakta maskinhandboken!

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

- Välj 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

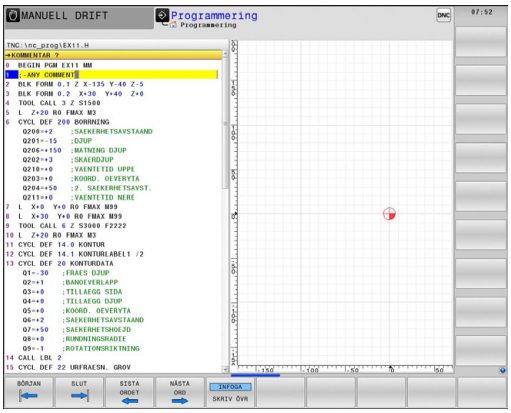
4

Programmering: Programmeringshjälp

4.1 Infoga kommentarer

Användningsområde

Du kan infoga kommentarer i ett bearbetningsprogram för att förklara programsteg eller ge anvisningar.



Beroende på maskinparameter **lineBreak**, 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 programblock, 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**

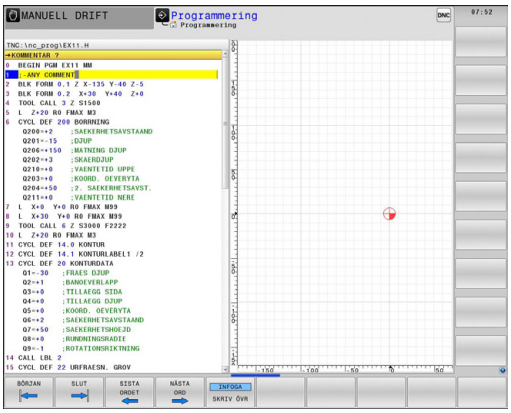
Funktioner vid editering av en kommentar

Softkey	Funktion
BÖRJAN	Hoppa till kommentarens början
SLUT	Hoppa till kommentarens slut
SISTA ORDET	Hoppa till ett ords början. Ord åtskiljs av blanksteg
NASTA ORD	Hoppa till ett ords slut. Ord åtskiljs av blanksteg
INFOGA SKRIV ÖVR	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

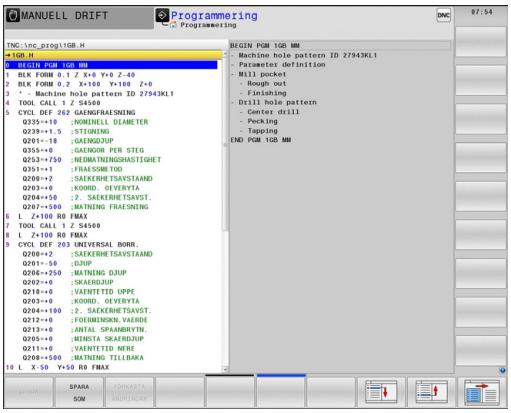
Användning	Färg
Standardfärg	Svart
Presentation av kommentarer	Grön
Presentation av siffervärden	Blå
Blocknummer	Lila

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



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.

Länkningsblocken kan även presenteras 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.

Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster

- Visa länkningsfönster: Välj bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER**

- Växla det aktiva fönstret: Tryck på softkey **VÄXLA FÖNSTER**

Infoga länkningsblock i programfönstret

- Välj önskat block, efter vilket länkningsblocket skall infogas

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

- Tryck på softkey **INFOGA SEKTION** eller tryck på knappen * på en externt ASCII-knappsats
- Ange länkningstext

- Ändra i förekommande fall sektionsnivån via softkey

Välj block i länkningsfönstret

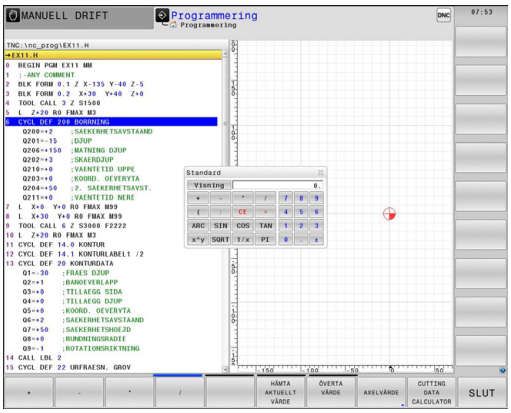
När man bläddrar mellan blocken i länkningsfönstret kommer TNC:n automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.

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

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 knappen "Överför Ärposition" eller 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.

4.4 Kalkylatorn

Funktioner i kalkylatorn

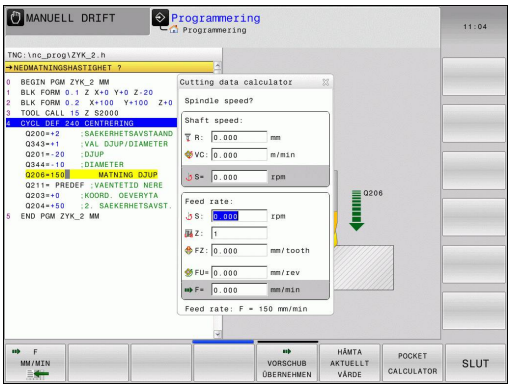
Softkey	Funktion
AXELVÄRDE	Överför värde för respektive axelposition i form av börvärde eller referensvärde till kalkylatorn
HÄMTA AKTUELLT VÄRDE	Överför siffervärde från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn
ÖVERTA VÄRDE	Överför siffervärde från kalkylatorn till det aktiva inmatningsfältet
KOPIERA FÄLT	Kopiera siffervärde från kalkylatorn
INFOGA FÄLT	Infoga siffervärde som har kopierats från kalkylatorn
SKÄR-DATA-BERÄKNING	Öppna skärdatakalkylator
	Positionera kalkylatorn till mitten

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 varvtals-dialog 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 (**M136**), skärdatakalkylatorn beräknar dock alltid matningen i mm per minut (mm/min). Dessutom avser radien i skärdatakalkylatorn verktyget, vid svarvning behövs istället information om arbetsstyckets diameter.

Du trycker på softkey **SKÄRDATAKALKYLATOR** för att öppna skärdatakalkylatorn. TNC:n visar softkeyn när du:

- öppnar kalkylatorn (knappen **CALC**)
- öppnar dialogfältet för varvtalsinmatning i TOOL CALL-block
- öppnar dialogfältet för matningsinmatning i förflyttningsblock eller cykler
- anger en matning i manuell drift (softkey F)
- anger ett spindelvarvtal i manuell drift (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/varv)
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 använder du 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:

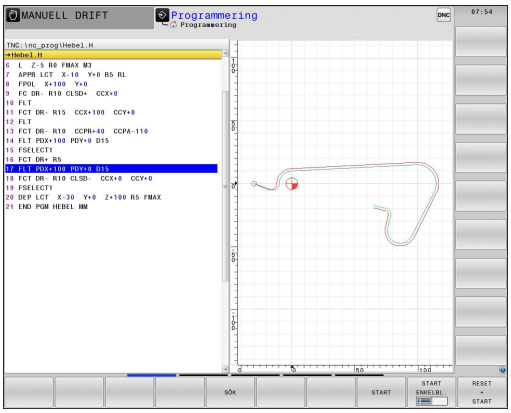
Softkey	Funktion
S U/MIN	Överför varvtal från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
F MM/MIN	Överför matning från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
VC M/MIN	Överför skärhastighet från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
FZ MM/ZAHN	Överför matning per tand från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
FU MM/U	Överför matning per varv från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
ÖVERFÖR VERKTYGS-RADIE	Överför verktygsradie till skärdatakalkylatorn
ÖVERFÖR VARVTAL	Överför varvtal från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
ÖVERFÖR MATNING	Överför matning från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
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
✛	Positionera skärdatakalkylatorn till mitten
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.

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

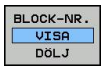
- Framställ grafik: Tryck på softkey **RESET + START**

Ytterligare funktioner:

Softkey	Funktion
RESET + START	Framställ fullständig programmeringsgrafik
START ENKELBL.	Framställ programmeringsgrafik blockvis
START	Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter **RESET + START**
STOP	Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då TNC:n framställer en programmeringsgrafik
	Välj vy ovanifrån
	Välj att visa framifrån
	Välj att visa från sidan

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**

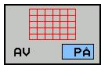
Radera grafik

- Växla softkeyrad

- Radera grafik: Tryck på softkey **RADERA GRAFIK**

Visa stödlinjer

- Växla softkeyrad

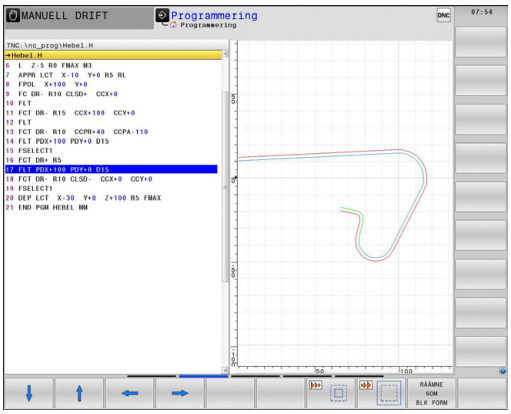


- Visa rutnät: Tryck på softkey **VISA RUTNÄT**

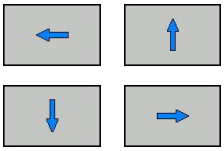
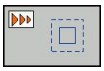
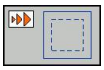
Delförstoring eller delförminskning

Man kan själv välja vilket område som skall visas i grafiken.

- Växla softkeyrad (andra raden, se bild)



Därvid står följande funktioner till förfogande:

Softkey	Funktion
	Tryck på respektive softkey för att flytta ramen
	För förminska ramen, tryck på softkey
	För förstora ramen, tryck på softkey

Med softkey **ÅTERSTÄLL RÅÄMNE** 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 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.

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. Därvid visas långa och flerradiga felmeddelanden i förkortad version. Fullständig information om alla för tillfället aktiva felmeddelanden erhålls i felfönstret.

Skulle undantagsvis ett "Fel i datainformationen" inträffa, .öpnnar 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 blocknummer,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.

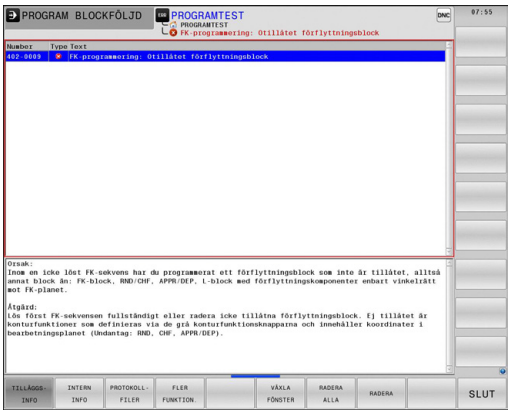
Utförliga felmeddelanden

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. TNC:n öppnar ett fönster med information om felorsak och felåtgärd
- Lämna info: Tryck på softkey på nytt



Softkey INTERN INFO

Softkey **INTERN INFO** levererar information om felmeddelanden som endast är av #betydelse vid servicefall.

- Öppna felfönstret.

INTERN INFO

- Detaljinformation om felmeddelanden: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey **INTERN INFO**. TNC:n öppnar ett fönster med intern information om fel
- Lämna detaljer: Tryck åter på softkey **INTERN INFO**.

Radera fel

Radera fel utanför felfönstret

CE

- Radera fel/upplysningar som visas i huvudraden: Tryck på CE-knappen

> I vissa driftarter (exempelvis: editor) kan du inte använda CE-knappen 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 **FÖREGÅENDE FIL** för att läsa historiken.

- Öppna felfönstret.

PROTOKOLL-FILER

- Tryck på softkey **PROTOKOLL-FILER**.

FEL-PROTOKOLL

- Öppna felprotokoll. Tryck på softkey **FEL-PROTOKOLL**.

TIDIGARE FILER

- Välj vid behov föregående felprotokoll: Tryck på softkey **FÖREGÅENDE FIL**.

AKTUELL FIL

- Välj vid behov aktuellt felprotokoll: 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 **FÖREGÅENDE FIL** för att läsa historiken.

- Tryck på softkey **PROTOKOLL-FILER**

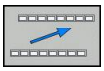
- Öppna knapp-protokoll. Tryck på softkey **KNAPP-PROTOKOLL**

- Välj vid behov föregående knapp-protokoll: Tryck på softkey **FÖREGÅENDE FIL**

- Välj vid behov aktuellt knapp-protokoll: 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 knapp-protokollets början
	Hoppa till knapp-protokollets slut
	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 (grön) upplysningstext i den övre raden om detta handhavandefel. TNC:n raderar upplysningstexten vid nästa korrekta inmatning.

Lagra 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 "Spara 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.

- Tryck på softkey **PROTOKOLL-FILER**.

- Tryck på softkey **SPARA SERVICEFILER**: TNC:n öppnar ett fönster i vilket du kan ange servicefilens namn.

- Lagra 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.

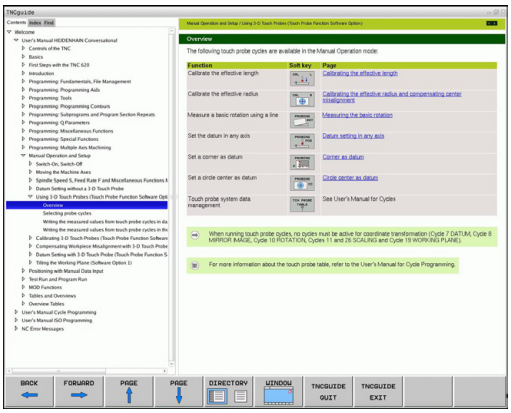
- Kalla upp hjälp till HEIDENHAIN-felmeddelanden

- 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 (se "Ladda ner aktuella hjälpfiler", Sida 166).



Det situationsanpassade hjälpsystemet **TNCguide** innehåller operatörsdokumentation i HTML-format. Man kalla upp TNCguide via **HELP**-knappen, varvid TNC:n direkt visar delvis situationsanpassad information (kontextanpassat anrop). Även när du editerar ett NC-block och trycker på HELP-knappen, 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 Klartext-Dialog (**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.

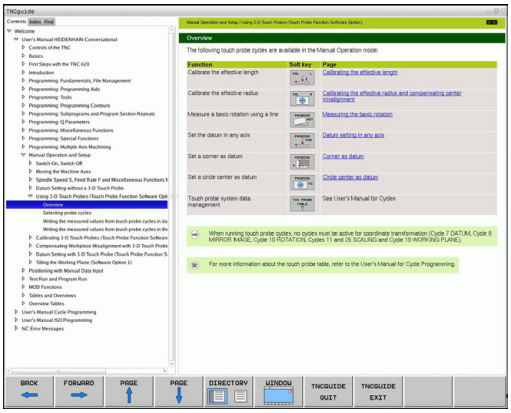
Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.

Arbeta med TNCguide

Kalla upp TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta TNCguide:

- Tryck på knappen **HELP** när TNC:n för tillfället inte visar något felmeddelande
- 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



> Om ett eller flera felmeddelanden föreligger, tar TNC:n fram den direkta hjälpen till felmeddelandena. För att kunna starta **TNCguide** måste du först kvittera alla felmeddelanden.
>
> När hjälpsystemet kallas upp i programstationen startar TNC:n systemets internt definierade standardbrowser.

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. När det inte existerar någon inhoppningslänk för den softkey du har valt öppnar TNC:n boken **main.chm**, från vilken du via fulltextsökning eller manuell navigering måste söka den önskade beskrivningen

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 beskrivningen för den aktiva funktionen (gäller inte för tilläggsfunktioner eller cykler som har integrerats av 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 låta 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 resp. över ■ Textfönster är aktivt till höger: Bläddra sida nedåt resp. uppåt när texten eller grafiken inte kan presenteras fullständigt
→	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå upp innehållsförteckning. ■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion
←	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning ■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion
ENT	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Visa sida som har valts via pilknapparna ■ 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 ■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa tillbaka till det vänstra fönstret
	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under resp. över ■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk
TILLBAKA ←	Välj senast presenterade sida
FRAMÅT →	Bläddra framåt, när du har använt funktionen ”välj senast presenterade sida” flera gånger
SIDA ↑	Bläddra en sida tillbaka

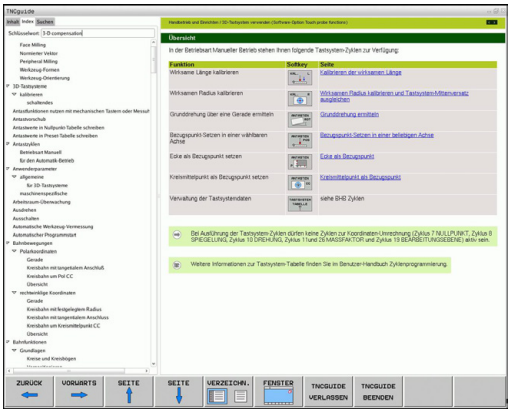
4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide

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
LÄMNA TNCGUIDE	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
AVSLUTA TNCGUIDE	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 **Sök** har du möjlighet att genomsöka den kompletta TNCguide efter ett visst ord.

Den vänstra sidan är aktiv.

- Välj fliken **Sök**
- 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 **www.heidenhain.de** under:

- Dokumentation och information
- Operatörsdokumentation
- TNCguide
- Välj önskat språk
- TNC-Styrsystem
- Serie, t.ex. TNC 600
- Önskat NC-software-nummer, t.ex.TNC 640 (34059x-04)
- 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\sv** eller till respektive språk-underkatalog (se även efterföljande tabell)

> ⇨ När du överför CHM-filerna med TNCremo till TNC:n, måste du i menypunkt **Extras** >**Konfiguration** >**Mode** >**Överföring i binärformat** ange extension **.CHM**.

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**

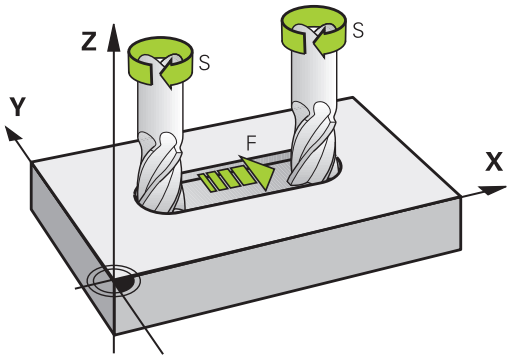
5

Programmering: 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 (se "Skapa programblock med konturfunktionsknapparna", Sida 210). I millimeter-program anger man matningen i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min. Alternativt kan du med hjäp av softkeys definiera matningen i millimeter per varv (mm/varv) **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 matnings-potentiometern F under programkörningen.

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

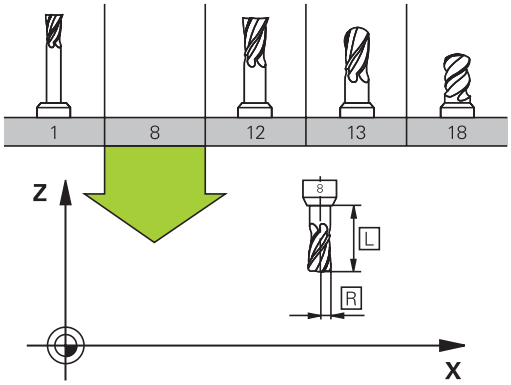
Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av varvtals-potentiometern S under programkörningen.

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

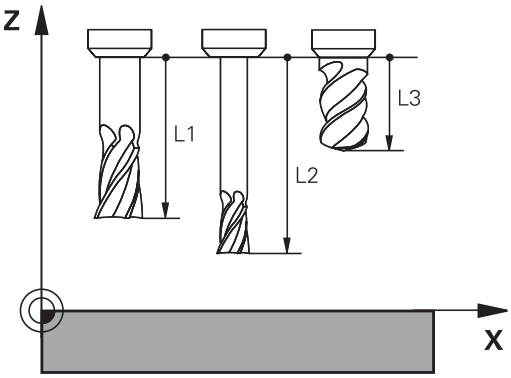
Varje verktyg kännetecknas av ett nummer mellan 0 och 32767. Om man arbetar med verktygstabell kan man dessutom namnge verktygen med ett verktygsnamn. Verktygsnamn får bestå av maximalt 32 tecken.

> 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 _
> Förbjudna tecken: <Mellanslag> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` 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 { | } ~

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.

Delta-värde för längd och radie

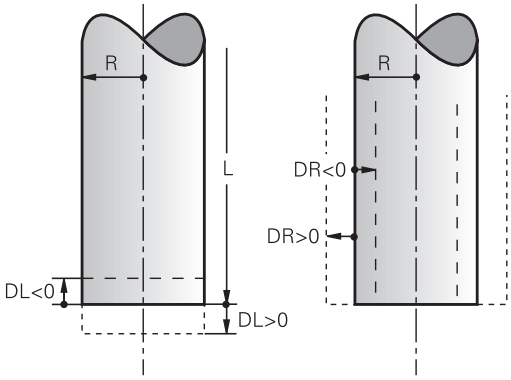
Delta-värden används för att definiera avvikelser i verktygets längd och radie.

Ett positivt delta-värde motsvarar ett övermått (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Vid bearbetning med övermått anger man värdet för övermåttet vid programmeringen av verktygsanropet med **TOOL CALL**.

Ett negativt delta-värde motsvarar ett undermått (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Ett undermått anges i verktygstabellen för att kompensera för förslitning av ett verktyg.

Delta-värden anges som siffervärden, i ett **TOOL CALL**-block kan man dock även ange värdet med en Q-parameter.

Inmatningsområde: Delta-värdet måste ligga inom området ± 99,999 mm.



> Delta-värden från verktygstabellen påverkar den grafiska simuleringen av bearbetningen.
>
> Delta-värden från **TOOL CALL**-block påverkar positionspresentationen beroende på maskinparameter **progToolCallDL**.

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 32767 verktyg samt lagra deras verktygsdata. Beakta även editeringsfunktionerna som beskrivs senare 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**).

Man måste använda verktygstabell då

- Man vill använda indexerade verktyg såsom exempelvis stegborr med flera längdkompenseringar
- Din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- Du vill efterutvidga med bearbetningscykel 22 (se Bruksanvisning Cykelprogrammering, Cykel GROVSKÄR)
- Du vill arbeta med bearbetningscykel G251 till 254 (se Bruksanvisning Cykelprogrammering, Cykel 251 till 254)

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 (maximalt 32 tecken, endast stora bokstäver, inga tomtecken)	**Verktygsnamn?**
L	Kompenseringsvärde för verktygslängden L	**Verktygslängd?**
R	Kompenseringsvärde för verktygsradien R	**Verktygsradie?**
R2	Verktygsradie R2 för hörnradiefräsar (endast för tredimensionell radiekompensering eller för grafisk simulering av bearbetning med radiefräsar)	**Verktygsradie 2?**
DL	Delta-värde verktygslängd L	**Övermått verktygslängd?**
DR	Delta-värde för verktygsradie R	**Övermått verktygsradie?**
DR2	Delta-värde för verktygsradie R2	**Övermått verktygsradie 2?**
ANGLE	Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel 22 och 208	**Maximal nedmatningsvinkel?**
TL	Sätt verktygsspärr (**TL**: för **T**ool **L**ocked = eng. verktyg spärrat)	**VKT. Spärrat? Ja=ENT/Nej=NO ENT**
RT	Nummer på ett systerverktyg – om det finns något tillgängligt ersättningsverktyg (**RT**: för **R**eplacement **T**ool = eng. ersättningsverktyg); se även **TIME2** Tomt fält eller inmatning **0** betyder att inget systerverktyg är definierat.	**Systerverktyg?**
TIME1	Verktygets maximala livslängd i minuter. Denna funktion är maskinavhängig och finns beskriven i maskinhandboken	**Maximal livslängd?**
TIME2	Verktygets maximala livslängd vid ett **TOOL CALL** i minuter: Om verktygets aktuella livslängd uppnår eller överskrider detta värde, så kommer TNC:n att växla in systerverktyget vid nästa **TOOL CALL** (se även **CUR_TIME**)	**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?**

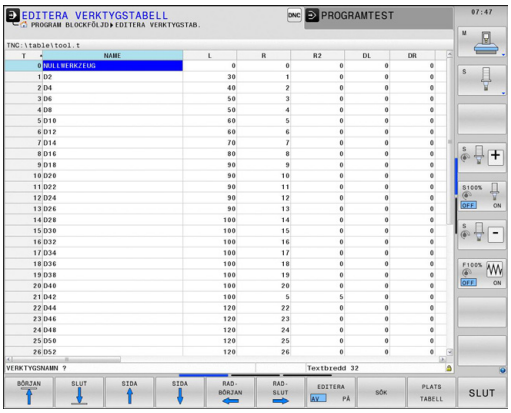
Förkortn.	Inmatning	Dialog
TYP	Verktygstyp: Tryck på knappen ENT för att redigera fältet; Knappen GOTO öppnar ett fönster som du kan välja verktygstyp från. Du kan tilldela verktygstyper för att anpassa presentationsfiltret så att bara den valda typen visas i tabellen	**Verktyg typ?**
DOC	Kommentar till verktyget (maximalt 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 ?**
PTYP	Verktygstyp för utvärdering i platstabellen Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken	**Verktygsplats för platstabell?**
NMAX	Begränsning av spindelvarvtalet för detta verktyg. Övervakar både det programmerade värdet (felmeddelande) och en varvtalsökning via potentiometer: Funktion inaktiv: **-** anges. **Inmatningsområde**: 0 till +999999, Funktion inaktiv: **-** anges	**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 denna funktion är aktiverad med M148 i NC-programmet, se "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 385	**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	Reglerinställning för den adaptiva matningsregleringen AFC, vilken du har bestämt i kolumnen **NAMN** i tabellen AFC.TAB. Överför reglerstrategi via softkey **AFC REGELINST. TILLDELA** (3:e softkeyraden) **Inmatningsområde**: Maximalt 10 tecken	**Reglerstrategi**
LAST_USE	Datum och tid vid vilken TNC:n växlade in verktyget senaste gången med **TOOL CALL**	**Datum/tid senaste verktygsanrop**
ACC	Aktivera eller deaktivera Aktiv vibrationsdämpning för respektive verktyg (Sida 410). **Inmatningsområde**: N (inaktiv) och Y (aktiv)	**ACC aktiv? Ja=ENT/Nej=NOENT**

Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning

Beskrivning av cyklerna för automatisk verktygsmätning: Se 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	**Förslitningstolerans: 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	**Förslitningstolerans: 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	Radiemätning: Förskjutning av verktyget mellan avkännarplattans mitt och verktygets mitt. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie)	**Verktygsförskjutning: Radie?**
L-OFFS	Längdmätning: Tillägg till verktygsförskjutningen från **offsetToolAxis** mellan avkännarens överkant och verktygets underkant. 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 avslutningen .T. För driftarterna **Programtest** och **Programmering** använder TNC:n standardmässigt verktygstabellen TOOL.T. För editering trycker du i driftart **Programtest** på softkey **VERKTYGSTABELL**.

Öppna verktygstabell TOOL.T:

- Välj någon av maskindriftarterna

- Välj verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYGSTABELL**

- Sätt softkey **EDITERA** till **PÅ**

Visa bara vissa verktygstyper (filterinställning)

- Tryck på softkey **TABELLFILTER** (fjärde softkeyraden)
- Välj önskad verktygstyp via softkey: TNC:n visar enbart verktyg av den selekterade typen
- Upphäv 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 **SORTERA/DÖLJ KOLUMNER** (fjärde softkeyraden)
- Välj önskat kolumnnamn med pilknapparna
- Tryck på softkey **KOLUMNER SORTERA/DÖLJ**, 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. Inuti ett inmatningsfält kan du navigera med pilknapparna. 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**

PGM MGT

- Kalla upp filhantering
- Välj en av filerna eller skriv in ett nytt filnamn. Godkänn med knappen **ENT** eller med softkey **VÄLJ**

När man har öppnat en verktygstabell för editering kan man förflytta markören till en godtycklig 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
BÖRJAN	Gå till tabellens början
SLUT	Gå till tabellens slut
SIDA	Gå till föregående sida i tabellen
SIDA	Gå till nästa sida i tabellen
SÖK	Sök text eller tal
RAD-BÖRJAN	Hoppa till radens början
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

Softkey	Editeringsfunktioner för verktygstabeller
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 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, se "Verktygsdata", Sida 497.

Importera verktygstabeller

Maskintillverkaren kan anpassa funktionen **IMPORTERA TABELL**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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 **Programmering**
- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Flytta markören till den verktygstabell som du vill importera
- Välj softkey **FLER FUNKTIONER**
- Växla softkeyrad
- Välj 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

I verktygstabellens kolumn **Name** 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.

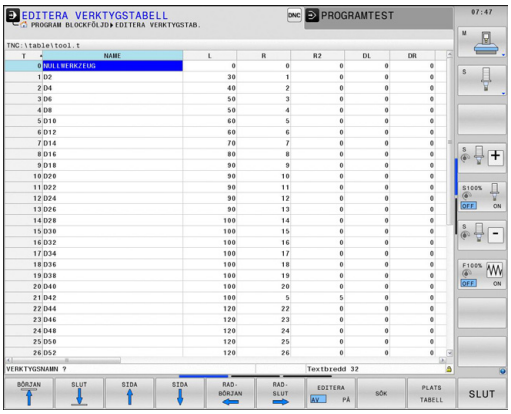
TNC:n skriver över den valda verktygstabellen när funktionen **IMPORTERA TABELL** utförs. Skapa en säkerhetskopia av original-verktygstabellen för att undvika dataförlust!

Hur man kan kopiera verktygstabeller via TNC-filhanteringen beskrivs i avsnittet “Filhantering“ (se "Kopiera tabeller", Sida 124).

Vid import av verktygstabeller från iTNC 530 importeras alla tillgängliga verktygstyper som korrekt verktygstyp. Icke tillgängliga verktygstyper importeras som typ typ 0 (MILL). Kontrollera verktygstabellen efter import.

Platstabell för verktygsväxlare

Maskintillverkaren anpassar platstabellens funktionsomfång till den specifika maskinen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



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

- Välj verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYGSTABELL**

- Välj platstabell: Tryck på softkey **PLATSTABELL**

- Växling av softkey **EDITERA** till **PÅ** kan i vissa maskiner inte vara nödvändigt resp. i vissa maskiner vara omöjligt: Beakta maskinhandboken

Välj platstabell i driftart Programmering

PGM MGT

- Kalla upp filhantering
- Välj vilka filtyper 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	Spärra plats (**L**: för **L**ocked = eng. spärrad, se även kolumn ST)	**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 platstabeller
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 softkeys definiera matningen i millimeter per varv (mm/varv) **FU** eller i millimeter per tand (mm/tand) **FZ**. Matningen är verksamt ända tills man programmerar en ny matning i ett positioneringsblock eller i ett **TOOL CALL**-block.
- **Övermått verktygslängd DL**: Delta-värde för verktygslängden
- **Övermått verktygsradie DR**: Delta-värde för verktygsradien
- **Övermått verktygsradie DR2**: Delta-värde 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 det valfria inmatningselementet **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 : Maskinens genomsnittliga 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.

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. Se även: "Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)", Sida 472.

Verktygsanvändningskontroll

Funktionen verktygsanvändningskontroll måste vara frigiven av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

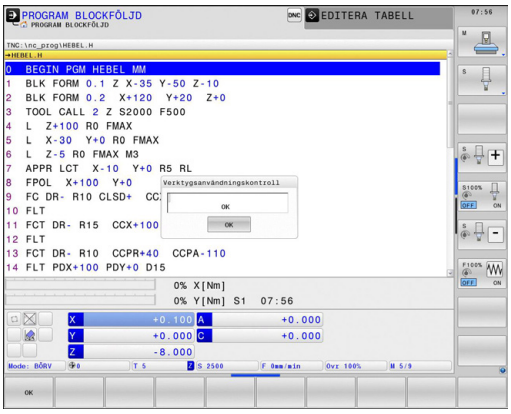
Funktionen verktygsanvändningskontroll står inte till förfogande för svarvverktyg.

För att kunna genomföra en verktygsanvändningskontroll måste verktygsanvändningsfiler genereras, se Sida 617

NC-programmet måste vara fullständig simulerat i driftart **Programtest** eller fullständigt exekverat i driftart **Programkörning blockföljd/Programkörning enkelblock**.

Använd verktygsanvändningskontroll

Via softkey **VERKTYGSANVÄNDNING** och **VERKTYGSANVÄNDNINGSKONTROLL** kan du i driftart Programkörning redan före start av ett program kontrollera om verktygen som skall användas i det valda programmet är tillgängliga 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 **VERKTYGSANVÄNDNINGSKONTROLL** resultatet från användningskontrollen i ett inväxlat fönster. Stäng det inväxlade fönstret med knappen ENT.

TNC:n lagrar verktygens användningstider i en separat fil med extension **pgmname.H.T.DEP**. Man kan bara se denna fil när maskinparameter **CfgPgmMgt/dependentFiles** är inställd på **MANUAL**. Den genererade verktygsanvändningsfilen innehåller följande information:

Kolumn	Betydelse
TOKEN	■ **TOOL**: Verktygsanvändningstid per **TOOL CALL**. Uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd ■ **TTOTAL**: Ett verktygs totala användningstid ■ **STOTAL**: Anrop av ett underprogram; uppgifterna listas i kronologisk ordningsföljd ■ **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 ■ **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
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- resp. underprogrammet ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Sökvägen till underprogrammet
T	Verktygsnummer med verktygsindex

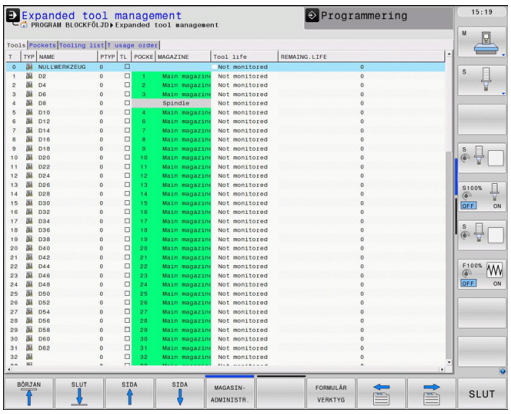
Kolumn	Betydelse
OVRMAX	Den högst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger TNC:n här värdet 100 (%)
OVRMIN	Den lägst uppnådda matnings-overriden under bearbetningen. Vid programtest anger TNC:n här värdet -1
NAMEPROG	■ 0: Verktygsnummer är programmerat ■ 1: Verktygsnamn är programmerat

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

Verktygsadministration (Option #93)

Verktygsadministrationen är en maskinberoende funktion, vilken också kan vara delvis eller fullständigt deaktiverad. Maskintillverkaren bestämmer det exakta funktionsomfånget. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Via verktygsförvaltningen 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

Tillgängliga verktygstyper

Ikon	Verktygstyp
	Odefinierad,****
	Fräsverktyg,MILL
	Borr,DRILL
	Gängtapp,TAP
	Centrerborr,CENT
	Svarvstål,TURN
	Avkännarsystem,TCHP
	Brotsch,REAM
	Försänkare,CSINK
	Tappförsänkare,TSINK
	Ursvarvningsverktyg,BOR
	Bakplaningsverktyg,BCKBOR
	Gängfräs,GF
	Gängfräs med försänkning,GSF
	Gängfräs med enskild platta,EP
	Gängfräs med vändskär,WSP
	Borrgängfräs,BGF
	Cirkulär gängfräs,ZBGF
	Grovfräs,MILL_R
	Finfräs,MILL_F
	Grov-/finfräs,MILL_RF
	Ändplansfinfräs,MILL_FD

Ikon	Verktygstyp
	Valsfinfräs,MILL_FS
	Ändplansfräs,MILL_FACE

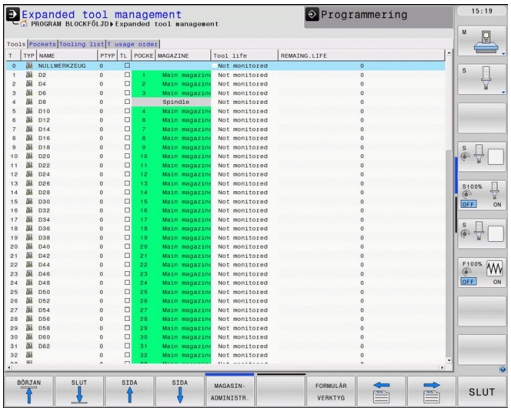
Kalla upp verktygsadministrationen

Anropet av verktygsadministrationen kan avvika från följande beskrivna sätt. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYGSTABELL**

- Växla softkeyrad

- Välj softkey **VERKTYGSADMINISTR.**: TNC:n växlar till den nya tabellpresentationen (se bilden till höger)



I den nya presentationen erbjuder TNC:n all verktygsinformation i följande registerflikar:

- **Verktyg**: Verktygsspecifik 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, se "Verktygsanvändningskontroll", Sida 190)
- **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, se "Verktygsanvändningskontroll", Sida 190)

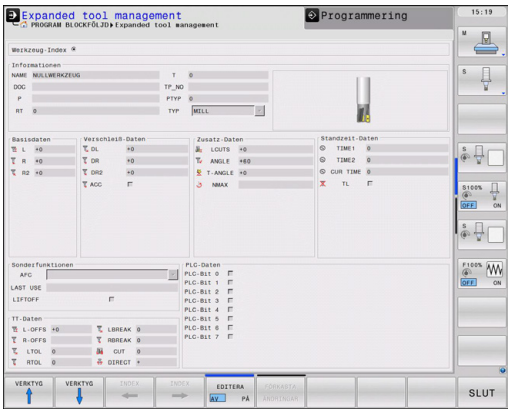
Du kan bara editera de verktygsdata i formulärpresentationen som du kan aktivera genom att trycka på softkey **FORMULÄR VERKTYG** eller knappen **ENT** för respektive ljusmarkerat verktyg.

Om du använder verktygsförvaltningen 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.

Använda verktygsadministrationen

Verktygsadministrationen kan hanteras både med musen och med knappar och softkeys:



Softkey	Editeringsfunktioner i verktygsadministrationen
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. Alternativ funktion: Tryck på knappen **ENT**
	Växla flik: **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: ■ **SORTERA KOLUMN** aktiv: Musklick på kolumnhuvudet sorterar kolumninnehållet ■ **FLYTTA KOLUMN** aktiv: Kolumner kan förflyttas med Drag+Drop
RESET INSTALL-NINGAR	Sätt tillbaka manuellt genomförda inställningar (flytta kolumner) till ursprungligt tillstånd

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 **PÅ**, och du förflyttar muspekaren över ett aktivt inmatningsfält och låter den står där några sekunder

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 (Undo-funktion)
INFOGA RAD	Infoga (verktygsindex) rad (andra softkeyraden)
RADERA RAD	Radera (verktygsindex) rad (andra softkeyraden)
DATABLOCK KOPIERA	Kopiera verktygsdata för det valda verktyget (andra softkeyraden)
DATABLOCK INFOGA	Infoga kopierade verktygsdata till det valda verktyget (andra softkeyraden)

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 skall separeras med 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 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:\systems\tooltab**
- Starta utökad verktygsadministration
- Välj softkey **VERKTYG IMPORT** i verktygsadministrationen: TNC:n visar ett inväxlat fönster med de CSV-filer som finns lagrade i katalogen **TNC:\systems\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.
- Kontrollera att kolumnbeteckningarna är korrekt angivna, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 174.
- Du kan importera valfria verktygsdata, de olika datablocken behöver inte innehålla alla verktygstabellens kolumner (resp. 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
- Välj 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**.

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
- Välj softkey **RADERA MARKERADE VERKTYG**, 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:

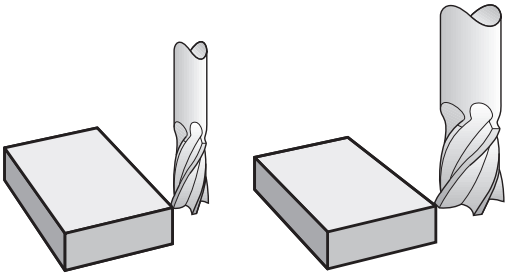
5.3 Verktygskompensering

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 fem axlar, inklusive rotationsaxlar.



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 delta-värdet både från **TOOL CALL**-blocket och det från verktygstabellen.

Kompenseringsvärde = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ med

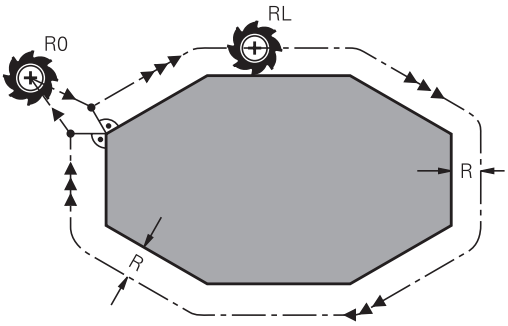
L:	Verktygslängd **L** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabell
DL $_{\text{TOOL CALL}}$:	Tilläggsmått **DL** för längd från **TOOL CALL**-block
DL $_{\text{TAB}}$:	Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen

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**
> - programmerar ett **PGM CALL**
> - kalla upp ett nytt program med **PGM MGT**

Vid radiekompensering tar TNC:n hänsyn till både delta-värdet från **TOOL CALL**-blocket och det från verktygstabellen:

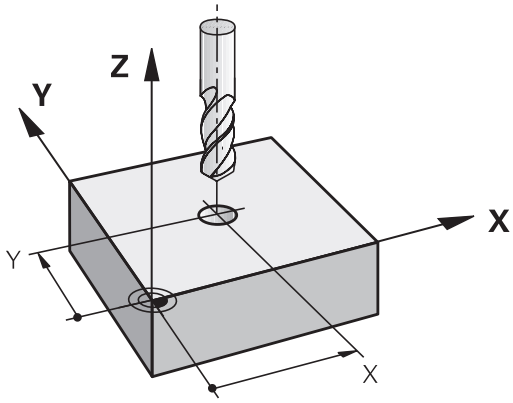
Kompenseringsvärde = **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ med

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.

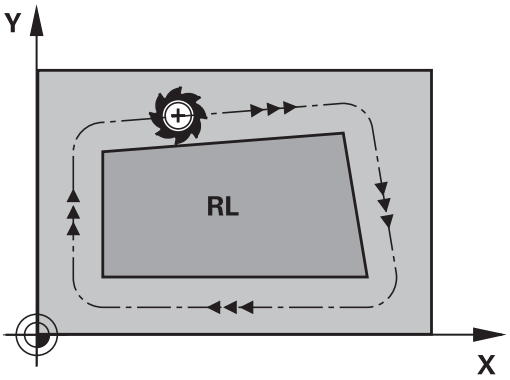


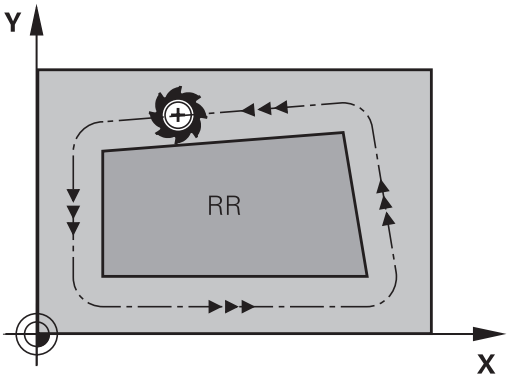
Konturrörelser med radiekompensering: RR och RL

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. Se bilder.





> 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

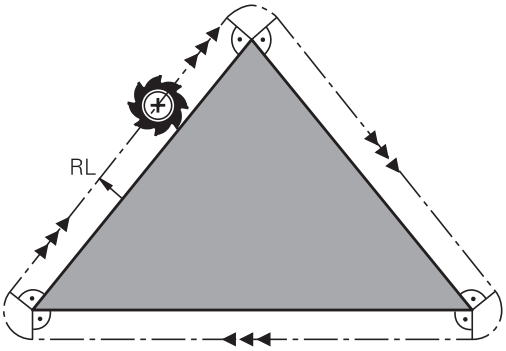
RR
- Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey **RR** eller

ENT
- Verktygsrörelse utan radiekompensering alt. upphäv radiekompensering: Tryck på knapp **ENT**

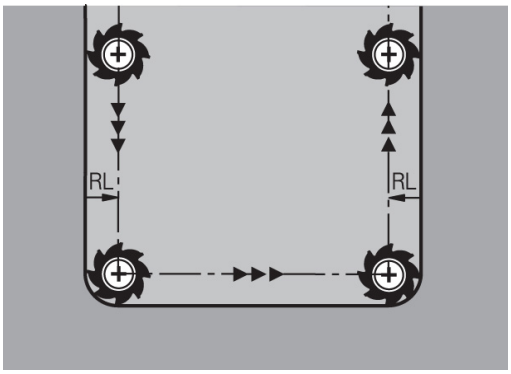
END
- Avsluta block: Tryck på knappen **END**

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 ytterhörnet, 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.



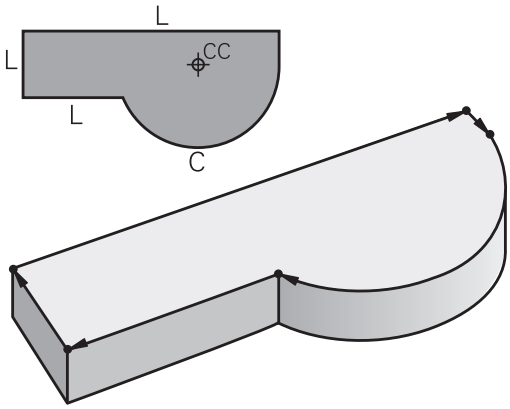
6

Programmering: Programmering av konturer

6.1 Verktygsförflyttningar

Konturfunktioner

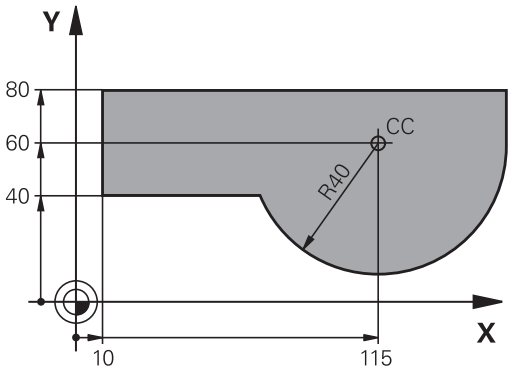
Ett arbetsstycke består oftast av flera sammanfogade konturelement, såsom exempelvis räta linjer och cirkelbågar. Med konturfunktionerna programmerar man verktygsrörelser för **rätlinjer** och **cirkelbågar**.



Flexibel konturprogrammering FK

Med FK-programmering 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.

Programmering med underprogram och programdelsupprepningar: se "Programmering: Underprogram och programdel-supprepning", Sida 277.

Programmering med Q-parametrar

I bearbetningsprogrammet används Q-parametrar som ersättare för siffervärden: En Q-parameter tilldelas ett siffervärde på ett annat ställe. 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.

Programmering med Q-parametrar: se " Programmering: Q-parametrar", Sida 297.

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 anges oftast **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 programblockets konturfunktion, samtidigt.

Rörelser parallella med maskinaxlarna

Programblocket innehåller en koordinatangivelse: TNC:n förflyttar verktyget parallellt med den programmerade maskinaxeln.

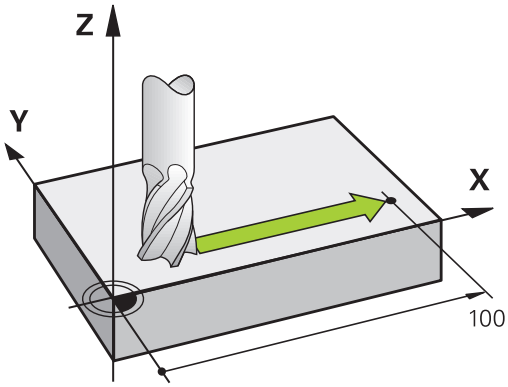
Beroende på din maskins konstruktion rör sig antingen verktyget eller maskinbordet med det uppspända arbetsstycket vid bearbetningen. Programmering av konturrörelserna skall dock alltid utföras som om det vore verktyget som förflyttar sig.

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. Se bilden.



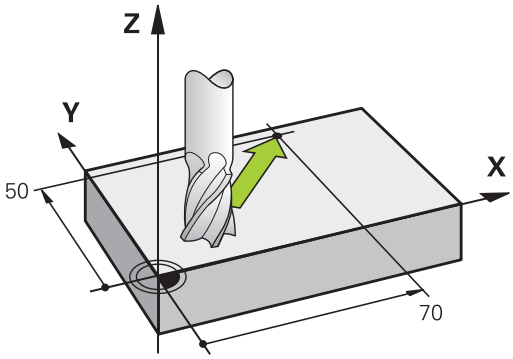
Rörelser i huvudplanet

Programblocket innehåller två koordinatangivelser: TNC:n förflyttar verktyget i det programmerade planet.

Exempel

```
L X+70 Y+50
```

Verktyget behåller Z-koordinaten oförändrad och förflyttas i XY-planet till positionen X=70, Y=50. Se bilden.

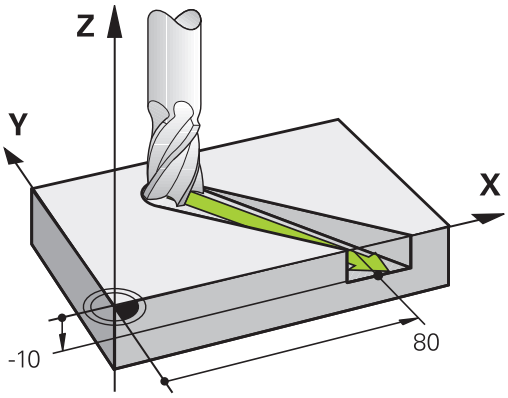


Tredimensionell rörelse

Programblocket innehåller tre koordinatangivelser: TNC:n förflyttar verktyget i rymden till den programmerade positionen.

Exempel

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

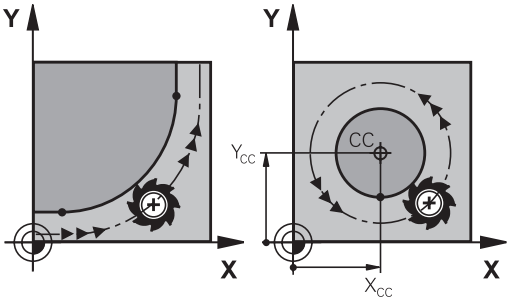


Cirklar och cirkelbågar

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

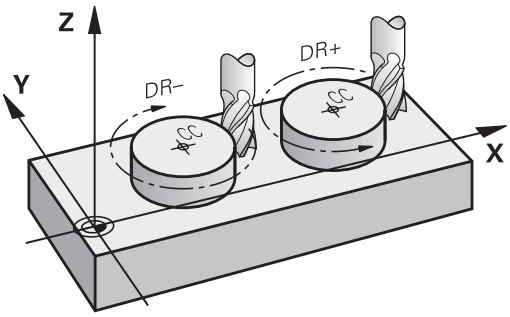


> Cirklar som inte ligger parallellt med ett huvudplan kan programmeras med funktionen ”3D-vridning av bearbetningsplanet” (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19, BEARBETNINGSPLAN), eller med Q-parametrar (se "Princip och funktionsöversikt", Sida 298).

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

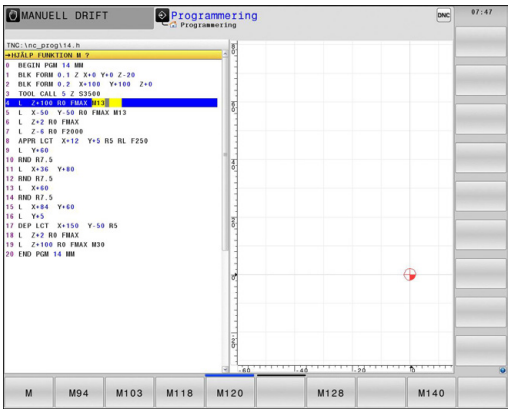
Radiekompenseringen måste stå i blocket som utför förflyttningen fram till det första konturelementet. Du får inte aktivera radiekompenseringen i ett block med en cirkelbåge. Programmera den tidigare i ett rätlinjeblock (se "Konturrörelser - rätvinkliga koordinater", Sida 222) eller i ett framkörningsblock (APPR-block, se "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 212).

Förpositionering

! **Varning kollisionsrisk!**
Förpositionera verktyget i början av ett bearbetningsprogram på ett sådant sätt att verktyg eller arbetsstycke inte kan skadas.

Skapa programblock med konturfunktionsknapparna

Man öppnar klartext-dialogen med de grå konturfunktionsknapparna. TNC:n frågar efter all nödvändig information och infogar därefter programblocket i bearbetningsprogrammet.



Exempel - Programmering av en rätlinje

- Öppna programmeringsdialogen: t.ex. rätlinje

KOORDINATER ?

X

- Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. -20 i X

KOORDINATER ?

Y

- Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. 30 i Y, bekräfta med knappen ENT

RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR. ?

R0

- Välj radiekompensering: Tryck exempelvis på softkey **R0**, verktyget förflyttas utan kompensering.

MATNING F=? / F MAX = ENT

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

F MAX

- Förflyttning med snabbtransport: Tryck på softkey FMAX, eller

F AUTO

- Utför förflyttningen med den matning som har definierats i **TOOL CALL**-blocket: Tryck på softkey **F AUTO**.

TILLÄGGSFUNKTION M ?

END

- Ange **3** (tilläggsfunktion, t.ex. M3) och avsluta dialogen med knappen END

Rad i bearbetningsprogrammet

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

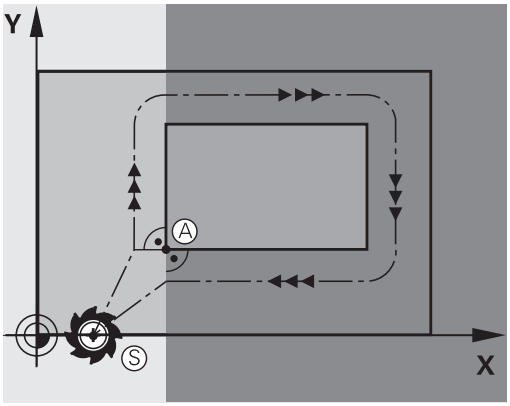
6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen

Start- och slutpunkt

Verktyget förflyttas från startpunkten till den första konturpunkten. Krav på startpunkten:

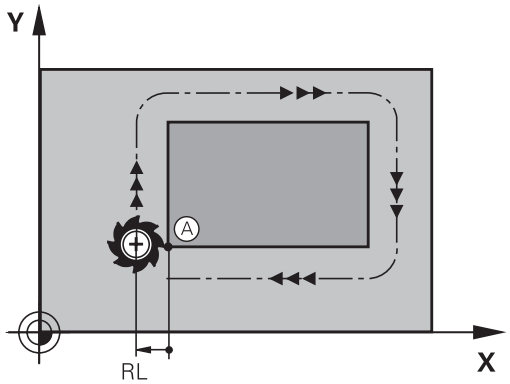
- Programmerad utan radiekompensering
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den första konturpunkten

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.

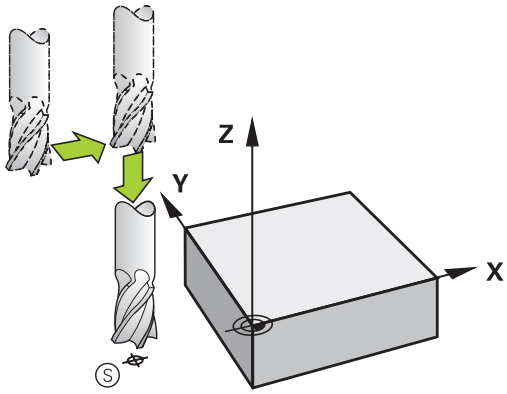


Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

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
```

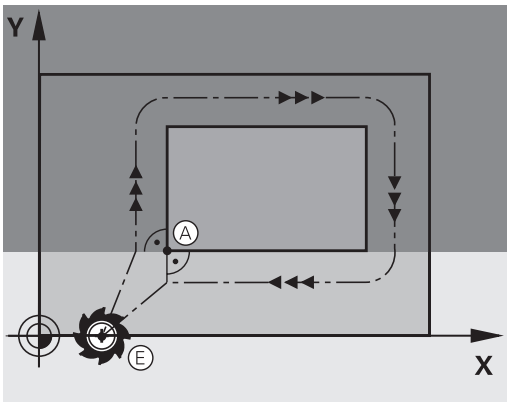


Slutpunkt

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.

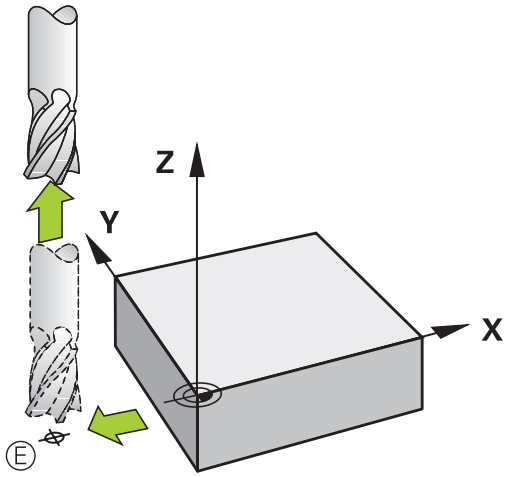
Exempel i bilden till höger:
Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid förflyttningen till slutpunkten.



Frånkörning från slutpunkten i spindelaxeln:
Vid frånkörningen från slutpunkten programmerar man spindelaxeln separat. Se bilden i mitten till höger.

NC-block

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

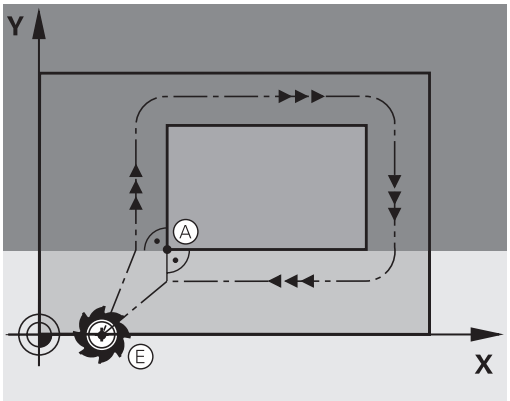


Gemensam start- och slutpunkt

Man programmerar inte någon radiekompensering för en gemensam start- och slutpunkt.

Undvik konturskador: Den optimala startpunkten ligger mellan förlängningarna av verktygsbanorna för bearbetning av det första och det sista konturelementet.

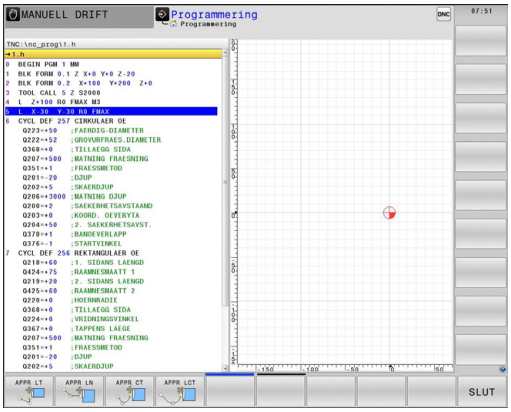
Exempel i bilden till höger:
Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörning till respektive frånkörning från konturen.



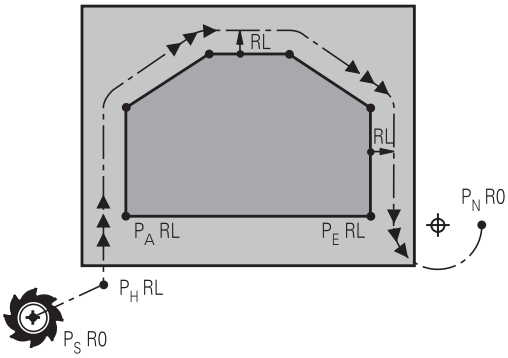
Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen

Funktionerna **APPR** (eng. approach = närma) och **DEP** (eng. departure = lämna) aktiveras med **APPR/DEP**-knappen. Därefter kan följande konturformer väljas via softkeys:

Framkörning	Frånkörning	Funktion
APPR LT	DEP LT	Rätlinje med tangentiell anslutning
APPR LN	DEP LN	Rätlinje vinkelrät mot konturpunkten
APPR CT	DEP CT	Cirkelbåge med tangentiell anslutning
APPR LCT	DEP LCT	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till konturen, framkörning till och frånkörning från en hjälppunkt utanför konturen med en tangentiellt anslutande rätlinje



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 först i bearbetningsplanet till P_H och därifrån i verktygsaxeln till det angivna djupet.
- 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 först i bearbetningsplanet till P_N och därifrån i verktygsaxeln till den angivna höjden.

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)

TNC:n 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-/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

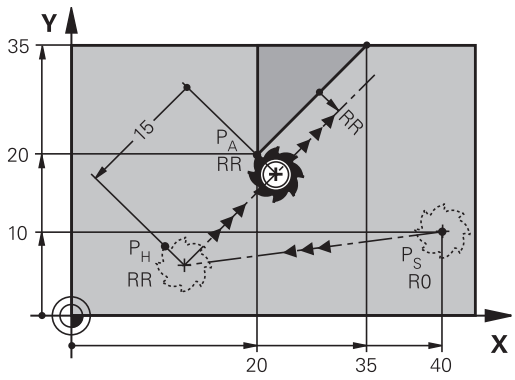
Radiekompenseringen programmeras tillsammans med den första konturpunkten P_A i APPR-blocket. DEP-blocket upphäver automatiskt radiekompenseringen!

Om du programmerar **APPR LN** eller **APPR CT** med **R0**, stoppar styrsystemet bearbetningen/simuleringen med ett felmeddelande.

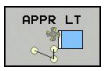
Detta beteende avviker från styrsystemet iTNC 530!

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: Förflyttning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen **APPR/DEP** och softkey **APPR LT**:



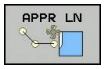
  - Koordinater för den första konturpunkten P_A
  - **LEN**: Avstånd från hjälppunkt P_H till den första konturpunkten P_A
  - Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

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. Ange alltid ett positivt värde i **LEN**!
  - Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

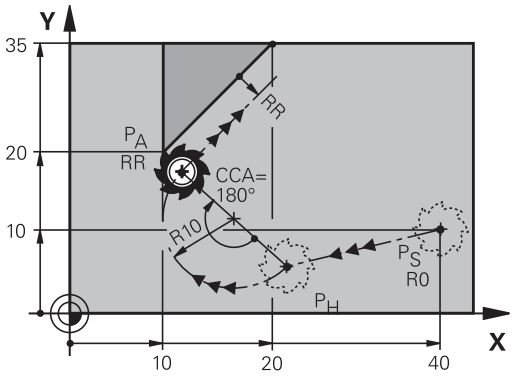
Exempel NC-block

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

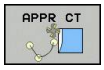
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT

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**:

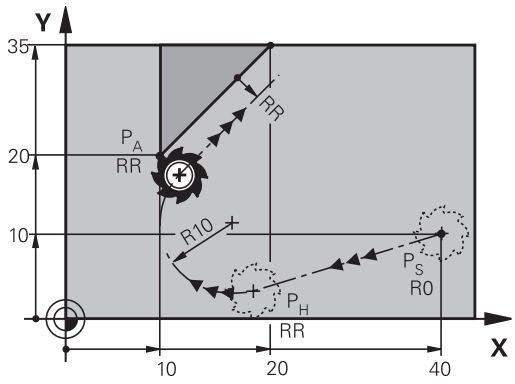


- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Radie R för cirkelbågen
  - Framkörning från den sida på arbetsstycket som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R.
  - Vid framkörning ut från arbetsstyckets sida: Ange ett negativt R.
- Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
  - CCA 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



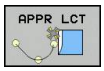
TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge till den första konturpunkten P_A. Den i APPR-blocket programmerade matningen är verksam för hela sträckan som TNC:n kör i framkörningsblocket (sträcka P_S – P_A).

Om du programmerar alla de tre huvudaxlarna X, Y och Z i framkörningsblocket, förflyttar TNC:n verktyget från startpunkten P_S först i bearbetningsplanet och därefter i verktygsaxeln till hjälppunkten P_H. Från hjälppunkten P_H till konturpunkten P_A förflyttar styrsystemet verktyget enbart i bearbetningsplanet.

> Beakta detta beteende om du importerar program från äldre styrsystem. Justera programmet vid behov.
>
> Äldre styrsystem utför förflyttningen till hjälppunkten P_H i alla de tre huvudaxlarna samtidigt.

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**:



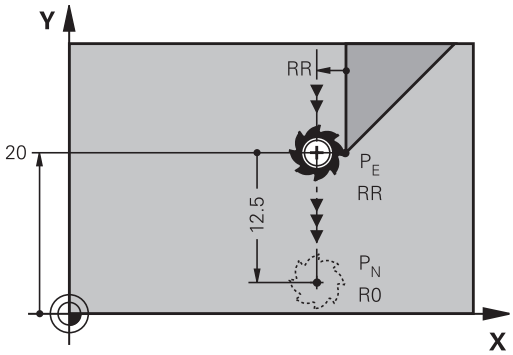
- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R
- Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

Exempel NC-block

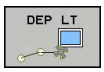
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Framkörning till P_S utan radiekompensering
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A med radiekomp. RR, radie R=10
9 L X+20 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
10 L ...	Nästa konturelement

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**:



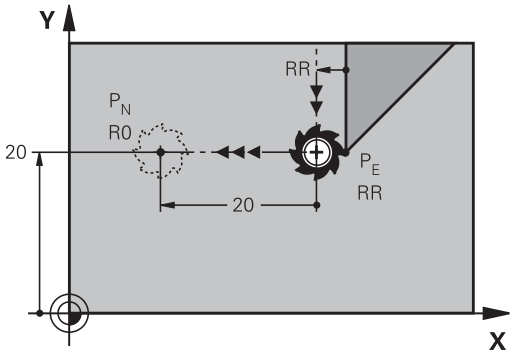
- LEN: Ange avståndet till slutpunkten P_N från det sista konturelementet P_E

Exempel NC-block

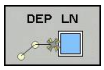
23 L Y+20 RR F100	Sista konturelementet: P_E med radiekompensering
24 DEP LT LEN12.5 F100	Frånkörning med LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

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**:



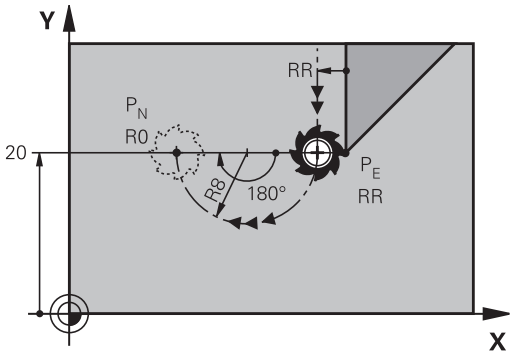
- **LEN**: Ange avståndet till slutpunkten P_N Viktigt: Ange ett positivt värde i **LEN**!

Exempel NC-block

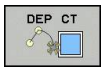
23 L Y+20 RR F100	Sista konturelementet: P_E med radiekompensering
24 DEP LN LEN+20 F100	Frånkörning med LEN = 20 mm vinkelrätt mot kontur
25 L Z+100 FMAX M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

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**:



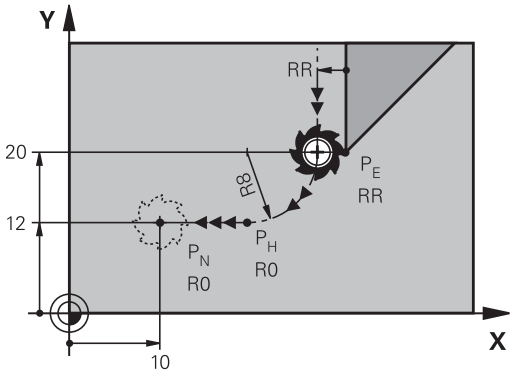
- Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
- Radie R för cirkelbågen
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt det håll som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R.
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt **motsatt** håll i förhållande till vad som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett negativt R.

Exempel NC-block

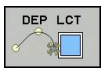
23 L Y+20 RR F100	Sista konturelementet: P_E med radiekompensering
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Centrumvinkel=180°, cirkelradie=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

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

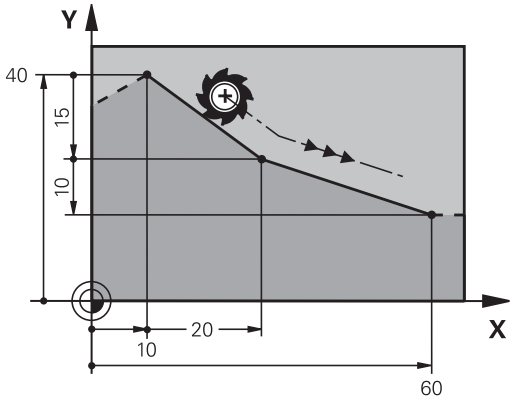
6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

Översikt över konturfunktioner

Konturfunktionsknapp	Funktion	Verktygsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
L	Rätlinje **L** eng.: Line	Rätlinje	Koordinater för den räta linjens slutpunkt	223
CHF	Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er	Fas mellan två räta linjer	Faslängd	224
CC	Cirkelcentrum **CC**; eng.: Circle Center	Ingen	Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol	226
C	Cirkelbåge **C** eng.: **C**ircle	Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC till cirkelbågens slutpunkt	Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning	227
CR	Cirkelbåge **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius	Cirkelbåge med bestämd radie	Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning	228
CT	Cirkelbåge **CT** eng.: **C**ircle **T**angential	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Koordinater för cirkelns slutpunkt	230
RND	Hörnrundning **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Hörnradie R	225
FK	Flexibel kontur-programmering **FK**	Rätlinje eller cirkelbåge med godtycklig anslutning till föregående konturelement	se "Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK ", Sida 241	244

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 programblock 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 programblock, efter vilket du önskar infoga rätlinjeblocket

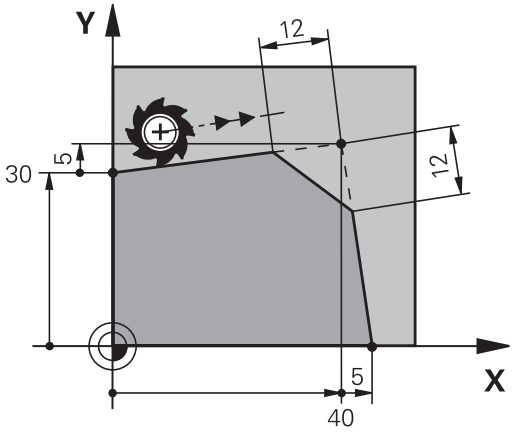
- Tryck på knappen **ÖVERFÖR ÄR-POSITION**: TNC:n genererar ett rätlinjeblock med är-positionens koordinater

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.

- **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.

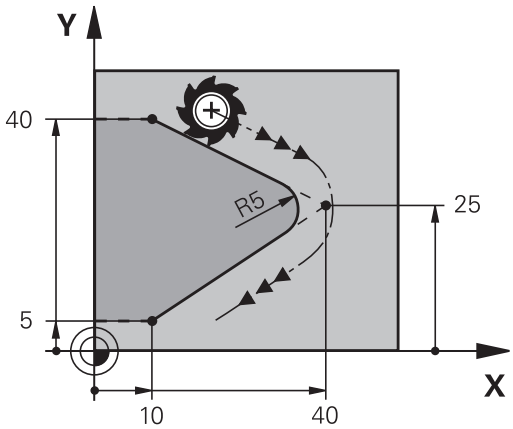
Hörnrundning RND

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.

- **Rundningsradie**: Cirkelbågens radie, om det behövs:
- **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 bearbetningsplanets 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.

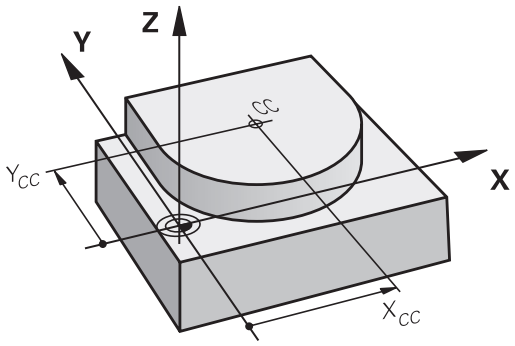
Ett **RND**-block kan även användas för tangentiell framkörning till konturen

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**"

▶ Ange rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum eller för att överföra den senast programmerade positionen: Inga koordinater anges



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.

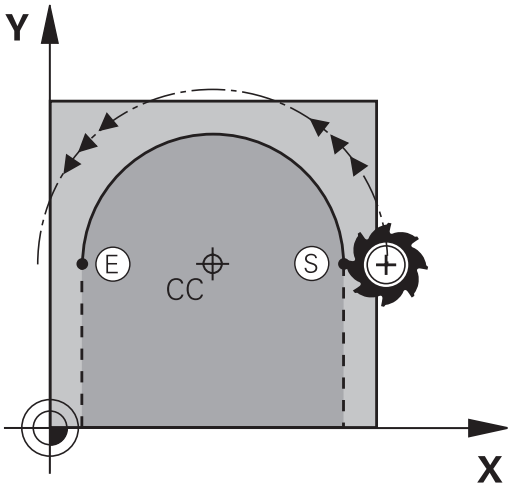
Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC

Definiera cirkelcentrum **CC** innan cirkelbågen programmeras. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

- Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt

- Ange **Koordinater** för cirkelcentrum

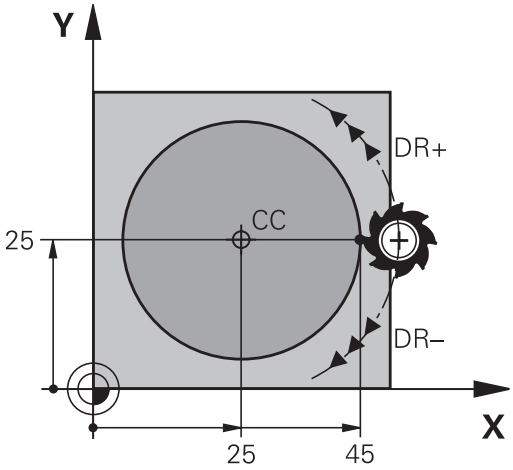
- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:
- **Rotationsriktning DR**
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**



> 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 (Option #8).

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

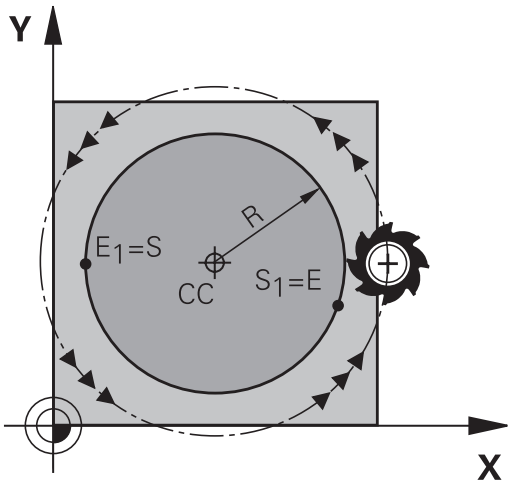
Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.

> Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.
>
> Inmatningstolerans: upp till 0.016 mm (valbar via **circleDeviation**).
>
> Minsta möjliga cirkel som TNC:n kan utföra: 0.0016 µm.

Cirkelbåge CR med fast radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.

- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt
- **Radie R** Varning: Förtecknet bestämmer cirkelbågens storlek!
- **Rotationsriktning DR** Varning: Förtecknet bestämmer konkav eller konvex cirkelbåge!
- **Tilläggsfunktion 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:

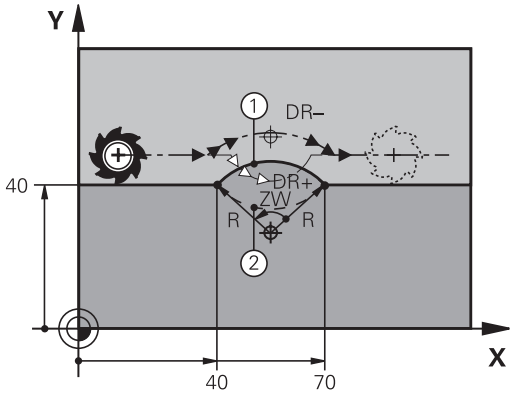
Mindre cirkelbåge: CCA<180°
Radien har positivt förtecken R>0

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.

Exempel NC-block

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BÅGE 1)
```

eller

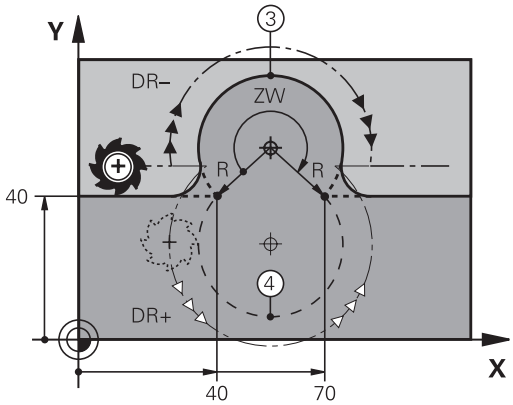
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BÅGE 2)
```

eller

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (BÅGE 3)
```

eller

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (BÅGE 4)
```



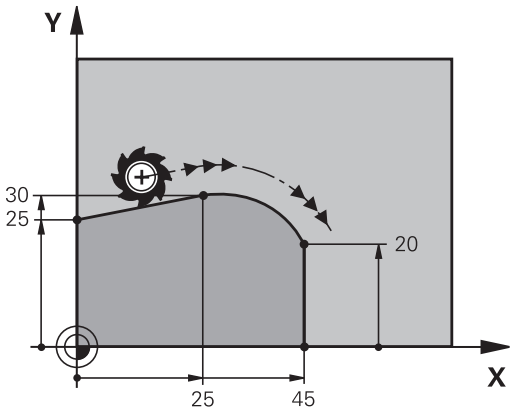
Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning

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**
- **Tilläggsfunktion M**

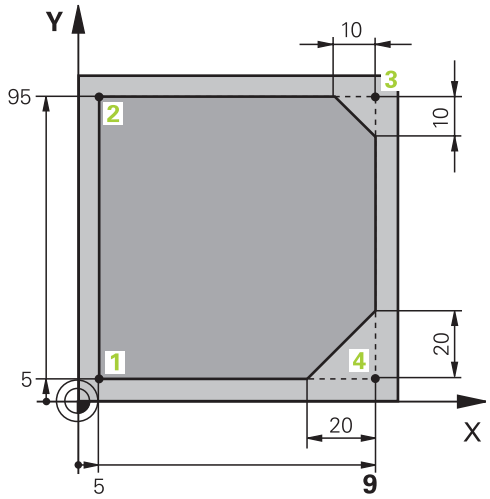


Exempel NC-block

```
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
```

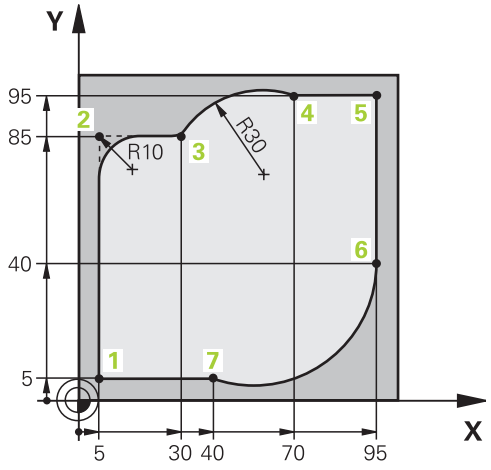
CT-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!

Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater



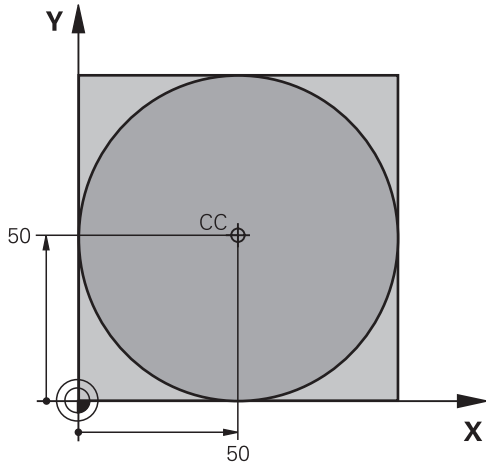
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport FMAX
5 L X-10 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:

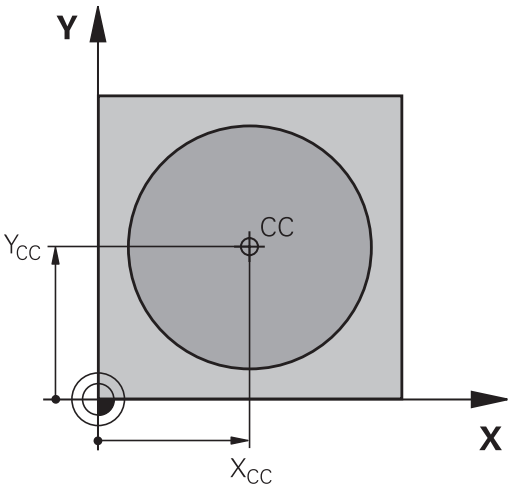
- Positioner på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Konturfunktionsknapp	Verktygsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
L + P	Rätlinje	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt	235
C + P	Cirkelbåge runt cirkelcentrum/ Pol till cirkelbågens slutpunkt	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, rotationsriktning	236
CT + P	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	236
C + P	Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln	237

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.



CC

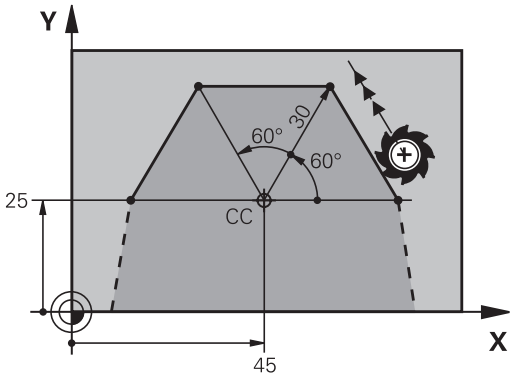
- **Koordinater**: Ange rätvinkliga koordinater för Pol eller för att överföra den senast programmerade positionen: ange inte några koordinater. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.

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.



L

- **Polär kordinatradie PR**: Ange avståndet från den räta linjens slutpunkt till Pol CC

P

- **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

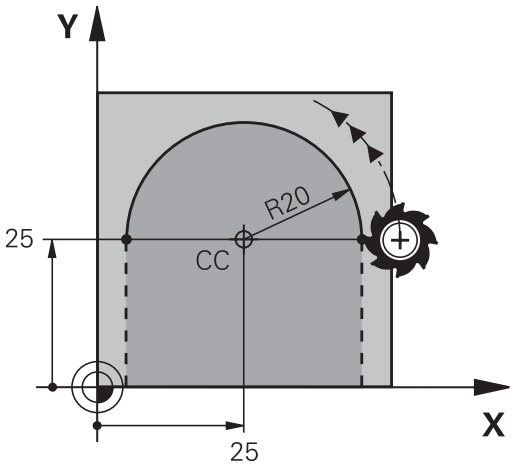
Exempel NC-block

```
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+
```

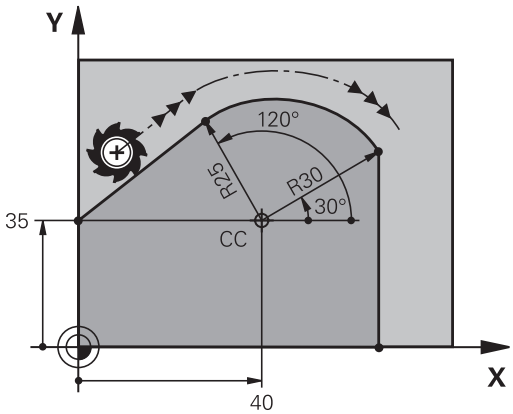
Vid inkremental inmatning måste du ange DR och PA med samma förtecken.

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!

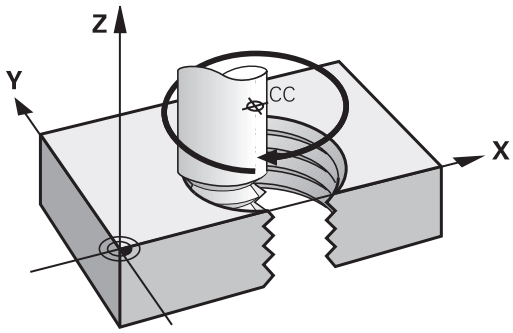
Exempel NC-block

```
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)

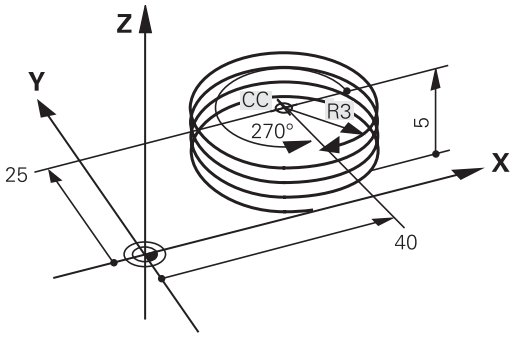
Skruvlinjens form

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.

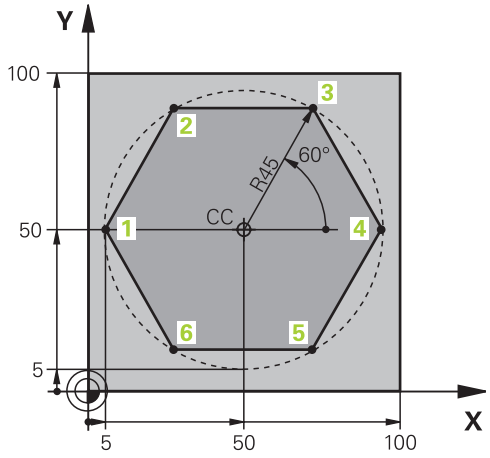


- **Polär koordinatvinkel**: Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen. **Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna.**
- Ange **koordinat** för skruvlinjens höjd inkrementalt
- **Rotationsriktning DR**
  Medurs skruvlinje: DR–
  Moturs skruvlinje: DR+
- Ange **radiekompensering** enligt tabellen

Exempel NC-block: Gänga M6 x 1 mm med 5 gängor

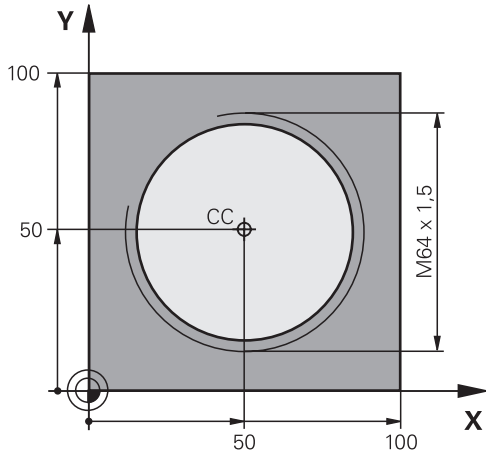
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

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	

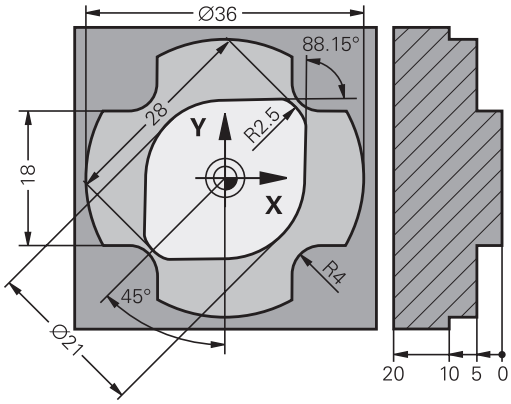
6.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK

Grunder

Arbetsstyckesritningar som inte är NC-anpassade innehåller ofta måttuppgifter som man inte kan programmera med de grå dialogknapparna. Så kan t.ex.

- bekanta koordinater ligga på konturelementet eller i dess närhet,
- koordinatuppgifter referera till ett annat konturelement eller
- riktningsuppgifter och uppgifter om konturförloppet vara bekanta.

Sådana uppgifter programmerar man direkt med hjälp av den flexibla konturprogrammeringen FK. 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.

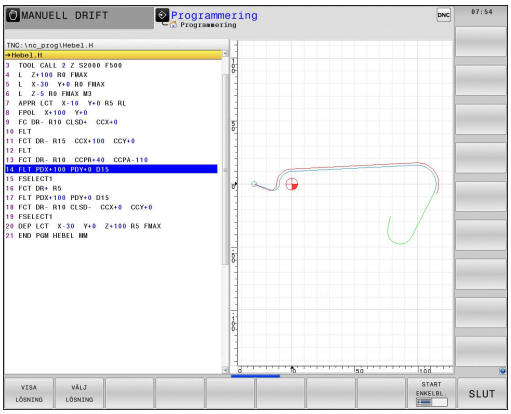
Om man blandar både konventionell programmering och flexibel konturprogrammering i programmet så måste varje FK-avsnitt vara entydigt bestämt.

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, se "Programmering", Sida 76

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. FK-grafiken presenterar arbetsstyckeskonturen med olika färger:

blå: Konturelementet är entydigt bestämt.
Det sista FK-elementet visas först efter frånkörningsrörelsen med blå färg, trots att det är entydigt bestämt, t.ex. via CLSD-.

grön: De inmatade uppgifterna ger ett antal möjliga lösningar; man väljer själv en av dessa.

röd: De inmatade uppgifterna räcker ännu inte för att beräkna konturen; man anger ytterligare uppgifter.

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 zoom-funktionen (2. Använd zoom-funktionen (andra softkeyraden), om det inte är möjligt att se skillnad mellan de olika lösningarna 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 **AVSLUTA VAL** 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.
>
> Er maskintillverkare kan definiera andra färger för FK-grafiken.

Visa blocknummer i grafikfönstret

För att visa blocknummer i grafikfönstret:

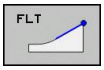
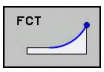
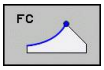
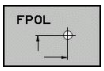
BLOCK-NR. VISA DÖLJ

- Ställ in softkey **VISA / VISA INTE BLOCK-NR.** på **VISA** (softkeyrad 3)

Öppna FK-dialog

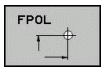
Om man trycker på den grå konturfunktionsknappen FK kommer TNC:n att presentera softkeys med vilka FK-dialogen kan öppnas: Se efterföljande tabellen. För att sedan välja bort dessa softkeys trycker man på knappen **FK** på nytt.

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

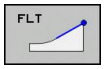
- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

- 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 röd färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg (se "Grafik i FK-programmeringen", Sida 243)

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**

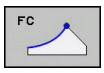


- Öppna dialogen: Tryck på softkey **FLT**
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av softkeys

Flexibel programmering av cirkelbågar

Cirkelbåge utan tangentiell anslutning

- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

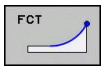


- Öppna dialogen för flexibel cirkelbåge: Tryck på softkey **FC**; TNC:n visar softkeys för direkta uppgifter om cirkelbågen eller uppgifter om cirkelns centrum
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av dessa softkeys: FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med röd färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg (se "Grafik i FK-programmeringen", Sida 243)

Cirkelbåge med tangentiell anslutning

När en cirkelbåge skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FCT**:

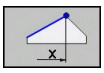
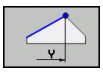
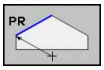
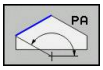
- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

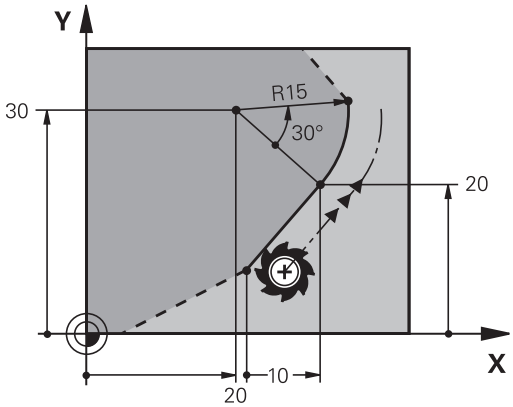


- Öppna dialogen: Tryck på softkey **FCT**
- Ange alla kända uppgifter i blocket med hjälp av softkeys

Inmatningsmöjligheter

Slutpunkt-koordinater

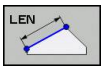
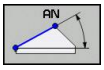
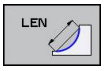
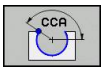
Softkeys	Kända uppgifter
 	Rätvinkliga koordinater X och Y
 	Polära koordinater i förhållande till FPOL

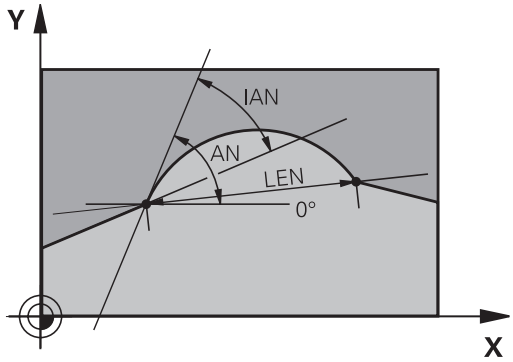


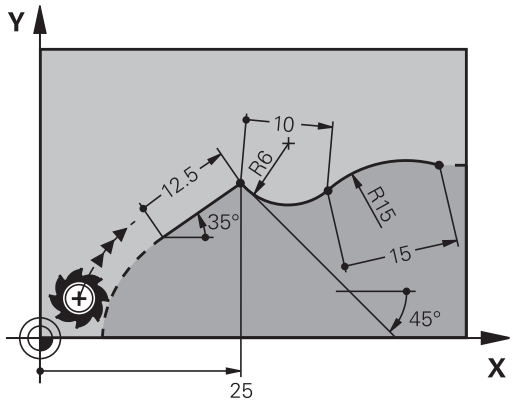
Exempel NC-block

```
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.

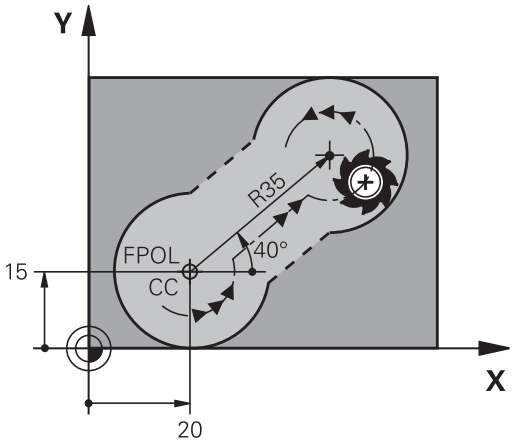
Exempel NC-block

```
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
CCX CCY	Cirkelcentrum i rätvinkliga koordinater
CC PR CC PA	Centrumpunkt i polära koordinater
DR– DR+	Cirkelbågens rotationsriktning
R	Cirkelbågens radie

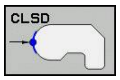
Exempel NC-block

```
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

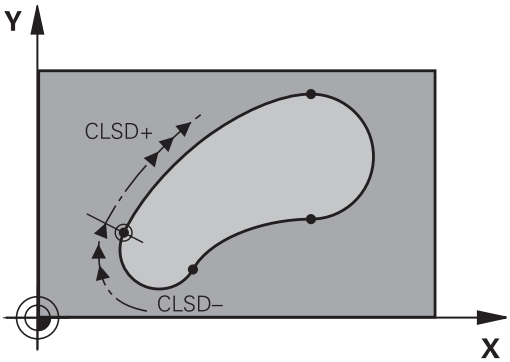
Med softkey **CLSD** kan man markera början och slut på en sluten kontur. Därigenom reduceras antalet möjliga lösningar för det sista konturelementet.

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

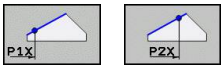
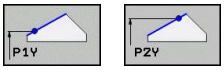
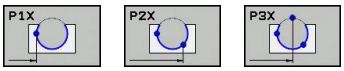
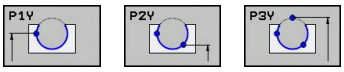
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

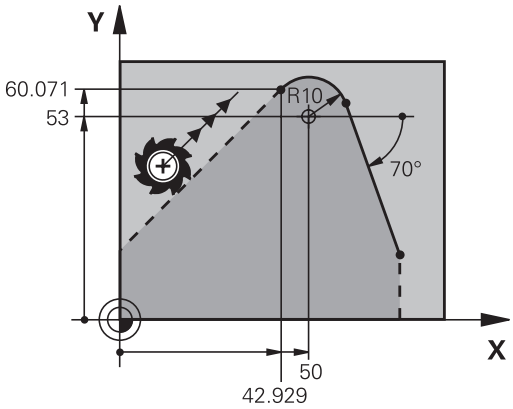
Hjälppunkter

Både för flexibla rätlinjer och för flexibla cirkelbågar kan man ange hjälppunkter som ligger på eller i närheten av konturen.

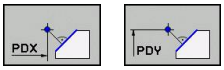
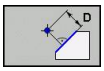
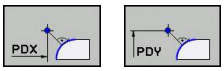
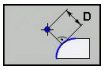
Hjälppunkter på en kontur

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

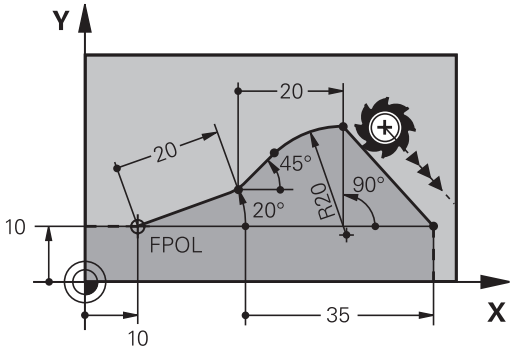
Softkeys	Kända uppgifter
	X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en rätlinje
	Avstånd mellan hjälppunkten och rätlinjen
	X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en cirkelbåge
	Avstånd mellan hjälppunkten och cirkelbågen

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

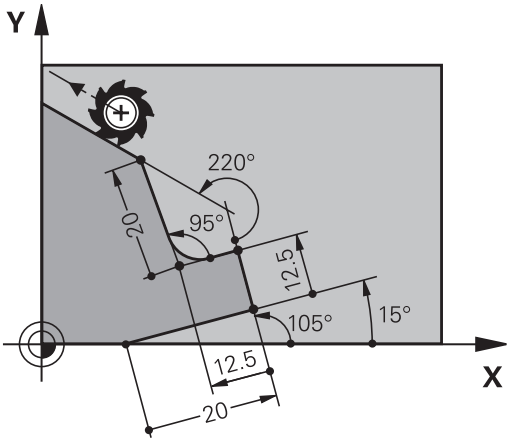
Softkeys	Kända uppgifter
RX N... RY N...	Rätvinkliga koordinater i förhållande till Block N
RPR N... RPA N...	Polära koordinater i förhållande till Block N

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

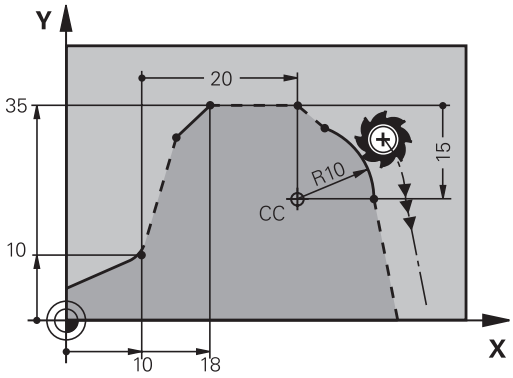


Exempel NC-block

```
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

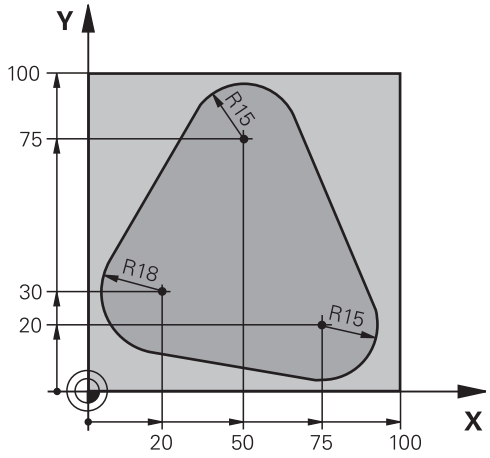
Softkey	Kända uppgifter
RCCX N... RCCY N...	Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum i förhållande till Block N
RCCPR N... RCCPA N...	Polära koordinater för cirkelcentrum i förhållande till Block N



Exempel NC-block

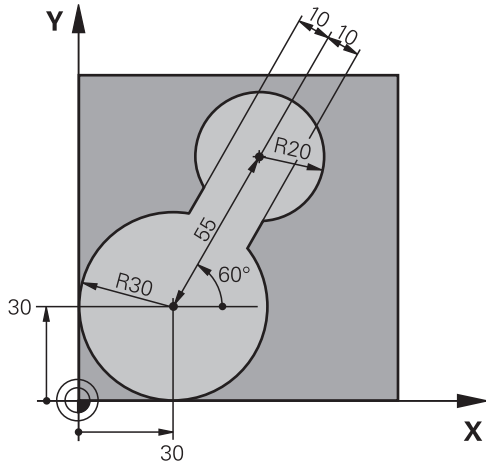
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Exempel: FK-programmering 1



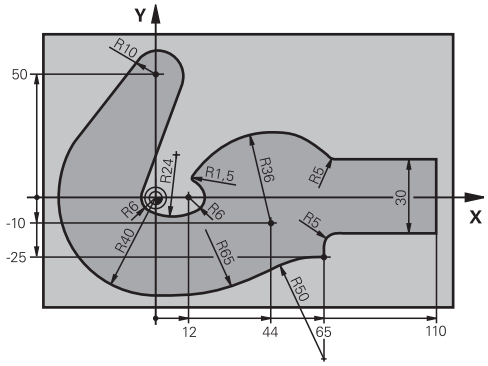
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet
7 APPR CT X+2 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

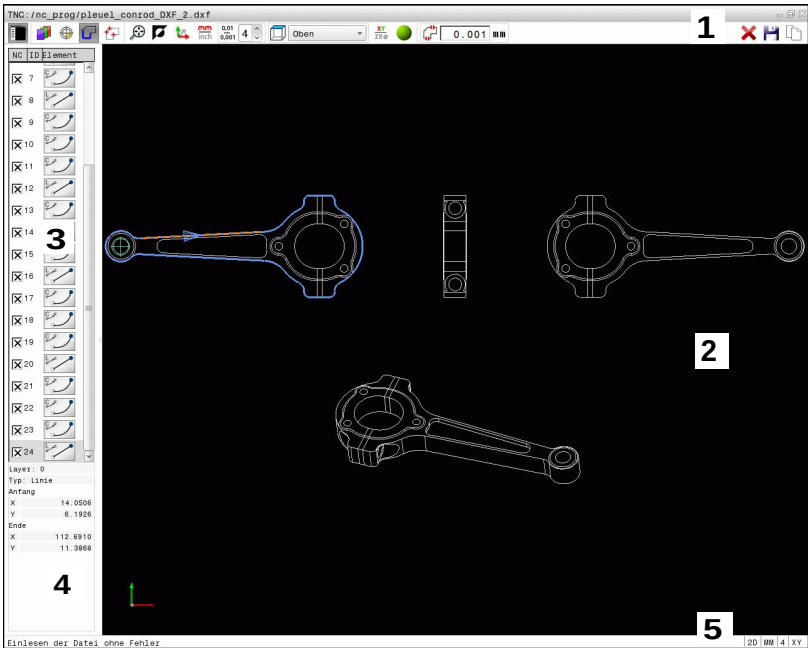
Programmering: Importera data från CAD-filer

7.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter

Bildsskärmsuppdelning CAD-viewer resp. DXF-konverter

När du öppnar CAD-viewer resp. DXF-konverter, står följande bildskärmsuppdelning till förfogande:

Bildskärmspresentation



1 Övre raden
2 Grafikfönster
3 Listfönster
4 Elementinformationsfönster
5 Sidfot

7.2 CAD-viewer

Användningsområde

Med CAD-viewer kan du öppna standardiserade CAD-filformat direkt i TNC:n.

TNC:n visar följande filformat:

Filer	typ
Step-filer	.STP och .STEP
Iges-filer	.IGS och .IGES
DXF-filer	.DXF

Selekteringen sker enkelt via TNC:ns filhantering, på samma sätt som även NC-program väljs. På detta sätt kan oklarheter snabbt och enkelt kontrolleras direkt i modellen.

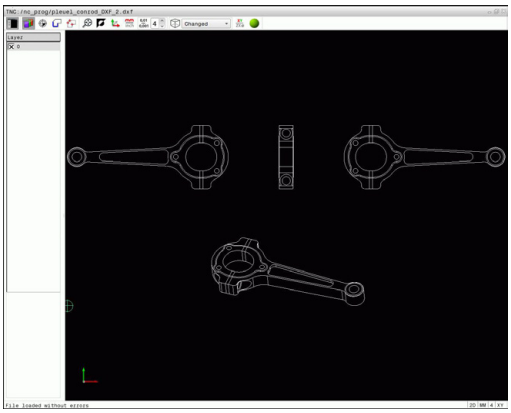
Du kan placera utgångspunkten på en valfri position i modellen. På detta sätt kan du avläsa koordinaterna för selekterade punkter.

Följande ikoner står till förfogande:

Ikon	Inställning
	Visa eller dölj listfönstret för att förstora grafikfönstret
	Presentation av olika layer
	Ställ in utgångspunkten resp. radera den inställda utgångspunkten
	Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken
	Växla bakgrundsfärg (svart eller vit)
0,01 ... 0,001	Ställa in upplösning: Upplösningen bestämmer med hur många decimaler TNC:n skall skapa konturprogrammet. Grundinställning: 4 decimaler vid **mm** och 5 decimaler vid **inch**
	Växla mellan olika perspektiv i ritningen t.ex. **Ovanifrån**
	Aktivering av trådmodell respektive aktivering av 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 Klartext-dialogprogram resp. punktfiler. Det vid konturselekteringen genererade Klartext-dialogprogrammet 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 dock själv välja filtyp fritt. Därutöver kan du även placera den selekterade konturen alt. de selekterade bearbetningspositionerna i TNC:ns buffertminne, för att därefter infoga dessa direkt i 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, se "Filers namn", Sida 116.

TNC:n stödjer det mest utbredda DXF-formatet R12 (motsvarar AC1009).

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.

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.

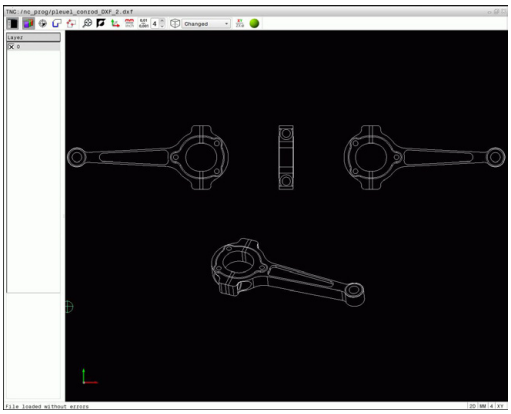
DXF-konverter körs som en separat applikation på TNC:ns tredje Desktop. Därför kan du växla fritt mellan maskindriftarter, programmeringsdriftarter och DXF-konvertern med bildskärmsväxlingsknappen. Detta är särskilt användbart om du vill kopiera konturer eller bearbetningspositioner via buffertminnet till ett Klartext-program.

Öppna DXF-fil

- Välj driftart **Programmering**
- Välj filhantering
- 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 det listfönstret visar TNC:n så kallade Layers (nivåer), i det grafikfönstret ritningen

Grundinställningar

De grundinställningar som listas längre fram väljs via ikonen i huvudraden.



Ikon	Inställning
	Visa eller dölj listfönstret 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
mm inch	Ställ in filens måttenhet mm eller tum. TNC:n genererar även konturprogrammet resp. bearbetningspositionerna i denna måttenhet. Den aktiva måttenheten visas med röd färg
0,01 ... 0,001	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 perspektiv i ritningen t.ex. **Ovanifrån**
XY ZX⌀	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: 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 0,0001 mm
	Mode punktöverföring: Bestämmer om TNC:n skall visa verktygets förflyttningsbana med streckad linje vid selektering av bearbetningspositioner
	Mode vägoptimering: TNC:n optimerar verktygets förflyttningsrörelse för att erhålla en så kort sträcka mellan bearbetningspositionerna som möjligt. Genom förnyat tryck återställer du optimeringen

Beakta att korrekt måttenhet måste vara inställd, eftersom DXF-filen inte innehåller någon information om detta.

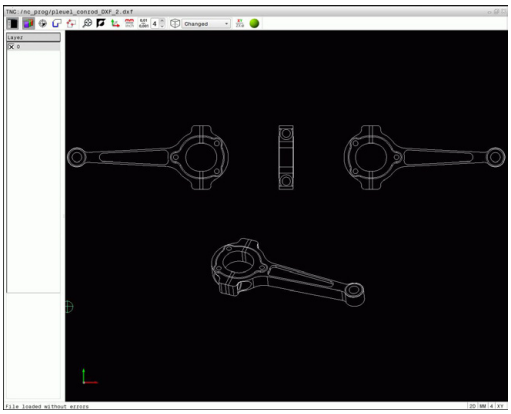
Om du vill bereda program för äldre TNC-styrsystem måste du begränsa upplösningen till 3 decimaler. Dessutom måste du ta bort de kommentarer som DXF-konverten skickar med till konturprogrammet.

TNC:n presenterar de aktiva grundinställningarna i bildskärmens nedre del.

Ställa in layer

DXF-filen består som regel av flera Layers (nivåer). Med hjälp av layertekniken grupperar konstruktören likartade element, t.ex. den egenliga arbetsstyckeskonturen, måttsättningar, hjälplinjer och konstruktionslinjer, streckningar och texter.

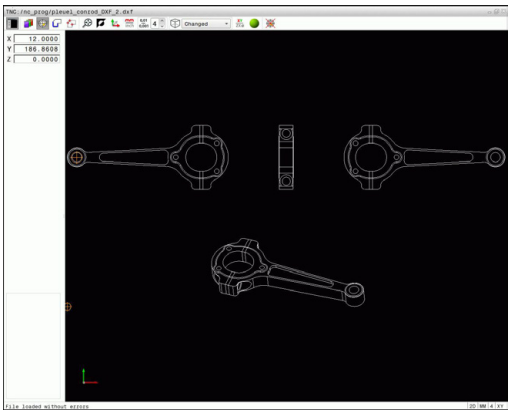
För att ha så lite överflödig information i bildskärmen som möjligt vid konturvalet, kan du dölja alla onödiga layers som finns i DXF-filen.



> DXF-filen som skall bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer. Element som inte tillhör någon layer, flyttas av TNC:n automatiskt till layer "anonym".
>
> Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat linjerna i olika layers.

- Välj mode för inställning av layer: I listfönstret 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:

- I en rätlinjes startpunkt, slutpunkt eller mittpunkt
- I en cirkelbåges startpunkt, mittpunkt eller slutpunkt
- Vid respektive kvadrantövergång eller i centrum på en fullcirkel
- Genom direkt inmatning av siffror i listfönstret
- 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 utgångspunkt-symbolen vid den valda positionen. Använd i förekommanden fall 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.

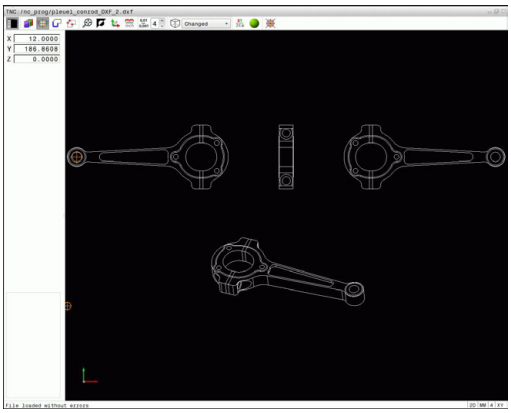
Om TNC:n inte kan beräkna någon skärningspunkt, kommer ett redan markerat element att avmarkeras.

Om en utgångspunkt har valts, ändras färgen på ikonen inställning av utgångspunkt.

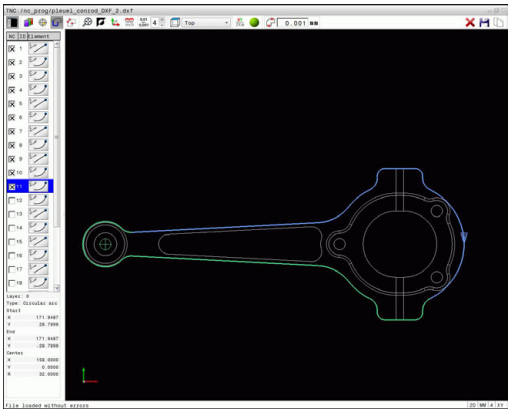
Du kan ta bort en utgångspunkt genom att klicka på ikonen.

Elementinformation

TNC:n visar hur långt från ritningens nollpunkt den av dig valda utgångspunkten ligger i elementinformationsfönstret.



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 (Poly-linje)

Ellipser och splines kan användas för skärningspunkter men kan inte selekteras. När du selekterar ellipser eller splines visas dessa med röd färg.

Elementinformation

I elementinformationsfönstret visar TNC:n olika informationer om det konturelement som du senast valde i listfönstret eller i grafikfönstret genom att klicka med musen.

- **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

- Mode för att selektera konturen: TNC:n släcker presenterad layer i listfönstret. Grafikfönstret är aktivt för konturselektering
- 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. Selektera 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 selekterbara, markerar TNC:n 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 listfönstret 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 listfönstret

- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i grafikfönstret, då med knappen **CTRL** nedtryckt. Genom att klicka på ikonen kan du deselektera alla selekterade element

- Spara selekterade konturelement i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga konturen i ett Klartext-dialogprogram, eller

- Spara valda konturelement i ett klartext-dialogprogram: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Alternativt kan du även välja filtypen: Klartext-dialogprogram (**.H**) eller konturbeskrivning (**.HC**)

- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen

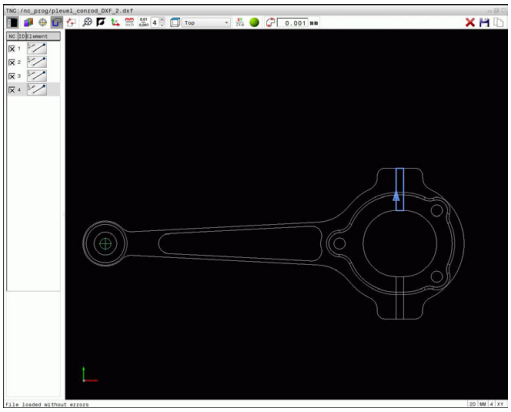
- Om du vill selektera ytterligare konturer: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj nästa kontur på tidigare beskrivet sätt

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 listfönstret.

Dela, förläng, förkorta konturelement

Gör på följande sätt för att förändra konturelement:



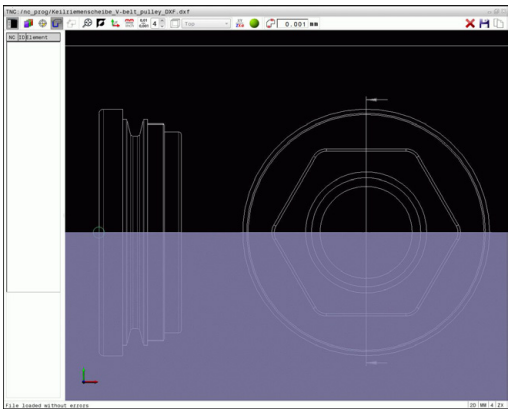
- Grafikfönstret är aktivt för konturselektering
- Välj startpunkt: Selektera ett element eller skärningspunkten mellan två element (med Shift-knappen), då visas en röd stjärna som används som startpunkt
- Välj nästa konturelement: Placera muspekaren på det önskade elementet. TNC:n presenterar omloppsriktningen med en streckad linje. När du selekterar 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 selekterbara, markerar TNC:n 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 selekterar 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.



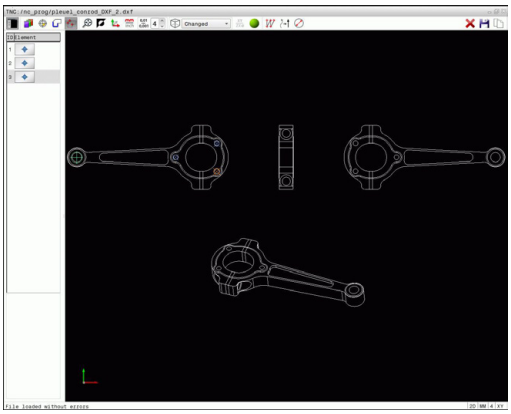
- Välj mode för selektering av svarvkonturer: TNC:n visar enbart valbara element ovanför rotationscentrum
- Välj önskade konturelement med vänster musknapp: TNC:n presenterar det valda konturelementen med blå färg och visar de valda elementen med en symbol (cirkel eller rätlinje) i listfönstret

> De tidigare beskrivna ikonerna har samma funktioner i både svarvbearbetning och fräsbearbetning. Ikoner som inte finns tillgängliga för svarvbearbetning är gråfärgade.

Du kan även ändra svarvgrafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, 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 på höger musknapp.

Välja och spara bearbetningspositioner



> For 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, se "Grundinställningar", Sida 262.

Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

- Individuellt val: Du väljer den önskade bearbetningspositionen med ett musklick (se "Individuellt val", Sida 272)
- Snabbval av borrpositioner via musområde: Genom att dra upp ett område med musen selekterar du alla hålpositioner som ligger inom området (se "Snabbval av borrpositioner via musområde", Sida 273).
- Snabbval av borrpositioner via ikon: Klicka på ikonen och TNC:n visar alla förekommande håldiametrar (se "Snabbval av borrpositioner via ikon", Sida 274).

Välj filtyp

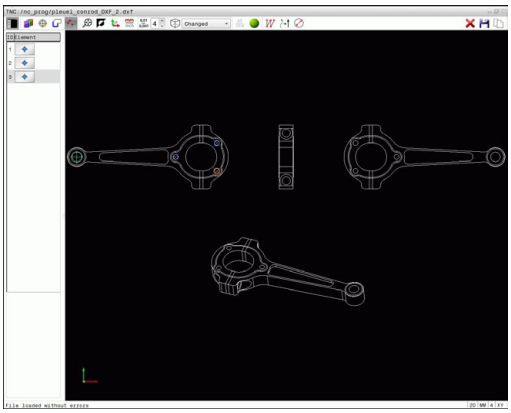
Du kan välja följande filtyper:

- Punkt-tabell (**.PNT**)
- Klartext-program (**.H**)

När du sparar bearbetningspositioner i ett Klartext-program, 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.

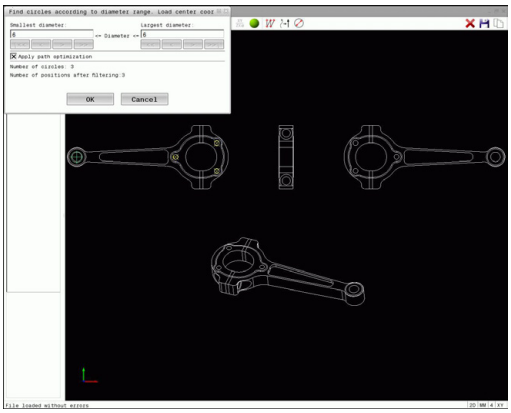
> Punkttabeller (.PTN) från TNC 640 är inte kompatibla med iTNC 530. Exekvering av punkttabeller leder till problem och oförutsägbart beteende.

Individuellt val



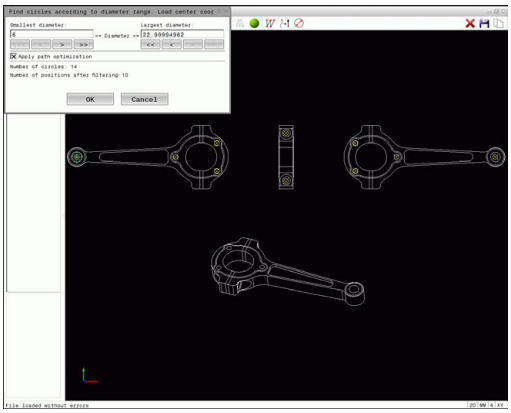
- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: Grafikfönstret är aktivt för selektering av positioner
- För att välja en bearbetningsposition: Placera muspekaren på det önskade konturelementet: TNC:n visar elementet med orange färg. Trycker man samtidigt på Shift-knappen, visar TNC:n valbara bearbetningspositioner via stjärnor som ligger på det selekterade elementet. När du klickar på en cirkel, överför TNC:n cirkelmittpunkten direkt som bearbetningsposition. Trycker man samtidigt på Shift-knappen, visar TNC:n valbara bearbetningspositioner via stjärnor. TNC:n överför den valda positionen till listfönstret (en punktsymbol visas)
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det högra fönstret, då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man selektera elementet i listfönstret och trycka på knappen **DEL**. Genom att 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 listfönstret (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 Klartext-program, eller
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Alternativt kan du även välja 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: Grafikfönstret 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
- Ställa in filterinställningar (se "Filterinställningar", Sida 275) och bekräfta med funktionsknappen **OK**: TNC:n överför de valda positionerna till listfönstret (och visar en punktsymbol)
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i grafikfönstret, då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man selektera elementet i listfönstret och trycka på knappen **DEL**. Du kan selektera alla element genom att på nytt dra upp ett område, då med knappen **CTRL** nedtryckt
- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett Klartext-program, eller
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Alternativt kan du även välja filtypen
- 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

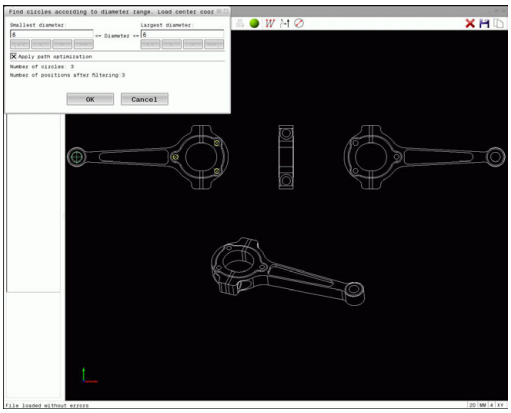
Snabbval av borrpositioner via ikon

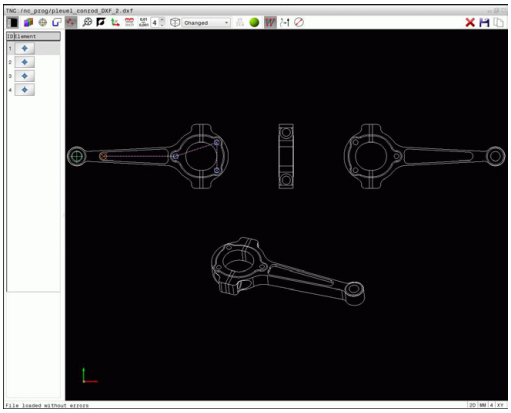


- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: Grafikfönstret är aktivt för selektering av positioner
- Välj ikon: TNC:n öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hålen enligt deras storlek
- Ställ i förekommande fall in filterinställningar (se "Filterinställningar", Sida 275) och bekräfta med funktionsknappen **OK**: TNC:n överför de valda positionerna till listfönstret (och visar en punktsymbol)
- Vid behov kan du deselektera element som redan har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det högra fönstret, då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man selektera elementet i listfönstret och trycka på knappen **DEL**. Genom att 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 Klartext-program, eller
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: CAD-filens namn. Alternativt kan du även välja filtypen
- 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
I<<	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
>>I	Visa största diameter som har hittats (grundinställning)

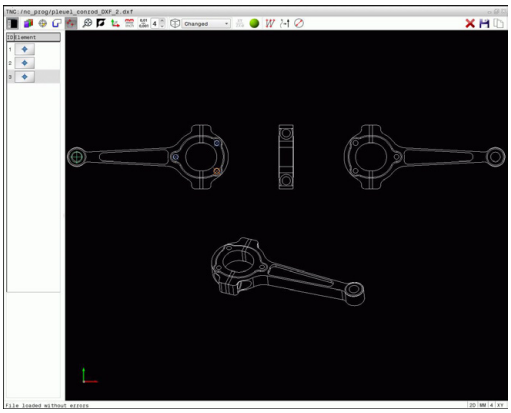
Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen **Visa verktygsbana**, se "Grundinställningar", Sida 262.

Elementinformation

I elementinformationsfönstret visar TNC:n koordinaterna för den bearbetningsposition som du senast valde i listfönstret eller i grafikfönstret 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 musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, 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: Tryck på Shift-knappen och dubbelklicka samtidigt på höger musknapp. Om du bara dubbeklickar på höger musknappp bibehålles rotationsvinkeln.



8

Programmering: Underprogram och programdel-supprepning

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 Label-namn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.

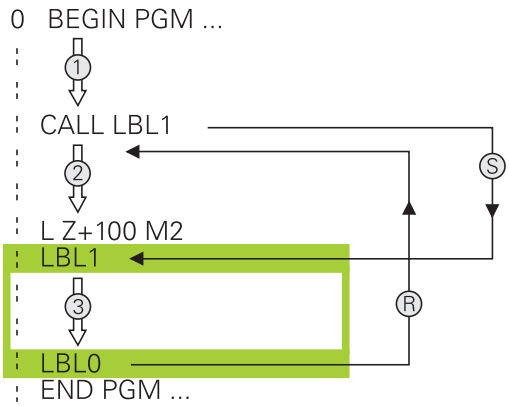
> Använd ett och samma Label-nummer resp. Label-namn endast en gång!

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**



Programmering - anmärkning

- 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

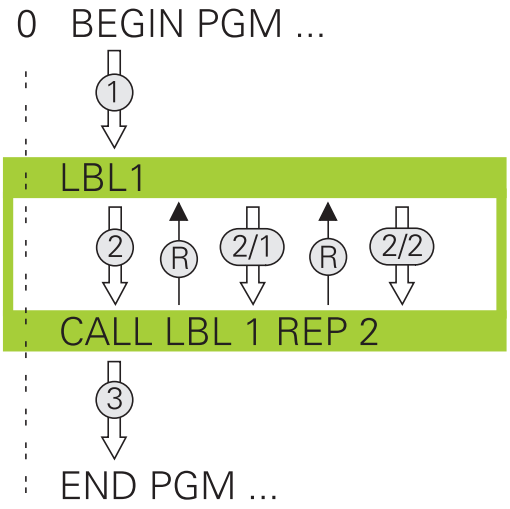
- Anropa underprogram: Tryck på knappen **LBL CALL**
- Ange det anropade underprogrammets nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning.
- Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey QS, TNC:n hoppar då till de labelnamn 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 label-anropet **CALL LBL n REPn**, så många gånger som man har angivit i **REP**
3 Därefter fortsätter TNC:n vidare i exekveringen av bearbetningsprogrammet

Programmering - anmärkning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n kommer alltid att utföra 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-NAMN** för att växla till textinmatning
- Mata in programdelen

Anropa programdelsupprepning

LBL CALL

- Anropa programdel: Tryck på knappen **LBL CALL**
- Ange nummer för den programdel 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

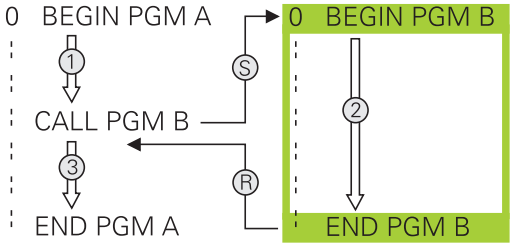
När du trycker på knappen **PGM CALL**, visar TNC:n följande softkeys:

Softkey	Funktion
CALL PROGRAM	Anropa program med **PGM CALL**
SELECT DATUM TABLE	Välja nollpunktstabell med **SEL TABLE**
SELECT POINT TABLE	Välja punkttabell med **SEL PATTERN**
VÄLJ KONTUR	Välja konturprogram med **SEL CONTOUR**
VÄLJ PROGRAM	Välja program med **SEL PGM**
CALL SELECTED PROGRAM	Anropa den senast valda filen med **CALL SELECTED PGM**

8.4 Godtyckligt program som underprogram

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**.

Programmering - anmärkning

- 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 av princip 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.

Anropa 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**

CALL 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 **END**

8.4 Godtyckligt program som underprogram

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 **END**

Du anropar det valda programmet på följande sätt:

PGM CALL
- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

CALL SELECTED PROGRAM
- Tryck på softkey **ANROPA VALT 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

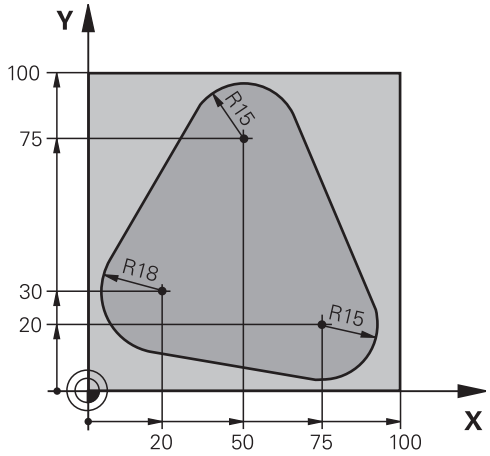
1 Huvudprogram UPGREP utförs fram till block 11.
2 Underprogram 2 anropas och utförs.
3 Programdelen mellan block 12 och block 10 upprepas 2 gånger; Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
4 Huvudprogram UPGREP utförs från block 13 fram till block 19. Återhopp till block 1 och programslut.

8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programförlopp:

- Verktyget förpositioneras till arbetsstyckets överkant
- Ansättningen anges inkrementalt
- Konturfräsning
- Upprepa ansättning och konturfräsning

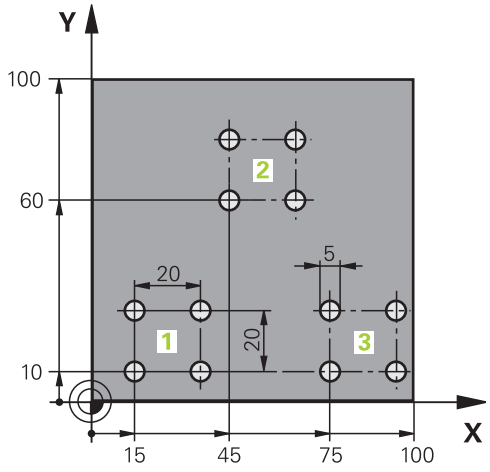


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Förpositionering i bearbetningsplanet
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Förpositionering till arbetsstyckets överkant
7 LBL 1	Märke 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

Programförlopp:

- Förflyttning till hålbild i huvudprogram
- Anropa hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 1



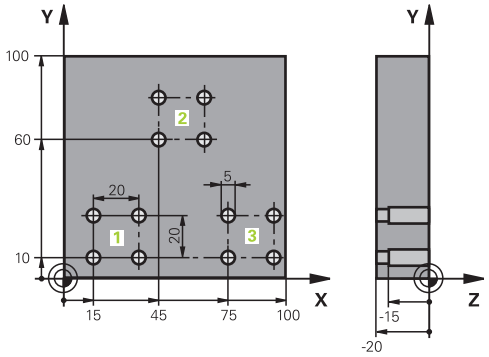
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200	Cykeldefinition borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-10 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;	
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

Programförlopp:

- 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



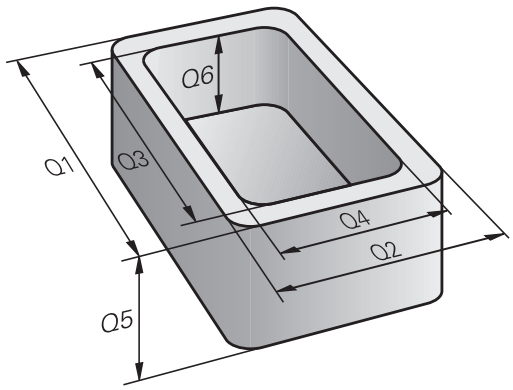
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktygsanrop centrumborr
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200	Cykeldefinition centrumborrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-3 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP.	
Q202=3 ;	
Q210=0 ;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

Programmering: Q-parametrar

9.1 Princip och funktionsöversikt



Med parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt NC-program genom att istället för fasta siffervärden programmera variabla parametrar.

Använd exempelvis parametrar för:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Med parametrar kan du även:

- Programmera konturer som styrs via matematiska funktioner
- Göra exekvering av bearbetningsoperationer beroende av logiska villkor
- Skapa variabla FK-program

Parametrar har alltid en beteckning som består av bokstäver och siffror. Bokstäverna bestämmer parametertypen och siffrorna parameterområdet.

Detaljerad information finner du i följande tabell:

Parametertyp	Parameterområde	Betydelse
Q-parameter:		**Parametrar är verksam i alla program som finns i TNC:ns minne**
	0 - 30	Parametrar för HEIDENHAIN-SL-cykler
	31 - 99	Parametrar för **användaren**
	100 - 199	Parametrar för specialfunktioner i TNC:n
	200 - 1199	Parametrar för HEIDENHAIN-cykler
	1200 - 1399	Parametrar för maskintillverkarens eller tredjeparts cykler
	1400 - 1499	Parametrar för maskintillverkarens eller tredjeparts CALL-aktiva cykler
	1500 - 1599	Parametrar för maskintillverkarens eller tredjeparts DEF-aktiva cykler
	1600 - 1999	Parametrar för **användaren**
QL-parameter		**Parametrar endast verksamma lokalt inom ett program**
	0 - 499	Parametrar för **användaren**
QR-parameter		**Parametrar är permanent verksamma (remanent) i alla 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 TNC:n.

Parametertyp	Parameterområde	Betydelse
QS-parameter		**Parametrar är verksam i alla program som finns i TNC:ns minne**
	0 - 99	Parametrar för **användaren**
	100 - 199	Parametrar för TNC:ns systeminformation, vilken kan läsas från användarens NC-program eller från cykler
	200 - 1199	Parametrar för HEIDENHAIN-cykler
	1200 - 1399	Parametrar som maskintillverkarens eller tredjeparts cykler använder för återkoppling till användarens NC-program
	1400 - 1599	Parametrar för maskintillverkarens eller tredjeparts cykler
	1600 - 1999	Parametrar för **användaren**

Du får största möjliga säkerhet i dina applikationer genom att bara använda rekommenderade parameterområden i dina NC-program.

Observera att den indikerade användningen av parameterområden rekommenderas av HEIDENHAIN men kan inte garanteras.

Maskintillverkarens resp. tredjeparts funktioner kan ändå leda till överlappningar med användarens NC-program! Beakta härtill din maskinhandbok respektive tredjepartsdokumentationen.

Programmering: Q-parametrar

9.1 Princip och funktionsöversikt

Programmeringsanvisning

Du får blanda inmatning av Q-parametrar och siffervärden i ett bearbetningsprogram.

Man kan tilldela Q-parametrar numeriska värden mellan –999 999 999 och +999 999 999. Inmatningsområdet är begränsat till maximalt 16 tecken, därav upp till 9 tecken före komma (heltal). Internt kan TNC:n beräkna siffervärden upp till en storlek på 10^{10}.

QS-parametrar kan du tilldela maximalt 255 tecken.

Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av TNC:n, exempelvis Q-parameter **Q108** innehåller den aktuella verktygsradien, se " Fasta Q-parametrar", Sida 356.

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.

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	303
TRIGO-NOMETRI	Vinkelfunktioner	305
CIRKEL-BERÄK-NING	Funktion för cirkelberäkning	306
HOPP	IF/THEN-bedömning, hopp	307
DIVERSE FUNKTION.	Specialfunktioner	311
FORMEL	Formel direkt programmerbar	341
KONTUR-FORMEL	Funktion för bearbetning av komplexa konturer	Se Bruksanvisning Cykler

⇨ 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: TILLDELNING** kan man tilldela Q-parametrar siffervärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Q-parametrar istället för siffervärden i bearbetningsprogrammet.

Exempel NC-block

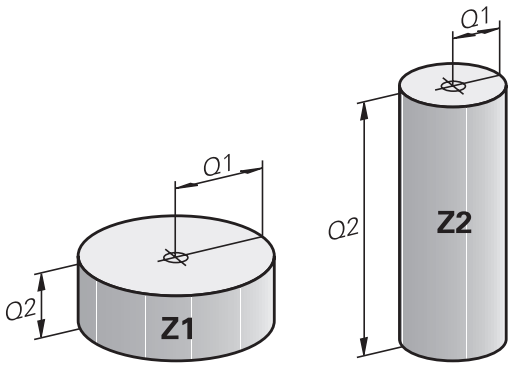
15 FN O: Q10=25	Tilldelning
...	Q10 innehåller värdet 25
25 L X +Q10	motsvarar L X +25

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 Q2 = +10
Cylinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

Användningsområde

Med Q-parametrar kan man programmera matematiska grundfunktioner i bearbetningsprogrammet:

- Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen Q (till höger i fältet för sifferinmatning). Softkeyraden visar de olika Q-parameterfunktionerna.
- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKT.**. TNC:n visar följande softkeys:

Översikt

Softkey	Funktion
FN0 X = Y	**FN 0**: TILLDELNING t. ex. **FN 0: Q5 = +60** Tilldela ett värde direkt
FN1 X + Y	**FN 1**: ADDITION t. ex. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Summera två värden och tilldela resultatet
FN2 X - Y	**FN 2**: SUBTRAKTION t. ex. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Subtrahera två värden och tilldela resultatet
FN3 X * Y	**FN 3**: MULTIPLIKATION t. ex. **FN 3: Q2 = +3 * +3** 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 **Förbjudet:** Division med 0!
FN5 ROTEN UR	**FN 5**: ROTEN UR t.ex. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet **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-parameterfunktion: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKT.**

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**.

Programblock i TNC:n

```
16 FN 0: Q5 =+10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Exempel 2

Q

- Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

- Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKT.**

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?

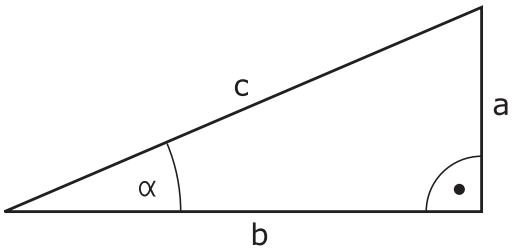
ENT

- Ange **7** som andra värde och bekräfta med knappen **ENT**.

9.4 Vinkelfunktioner

Definitioner

Sinus: sin α = a / c
Cosinus: cos α = b / c
Tangens: tan α = 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 .
TNC:n presenterar då softkeys enligt nedanstående tabell.

Softkey	Funktion
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS t. ex. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Beräkna sinus för in vinkel i grader (°) och tilldela resultatet
D7 COS(X)	**FN 7**: COSINUS t. ex. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet
FN8 X LEN Y	**FN 8**: ROTEN UR KVADRATSUMMA t. ex. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Beräkna längden med hjälp av två värden och tilldela resultatet
FN13 X ANG Y	**FN 13**: VINKEL t. ex. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Beräkna vinkel med arctan för två sidor 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 håls 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 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 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 (Label se "Markera underprogram och programdelsupprepning", Sida 278). 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 **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

IF/THEN - villkoren presenteras genom att trycka på softkey HOPP. TNC:n visar följande softkeys:

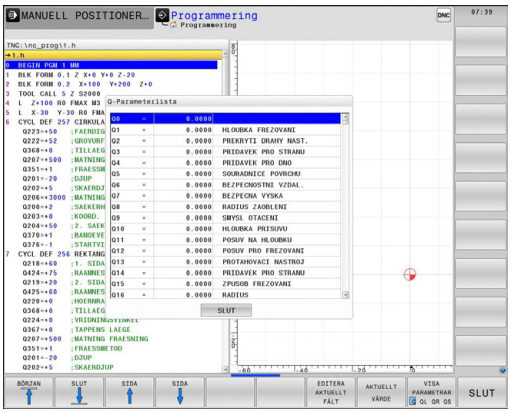
Softkey	Funktion
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: OM LIKA MED, HOPP t. ex. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Om värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: OM ODEFINIERAT, HOPPA t. ex. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Om den angivna parametern är odefinierad, hoppa till angiven label
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: OM DEFINIERAD, HOPPA t. ex. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Om den angivna parametern är definierad, hoppa till angiven label
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: OM EJ LIKA MED, HOPP t. ex. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Om värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: OM STÖRRE ÄN, HOPP t. ex. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** 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 t. ex. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label

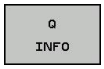
9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar

Tillvägagångssätt

Du kan kontrollera och även ändra Q-parametrar i alla driftarter.

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex. tryck på den externa STOPP-knappen och softkey) alt stoppa programtestet





- Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på softkey **Q INFO** alt. tryck på knappen **Q**
- TNC:n listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena. Välj den önskade parametern med pilknapparna eller med knappen **GOTO**.
- Om man önskar ändra värdet, trycker man på softkey , anger ett nytt värde samt bekräftar med knappen **ENT**
- Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey eller avslutar dialogen med knappen **END**

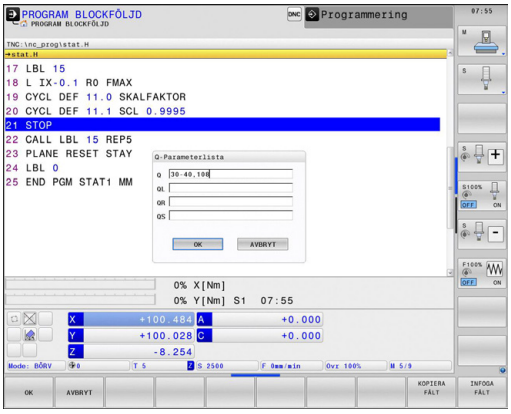
Parametrar som används av TNC:n i cykler eller internt, är försedda med kommentarer.

När du vill kontrollera eller ändra lokala, globala eller string-parameter, trycker du på softkey **VISA PARAMETER Q QL QR QS**. TNC:n presenterar då de olika parametertyperna: De tidigare beskrivning funktionerna gäller även här.

9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar

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 den externa STOPP-knappen och softkey) alt. stoppa programtestet



- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning

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

- Välj 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 resp. 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 **SPECIAL-FUNKTION** TNC:n visar följande softkeys:

Softkey	Funktion	Sida
FN14 ERROR=	**FN 14: ERROR** Utmatning av felmeddelanden	312
FN16 F-PRINT	**FN 16: F-PRINT** Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde	316
FN18 SYS-DATA LAS	**FN 18: SYSREAD** Läsa systemdata	320
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Överför värde till PLC	329
FN20 VÄNTA PÅ	**FN 20: WAIT FOR** NC och PLC synkronisering	329
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Överför upp till åtta värden till PLC	330
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** Exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar till ett anropande program	330
FN26 ÖPPNA TABELL	**FN 26: TABOPEN** Öppna en fritt definierbar tabell	429
FN27 SKRIV I TABELL	**FN 27: TABWRITE** Skriv till en fritt definierbar tabell	429
FN28 LAS FRAN TABELL	**FN 28: TABREAD** Läs från en fritt definierbar tabell	430

FN 14: ERROR – Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **FN 14: ERROR** kan programstyrda meddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren alt. 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. Felnummer: se tabellen.

Område felnummer	Standard-dialog
0 ... 999	Maskinberoende dialog
1000 ... 1199	Interna felmeddelanden (se tabell)

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 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.

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 = %9.3LF“, Q31;
“Y1 = %9.3LF“, Q32;
“Z1 = %9.3LF“, Q33;

För att skapa textfilen använder man sig av följande formateringsfunktioner:

Specialtecken	Funktion
“.....“	Definiera utmatningsformat för texter och variabler mellan citationstecken
%9.3LF	Definiera format för Q-parameter: 9 tecken totalt (inkl. decimalpunkt) därav 3 decimaler, long, floating (decimaltal)
%S	Format för textvariabel
%d	Format för heltal (integer)
,	Skiljetecken mellan utmatningsformat och parameter
;	Tecken för blockslut, avslutar raden
\n	Radbrytning

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_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_PORTUGUE	Endast utmatning av text vid dialogspråk portugisiska
L_HUNGARIA	Endast utmatning av text vid dialogspråk ungerska
L_SLOVENIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovenska
L_ALL	Utmatning av text oberoende av dialogspråk

Nyckelord	Funktion
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

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: 27.09.2014

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 användarparameter **fn16DefaultPath** och **fn16DefaultPathSim** (Programtest) kan du definiera en standardsökväg för utmatning av protokollfiler.

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.

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Programinfo, 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.
System hoppadress, 13	1	-	Label som systemet hoppar till vid M2/M30 istället för att avsluta det aktuella programmet, värde = 0: M2/M30 fungerar som normalt
	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. 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. Värde = 0: Serverfel fungerar som vanligt.
Maskinstatus, 20	1	-	Aktiv verktygsnummer
	2	-	Förberett verktygsnummer
	3	-	Aktiv verktygsaxel 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmerat spindelvarvtal
	5	-	Aktiv spindelstatus: -1=odefinierad, 0=M3 aktiv, 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/fräsdjup aktiv bearbetningscykel
	3	-	Skärdjup aktiv bearbetningscykel
	4	-	Nedmatningshastighet 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: 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

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	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
	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 centrumförskjutning komplementaxel CAL-OF$_2$
	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

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Värde programmerat direkt efter TOOL CALL, 60	1	-	Verktygsnummer T
	2	-	Aktiv verktygsaxel 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Spindelvarvtal S
	4	-	Tilläggsmått verktygslängd DL
	5	-	Tilläggsmått verktygsradie DR
	6	-	Automatiskt TOOL CALL 0 = Ja, 1 = Nej
	7	-	Tilläggsmått verktygsradie DR2
	8	-	Verktygsindex
	9	-	Aktiv matning
Värde programmerat direkt efter TOOL DEF, 61	1	-	Verktygsnummer T
	2	-	Längd
	3	-	Radie
	4	-	Index
	5	-	Programmerade verktygsdata i TOOL DEF 1 = Ja, 0 = Nej
Aktiv verktygskompensering, 200	1	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL	Aktiv radie
	2	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL	Aktiv längd
	3	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggsmått från TOOL CALL	Rundningsradie R2

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Aktiva omräkningar, 210	1	-	Grundvridning i driftart MANUELL
	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
	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

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Förflyttningsområde, 230	2	1 till 9	Negativt mjukvarugränsläge axel 1 till 9
	3	1 till 9	Positivt mjukvarugränsläge axel 1 till 9
	5	-	Mjukvarugränsläge på eller av: 0 = på, 1 = av
Bör-position i REF-system, 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
		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

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Brytande avkännarsystem TS, 350	50	1	Typ av avkännarsystem
		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	Typ av avkännarsystem
		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
	77	-	Spindelvarvtal
	78	-	Avkänningsriktning

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
Utgångspunkt från avkännarcykel, 360	1	1 till 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. 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 resp. 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 resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 utan avkännarlängd och utan kompensering för avkännarens radie (arbetsstyckets koordinatsystem)
	10	-	Spindelorientering
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
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
	7	-	Verktyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
	8	-	Nummer på systerverktyget RT
	9	-	Maximal livslängd TIME1
	10	-	Maximal livslängd TIME2
	11	-	Aktuell livslängd CUR. TIME

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	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 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 0 = Fräs, 21 = Avkännarsystem
	27	-	Tillhörande rad i avkännartabellen
	32	-	Spetsvinkel
	34	-	Lift off
Avkännarcykler, 990	1	-	Framkörningsbeteende: 0 = Standardbeteende 1 = Effektiv radie, säkerhetsavstånd noll
	2	-	0 = Avkännarövervakning från 1 = Avkännarövervakning till
	4	-	0 = Mätstift ej utböjt 1 = Mätstift utböjt
	8	-	Aktuell spindelvinkel
Exekveringsstatus, 992	10	-	Blockframläsning aktiv 1 = ja, 0 = nej
	11	-	Sökfas
	14	-	Nummer på det senaste FN14-felet
	16	-	Äkta exekvering aktiv 1 = Exekvering, 2 = Simulering
	31	-	Radiekompensering i MDI vid axelparallella förflyttningsblock tillåten 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.

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.

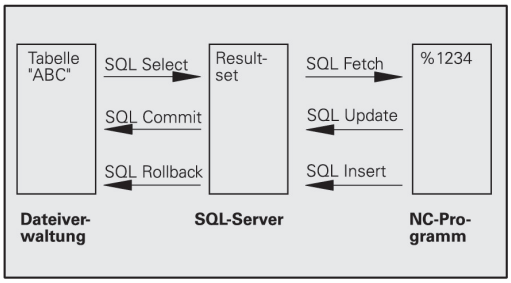
Begrepp som används längre fram:

- **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 yttrligare aktioner, 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**).

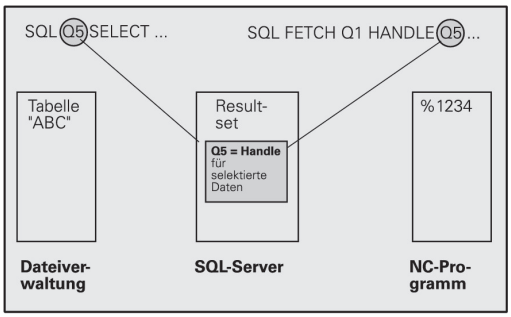
3 Läsa rader från Result-set, ändra och/eller lägga till nya rader: – Överför en rad från Result-set till Q-parametrar i ditt NC-program (**SQL FETCH...**) – Förbered ändringar i Q-parametrarna och överför till en rad i Result-set (**SQL UPDATE...**) – Förbered en ny tabellrad i Q-parametrarna och lämna 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 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**:

SPEC FCT
- Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-FUNKTIONER
- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

▷
- Växla softkeyrad

SQL
- Välj SQL-funktioner: Tryck på softkey **SQL**
- Välj SQL-instruktioner via softkey (se översikten) eller tryck på softkey **SQL EXECUTE** och programmera SQL-instruktioner

Översikt softkeys

Softkey	Funktion
SQL BIND	**SQL BIND** Bind (tilldela) Q-parametrar till tabellkolumner
SQL SELECT	**SQL SELECT** Selektera tabellrader
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Programmera Select-instruktion
SQL FETCH	**SQL FETCH** Läsa tabellrader från Result-set samt lägga in dem i Q-parametrar
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ **INDEX** ej programmerat: Kasta tidigare ändringar/kompletteringar och avsluta transaktionen. ■ **INDEX** programmerat: Den indexerade raden behålls i Result-set – alla andra rader tas bort från Result-set. Transaktionen avslutas **inte**.
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** Överföra tabellrader från Result-set till tabellen och avsluta transaktionen.
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Lägga in data från Q-parametrar i en befintlig tabellrad i Result-set
SQL INSERT	**SQL INSERT** 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 resp. 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: Tabellkolumnens beteckning 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 antalet rader som skall överföras begränsas. 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 **,** (se exempel). 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 (se exempel), beteckningar för tabellkolumnerna som skall överföras – separera flera kolumner med , (se exempel). 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 (se tabellen) 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 anföringstecken (se exempel).
- 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 (se även **SQL SELECT**).
- **Databas: Index för SQL-resultat**: Radnummer inom Result-sets. 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 (se även **SQL SELECT**).
- **Databas: Index för SQL-resultat**: Radnummer inom Result-sets. 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 (se även **SQL SELECT**).

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 (se även **SQL SELECT**).

```
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 (se även **SQL SELECT**).
- **Databas: Index för SQL-resultat**: Rad som skall vara kvar 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** t. ex. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Subtraktion** t. ex. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Multiplikation** t. ex. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Division** t. ex. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Vänster parentes** t. ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Höger parentes** t. ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Kvadrat (eng. square)** t. ex. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Kvadratroten ur (eng. square root)** t.ex. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus för en vinkel** t. ex. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus för en vinkel** t. ex. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens för en vinkel** t. ex. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-Sinus** Omvänd funktion till sinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet motstående katet/hypotenusa t.ex. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-Cosinus** Omvänd funktion till cosinus; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan närliggande katet/hypotenusa t.ex. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arcus-Tangens** Omvänd funktion till tangens; Vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående/närliggande katet t.ex. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Exponent för ett värde** t. ex. **Q15 = 3^3**

Softkey	Kopplingsfunktion
PI	**Konstant PI (3,14159)** t.ex. **Q15 = PI**
LN	**Logaritm Naturalis (LN) för ett tal** Basistal 2,7183 t.ex. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Logaritm för ett tal, bastal 10** t. ex. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponentialfunktion, 2,7183 upphöjt till n** t. ex. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negering av ett tal (Multiplikation med -1)** t.ex. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Ta bort decimaler** Skapa ett integer-tal t.ex. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Absolutvärde för ett tal** t. ex. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Ta bort siffror innan decimalkomma** Fraktion t.ex. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Kontrollera ett tals förtecken** t. ex. **Q12 = SGN Q50** Vid returvärde Q12 = 1, är Q50 >= 0 Vid returvärde Q12 = -1, är Q50 < 0
%	**Beräkna modulovärde (divisionsrest)** 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
```

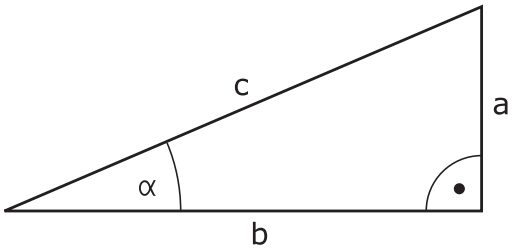
1 Räknesteg 10 i kvadrat = 100
2 Räknesteg 3 med potens 3 = 27
3 Räknesteg 100 – 27 = 73

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

FORMEL

- Välj formelinmatning: Tryck på knappen Q och softkey FORMEL, eller använd genvägen:

Q

- Tryck på Q-knappen på den ASCII-knappsatsen.

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

ENT

- Ange **25** (parameternummer) och tryck på knappen **ENT** .

▷

ATAN

- Växla softkeyrad och välj funktionen arcus-tangens.

◁

(

- Växla softkeyrad och välj vänster parentes.

Q

- Ange **12** (Q-parameternummer).

/

- Välj division.

Q

- Ange **13** (Q-parameternummer).

)

END

- Välj höger parentes och avsluta formelinmatningen.

Exempel NC-block

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 String-parametrar

Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckenkedja) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. Sådana teckenkedjor kan du exempelvis 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 respektive 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 (se "Princip och funktionsöversikt", Sida 298).

I funktionerna **STRING FORMEL** respektive **FORMEL** finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

Softkey	Funktionerna i STRING FORMEL	Sida
STRING	Tilldela String-parameter	346
	Koppla ihop string-parametrar	346
TOCHAR	Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter	347
SUBSTR	Kopiera en delsträng från en String-parameter	348

Softkey	Stängfunktioner i FORMEL-funktionen	Sida
TONUMB	Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde	349
INSTR	Kontrollera en string-parameter	350
STRLEN	Kontrollera en string-parameters längd	351
STRCOMP	Jämför alfabetisk ordningsföljd	352

⇨ 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
- Välja String-funktioner

DECLARE STRING
- Välj funktionen **DECLARE STRING**

Exempel NC-block

```
37 DECLARE STRING QS10 = "ARBETSSTYCKE"
```

Koppla ihop string-parametrar

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
- Välja String-funktioner

STRING-FORMEL
- Välj funktionen **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 visar sammankopplingssymbolen **||**
- 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 strängvariabler.

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Öppna funktionsmenyn

STRING FUNKTIONER

- Välja String-funktioner

STRING-FORMEL

- Välj funktionen **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
- Välja String-funktioner

STRING-FORMEL
- Välj funktionen **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 )
```

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.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Välj funktionen **FORMEL**
- Ange numret på parametern som TNC:n skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen **ENT**

◁

- Växla softkeyrad

TONUMB

- 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

- Välj funktionen **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

- Välj funktionen **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 )
```

Jämför alfabetisk ordningsföljd

Med funktionen **STRCOMP** kan du jämföra den alfabetiska ordningsföljden i strängparametrar.

Q

- Välj Q-parameterfunktioner

FORMEL

- Välj funktionen **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.

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 (om det finns)	CH_NC
	Entity	Parameterobjekt (namnet börjar med "**Cfg**...")	CfgGeoCycle
	Attribut	Maskinparameterns namn	displaySpindleErr
	Index	En maskinparameters listindex (om 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 standarpresentationen.

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

- Välj funktionen **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 DECLARE STRINGQS11 = ""	Tilldela string-parameter för Key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Tilldela string-parameter för Entity
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	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

- Välj funktionen **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 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Tilldela string-parameter för Key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Tilldela string-parameter för Entity
16 DECLARE STRINGQS13 = "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)
- Delta-värde DR från verktygstabellen
- Delta-värde 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
Tum (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 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 (se bruksanvisningen 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

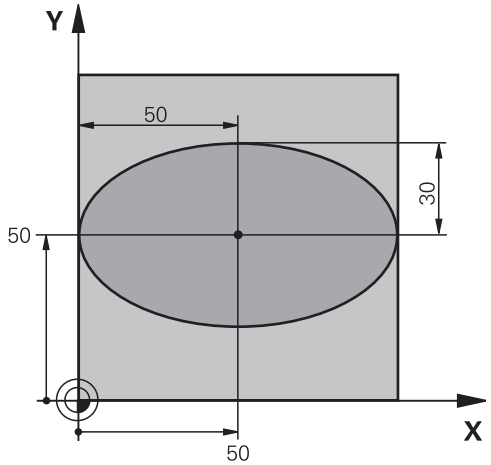
Status verktygsmätning med TT	Parametervärde
Verktyg inom tolerans	Q199 = 0,0
Verktyget är förslitet (LTOL/RTOL överskriden)	Q199 = 1,0
Verktyget är avbrutet (LBREAK/RBREAK överskriden)	Q199 = 2,0

9.13 Programmeringsexempel

Exempel: Ellips

Programförlopp

- 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



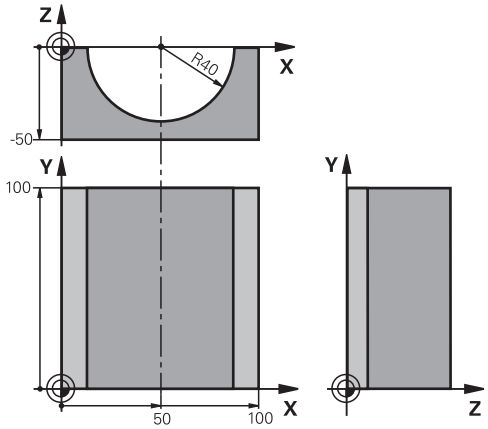
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centrum X-axel
2 FN 0: Q2 = +50	Centrum Y-axel
3 FN 0: Q3 =+50	Halvaxel X
4 FN 0: Q4 = +30	Halvaxel Y
5 FN 0: Q5 =+0	Startvinkel i planet
6 FN 0: Q6 = +360	Slutvinkel i planet
7 FN 0: Q7 = +40	Antal beräkningssteg
8 FN 0: Q8 = +0	Vridningsposition för ellipsen
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 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 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 LBL 1	
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 säkerhetshöjd
46 LBL 0	Slut på underprogram
47 END PGM ELLIPSE MM	

Exempel: Konkav cylinder med radiefräs

Programförlopp

- 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



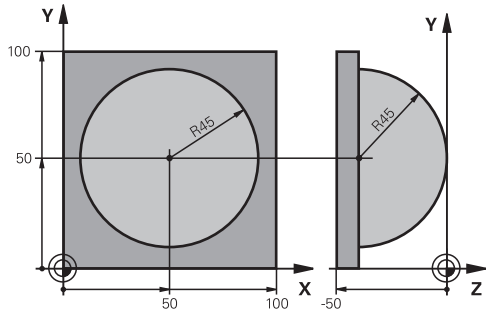
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centrum X-axel
2 FN 0: Q2 = +0	Centrum Y-axel
3 FN 0: Q3 =+0	Centrum Z-axel
4 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 =+270	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cylinderradie
7 FN 0: Q7 = +100	Cylinderns längd
8 FN 0: Q8 = +0	Vridningsposition 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	Slut på underprogram
54 END PGM ZYLIN	

Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs

Programförlopp

- 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	Slut på underprogram
59 END PGM KUGEL MM	

10

Programmering: Tilläggsfunktioner

10.1 Ange 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

Maskintillverkaren kan frige tilläggsfunktioner som inte finns beskrivna i denna handbok. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Man kan ange upp till fyra tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat block. TNC:n presenterar då följande dialog: **Tilläggsfunktion 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** anger man tilläggsfunktionerna via softkey **M**.

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.

Ange tilläggsfunktion i STOP-block

Ett programmerat **STOP**-block avbryter programexekveringen alternativt programtestet, t.ex. för att kontrollera verktyget. I ett **STOP**-block kan man programmera en tilläggsfunktion M:

STOP

- 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!

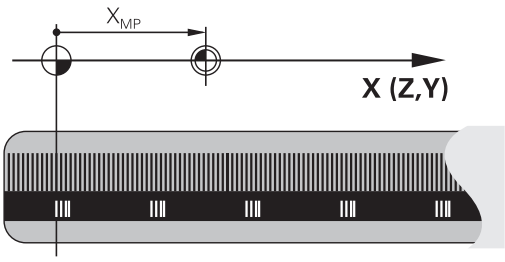
M	Verkan	Aktiveras vid block -		början	slut
M0	Programkörning STOPP Spindel STOPP				■
M1	Valbart programstopp i förekommande fall spindelstopp i förekommande fall kylvätska från (fungerar inte i programtest, funktionen bestäms av maskintillverkaren)				■
M2	Programkörning stopp Spindelstopp Kylvätska från Återhopp till block 1 Radera statuspresentationen (beroende på maskinparameter **clearMode**)				■
M3	Spindel TILL medurs			■	
M4	Spindel TILL moturs			■	
M5	Spindel STOPP				■
M6	Verktygsväxling spindelstopp programkörning stopp				■
M8	Kylvätska TILL			■	
M9	Kylvätska AV				■
M13	Spindelstart medurs kylvätska TILL			■	
M14	Spindelstart moturs 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.



Maskinens nollpunkt

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 utgångspunkt, se "Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem", Sida 542.

Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock skall utgå 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 växlar du koordinatpresentationen till REF, se "Statuspresentation", Sida 78.

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 skall utgå 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 programblocken, i vilka M91 eller M92 har programmerats.

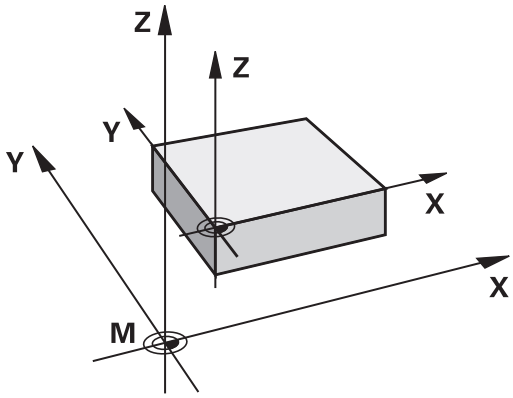
M91 och M92 aktiveras i blockets början.

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 **INSTÄLLN. UTGÅNGSPUNKT** 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, se "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 592.

Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130

Standardbeteende vid 3D-vridet bearbetningsplan

TNC:n hänför koordinaterna i positioneringsblocken till det vridna koordinatsystemet.

Beteende med M130

TNC:n hänför koordinater i rätlinjeblock till det icke vridna koordinatsystemet, även när vridning av bearbetningsplanet är aktiv.

TNC:n positionerar då det vinklade verktyget till de programmerade koordinaterna i det icke vridna systemet.

! **Varning kollisionsrisk!**

Efterföljande positioneringsblock resp. bearbetningscykler utförs åter i det tippade koordinatsystemet, 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.

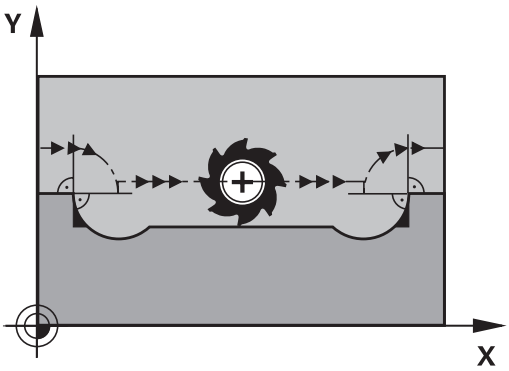
10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

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”.

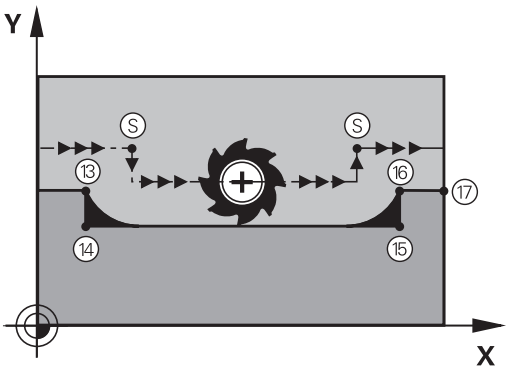


Beteende med M97

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**, se "Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Sida 378!



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

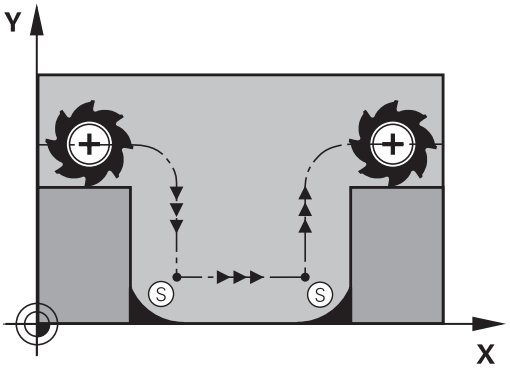
5 TOOL DEF L ... R+20	Stor verktygsradie
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Förflyttning till konturpunkt 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Bearbetning av små kontursteg 13 och 14
15 L IX+100 ...	Förflyttning till konturpunkt 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Bearbetning av små kontursteg 15 och 16
17 L X... Y...	Förflyttning till konturpunkt 17

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

Standardbeteende

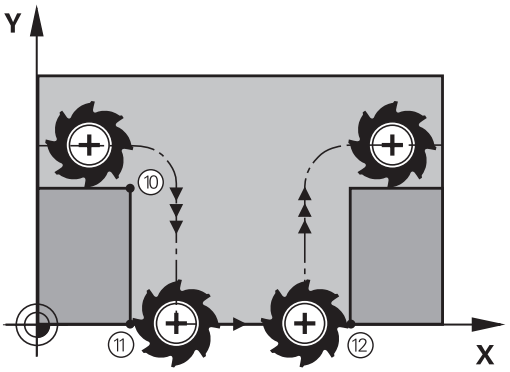
Vid innerhörn beräknar TNC:n skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt.

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 resp. M110 före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer högre än 200, fungerar matningsanpassningen även vid cirkelbågar inom denna bearbetningscykel. Vid slutet eller efter 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

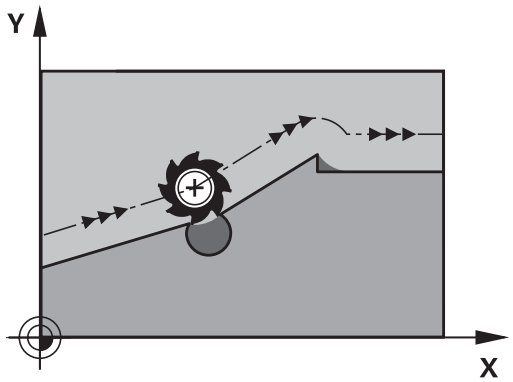
Om verktygsradien är större än ett kontursteg som skall utföras med radiekompensering så avbryter TNC:n programexekveringen och presenterar ett felmeddelande. M97 (se "Bearbeta små kontursteg: M97", Sida 373) förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fräsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

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 (maximalt 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 använder konturfunktionerna **RND** och **CHF** får blocket före och efter **RND** respektive **CHF** endast innehålla koordinater i bearbetningsplanet
- 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 ifrån 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 kollisionsövervakningen vid stoppad status. 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)

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 originalkoordinatsystemet.

M118 är även verksam 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, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 518. 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 rörelsområde 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.

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 programblock 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.

Varning kollisionsrisk!

Vid **M140 MB MAX** och samtidigt möjlig kollisionsövervakning (Option #40 frigiven och kinematik med definierade kollisionsobjekt vald) slutar frånkörning av verktyget i förekommande fall inte ända framme vid rörelseområdets slut utan redan före en potentiell kollision. En detekterad kollision ger vid denna konfiguration inte något felmeddelande, istället fortsätter TNC:n NC-programmet från denna position. Därmed kan oväntade rörelser respektive kollisioner med arbetsstycket uppstå.

Använd enbart **M140** med siffervärden i kombination med kollisionsövervakning.

Kontrollera i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**, att det faktiska avståndet tillåter en kollisionsfri fortsättning av NC-programmet.

Om du använder **M140 MB MAX** måste du välja en kinematik utan definierade kollisionsobjekt. Beakta att kollisionsövervakning **inte** är möjlig vid en kinematik utan definierade kollisionsobjekt!

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 bara verksam i det programblock som M143 har programmerats i.

M143 aktiveras i blockets början.

Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148

Standardbeteende

TNC 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.

TNC:n förflyttar verktyget med upp till 2 mm tillbaka från konturen i verktygsaxelns riktning, under förutsättning att du i verktygstabellens kolumn **LIFTOFF** har ställt in parametern **Y** för det aktiva verktyget se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 174.

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**. Dessutom kan du i maskinparameter **CfgLiftOff** 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

Programmering: 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 391
Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)	Sida 398
Vibrationsdämpning ACC (Option #145)	Sida 410
Arbeta med textfiler	Sida 422
Arbeta med fritt definierbara tabeller	Sida 426

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

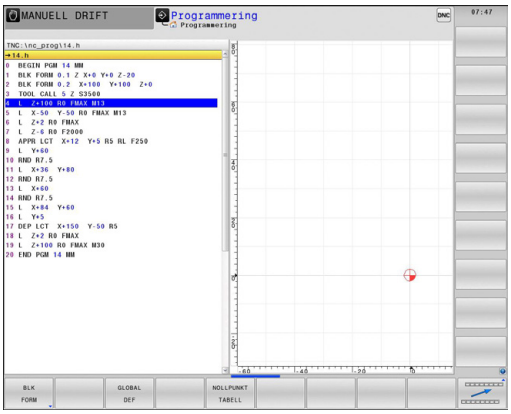
Softkey	Funktion	Beskrivning
PROGRAM-MALLAR	Definiera programmallar	Sida 389
KONTUR/-PUNKT BEARB.	Funktioner för kontur- och punktbearbetning	Sida 389
TILTA BEARB.-PLAN	Definiera **PLANE**-funktion	Sida 437
PROGRAM-FUNKTIONER	Definiera olika Klartext-funktioner	Sida 390
PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA	Definiera svarvfunktioner	Sida 487
PROGRAM-MERINGS HJÄLP	Programmeringshjälp	Sida 141

⇨ 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

▶ Välj meny programmallar

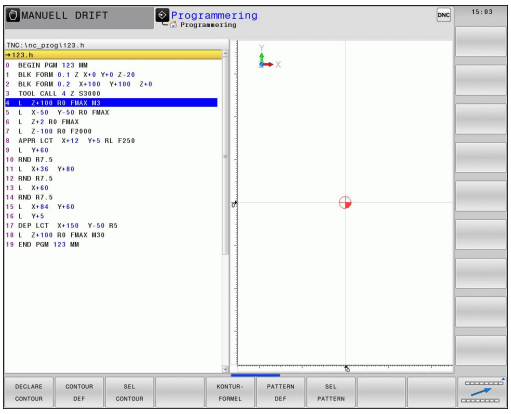


Softkey	Funktion	Beskrivning
BLK FORM	Definiera råämne	Sida 104
NOLLPUNKT TABELL	Val av nollpunktstabell	Se Bruksanvisning Cykler
GLOBAL DEF	Definiera globala cykelparametrar	Se Bruksanvisning Cykler

Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB.

▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

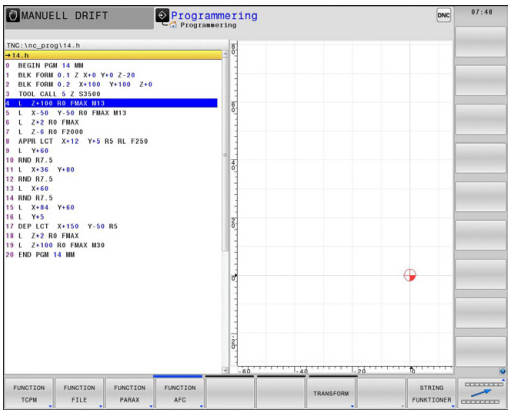


Softkey	Funktion	Beskrivning
DECLARE CONTOUR	Tilldela konturbeskrivning	Se Bruksanvisning Cykler
CONTOUR DEF	Definiera enkel konturformel	Se Bruksanvisning Cykler
SEL CONTOUR	Välj konturdefinition	Se Bruksanvisning Cykler
KONTUR-FORMEL	Definiera komplex konturformel	Se Bruksanvisning Cykler
PATTERN DEF	Definiera regelbundet bearbetningsmönster	Se Bruksanvisning Cykler
SEL PATTERN	Välj punktfil med bearbetningspositioner	Se Bruksanvisning Cykler

Meny definition av olika Klartext-funktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj meny för definition av olika Klartext-funktioner

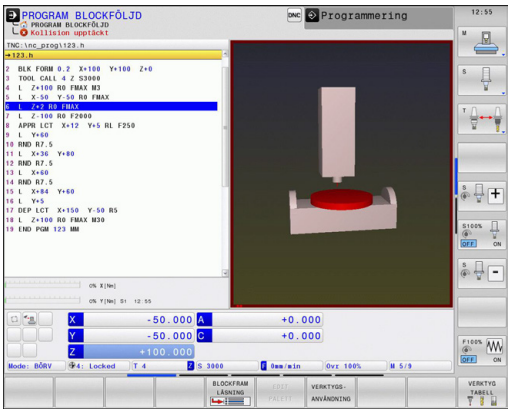


Softkey	Funktion	Beskrivning
FUNCTION TCPM	Definiera positioneringsbeteende för rotationsaxlar	Sida 467
FUNCTION FILE	Definiera filfunktioner	Sida 418
FUNCTION PARAX	Bestäm positioneringsbeteende för parallellaxlar U, V, W	Sida 412
FUNCTION AFC	Definiera adaptiv matningsreglering AFC	Sida 398
TRANSFORM	Definiera koordinattransformationer	Sida 419
STRING FUNKTIONER	Definiera String-funktioner	Sida 345
FUNCTION FEED	Definiera väntetid	Sida 431
FUNCTION DCM	Definiera dynamisk kollisionsövervakning DCM	Sida 391
INFOGA KOMMENTAR	Infoga kommentar	Sida 142

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 TNC:n 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, se "Grafisk presentation av kollisionsobjekten", Sida 392.

TNC:n övervakar även potentiella kollisioner för det aktiva verktyget och visar det grafiskt. TNC:n utgår alltid från cylindriska verktyg och tar enbart hänsyn till den i verktygstabellen angivna längden, radien och eventuella tillhörande tilläggsmått. TNC:n övervakar även stegverktyg i enlighet med definitionen i verktygstabellen.

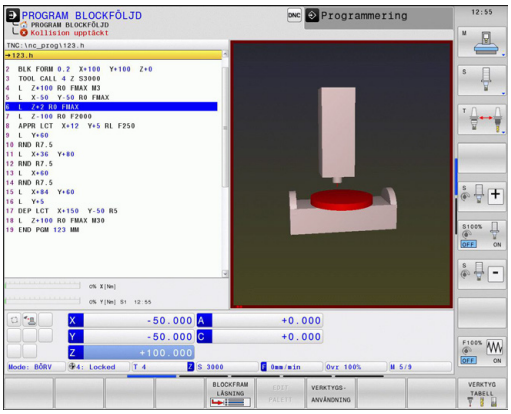
Allmänt gällande begränsningar:

- 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 godtycklig maskindriftart



- Tryck på bildskärmsväxlingsknappen

POSITION + KINEMATIK

PROGRAM- + KINEMATIK

KINEMATIK

- Välj önskad bildskärmsuppdelning

Vid behov kan du anpassa presentationen av kollisionsobjekten med hjälp av softkeys.

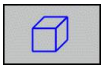
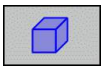
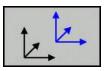
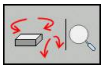
Ändra den grafiska presentationen av kollisionsobjekten på följande sätt:

- Växla i förekommande fall softkeyrad

KINEMATIK

- 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.

För deaktivering av kollisionsövervakning se "Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning", Sida 396.

Beakta de allmänt gällande begränsningarna, se "Funktion", Sida 391

Kollisionsövervakning i programkörningsdriftarterna

I driftarterna **MANUELL POSITIONERING**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** stoppar TNC:n programexekveringen i det 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.

TNC:n övervakar förflyttningarn block för block. TNC:n stoppa programexekveringen med en kollisionsvarning i det block som skulle ha skapat en kollision.

Varning kollisionsrisk!

Vid **M140 MB MAX** och samtidigt möjlig kollisionsövervakning (Option #40 frigiven och kinematik med definierade kollisionsobjekt vald) slutar frånkörning av verktyget i förekommande fall inte ända framme vid rörelseområdets slut utan redan före en potentiell kollision. En detekterad kollision ger vid denna konfiguration inte något felmeddelande, istället fortsätter TNC:n NC-programmet från denna position. Därmed kan oväntade rörelser respektive kollisioner med arbetsstycket uppstå.

Använd enbart **M140** med siffervärden i kombination med kollisionsövervakning.

Kontrollera i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**, att det faktiska avståndet tillåter en kollisionsfri fortsättning av NC-programmet.

Om du använder **M140 MB MAX** måste du välja en kinematik utan definierade kollisionsobjekt. Beakta att kollisionsövervakning **inte** är möjlig vid en kinematik utan definierade kollisionsobjekt!

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.
- 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, se "Funktion", Sida 391

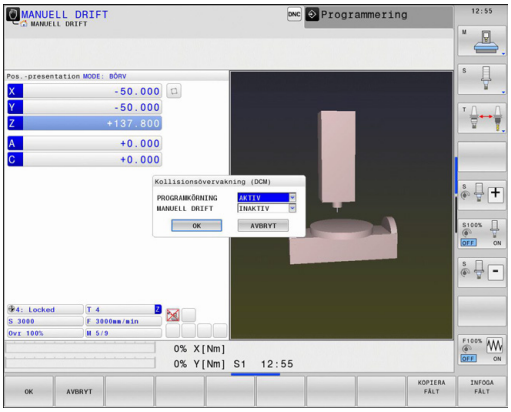
Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning

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



- Välj driftart **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**
- Växla softkeyrad i förekommande fall
- Tryck på softkey **KOLLISION**
- Välj driftart som anpassningen skall gälla för:
  - **Programkörning**: **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 ON

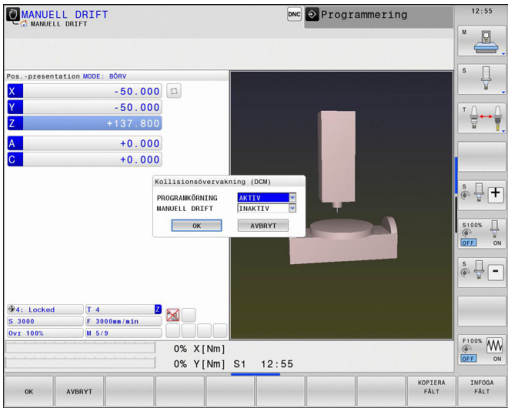
FUNCTION DCM OFF
- Välj inställning med lämplig softkey
  - **FUNCTION DCM ON**: Aktivera kollisionsövervakning
  - **FUNCTION DCM OFF**: Deaktivera kollisionsövervakning

> 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 **Programkörning** och **Manuell drift** med hjälp av softkey åter verksamma: se "Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning permanent", Sida 396

Symboler

I statuspresentationen visar symboler kollisionsövervakningens status:

Symbol	Funktion
	Kollisionsövervakning aktiv
	Kollisionsövervakning ej tillgänglig
	Kollisionsövervakning ej aktiv



11.3 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)

Användningsområde

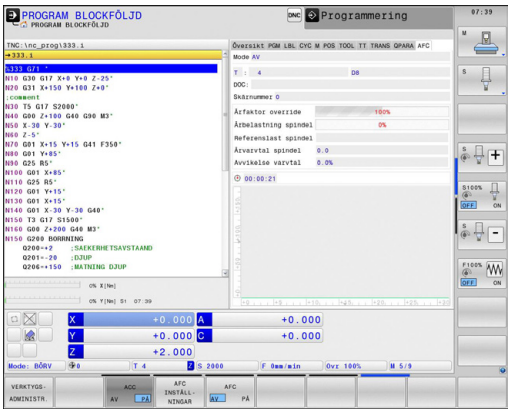
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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 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.

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 reglering av matningshastigheten försöker TNC:n att anpassa sig till den tidigare inlärda maximala spindelbelastningen under hela bearbetningstiden. Den totala bearbetningstiden förkortas genom matningsökning i bearbetningszoner med mindre materialavverkning
- Verktygsövervakning

  Om spindelbelastningen överskrider det inlärda 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 skall utföra matningsregleringen med.

Data i denna tabell visar defaultvärden, vilka kopieras till en till respektive bearbetningsprogram tillhörande fil vid inlärningsskären och som tjänar som grund för regleringen. 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%
OVLD	Reaktion som TNC:n skall utföra vid överbelastning: ■ **M**: Exekvering av ett av maskintillverkaren definierat makro ■ **S**: Utför NC-stopp omedelbart ■ **F**: Utför NC-stopp när verktyget har frikörts ■ **E**: Visa bara ett felmeddelande i bildskärmen ■ **-**: Utför inte någon överbelastningsreaktion TNC:n utför 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

Kolumn	Funktion
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. Det rekommenderas dock att alltid arbeta med tabellen AFC.TAB.

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.

Programmera AFC

För att programmera AFC-funktionerna för att starta och att avsluta inlärningsskäret gör du på följande sätt:

- Välj knappen SPEC FCT i driftart **Programmering**
- Välj softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- Välj 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. Förutom data från tabellen AFC.TAB, se "Definiera AFC-grundinställning", Sida 400 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	Urskillning för verktygsanrop: ■ **0**: Verktyget anropades med sitt verktygsnummer ■ **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: ■ **L**: Vid nästa exekvering sker ett inlärningsskär för detta bearbetningsavsnitt, redan inskrivna värden i denna rad kommer att skrivas över av TNC:n ■ **C**: Inlärningsskär har genomförts framgångsrikt. Vid nästa exekvering kan automatisk matningsreglering genomföras
AFC	Namn på reglerinställningen

11.3 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)

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
- Selektera det program som du vill lära in
- Aktivera funktionen AFC via softkey, se "Aktivera/deaktivera AFC", Sida 406

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!

Funktionerna för att starta och avsluta ett bearbetningsavsnitt är maskinberoende. 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 selektera och i förekommande fall editera filen **<name>.H.AFC.DEP**:

- Välj driftart **Programkörning blockföljd**
- Växla softkeyraden
- Välj tabellen för 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 (Softkey **VÄLJ TYP**) se även: "Filer", Sida 115

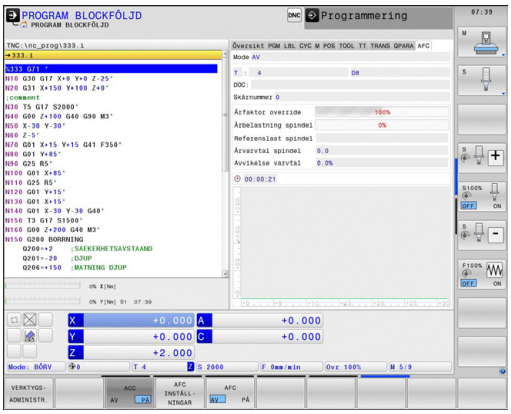
Aktivera/deaktivera AFC

- Välj driftart **Programkörning blockföljd**

- Växla softkeyraden

- Aktivera adaptiv matningsreglering: Växla softkey till **PÅ**, TNC:n visar AFC-symbolen i positionspresentationen, se "Statuspresentation", Sida 78

- Deaktivera adaptiv matningsreglering: Växla softkey till **AV**



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, se "Utökad statuspresentation",

Sida 79. 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]
SDIF	Maximal differens för spindelvarvtalet i % av börvarvtalet
LTIME	Bearbetningstid för inlärningsskäret
CTIME	Bearbetningstid för reglerskäret
TDIFF	Tidsskillnad mellan bearbetningstiden vid inlärning och reglering i %
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
FMIN	Minsta matningsfaktor som har inträffat. TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till den programmerade matningen
OVLD	Reaktion som TNC:n har utfört vid överbelastning: ■ **M**: Ett av maskintillverkaren definierat makro har exekverats ■ **S**: Direkt NC-stopp har utförts ■ **F**: NC-stopp har utförts efter att verktyget har frikörts ■ **E**: Ett felmeddelande har visat i bildskärmen ■ **-**: Ingen överbelastningsreaktion har utförts
BLOCK	Blocknummer som bearbetningsavsnittet börjar vid

TNC registrerar den totala bearbetningstiden för alla inlärningsskär (**LTIME**), alla relgerskär (**CTIME**) och den totala tidsskillnaden (**TDIFF**) samt skriver in dessa data efter nyckelordet **TOTAL** i protokollfilens sista rad.

TNC:n kan bara beräkna tidsskillnaden (**TDIFF**) när du har utfört ett komplett inlärningsskär. Annars förblir kolumnen tom.

Gör på följande sätt för att selektera filen **<name>.H.AFC2.DEP**:

- Välj driftart **Programkörning blockföljd**
- Växla softkeyraden
- AFC INSTÄLL-NINGAR: Välj tabellen för AFC-inställningar
- TABELL UT-VÄRDERING: Visa protokollfil

Verktygsbrott/Verktygsförslitning övervakning

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med funktionen brott-/förslitningsövervakning kan en skärrelaterad verktygsbrottdetektering realiseras vid aktiv AFC.

Via funktioner som kan definieras av maskintillverkaren kan du definiera det procentuella värdet för förslitnings- och brottdetektering i förhållande till den nominella effekten.

När spindeleffektens gränsvärde under- eller överskrids utför TNC:n ett NC-stopp.

Övervaka spindeleffekt

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med funktionen för övervakning av spindeleffekt kan spindelbelastningen övervakas på ett enkelt sätt för att exempelvis detektera överbelastning i förhållande till spindeleffekten.

Funktionen är oberoende av AFC, alltså inte skärrelaterad och inte beroende av inlärningsskär. Via en funktion som kan definieras av maskintillverkaren behöver enbart det procentuella gränsvärdet för spindeleffekten i förhållande till den nominella effekten definieras.

När spindeleffektens gränsvärde under- eller överskrids utför TNC:n ett NC-stopp.

11.4 Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145)

Användningsområde

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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 i 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.

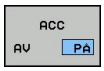
Aktivera/deaktivera ACC

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.

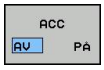
Aktivera/deaktivera ACC för maskindrift:

- Välj driftart **Programkörning blockföljd**, **Programkörning enkelblock** eller **Manuell positionering**

- Växla softkeyraden



- Aktivera ACC: Växla softkey till **PÅ**, TNC:n visar ACC-symbolen i positionspresentationen, se "Statuspresentation", Sida 78



- Deaktivera ACC: Växla softkey till **AV**

När ACC är aktiv presenterar TNC:n symbolen ACC i positionspresentationen.

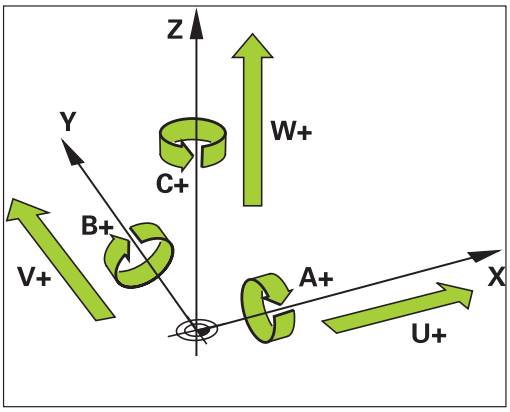
11.5 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W

Översikt

Din maskin måste vara konfigurerad av maskintillverkaren om du vill använda funktionerna för parallellaxlar.

Beroende på konfigurationen kan funktionen PARAXCOMP standardmässigt vara aktiverad.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



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	Rundaxel
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	414
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definierar vilka axlar TNC:n skall utföra bearbetningen med	415

Efter uppstart av TNC:n är standardkonfigurationen alltid verksam.

Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinematiken.

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.

NC-block

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

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 DISPLAY
- Välj **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definiera parallellaxel vars förflyttningar TNC:n skall inkludera i den tillhörande huvudaxelns positionspresentation

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Du kan bara använda funktionen **PARAXCOMP MOVE** i kombination med rätlinjeblock (**L**).

NC-block

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

Med funktionen **PARAXCOMP MOVE** kompenserar TNC:n parallellaxelförflyttningar genom justeringsrörelser i respektive tillhörande huvudaxel.

Exempelvis kommer en parallellaxelförflytning 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 parallellaxelfunktioner för en enskild parallellaxel, anger du också denna axel.

FUNCTION PARAXMODE

NC-block

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

> ⇨ 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

Förflytta huvudaxel och parallellaxel samtidigt

NC-block

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

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.

> ⇨ 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 ;	
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	

11.6 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

11.7 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 9 koordinater i ett block, inkrementell inmatning är möjlig. Gör på följande sätt vid definitionen:

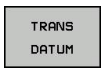
NC-block

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

- 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 klartext-funktioner

- Välj transformationer

- Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**

- Bläddra till funktionen återställ **TRANS AXIS**

- Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM TABLE**
- 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**
- Ange det radnummer som TNC:n skall aktivera, bekräfta med knappen **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 **Programkörning enkelblock** eller **Programkörning 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 klartext-funktioner

TRANSFORM

- Välj transformationer

TRANS DATUM

- Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**

ATERSTALL NOLLPUNKT-FORSKJUTN.

- Softkey väljs

11.8 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

- Välj driftart **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** .A
- Välj fil och öppna den därefter med softkey **VÄLJ** eller knappen **ENT** eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn, 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
NASTA ORD	Flytta markören ett ord till höger
SISTA ORDET	Flytta markören ett ord till vänster
SIDA	Flytta markören till nästa sida
SIDA	Flytta markören till föregående sida
BÖRJAN	Flytta markören till filens början
SLUT	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.

Raden som markören befinner sig i framhävs med en annan färg. 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
- Flytta markören till den position där texten skall återinfogas 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 pil-knapparna 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 **Målfil =**
- 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 teckenkedjor. 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**
- 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**

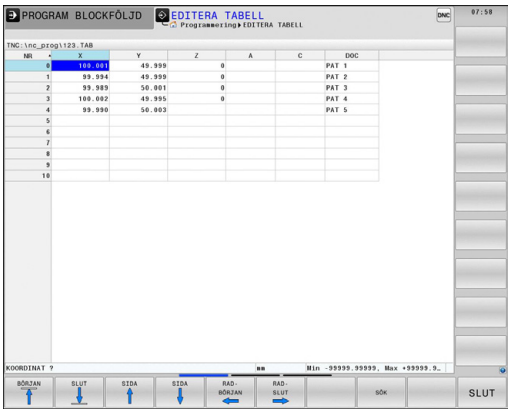
11.9 Fritt definierbara tabeller

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.



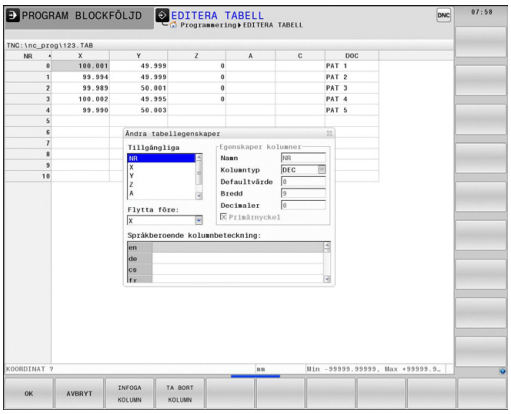
Lägga upp fritt definierbara tabeller

- 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, se "Ändra tabellformat", Sida 427

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 **EDITERA FORMAT** (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 **SIGN**: Förtecken + eller - **BIN**: Binärtal **DEC**: Decimal, positiv, heltal (kardinaltal) **HEX**: Hexadecimaltal **INT**: Heltal **LENGTH**: Längd (omräknas i inch-program) **FEED**: Matning (mm/min eller 0.1 inch/min) **IFEED**: Matning (mm/min eller inch/min) **FLOAT**: Flyttal **BOOL**: Sanningsvärde **INDEX**: Index **TSTAMP**: Fast definierat format för datum och tid
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. Inuti ett inmatningsfält kan du navigera med pilknapparna. 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**.

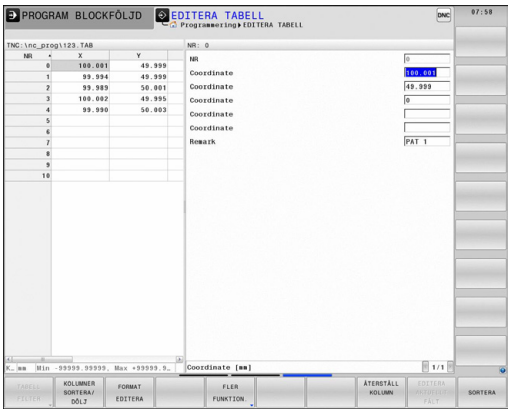
Avsluta struktureditor

- 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 filändelsen **.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 gröna navigationsknappen (katalogsymbol) för att välja en annan rad. Därmed växlar markören till det vänstra fönstret och du kan selektera den önskade raden med pilknapparna. Med den gröna 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 **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd**, kan du hoppa över det berörda programavsnittetet med en hoppinstruktion Sida 307.
>
> 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“
```

11.10 Väntetid FUNCTION FEED DWELL

Programmera väntetid

Användningsområde

Denna funktions beteende är maskinberoende.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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 inte 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
- Välj softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Välj 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.

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
- Välj 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.

NC-block

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

12

Programmering: 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	435
M116	Matning för rotationsaxlar	459
PLANE/M128	Fräsning med vinklat verktyg	457
FUNCTION TCPM	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar (vidareutveckling av M128)	467
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	460
M94	Reducera rotationsaxlars positionsvärden	461
M128	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar	462
M138	Val av rotationsaxlar	465
M144	Ta hänsyn till maskinkinematik	466
LN-block	Tredimensionell verktygskompensering	472

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, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451

Varning kollisionsrisk!

Om du arbetar med cykel **8 SPEGLING**, beakta följande:

Programmera först tiltningen och definiera därefter cykel **8 SPEGLING**!

Spegling av en rotationsaxel med cykel **8** speglar bara axelns rörelser, inte den i PLANE-funktionen definierade vinkeln! Därmed ändras positioneringen av axeln.

Program som har skapats i en iTNC 530 eller äldre TNC är inte kompatibla.

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.

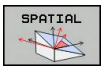
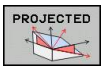
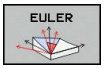
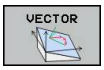
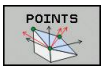
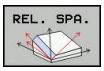
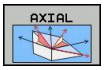
PLANE-funktionen skall standardmässigt alltid återställas med **PLANE RESET**. Inmatning av 0 i alla **PLANE**-parametrar återställer inte funktionen fullständigt.

Om du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas.

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**	439
	**PROJECTED**	Två projektionsvinklar **PROPR** och **PROMIN** samt rotationsvinkel **ROT**	441
	**EULER**	Tre Eulervinklar Precession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) och Rotation (**EULROT**),	442
	**VECTOR**	Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning	444
	**POINTS**	Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas	446
	**RELATIV**	Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel	448
	**AXIAL**	Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar **A**, **B**, **C**	449
	RESET	Återställ PLANE-funktionen	438

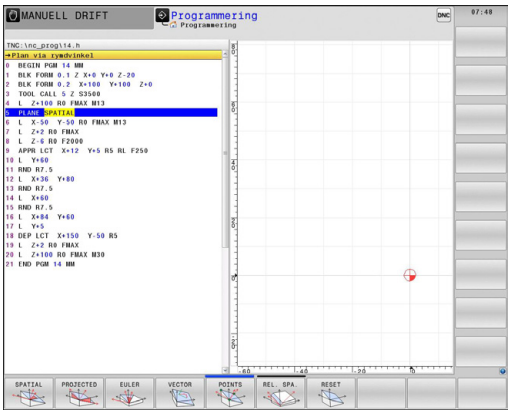
Definiera PLANE-funktion

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA BEARB.-PLAN

- Välj **PLANE**-funktionen: Tryck på softkey **TILTA BEARB.-PLAN**: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden



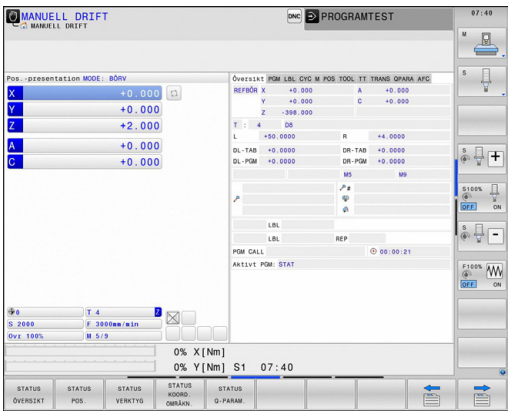
Välj funktion

- Välj önskad funktion via softkey: TNC:n fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar

Positionsvisning

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, presenterar TNC:n den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen (se bilden). I princip räknar TNC:n – oberoende av den använda **PLANE**-funktionen – alltid tillbaka till rymdvinkel internt.

I mode restväg (**RESTW**) visar TNC:n vid vridning (mode **MOVE** eller **TURN**) i rotationsaxeln vägen till den definierade (resp. beräknade) slutpositionen för rotationsaxeln.



Återställa PLANE-funktionen

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

SPECIELLA TNC-FUNKTION.

- Välj TNC specialfunktioner: Tryck på softkey **SPECIELLA TNC FUNKT.**

TILTA BEARB.-PLAN

- Välj PLANE-funktionen: Tryck på softkey **TILTA BEARB.-PLAN**: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden

RESET

- Välj funktionen för återställning: Därigenom är **PLANE**-funktionen återställd internt, för de aktuella axelpositionerna ändras ingenting av detta

MOVE

- Bestämmer om TNC:n automatiskt skall förflytta rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**), se "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)", Sida 451

END

- Avsluta inmatning: Tryck på knappen END

NC-block

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva **PLANE**-funktionen – eller en aktiv **19** – fullständigt (vinkel = 0 och funktionen inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

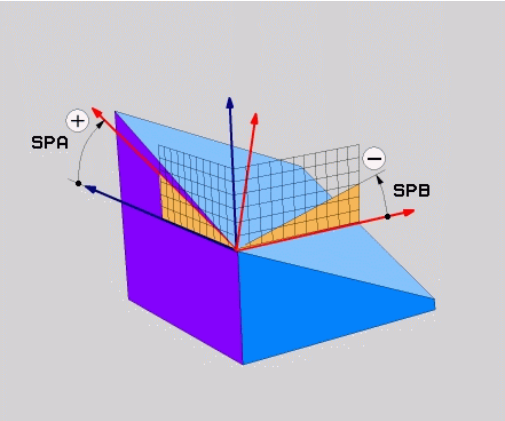
Tiltning i driftart **MANUELL DRIFT** deaktiverar du via 3D-ROT-menyn.

Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

Användningsområde

Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan via upp till tre vridningar av ett koordinatsystem, för detta finns två synsätt, vilka båda alltid leder till samma resultat.

- **Vridningar av det maskinfasta koordinatsystemet:** Vridningarnas ordningsföljd sker först runt den maskinaxeln C, sedan runt maskinaxeln B, sedan runt maskinaxeln A.
- **Vridningar av det för tillfället 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 eftersom vridningarna av koordinatsystemet genom att en rotationsaxeln följer med är enklare att föreställa sig.



Att beakta före programmering

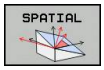
Man måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om någon är vinkel 0.

Funktionssättet motsvarar cykel **19**, under förutsättning att inmatningen i cykel **19** är inställd på rymdvinkelinmatning i den specifika maskinen.

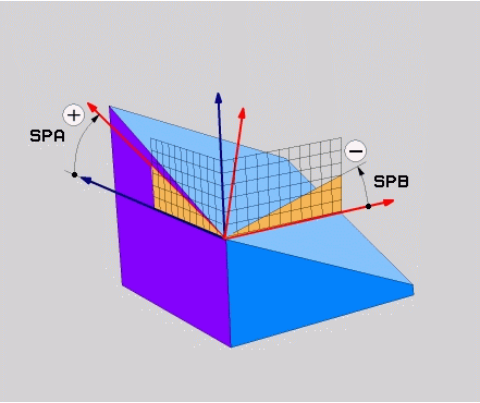
PLANE SPATIAL är inte tillåten när cykel 8 **SPEGLING** är aktiv.

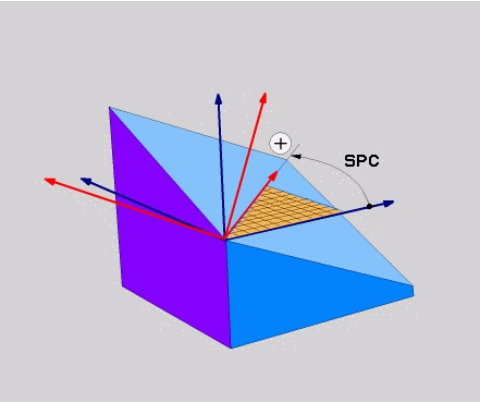
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451.

Inmatningsparametrar



- **Rymdvinkel A?**: Vridningsvinkel **SPA** runt den maskinfasta axeln X (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel B?**: Vridningsvinkel **SPB** runt den maskinfasta axeln Y (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel C?**: Vridningsvinkel **SPC** runt den maskinfasta axeln Z (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451





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

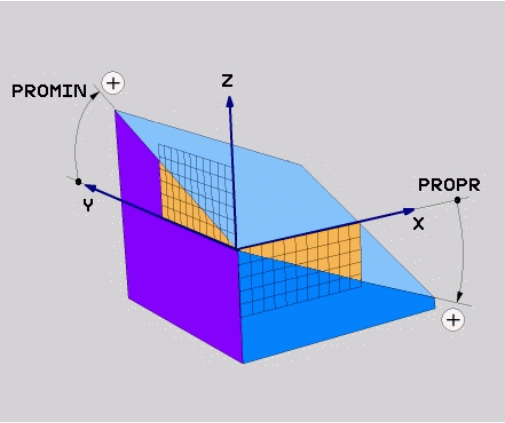
NC-block

```
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).

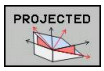


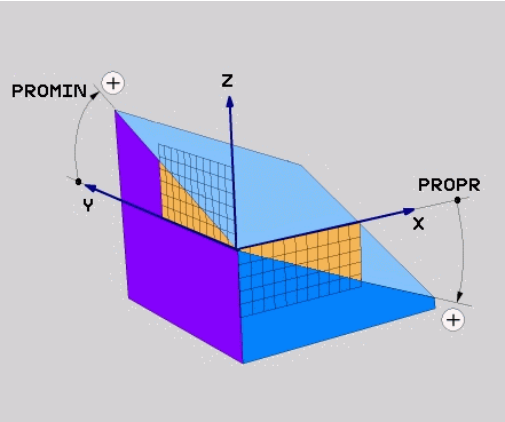
Att beakta före programmering

Du kan bara använda projektionsvinkel när vinkeldefinitionen utgår från en rätvinklig kub. Annars uppstår förvrängningar av arbetsstycket:

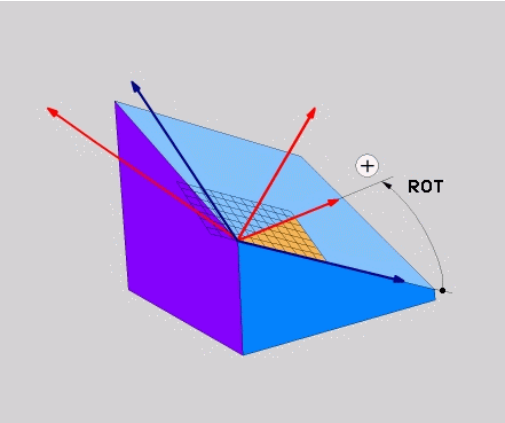
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451.

Inmatningsparametrar





- **Proj.-vinkel 1. Koord.planet?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det maskinfasta koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z, se bilden uppe till höger). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning se bilden uppe till höger)
- **Proj.-vinkel 2. Koord.planet?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det maskinfasta koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z, se bilden uppe till höger). 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, se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde från -360° till +360°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451

NC-block

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Använda förkortningar:

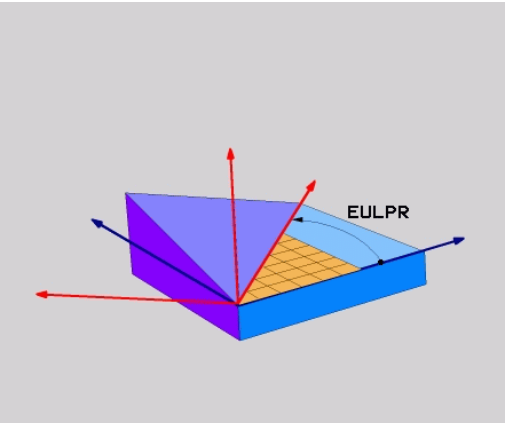
PROJECTED	Eng. projected = projicerad
PROPR	principle plane: Huvudplan
PROMIN	minor plane: Komplementplan
PROMIN	Eng. rotation: Rotation

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. Överfört till maskinkoordinatsystemet ger det följande betydelser:

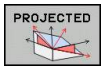
Precessionsvinkel: **EULPR**	Vridning av koordinatsystemet runt Z-axeln
Nutationsvinkel: **EULNU**	Vridning av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln
Rotationsvinkel: **EULROT**	Vridning av det tiltade bearbeningsplanet runt den tiltade Z-axeln



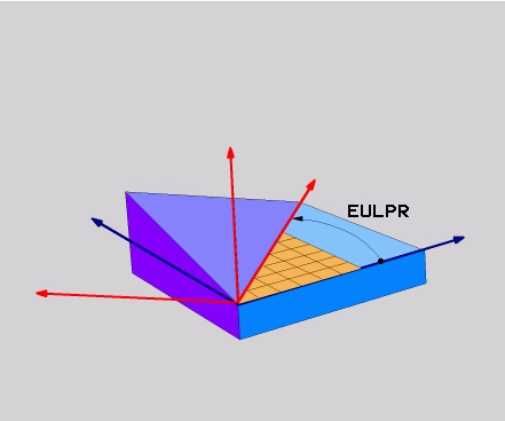
Att beakta före programmering

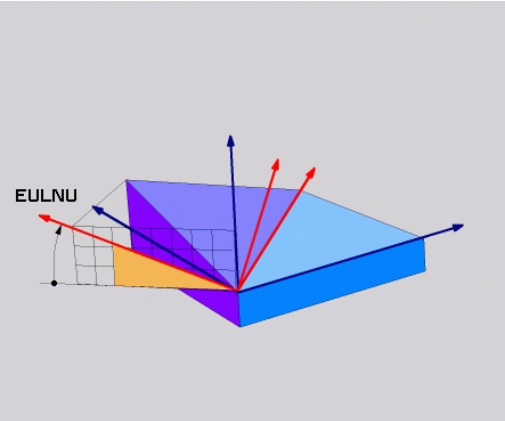
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451.

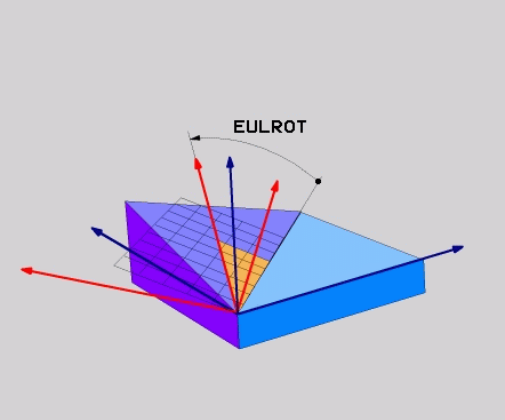
Inmatningsparametrar



- **Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?**: Vridningsvinkel **EULPR** runt Z-axeln (se bilden uppe till höger). 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 (se bilden i mitten till höger). 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 du på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet (se bilden nere till höger). Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451







NC-block

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Använda förkortningar

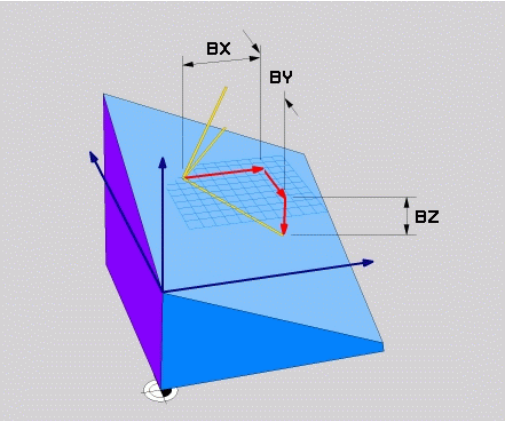
Förkortning	Betydelse
EULER	Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna
EULPR	**Pr**ecessionsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt Z-axeln
EULNU	**Nu**tationsvinkel:Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln 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** (se bilden uppe till höger). Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.



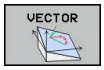
Att beakta före programmering

Basvektorn definierar huvudaxelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet, normalvektorn måste stå vinkelrätt mot det tiltade bearbetningsplanet och bestämmer därmed dess uppriktning.

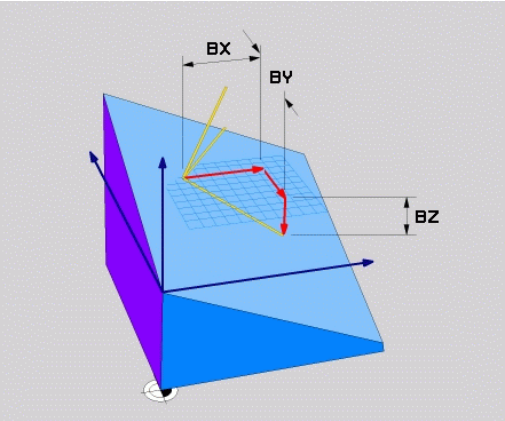
TNC:n räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.

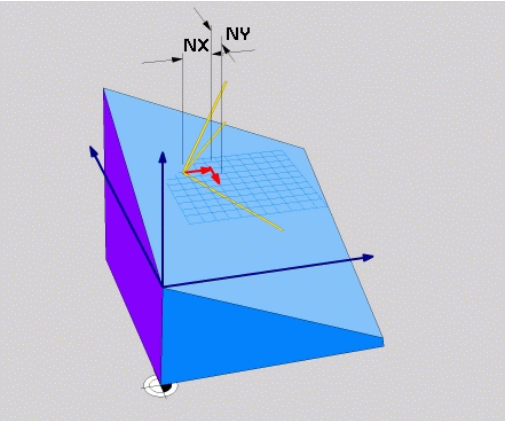
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451.

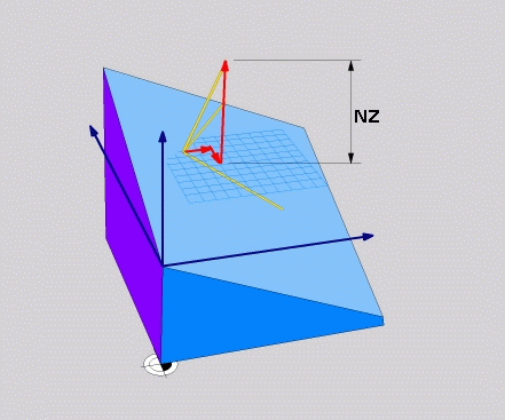
Inmatningsparametrar



- **X-komponent basvektor?**: X-komponent **BX** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent basvektor?**: Y-komponent **BY** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent basvektor?**: Z-komponent **BZ** för basvektorn B (se bilden uppe till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** för normalvektorn N (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** för normalvektorn N (se bilden i mitten till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** för normalvektorn N (se bilden nere till höger). Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451







NC-block

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

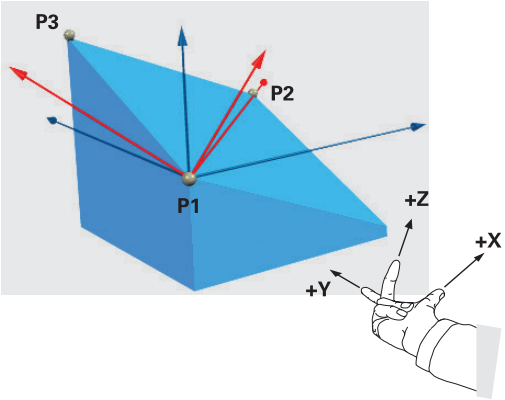
Använda förkortningar

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

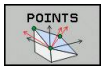
Förbindelsen mellan punkt 1 och punkt 2 bestämmer den tiltade huvudaxelns riktning (X vid verktygsaxel Z).

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 se bilden uppe till höger) 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.

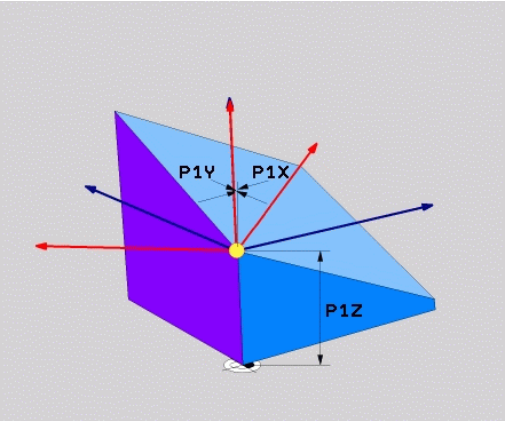
De tre punkterna definierar planets lutning. Den aktiva nollpunktens läge förändras inte av TNC:n.

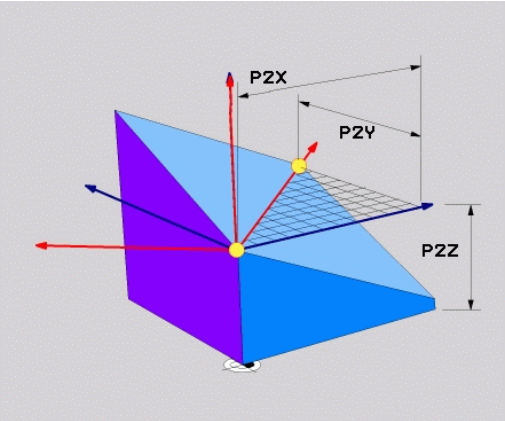
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451.

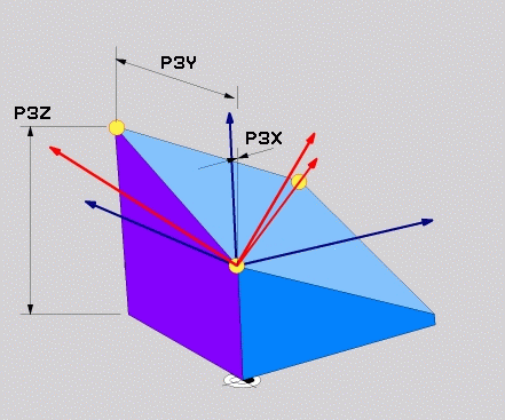
Inmatningsparametrar



- **X-koordinat 1. planpunkt?**: X-koordinat **P1X** för 1. planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **Y-koordinat 1. planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** för 1. planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **Z-koordinat 1. planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** för 1. planpunkten (se bilden uppe till höger)
- **X-koordinat 2. planpunkt?**: X-koordinat **P2X** för 2. planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **Y-koordinat 2. planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** för 2. planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **Z-koordinat 2. planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** för 2. planpunkten (se bilden i mitten till höger)
- **X-koordinat 3. planpunkt?**: X-koordinat **P3X** för 3. planpunkten (se bilden nere till höger)
- **Y-koordinat 3. planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** för 3. planpunkten (se bilden nere till höger)
- **Z-koordinat 3. planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** för 3. planpunkten (se bilden nere till höger)
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451







NC-block

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

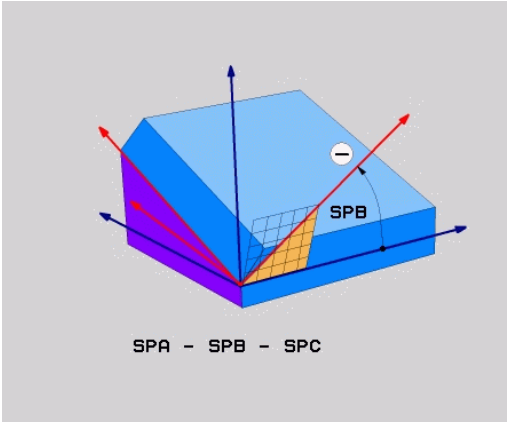
Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
POINTS	Engelska **points** = punkter

Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIVE

Användningsområde

Den inkrementala rymdvinkeln använder man sig av när ett redan aktivt tiltat bearbetningsplan skall tiltas med **en ytterligare vridning**. Exmpelvis 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.

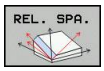
Du kan programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIVE**-funktioner efter varandra.

Om du vill komma tillbaka till det bearbetningsplan som var aktivt före **PLANE RELATIVE**-funktionen, så definierar du **PLANE RELATIVE** med samma vinkel, dock med motsatt förtecken.

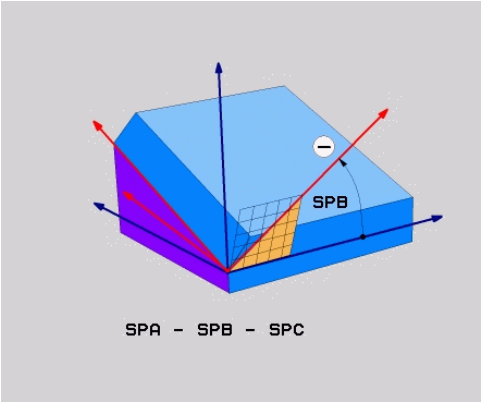
Om du använder **PLANE RELATIVE** från ett icke tiltat bearbetningsplan, så vrider du helt enkelt det icke tiltade planet med den i **PLANE**-funktionen definierade rymdvinkeln.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451.

Inmatningsparametrar



- **Inkremental vinkel?**: Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare (se bilden uppe till höger). Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451



Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
RELATIV	Engelska **relative** = relativ

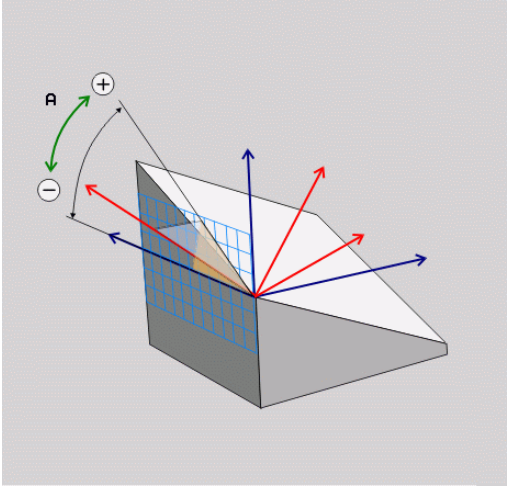
NC-block

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL

Användningsområde

Funktionen **PLANE AXIAL** definierar både bearbetningsplanets läge och rotationsaxlarnas bör-koordinater. 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.

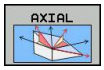
Rotationsaxelkoordinater som har definierats med **PLANE AXIAL** är modalt verksamma. Upprepade definitioner bygger alltså på varandra, inkrementala uppgifter är tillåtna.

Använd funktionen **PLANE RESET** för att återställa funktionen **PLANE AXIAL**. Återställning genom inmatning av 0 deaktiverar inte **PLANE AXIAL**.

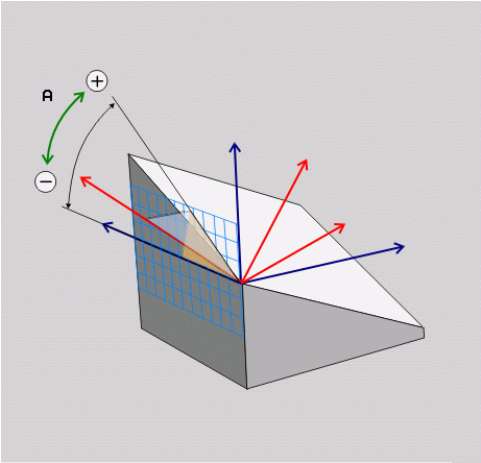
Funktionen **SEQ**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har inte någon funktion i kombination med **PLANE AXIAL**.

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet: se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451.

Inmatningsparametrar



- **Axelvinkel A?**: Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning 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 inkremental inmatning 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 inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel C-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna, se "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 451



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:

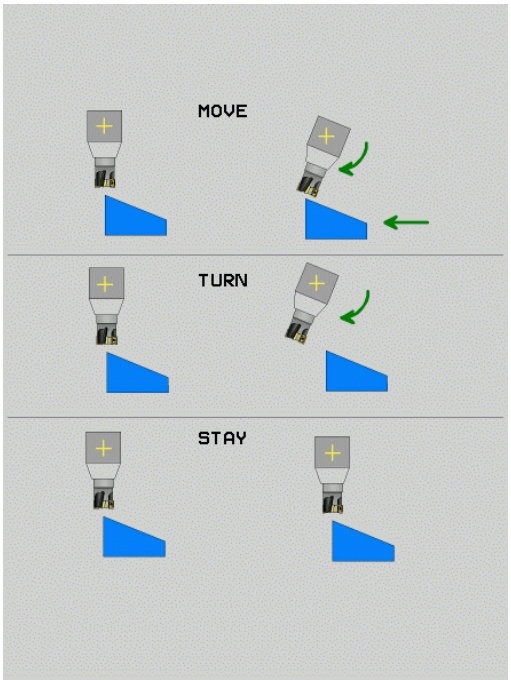
Programmera först tiltningen och definiera därefter cykel **8 SPEGLING**!

Spegling av en rotationsaxel med cykel **8** speglar bara axelns rörelser, inte den i PLANE-funktionen definierade vinkeln! Därmed ändras positioneringen av axeln.

Program som har skapats i en iTNC 530 eller äldre TNC är inte kompatibla.

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).

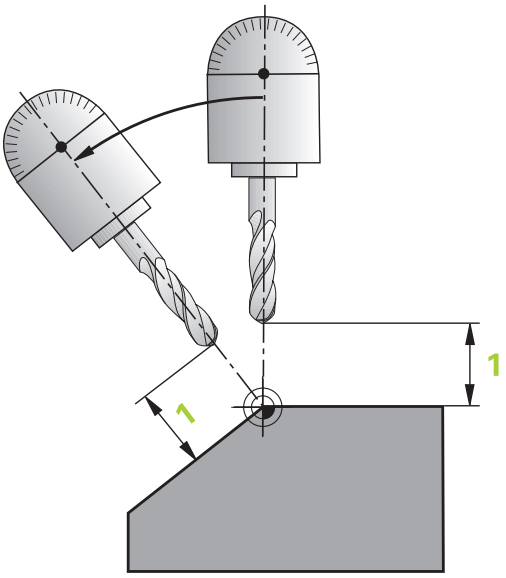
Om du använder **PLANE**-funktionen i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

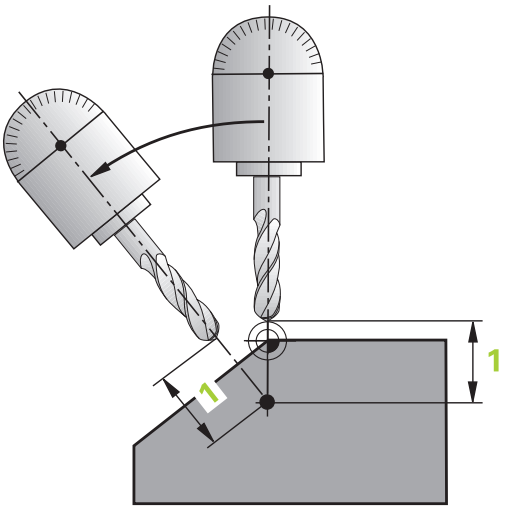
- **Avstånd vridpunkt från Vkt-spetsen** (inkremental): TNC:n tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen. Via parameter **AVST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.

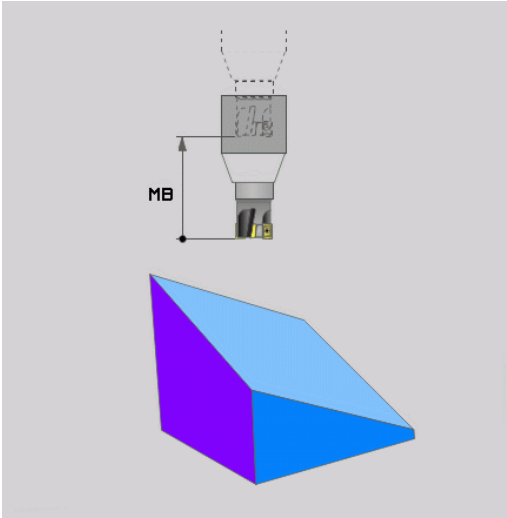
Beakta!

- 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** = AVST)
- 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** = AVST)

- **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

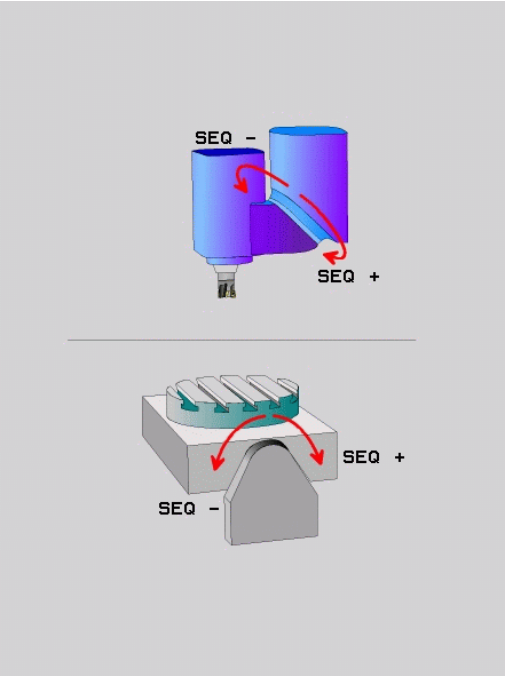
Val av alternativa tiltlösningar: SEQ +/– (inmatning om så önskas)

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, se även bilden uppe till höger)
- **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 AXIS** har inställningen **SEQ** inte någon funktion.

Om du inte definierar **SEQ**, bestämmer TNC:n lösningen på följande sätt:

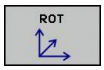
1. TNC:n kontrollerar först om de båda lösningarna ligger inom rotationsaxlarnas rörelseområden
2. Om detta är uppfyllt så väljer TNC:n den lösning som det är kortast väg till
3. Om bara en lösning ligger inom rörelseområdet så använder TNC:n denna lösning
4. Om inte någon lösning ligger inom rörelseområdet, 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

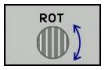
Ändläge	Startposition	SEQ	Resulterande axelpositioner
Ingen	A+0, C+0	ej progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	ej progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ej progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Felmeddelande
Ingen	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Val av transformeringssätt (uppgift om så önskas)

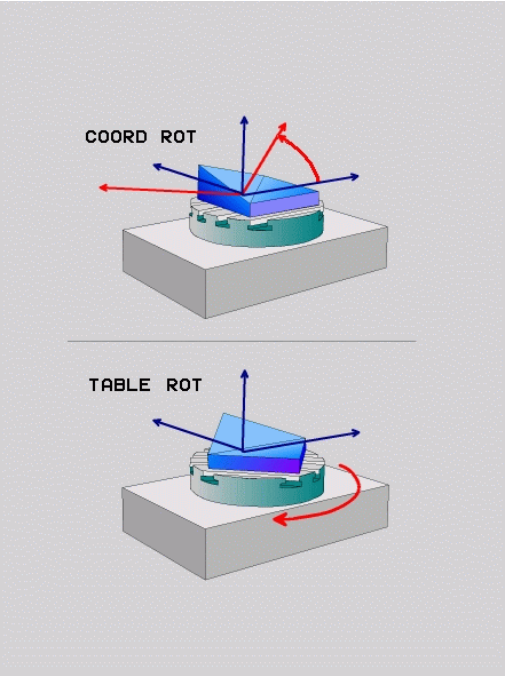
För tiltvinklar som bara vrider koordinatsystemet runt verktygsaxeln står en funktion till förfogande som gör att man kan välja typ av transformering:



- **KOORD ROT** bestämmer att PLANE-funktionen bara skall vrida koordinatsystemet till den definierade vridningsvinkeln. Kompenseringen sker matematiskt, någon rotationsaxel förflyttas inte



- **TABLE ROT** bestämmer att PLANE-funktionen skall positionera rotationsaxeln till den definierade vridningsvinkeln. Kompenseingen sker genom en vridning av arbetsstycket



! Vid användning av funktionen **PLANE AXIAL** har funktionerna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon funktion.

COORD ROT är bara aktiv när tiltning bara sker runt verktygsaxeln, t.ex. **SPC+45** vid verktygsaxel **Z**. Så snart en andra tiltaxel behövs för att realisera, blir **TABLE ROT** automatiskt aktiv.

När du använder funktionen **TABLE ROT** i kombination med en grundvridning och tiltvinkel 0, vrider TNC:n bordet till den i grundvridningen definierade vinkeln.

Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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
```

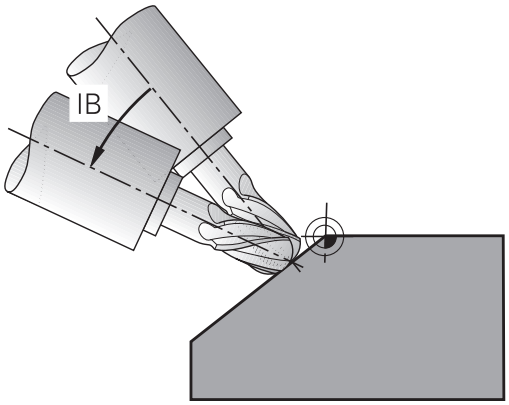
Tiltvinkeln måste passa exakt till verktygsvinkeln, annars presenterar TNC:n ett felmeddelande.

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**, se "FUNCTION TCPM (Option #9)", Sida 467.

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 ABST50 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 verktygs-riktningsvektor **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 ABST50 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 selekterats via funktion **M138**, se "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 465. **M116** fungerar då bara på rotationsaxlarna som är valda med **M138**.

TNC:n tolkar den programmerade matningen som mm/minut för en rotationsaxel (resp. 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 man M116; Likaså upphävs M116 vid programmets slut.

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** (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 positioneringsblock som den programmeras i.

M94 aktiveras i blockets början.

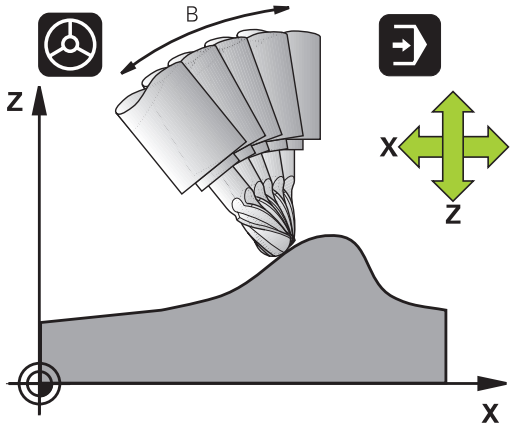
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9)

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna beräknas och kompenseras i ett positioneringsblock.

Beteende med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.



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.

Använd **M128** i kombination med **M118** om du vill förändra rotationsaxlarnas inställning med handratten under programexekveringen. 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 maskinfasta koordinatsystemet.

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 tippningsbord vid aktiv **M128**, vrider TNC:n med koordinatsystemet i motsvarande grad. 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 rundbords-rörelsen.

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, se "Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)", Sida 472).

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 ärpositionern 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.

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 (SofOption #9)

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget till de i bearbetningsprogrammet definierade positionerna. Om en rotationsaxels position ändrar sig i programmet så måste den därigenom uppkomna förskjutningen i linjäraxlarna beräknas och kompenseras i ett positioneringsblock.

Beteende med M144

TNC:n tar hänsyn till en ändring av maskinens kinematik, som uppstår genom exempelvis inväxling av en tillsats-spindel, i det presenterade positionsvärdet. Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig så ändrar sig också verktygsspetsens position i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen. Den uppkomna förskjutningen avräknas i det presenterade positionsvärdet.

Positioneringar med M91/M92 är tillåtna vid aktiv M144.

Visningen av positionsvärdet i driftart Programkörning blockföljd och Programkörning 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.

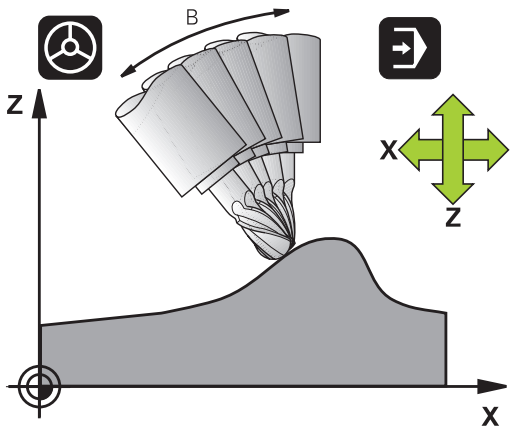
Vid rotationsaxlar med Hirth-koppling:
Ändra bara rotationsaxelns läge efter det att verktyget har frikörts. Annars kan konturen skadas på grund av rörelsen ur kuggdelningen.

Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**: Återställ **FUNCTION TCPM**.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid **FUNCTION TCPM**.

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

När **FUNCTION TCPM** är aktiv presenterar TNC:n symbolen **TCPM** i positionspresentationen.



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 rotationsaxel-koordinaterna: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpoleringstyp mellan start- och slutposition: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

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 rotationsaxel-koordinaterna

Maskiner med 45°-spindelhuvuden eller 45°-tiltbord hade tidigare ingen möjlighet att på ett enkelt sätt ställa in verktygets lutningsvinkel respektive 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°. **AXIS SPAT**: De i positioneringsblocket angivna rotationsaxelkoordinaterna avser rymdvinkeln, som utgår från det för tillfället aktiva (i förekommande fall tiltade) koordinatsystemet (inkremental rymdvinkel).

Exempel NC-block

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Rotationsaxel-koordinater är axelvinkel
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Rotationsaxel-koordinater är rymdvinkel
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Inställning av verktygsorientering till B+45 grader (rymdvinkel). Rymdvinkel A och C definieras till 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** (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 32 TOLERANS). 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. Utför i förekommande fall **PLANE RESET** före **FUNCTION RESET TCPM**.

Exempel NC-block

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Återställ FUNCTION TCPM
...	

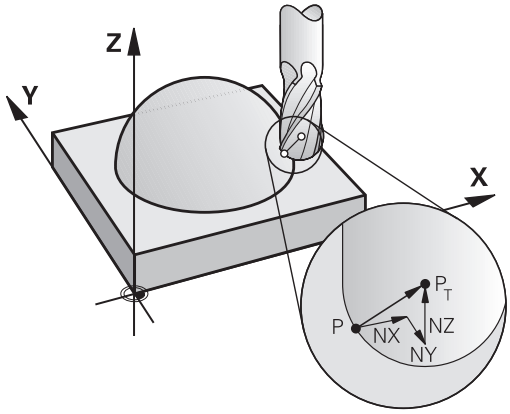
12.6 Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)

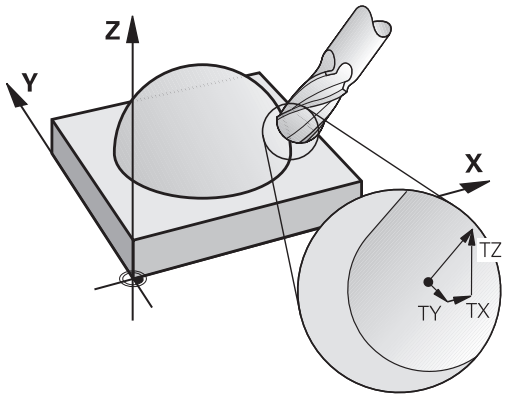
Inledning

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, se "Definition av en normaliserad vektor", Sida 473.

Om man vill utföra en verktygsorientering måste dessa block dessutom innehålla en normaliserad vektor med komponenterna TX, TY och TZ för att bestämma verktygsorienteringen, se "Definition av en normaliserad vektor", Sida 473.

Den räta linjens slutpunkt, ytnormalens komponenter och komponenterna för verktygsorienteringen måste beräknas av ett CAM-system.



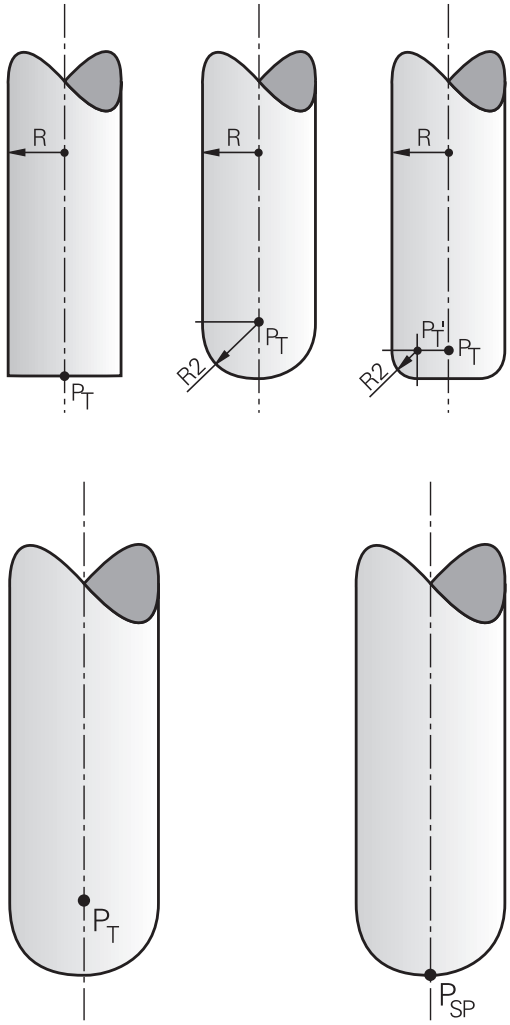


Användningsmöjligheter

- 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

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' resp. 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 övermått (positivt delta-värde), kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Man kan undertrycka felmeddelandet med M-funktionen **M107** (se "Definition av en normaliserad vektor", Sida 473).

TNC:n kommer inte att varna med ett felmeddelande om ett verktygsövermått kommer att skapa ett konturfel.

Via maskinparameter **toolRefPoint** definierar man om CAM-systemet har kompenserat verktygslängden utifrån kulans centrum PT eller kulans sydpol PSP (se bilden).

Tillåtna verktygsformer

De tillåtna verktygsformerna (se bilden) 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

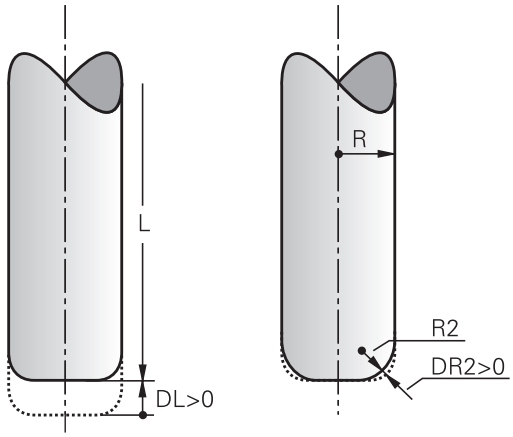
Ur dessa uppgifter ges även koordinaterna för verktygets utgångspunkt PT.

Använda andra verktyg: Delta-värde

När man använder verktyg med andra dimensioner än det verktyg som ursprungligen avsågs, för man in skillnaden i längd och radie som delta-värden i verktygstabellen eller i verktygsanropet **TOOL CALL**:

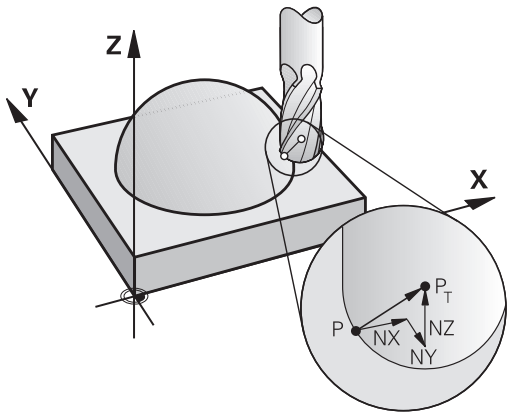
- Positiva delta-värden **DL, DR, DR2**: Verktygsmåtten är större än originalverktygets (övermått)
- Negativa delta-värden **DL, DR, DR2**: Verktygsmåtten är mindre än originalverktygets (undermått)

TNC:n kompenserar då verktygspositionen med summan av delta-värdet från verktygstabellen och från verktygsanropet.



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**).

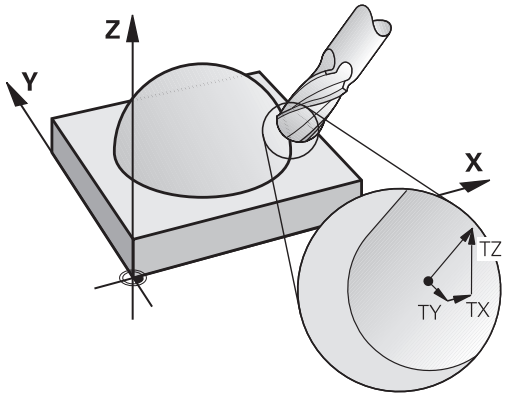


Exempel: blockformat med ytnormaler

```
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. Vid den femaxliga bearbetning utförs en 3D-kompensering om NC-programmet innehåller ytnormaler och **TCPM** alternativt **M128** är aktiv. Radiekompenseringen RL/RR får då inte vara aktiv. TNC:n förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av delta-värdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).

Vid aktiv **TCPM** (se "Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9)", Sida 462) håller TNC:n verktyget vinkelrät mot arbetsstyckets kontur om ingen verktygsorientering har bestämts i **LN**-blocket.

Om en verktygsorientering **T** har definierats i **LN**-blocket och M128 (alt. **FUNCTION TCPM**) är aktiv samtidigt, positionerar TNC:n maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den angivna verktygsorienteringen. Om du inte har någon **M128** (alt. **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
```

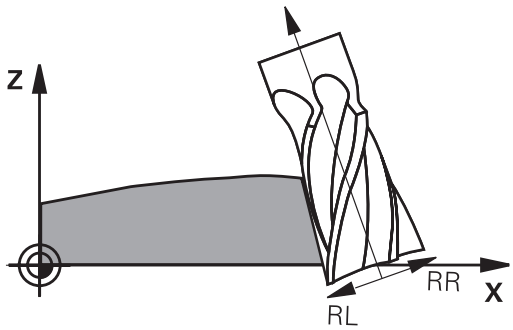
Exempel: Blockformat med ytnormaler och verktygsorientering

```
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 delta-värdena **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**, se "Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9)", Sida 462. 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

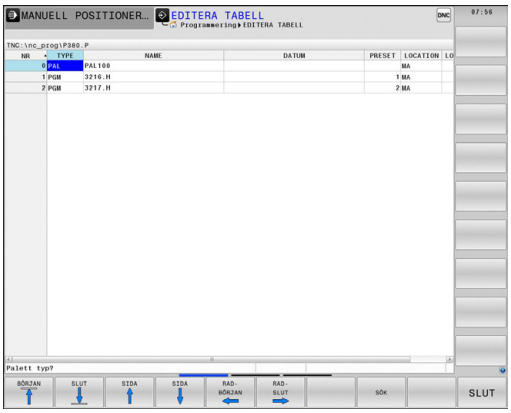
13

Programmering: Paletthantering

13.1 Paletthantering

Användning

Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Palett-tabeller (**.P**) används i bearbetningscenter med palettväxlare: Palet-tabellen anropar bearbetningsprogrammen som hör till respektive palett samt aktiverar presets, nollpunktsförskjutningar och nollpunktstabeller.

Man kan även använda palettabeller för att exekvera olika program med skilda utgångspunkter i en följd.

När du vill skapa eller administrera palettabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

Palettfilen innehåller följande uppgifter:

- **TYPE** (obligatorisk uppgift): Markerar palett eller NC-program (välj med knappen **ENT**)
- **NAMN** (obligatorisk uppgift): Palettnamn, alternativt programnamn. Palettnamnen bestäms av maskintillverkaren (beakta maskinhandboken). Programnamnen måste finnas lagrade i samma katalog som palettabellen annars krävs att man anger hela sökvägen till programmet
- **PRESET** (frivillig uppgift): Preset-nummer från preset-tabellen. Det preset-nummer som definieras här tolkas av TNC:n som arbetsstyckets utgångspunkt.
- **DATUM** (frivillig uppgift): Nollpunktstabellens namn. Nollpunktstabellen måste finnas lagrad i samma katalog som palettabellen annars krävs det att man anger hela sökvägen till nollpunktstabellen. Man aktiverar nollpunkterna från nollpunktstabellen med cykel 7 **NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING** i NC-programmet
- **LOCATION** (obligatorisk uppgift): Inmatningen "**MA**" markerar att en palett resp. fixtur befinner sig i maskinen och kan bearbetas. TNC:n bearbetar endast paletter resp. fixturer som är markerade med "**MA**". Tryck på knappen ENT för att skriva in "**MA**". Med knappen NO ENT kan du ta bort uppgiften.
- **LOCK** (frivillig uppgift): Spärra bearbetning av en palettrad. Genom att trycka på knappen ENT markeras exekveringen som spärrad med "*****". Med knappen NO ENT kan du upphäva spärren. Du kan spärra exekveringen av enskilda program, fixturer eller hela paletter. Ej spärrade rader (t.ex. PGM) för en spärrad palett bearbetas inte heller.

Softkey	Editeringsfunktioner
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 markerat fält
INFOGA FÄLT	Infoga kopierat fält
RAD-BÖRJAN	Gå till radens början
RAD-SLUT	Gå till radens slut
KOPIERA FÄLT	Kopiera aktuellt värde
INFOGA FÄLT	Infoga aktuellt värde
EDITERA AKTUELLT FÄLT	Editera aktuellt fält
SORTERA	Sortera enligt kolumninnehåll
FLER FUNKTION.	Ytterligare funktioner t.ex. spara

Välja palettabell

- Välj filhantering i driftart Programinmatning/Editering eller Programkörning: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och **VISA ALLA**
- Välj palettfil med pilknapparna eller ange namnet för en ny fil
- Godkänn valet med knappen **ENT**

Lämna palettfil

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj en annan filtyp: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och därefter softkey för den önskade filtypen, t.ex. **VISA .H**
- Välj önskad fil

Exekvera palettfil

Via maskinparameter definieras om palett-tabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt.

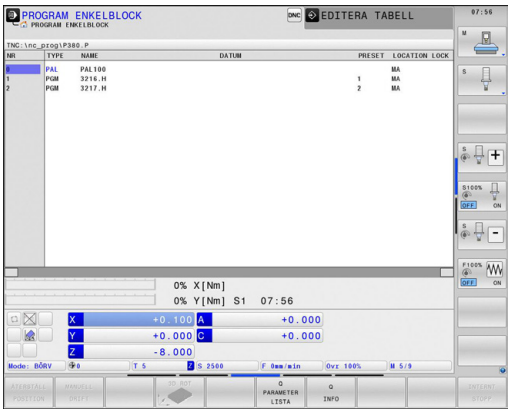
Med knappen för bildskärmsuppdelningen kan man växla mellan presentationssätt tabell och presentationssätt formulär.

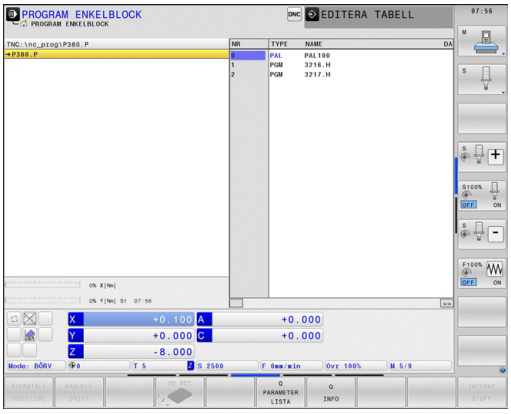
- Välj filhantering i driftart Programkörning blockföljd eller Programkörning enkelblock: Tryck på knapp **PGM MGT**
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och **VISA .P**
- Välj palettabell med pilknapparna, bekräfta med knappen **ENT**
- Exekvera palett-tabell: Tryck på knappen NC-start

Bildskärmsuppdelning vid exekvering av palettfil

Om man vill se både programmets innehåll och palettfilens innehåll samtidigt så väljer man bildskärmsuppdelning **PROGRAM + PALETT**. 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 palettfil
- 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
- Tillbaka till palett-tabell: Tryck på softkey **ÖPPNA PROGRAM** på nytt





14

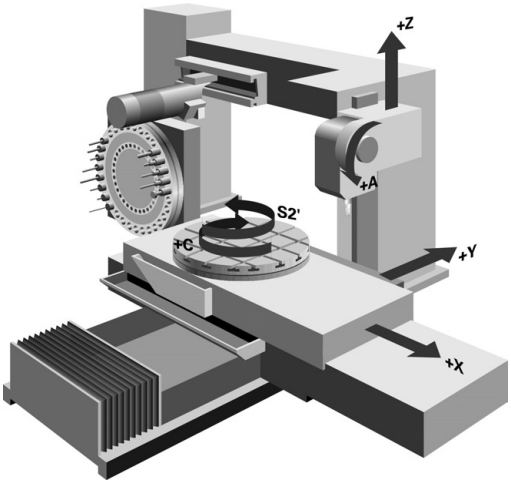
Programmering: Svarvbearbetning

14.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (Option #50)

Inledning

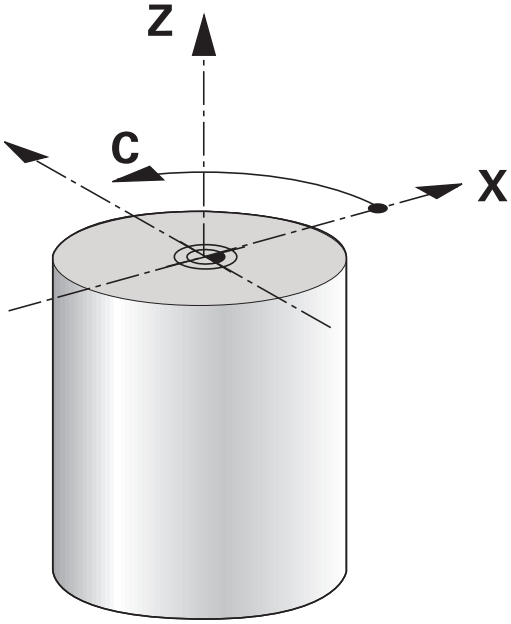
I speciella typer av fräsmaskiner är det möjligt att både utföra fräsoperationer och svarvoperationer. Därmed kan arbetsstycken bearbetas komplett i en maskin utan omspänning, även när komplexa fräs- och svarvbearbetningar behövs.

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: Se Bruksanvisning Cykler, kapitel “Svarvning“.

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, se "Verktygsdata", Sida 497.

För bearbetningen står olika cykler till förfogande. Dessa kan du dessutom använda med tiltade rotationsaxlar: se "Tiltad svarvning", Sida 510

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 maskin-kinematiken 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 definierat i och lagt upp.

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 spindel-potentiometern 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.

För definition av svarvfunktioner kan du även använda funktionen smartSelect, se "Översikt specialfunktioner", Sida 388.

Ange bearbetningsmode:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA
- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER SVARVNING**

GRUND-FUNKTIONER
- Välj **GRUNDFUNKTIONER**

FUNCTION MODE
- Välj **FUNCTION MODE**

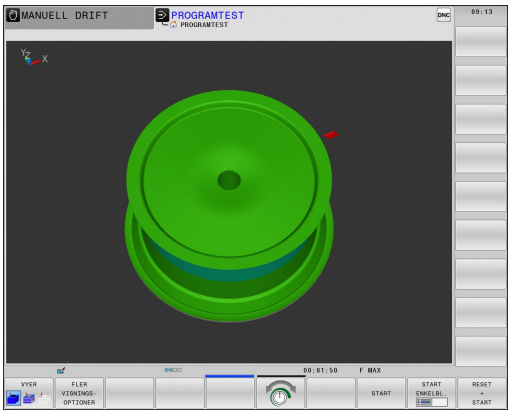
TURN
- Välj funktion för bearbetningsmode svarvning eller fräsning
- Välj kinematik som skall aktiveras vid växlingen (maskinberoende funktion). Om du inte vill välja någon kinematik, bekräfta med knappen NO ENT

NC-syntax

```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; AKTIVERA
   SVARVBEARBETNING
12 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD" ; AKTIVERA FRÄSBEARBETNING
```

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.



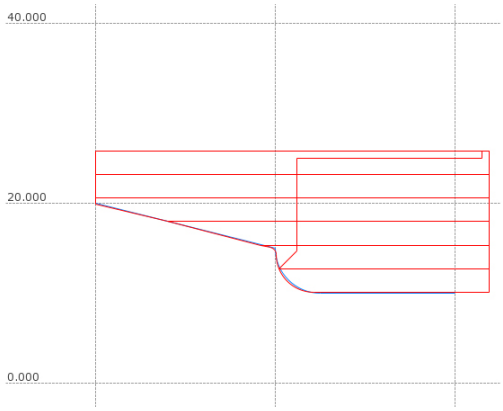
> Den presenterade bearbetningstiden för program med fräs-/svarvoperationer i simuleringen motsvarar inte den verkliga bearbetningstiden.

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, se "Framställning av programmeringsgrafik för ett program", Sida 153.

Vid svarvning är standardplaceringen av axlarna att X-koordinaterna beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinaterna längdpositionen.

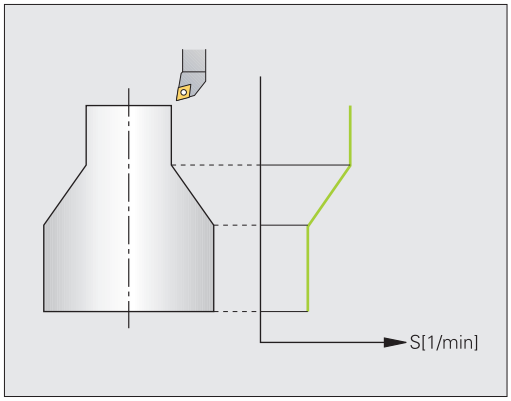
Även när svarvningen utförs i ett tvådimensionellt plan (X- och Z-koordinater), måste du vid ett rektangulärt råämne programmera Y-värdet vid definitionen av råämnet.



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 inmatningselement:

- 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
- ▶ Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER SVARVNING**

FUNCTION TURNDATA
- ▶ Välj **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN
- ▶ Välj **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON
- ▶ Välj funktion för varvtalsinmatning **VCONST:**

> Cykel 800 begränsar det maximala varvtalet vid excentersvarvning. För att återställa programmerar du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

NC-syntax

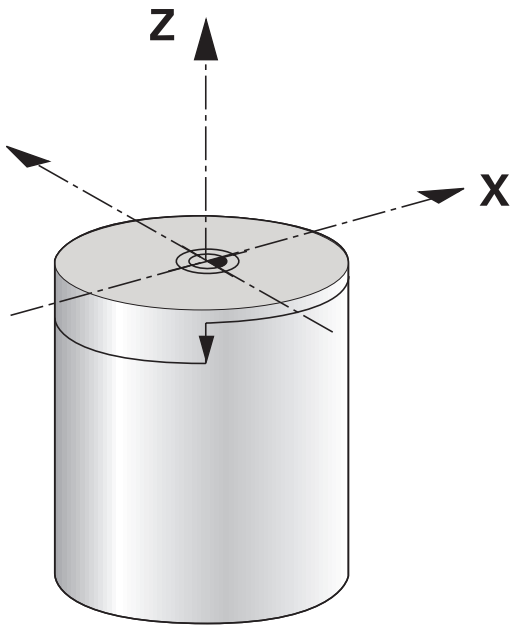
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definition av konstant skärhastighet i växelsteg 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definition av konstant varvtal
...	

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.

Standardmässigt tolkar TNC:n den programmerade matningen som millimeter per minut (mm/min). När du vill definiera matningen som millimeter per varv (mm/varv), måste du programmer **M136**. TNC:n tolkar då alla efterföljande matningsuppgifter som mm/varv, 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/varv
...	

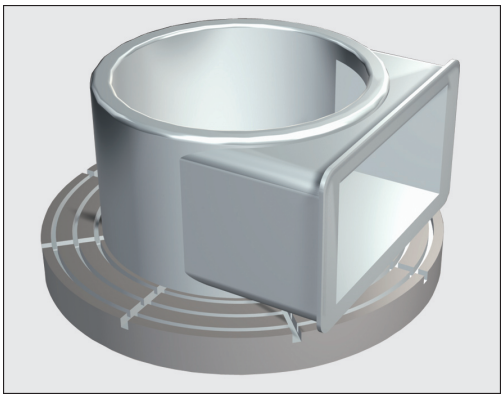
14.3 Obalansfunktioner (Option #50)

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 rotationsrörelse. 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 konstruktion (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.

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.

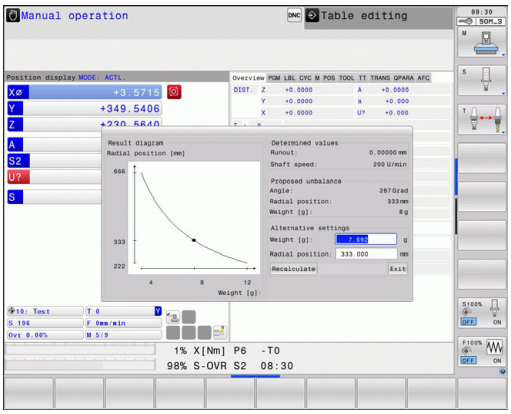
Genom materialavverkningen vid bearbetningen ändrar sig arbetsstyckets viktfördelning. Detta kan påverkar ett arbetsstyckes obalans. Kontrollera därför även obalansen mellan bearbetningsoperationerna.

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** sätta obalansgränsen ännu snävare. Överskrids denna gräns 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.

Cykel Mäta obalans



För att kunna utföra svarvningen så skonsamt och säkert som möjligt, bör du kontrollera det uppspända arbetsstyckets obalans och kompensera det med en balanseringsvikt. TNC:n erbjuder cykel **OBALANS MÄTA** för detta.

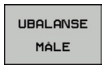
Cykel **OBALANS MÄTA** registrerar arbetsstyckets obalans och beräknar en balanseringsvikts massa och position.

Mäta upp obalans:

- Växla softkeyrad i Manuell drift

- Välj softkey **MANUELLA CYKLER**

- Välj softkey **SVARVNING**



- Välj 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.

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 delta-värden för verktygslängderna i X-riktningen **DXL** och i Z-riktningen **DZL**. Kompenseringsvärdena adderas till kompenseringsvärdena från tabellen med svarvverktyg.

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-WCS**: Verktygskompenseringen är verksam i arbetsstyckes-koordinatsystemet

Verktygskompenseringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** verkar alltid i verktygets koordinatsystem, även vid titad bearbetning.

Definiera verktygskompenseringen:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA
- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER SVARVNING**

FUNCTION TURNDATA
- Välj **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA CORR
- Välj **TURNDATA CORR**

NC-syntax

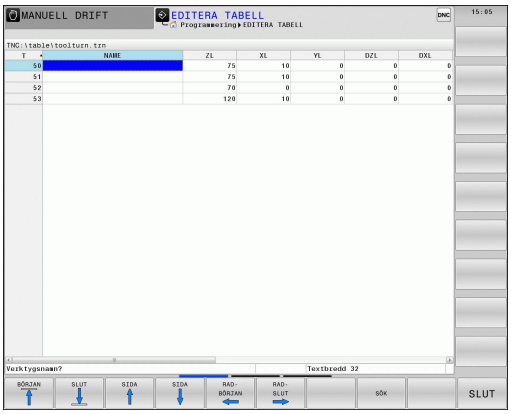
```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

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.

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. Om 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

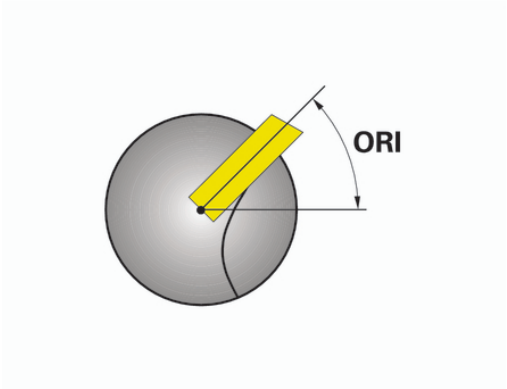
Svarvverktygstabeller som man vill arkivera eller bara använda för programtest ger man ett annat valfritt filnamn med avslutningen .TRN.

Vertkygsdata i tabellen för svarvverktyg

Inmatningselement	Användning	Inmatning
T	Verktygsnummer: Måste överensstämma med svarvverktygets verktygsnummer i TOOL.T	-
NAME	Verktygsnamn: TNC:n hämtar verktygsnamnen automatiskt när du selekterar 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** resp. **RR**	**-99999,9999...+99999,9999**
TO	Verktygsorientering: Verktygsskärets riktning	**1...9**
ORI	Spindelns orienteringsvinkel: Frässpindelns 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	Bredd stickverktyg	**0,0000...+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**

Med spindelns orienteringsvinkel **ORI** bestämmer du frässpindelns vinkelposition för svarvverktyget. Orientera verktygsskäret beroende på verktygsorienteringen **TO** mot rundbordets centrum eller i motsatt riktning.

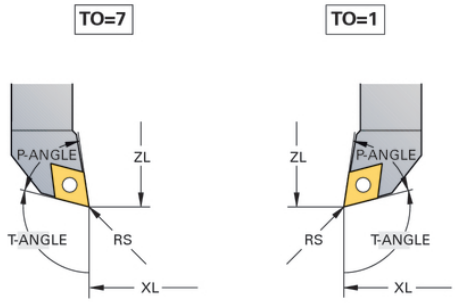
Verktyget måste vara infäst i rätt läge och korrekt uppmätt.
Kontrollera verktygsorienteringen efter definitionen av verktyget.



Verktygsdata för svarvstål

Erforderliga och valfria verktygsdata för svarvstål

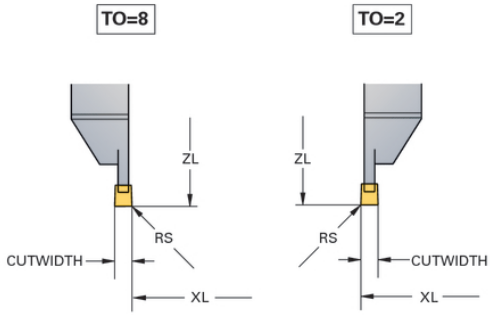
Inmatningselement	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
XL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
RS	Skärradie	Erforderlig
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
T-ANGLE	Ställvinkel	Erforderlig
P-ANGLE	Spetsvinkel	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig



Verktygsdata för stickstål

Erforderliga och valfria verktygsdata för stickstål

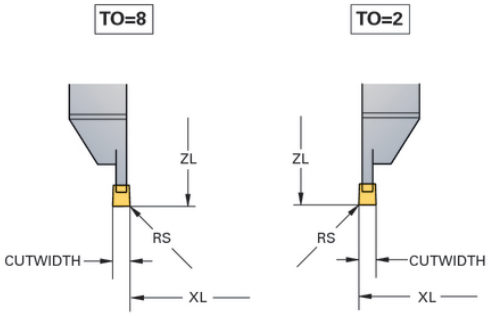
Inmatningselement	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
YL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
RS	Skärradie	Erforderlig
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
CUTWIDTH	Bredd stickverktyg	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig



Verktygsdata för sticksvarvningsverktyg

Erforderliga och valfria verktygsdata för sticksvarvningsverktyg

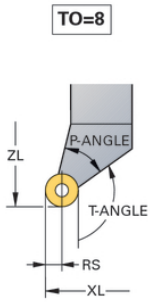
Inmatningselement	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
YL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
RS	Skärradie	Erforderlig
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
CUTLENGTH	Skärlängd stickverktyg	Erforderlig
CUTWIDTH	Bredd stickverktyg	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig



Verktygsdata för verktyg med runda skär

Erforderliga och valfria verktygsdata för verktyg med runda skär

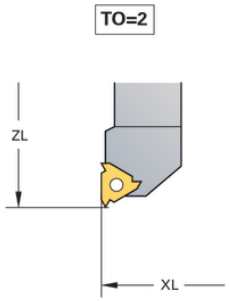
Inmatningselement	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
YL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
RS	Skärradie	Erforderlig
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
T-ANGLE	Ställvinkel	Erforderlig
P-ANGLE	Spetsvinkel	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig

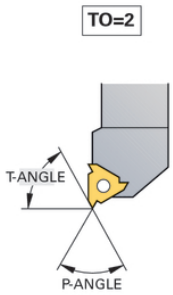


Verktygsdata för gängverktyg

Erforderliga och valfria verktygsdata för gängverktyg

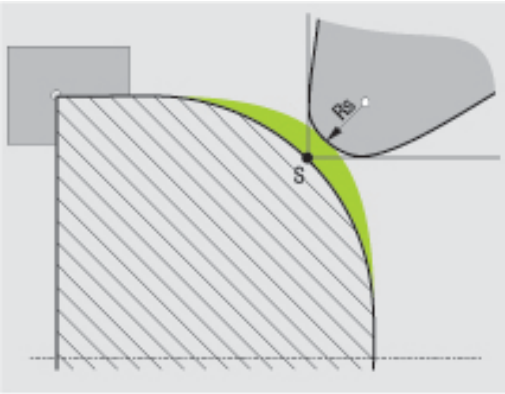
Inmatningselement	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
YL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
T-ANGLE	Ställvinkel	Erforderlig
P-ANGLE	Spetsvinkel	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig





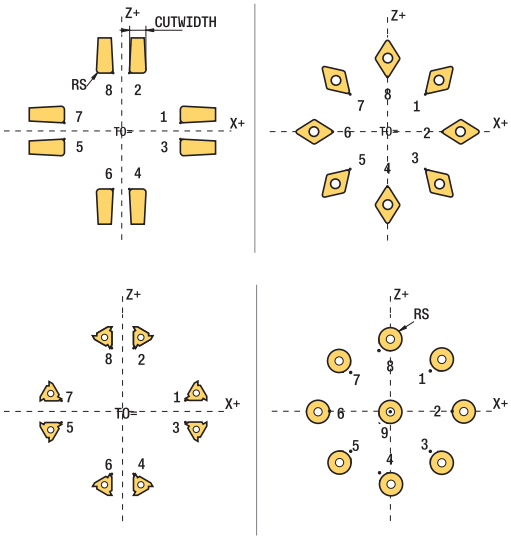
Nosradiekompensering

Svarvstål har en skärradie på verktygsspetsen (**RS**). Därigenom uppstår konturavvikelser vid bearbetning av koner, faser och radier eftersom den programmerade förflyttningsbanan avser den teoretiska skärspetsen S (se bilden uppe till höger). 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** alt. **RR**.

I svarvcykler 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 (se Bruksanvisning Cykler, Svarvning).

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

- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER SVARVNING**

INSTICK/ FRISTICK

- Välj **INSTICK/ FRISTICK**

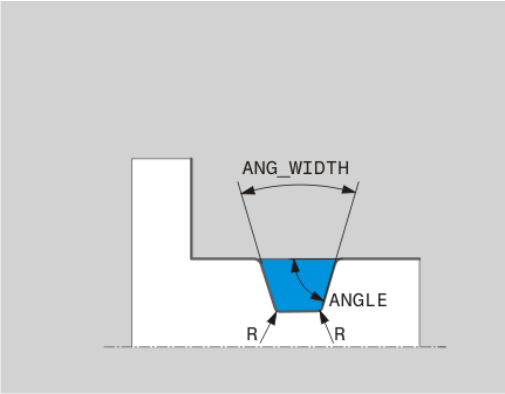
GRV

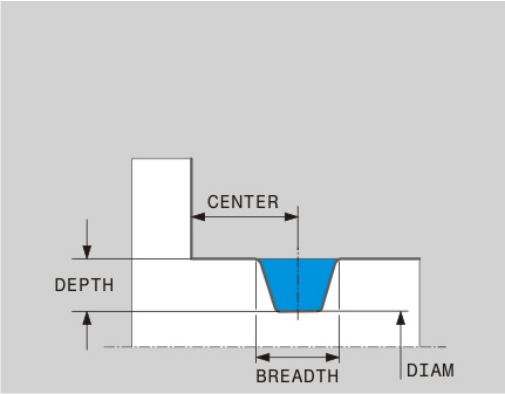
- Välj **GRV** (Instick) eller **UDC** (Fristick)

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 separate konturelement till förfogande:

- **GRV RADIAL**: Instick på den svarvade detaljens periferi
- **GRV AXIAL**: Instick på den svarvade detaljens ändyta





Inmatningselement i Instick GRV

Inmatningselement	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:

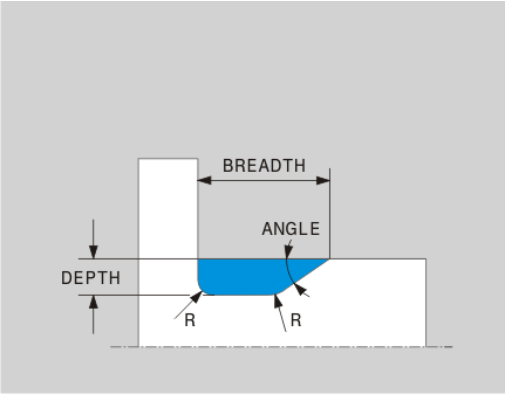
- **UDC TYPE_E**: Fristick för cylindrisk yta som skall bearbetas ytterligare enligt DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Fristick för planyta och cylindrisk yta som skall bearbetas ytterligare enligt DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Fristick för mycket avrundad övergång enligt DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Fristick i planyta 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

Inmatningselement i Fristick DIN 509 UDC TYPE_E

Inmatningselement	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Option
DEPTH	Fristicksdjup	Option
BREADTH	Fristicksbredd	Option
ANGLE	Fristicksvinkel	Option



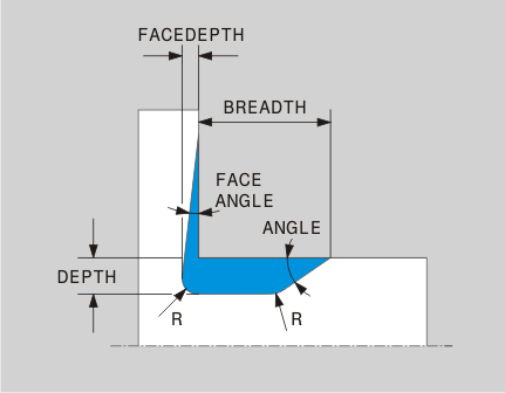
Fristick: Djup = 2, Bredd = 15

```
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

Inmatningselement i Fristick DIN 509 UDC TYPE_F

Inmatningselement	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



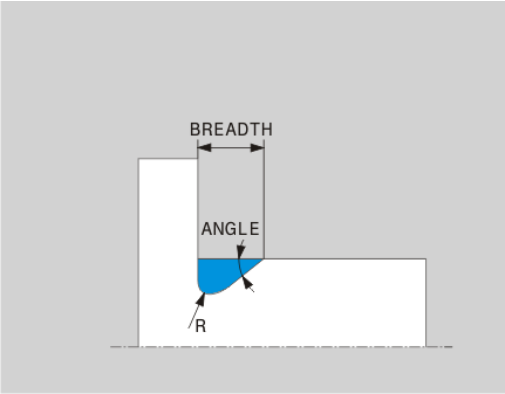
Fristick Form F: Djup = 2, Bredd = 15, Djup planyta = 1

```
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

Inmatningselement i Fristick DIN 509 UDC TYPE_H

Inmatningselement	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
BREADTH	Fristicksbredd	Obligatorisk
ANGLE	Fristicksvinkel	Obligatorisk



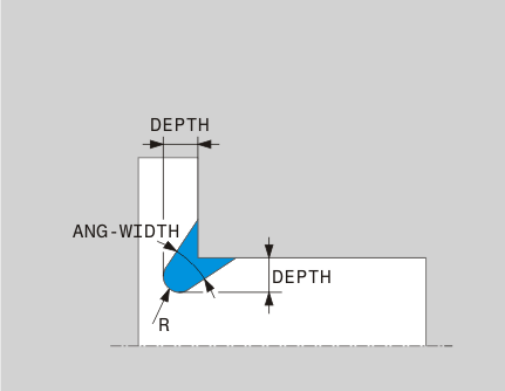
Fristick Form H: Djup = 2, Bredd = 15, Vinkel = 10°

```
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

Inmatningselement i Fristick UDC TYPE_K

Inmatningselement	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
DEPTH	Fristicksdjup (axelparallellt)	Obligatorisk
ROT	Vinkel i förhållande till längsaxeln - default: 45°	Option
ANG_WIDTH	Fristickets öppningsvinkel	Obligatorisk



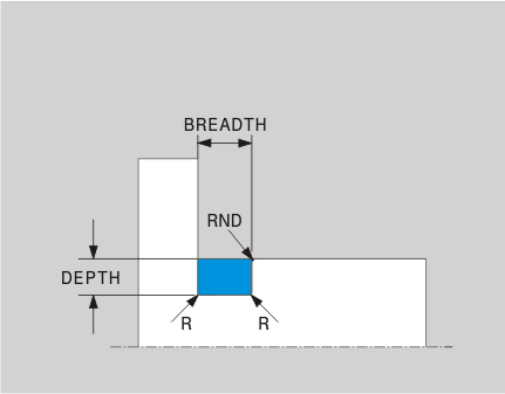
Fristick Form K: Djup = 2, Bredd = 15, Öppningsvinkel = 30°

```
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

Inmatningselement i Fristick UDC TYPE_U

Inmatningselement	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
DEPTH	Fristicksdjup	Obligatorisk
BREADTH	Fristicksbredd	Obligatorisk
RND / CHF	Rundning / Fas för ytterhörnet	Obligatorisk



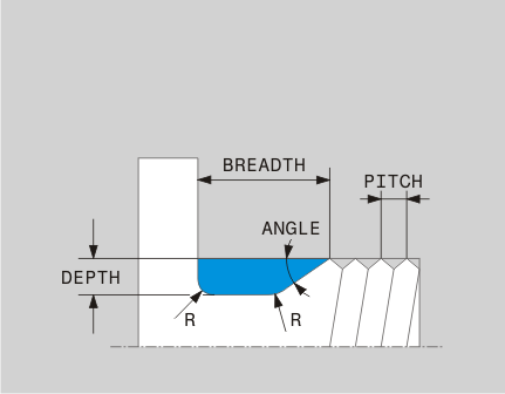
Fristick Form U: Djup = 3, Bredd = 8

```
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

Inmatningselement i Fristick DIN 76 UDC THREAD

Inmatningselement	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
- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION TURNDATA
- Välj **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Välj **TURNDATA BLANK**
- Välj softkey för önskat konturanrop

Du har följande möjligheter att kalla upp konturbeskrivningen:

Softkey	Anrop
BLANK <FILE>	Konturbeskrivning i ett externt program Anrop via filnamn
BLANK <FILE>=QS	Konturbeskrivning i ett externt program Anrop via stringparameter
BLANK LBL NR	Konturbeskrivning i ett underprogram Anrop via labelnummer
BLANK LBL NAME	Konturbeskrivning i ett underprogram Anrop via labelnamn
BLANK LBL QS	Konturbeskrivning i ett underprogram Anrop via stringparameter

Avstängning av råämnesföljning

Du stänger av råämnesföljningen på följande sätt:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA
- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION TURNDATA
- Välj **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Välj **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Välj **BLANK OFF**

Tiltad svarvning

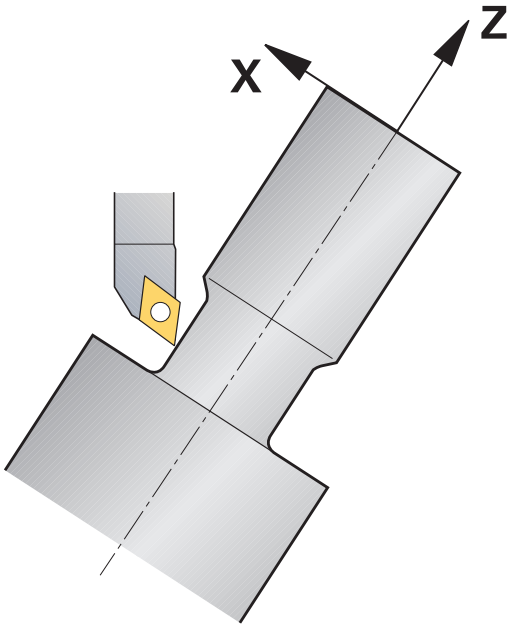
Ibland är det nödvändigt att positionera rotationsaxlarna till en viss vinkel för att kunna utföra en bearbetning. Detta är exempelvis nödvändigt när du bara kan bearbeta konturelement vid en bestämd vinkel på grund av verktygsgeometrin.

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 titad 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

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 den externa START-knappen för varje axel, eller

X+ Y+

- Passera referenspunkterna i valfri ordningsföljd: Tryck på den externa riktningsknappen för respektive axel och håll den intryckt 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 funktionsklar 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 du i driftart **Manuell drift** på softkey **SÖK 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.

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”, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 572.

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 **NC-START**-knappen 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:

- Välj driftart **Manuell drift**

- Välj funktionen för avstängning,

- bekräfta med softkey **STÄNG AV**
- 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 softkeys **STARTA PÅ NYTT** startar styrsystemet igen. Även avstängning i samband med nystarten kan leda till dataförlust!

15.2 Förflyttning av maskinaxlar

Hänvisning

Förflyttning med de externa riktningsknapparna är en maskinavhängig funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förflyttning av axlar med de externa riktningsknapparna

- Välj driftart **Manuell drift**
- Tryck på den externa riktningsknappen och håll den inne så länge axeln skall förflyttas, eller
- Förflytta axel kontinuerligt: Håll den externa riktningsknappen intryckt och tryck samtidigt kort på den externa START-knappen
- Stoppa: Tryck på den externa STOPP-knappen

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**, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 528.

När ett förflyttningskommando är aktivt i maskinen, visar styrsystemet symbolen STIB (styrning i drift).

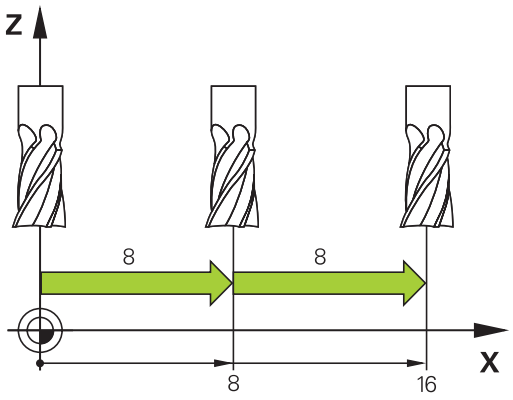
Stegvis positionering

Vid stegvis positionering förflyttar TNC:n en maskinaxel med ett av dig angivet stegmått.

- Välj driftart **Manuell drift** eller **El. handratt**
- Växla softkeyrad
- Välj stegvis positionering: Softkey **INKREMENT** växlas till PÅ

STEGLÄNGD =

- Ange önskad steglängd i mm, bekräfta med knappen **ENT**
- Tryck på den externa riktningsknappen: kan utföras ett godtyckligt antal gånger



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: Anslutningskompatibel handratt till HR 420 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 autoriserad servicepersonal, även om det är möjligt att avlägsna dessa utan verktyg!

Maskinen skall enbart startas med handratten ansluten!

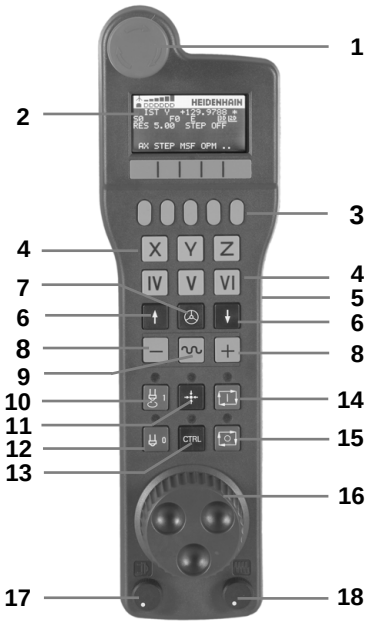
Om du vill använda maskinen utan att handratten är ansluten, avlägsna kabeln från maskinen och skydda den öppna kontakten med ett lock!

Din maskintillverkare kan erbjuda ytterligare funktioner för handrattarna HR 5xx. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

En handratt HR 5xx rekommenderas om du vill använda funktionen handrattsöverlagring i virtuell axel "Virtuell verktygsaxel VT".

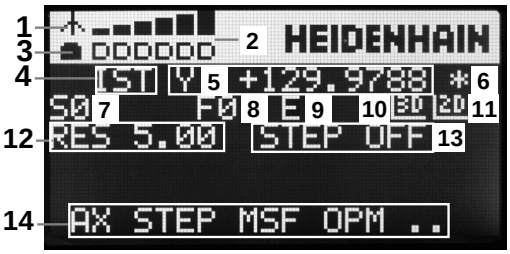
De bärbara handrattarna HR 5xx är utrustade med en display på vilken TNC:n visar olika slags information, Därutöver kan du via handratt-softkeys genomföra viktiga inställningsfunktioner, t.ex. inställning av utgångspunkt eller ange och exekvera M-funktioner.

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.



1 NÖDSTOPP-knapp
2 Handratt-display för statuspresentation och för val av funktioner, ytterligare information därtill: ""
3 Softkeys
4 Knappar för val av axlar, kan bytas av maskintillverkaren motsvarande axelkonfigurationen
5 Säkerhetsbrytare
6 Pilknappar för definition av hanrattsupplösning
7 Handratt-aktiveringsknapp
8 Riktningsknappar, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
9 Snabbtransportöverlagring för riktningsknappar
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 CTRL-knapp för specialfunktioner (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
14 NC-start (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
15 NC-stopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
16 Handratt
17 Spindelvarvtals-potentiometer
18 Matnings-potentiometer
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, 6 fält = maximal mottagning
3 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Batteriets laddningsnivå , 6 fält = 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 i mm/varv (°/varv vid rotationsaxlar), som valda axeln förflyttar sig vid ett handrattsvarv
13 **STEP ON** resp. **OFF**: Stegvis positionering aktiv resp. 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 550, 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.

Beakta informationen för konfiguration av den trådlösa handratten HR 550 FS se "Radiohandratt HR 550 FS konfigurera", Sida 638

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!

15.2 Förflyttning av maskinaxlar

Den trådlösa handratten HR 550 FS är utrustad med uppladdningsbart batteri. Batteriet laddas så snart handratten har lagts i handrattshållaren (se bild).

HR 550 FS kan användas upp till 8 timmar innan batteriet måste laddas igen. Det rekommenderas dock att lägga handratten i handrattshållaren när den inte används.

Så fort handratten ligger i handrattshållaren, slår den internt om till kabeldrift. Därför kan handratten även användas om den vore helt urladdad. Funktionaliteten är identiskt med trådlös drift.

> ⇨ När handratten är helt urladdad, dröjer det ca. 3 timmar innan den har blivit helt uppladdad igen genom handrattshållaren.
>
> Rengör kontakterna **1** regelbundet på handrattshållaren och handratten för att säkerställa dess funktion.

Räckvidden för överföringsområdet är generöst dimensionerad. Skulle det förekomma att – exempelvis vid mycket stora maskiner – du kommer till gränsen för räckvidden, kommer HR 550 FS att varna i god tid 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. Avståndet till handrattshållaren bör hållas så kort som möjligt och handratten läggas tillbaka 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 Programinmatning/Editering
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen MOD
- Växla softkeyrad

FUNK-
HANDRATT
INSTÄLLN.

- Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **INSTÄLLNING RADIOHANDRATT**
- 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 motsvarande funktion till förfogande se "Radiohandratt HR 550 FS konfigurera", Sida 638.

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 på följande sätt:

- Tryck på handrattsoftkey F1 (**AX**): TNC:n 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**)

Inställning av 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).

Rekommenderad upplösning: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/varv resp. grad/varv]

15.2 Förflyttning av maskinaxlar

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 ytterligare tryckning på knappen **CTRL** ökas räknesteget till 1. Minsta möjliga stegmått är 0.0001 mm, största möjliga stegmått är 10 mm
- Bekräfta valt stegmått med softkey 4 (**OK**)
- Förflytta den aktiva handrattsaxeln i önskad riktning med handrattsknapparna + resp. –

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 ytterligare tryckning på knappen **CTRL** ökas räknesteget till 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 ytterligare tryckning på knappen **CTRL** ökas räknesteget till 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 ytterligare tryckning på knappen **CTRL** ökas räknesteget till 10

Växla driftart

Via handratt-softkey F4 (**OPM**) kan du växla driftart från handratten, så snart styrsystemets aktuella status tillåter en växling.

- Tryck på handratt-softkey F4 (**OPM**)
- Välj önskad driftart via handratt-softkeys
  - MAN: Manuell drift
    MDI: Positionering med manuell inmatning
    SGL: Programkörning enkelblock
    RUN: Programkörning 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:

- NC-start (handrattsknapp NC-Start)
- NC-stopp (handrattsknapp NC-Stopp)
- När NC-stopp har trycks 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, se "Återkörning till konturen", Sida 607
- Aktivering/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. Tilläggsfunktionerna finns i Sida 368 beskrivna.

Maskintillverkaren definierar vilka tilläggsfunktioner M som kan användas och deras betydelse.

Ange värde

Spindelvarvtal S, tilläggsfunktion M

- Välj inmatning av spindelvarvtal: Softkey S

SPINDELVARVTAL S=

- **1000** (spindelvarvtal) ange och överför med den externa START-knappen.

Man startar spindelrotationen med det angivna varvtalet S via 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**
- Överskrider den angivna matningen det i maskinparameter **maxFeed** definierade värdet, verkar det värde som har angivits i maskinparametern
- F kvarstår även efter ett strömavbrott
- Styrsystemet visar banhastigheten

Ändra spindelvarvtal och matning

Med override-potentiometrarna för spindelvarvtal S och matning F kan det inställda värdet ändras från 0% till 150%.

> Override-potentiometern för spindelvarvtal fungerar bara i maskiner med steglös spindeldrift.

Aktivera matningsbegränsning

> Matningsbegränsningen är maskinberoende.
> Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:n begränsar den maximalt tillåtna hastigheten för axlarna till den av maskintillverkaren fastställda säkert begränsade hastigheten, genom att sätta softkey F BEGRÄNSAD till PÅ.

- Välj driftart **Manuell drift**

- Växla till sista softkeyraden

- Slå till eller från matningsbegränsningen

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. Uppträder en avvikelse, 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 fastställda säkert begränsade hastigheten, genom att sätta softkey F BEGRÄNSAD till PÅ.

- Välj driftart **Manuell drift**

- Växla till sista softkeyraden

- 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:

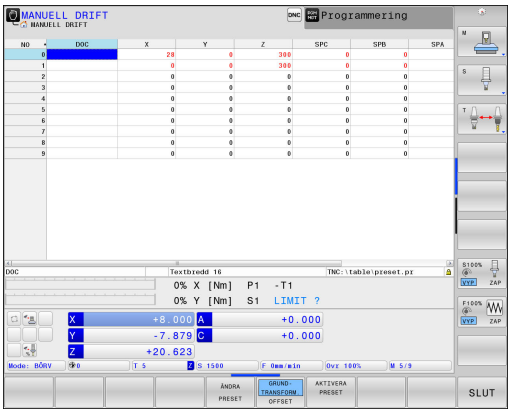
Ikon	Säkerhetsspecifik driftart
	Driftart **SOM_1** aktiv
	Driftart **SOM_2** aktiv
	Driftart **SOM_3** aktiv
	Driftart **SOM_4** aktiv

15.5 Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen

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 preset-tabellen **PRESET.PR** i driftart **Programmering**, dock inte redigera.

Kopiering av Preset-tabellen till en annan katalog (för datasäkring) är tillåtet. Skrivskyddade rader är skrivskyddade även i den kopierade tabellen och kan alltså inte förändras av dig.

Förändra av princip inte den kopierade tabellens antal rader! Detta kan leda till problem om du åter vill aktivera tabellen.

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/grundvridningar i preset-tabellen:

- Med hjälp av avkännarfunktionerna i driftart **Manuell drift** resp. **El. Handratt**
- Via avkännarcyklerna 400 till 402 och 410 till 419 Automatikdrift (se bruksanvisning Cykler, kapitel 14 och 15)
- Manuell inmatning (se följande beskrivning)

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:

- Välj driftart **Manuell drift**
- Förflytta verktyget försiktigt tills det berör arbetsstycket (tangerar), eller positionera en mätklocka på lämpligt sätt
- Visa preset-tabell: TNC:n öppnar Preset-tabellen och placerar markören på den aktiva tabellraden
- Välj funktion för presetinmatning: TNC:n visar de inmatningsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden. Beskrivning av inmatningsmöjligheterna: se följande tabell
- 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 (se efterföljande tabell)

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

Softkey	Funktion
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 BASTRANSFORMATION/ AXELOFFSET. I standardpresentationen BASTRANSFORMATION 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 av princip 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.

> **!** **Varning, risk för att förlora data!**
>
> Du kan inte återställa skrivskyddet om du glömmer bort lösenordet för de rader som har skyddats med lösenord.
>
> Notera lösenordet om du skyddar rader med lösenord.
>
> Använd i första hand det enkla skyddet med softkey .

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 : TNC:n skriver ett **L** till kolumnen LOCKED.

Skydda utgångspunkt med lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD

- Tryck på softkey
- Ange lösenord i det inväxlade fönstret

OK

- Bekräfta med softkey **OK** eller knappen **ENT**: TNC:n skriver **###** i kolumnen LOCKED.

Upphäv skrivskyddet

Gör på följande sätt för att åter kunna redigera en rad som du har skrivskyddat:

ÄNDRA PRESET

- Tryck på softkey **ÄNDRA PRESET**

→

- Välj kolumn **LOCKED**

EDITERA AKTUELLT FÄLT

- Tryck på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**

Utgångspunkt skyddad utan lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP

- Tryck på softkey : TNC:n upphäver skrivskyddet.

Utgångspunkt skyddad med lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD

- Tryck på softkey
- Ange lösenord i det inväxlade fönstret

OK

- Bekräfta med softkey **OK** eller knappen **ENT**: TNC:n upphäver skrivskyddet.

Aktivera utgångspunkt

Aktivera utgångspunkt från preset-tabellen 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.

- Välj driftart **Manuell drift**
- Visa Preset-tabellen
- Välj det utgångspunktsnummer som du vill aktivera, eller
- välj det utgångspunktnummer du vill aktivera med knappen GOTO, bekräfta med knappen ENT
- Aktivera utgångspunkt
- 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 utgångspunkter från preset-tabellen under programexekveringen, använder man cykel 247. I cykel 247 definierar man endast numret på den utgångspunkt som man vill aktivera (se Bruksanvisning Cykler, cykel 247 SÄTT UTGÅNGSPUNKT).

15.6 Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem

Hänvisning

Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem: se "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 561.

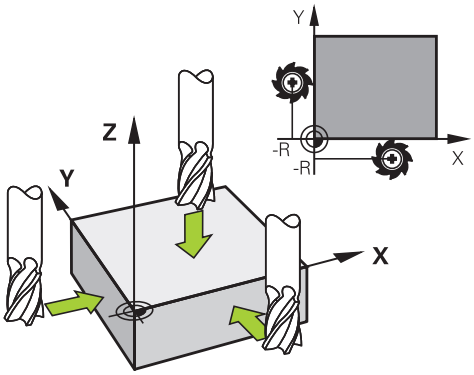
Vid inställning av utgångspunkten ställer du in TNC:ns positionsvärden så att de överensstämmer med en känd position på arbetsstycket.

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.



- Välj driftart **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 alt. till summan Z=L+d.

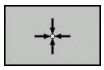
Den via axelknapparna inställda utgångspunkten lagras automatiskt av TNC:n i Preset-tabellens rad 0.

Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka

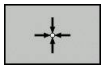
Om din maskin inte är utrustad med något elektroniskt 3D-avkännarsystem, kan du även använda alla manuella (undantag: kalibreringsfunktioner) avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller genom enkel tangering, se Sida 544.

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



- Registrera postionen: Tryck på softkey överför ärposition, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör den mekaniska avkännaren till nästa position som TNC:n skall registrera



- Registrera postionen: Tryck på softkey överför ärposition, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör i förekommande fall till ytterligare positioner och registrera enligt tidigare beskrivning
- **Utgångspunkt**: Ange den nya utgångspunktens koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey **STÄLL IN UTGÅNGSPKT** eller skriv värdena till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 549, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 549)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen **END**

15.7 Använda 3D-avkännarsystem

Översikt

I driftart **Manuell drift** står följande avkännarcykler till förfogande:

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Softkey	Funktion	Sida
TS KALIBR.	Kalibrera 3D-avkännarsystem	550
AVKANNING PL	3D-Grundvridning genom avkänning av ett plan	559
AVKANNING ROT	Grundvridning via en rät linje	558
AVKANNING POS	Inställning av utgångspunkt i en valbar axel	561
AVKANNING P	Inställning av hörn som utgångspunkt	562
AVKANNING CC	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	563
AVKANNING CL	Inställning av mittlinje som utgångspunkt	565
AVK.SYSTEM TABELL	Hantering av avkännarsystemets data	Se Bruksanvisning Cykler

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.

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
X+	Välj avkänningsriktning
	Överför aktuell ärposition
	Automatisk avkänning av hål (invändig cirkel)
	Automatisk avkänning av tapp (utvändig cirkel)
	Välj axelparallell avkänningsriktning vid automatisk avkänning av hål respektive tappar

Automatisk avkänningsrutin för Hål och Tappar

> **!** 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 att automatisk avkänning av hål eller tappar, öppnar TNC:n ett formulär med nödvändiga inmatningsfält.

Inmatningsfält i formulär Mätning tapp och Mätning hål

Inmatningsfält	Funktion
Tappdiameter? eller **Håldiameter?**	Avkänningselementers diameter (vid hål frivilligt)
Säkerhetsavstånd?	Avstånd till avkänningselementet i planet
Säkerhetshöjd inkr.?	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.
Antal avkänningspunkter?	Antal avkänningsförlopp (3 - 8)
Öppningsvinkel?	Avkänning fullcirkel (360°) eller cirkelsegment (öppningsvinkel<360°)

Positionera avkännarsystemet ungefär till hålets centrum (invändig cirkel) alternativt i närheten av den första avkänningspunkten på tappen (utvändig cirkel) och välj softkey för den första avkänningsriktningen. När du startar avkännarcykeln med den externa START-knappen, utför TNC:n alla förpositioneringar och avkänningsförlopp automatiskt.

TNC:n positionerar avkännarsystemet till de individuella avkänningspunkterna och tar då hänsyn till säkerhetsavståndet. Om du har definierat en säkerhetshöjd, positionerar TNC:n avkännarsystemet först till säkerhetshöjden i spindelaxeln.

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**. TNC:n visar ytterligare softkeys: Se översiktstabell

- 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**, 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 avkännarcykler till en nollpunktstabell

Använd denna funktion om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem. Om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater), använder du softkey **INFOGA I PRESET-TABELL,** se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 549.

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i en nollpunktstabell via softkey **INFOGA I 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 **INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL**, TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i den angivna nollpunktstabellen

Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen

Använd denna funktion om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater). Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du softkey **INFOGA I NOLLPUNKTSTABELL,** se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 549.

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i preset-tabellen via softkey **INFOGA I PRESET-TABELL**. Mätvärdet lagras i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (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 Preset-nummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**
- Tryck på softkey **INFOGA I PRESET-TABELL**: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i preset-tabellen

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
- Om mätspetsen går av
- Byte av mätspets
- 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.

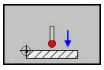
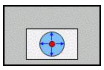
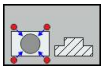
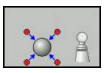
Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens effektiva längd och mätkulans effektiva radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

TNC:n förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:

- Välj softkey **AVKÄNNARFUNKTION**.

- Visa kalibreringscykler: Tryck **TS KALIBR**.
- Välj kalibreringscykel

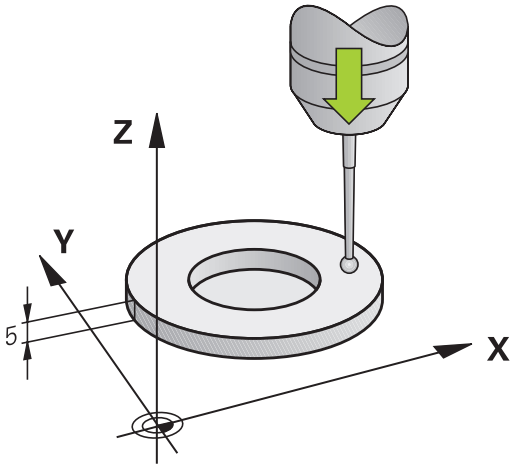
TNC:ns kalibreringscykler

Softkey	Funktion	Sida
	Kalibrera längd	551
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring	Sida 553
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn	Sida 554
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula	Sida 555

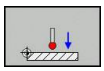
Kalibrering av effektiv längd

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindenosen är verktygens utgångspunkt.



- Ställ in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet motsvarar: Z=0.



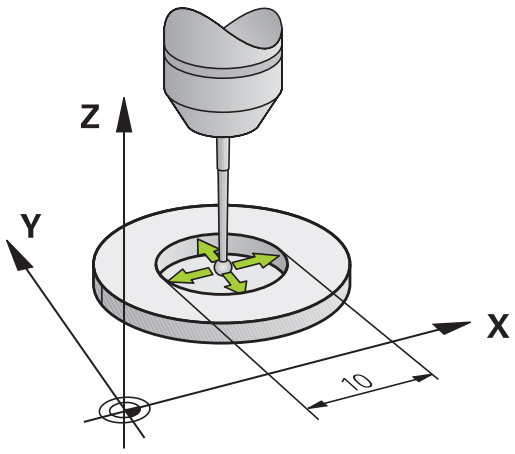
- Välj kalibreringsfunktion för avkännarsystemets längd: Tryck på softkey **KAL. L**. TNC:n visar aktuella kalibreringsdata.
- Utgångspunkt för längd: Ange kontrollringens höjd i menyfönstret
- Förflytta avkännarsystemet till en position precis ovanför kontrollringens överkant
- Om det behövs, ändra rörelseriktning via softkey eller pilknapparna
- Känn av överkanten: Tryck på den externa START-knappen
- Kontrollera resultat
- 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 alternativt tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är redan 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.

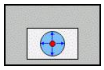
Beroende på om ditt avkännarsystem kan orienteras, utförs kalibreringsrutinen på olika sätt:

- Ingen orientering möjlig alt. 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).
- Valfri orientering möjlig (t.ex. Infraröda-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"

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
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. 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 resultat
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen. TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

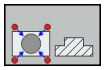
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

15.8 3D-avkännarsystem kalibrering

Kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn:

- Positioner mätkulan i driftart **MANUELL DRIFT** i centrum över kalibreringsdornen



- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- Ange tappens diameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. 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 resultat
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen. TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html

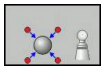
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Kalibrering med en kalibreringskula

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en kalibreringskula:

- Positioner mätkulan i driftart **Manuell drift** i centrum över kalibreringskulan



- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- Ange kulans diameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Välj i förekommande fall mätning längd
- Ange i förekommande fall referens för längd
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. 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 resultat
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen. TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html

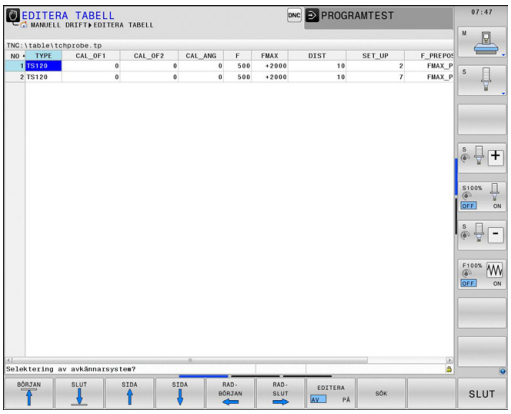
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Visa kalibreringsvärden

TNC:n sparar akvännarsystemets 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 **AVKÄNNARTABELL**.

Vid kalibreringen skapar TNC:n automatiskt protokollfilen TCHPRMAN.html, i vilken kalibreringsvärdena sparas.



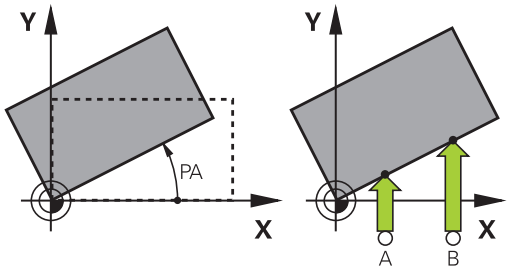
Kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt när du använder avkännarsystemet, oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk drift eller driftart **Manuell drift**.

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.



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. Se bilden till höger.

TNC:n tolkar den uppmätta vinkeln som en rotation av verktygsriktningen i arbetsstyckets koordinatsystem och sparar värdena i preset-tabellens kolumner SPA, SPB och 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.

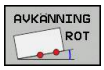
Välj alltid avkänningsriktning vinkelrätt mot vinkelreferensaxeln vid uppmätning av basplanets vinkel.

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 ROT**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning eller avkänningsrutin via softkey
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen **Vridningsvinkel**
- Aktivera grundvridning: Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey SLUT.

TNC:n loggar avkänningsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

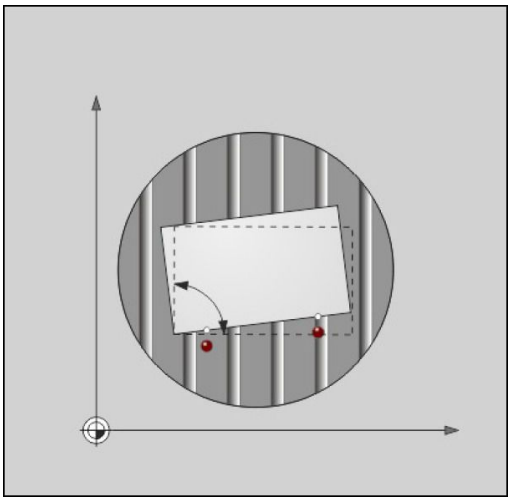
Spara grundvridning i preset-tabellen

- Efter avkänningsförloppet anges preset-numret i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey **GRUNDVRID. I PRESET-TAB.** 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.

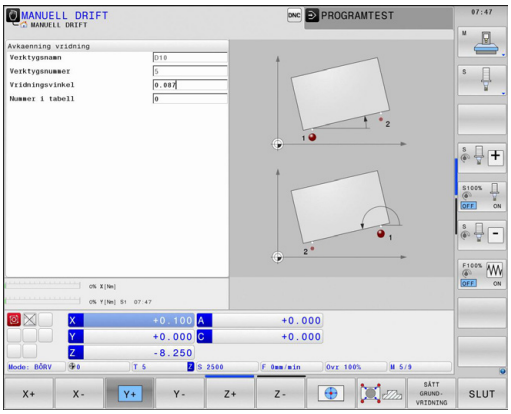


- Om du vill sätta utgångspunkten i rundbordsaxeln, trycker du på softkey **SÄTT BORDSVRIDNING**.
- Du kan även lagra rundbordets snedställning i en valfri rad i preset-tabellen. För att göra detta anger du radnumret och trycker på softkey **BORDSVRID. I PRESETTAB.** TNC:n lagrar vinkeln i rundbordets offset-kolumn, t.ex. i kolumnen C_OFFS vid en C-axel. I förekommande fall behöver du växla presentationen i preset-tabellen med softkey **BAS-TRANSFORM./OFFSET** för att kunna se denna kolumn.

Visa grundvridning

När du väljer funktionen **AVKÄNNING ROT**, visar TNC:n den grundvridningens aktiva vinkel i dialogen **Vridningsvinkel**. TNC:n visar även vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen (**STATUS POS.**).

I statuspresentationen visas en symbol för vridet basplan då TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt det vridna basplanet.



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 3 positioner kan snedställningen på ett godtycklig lutande plan mätas upp. Med funktionen **Avkänning 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
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den tredje avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. TNC beräknar 3D-grundvridningen och visar värden för SPA, SPB och SPC, i förhållande till det aktiva arbetsstyckes-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 **RIKTA UPP ROTATIONSAXLAR**. 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

I statuspresentationen visar TNC:n symbolen för 3D-grundvridning när en 3D-grundvridning är lagrad i den aktiva utgångspunkten. TNC:n förflyttar maskinaxlarna i enlighet med 3D-grundvridningen.

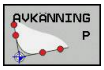
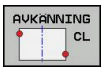
Upphäva 3D-grundvridning

- Väöj 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

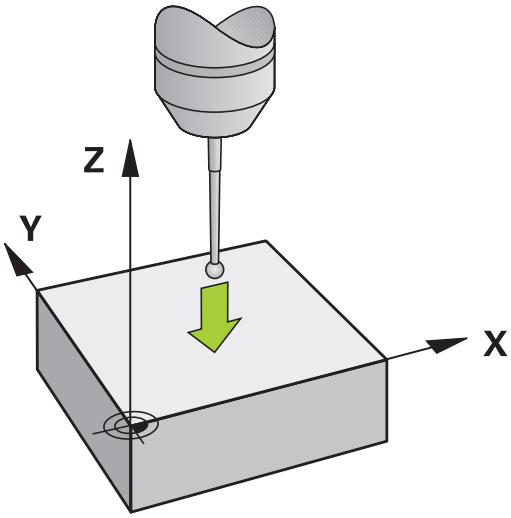
Översikt

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	561
	Inställning av hörn som utgångspunkt	562
	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	563
	Mittlinje som utgångspunkt Inställning av mittlinje som utgångspunkt	565

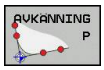
Utgångspunktinställning i en godtycklig axel

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken utgångspunkten skall ställas in, t.ex. avkänning i Z med riktning Z–: Välj via softkey
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen
- **Utgångspunkt**: Ange bör-koordinater, bekräfta med softkey **SÄTT UTGÅNGSPUNKT**, se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 549
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

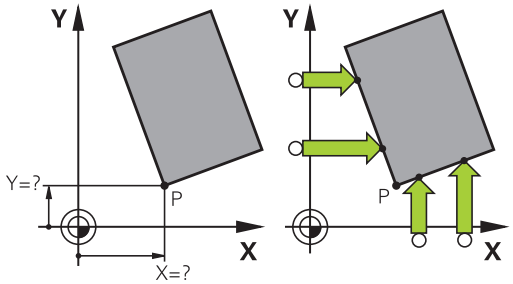


HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

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 via softkey
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Välj avkänningsriktning: Välj via softkey
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey **SÄTT UTGÅNGSPUNKT**, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 549)
- 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. Avkänningen får dock bara utföras med två identiska avkännarfunktioner per linje (t.ex. två hål).

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 vilka 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.

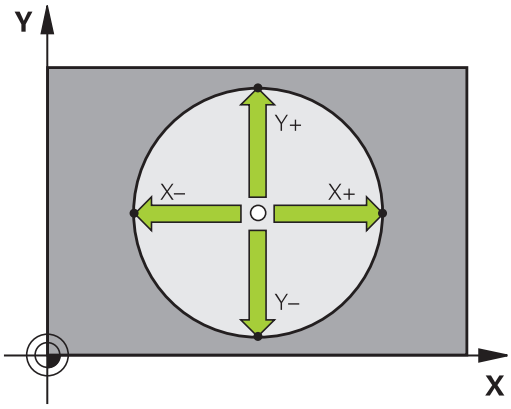
Invändig cirkel:

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.

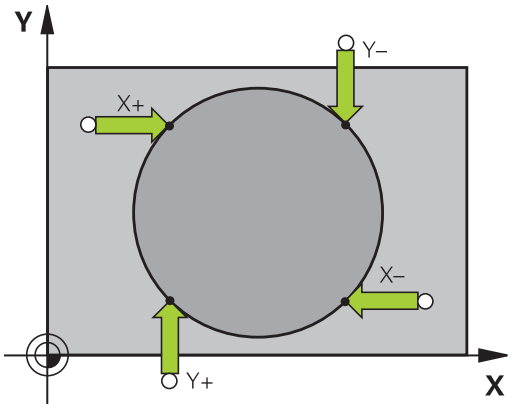
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**
- Välj avkänningsriktning eller softkey för automatisk avkänningsrutin
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen. Avkännarsystemet probar cirkelns innervägg i den valda riktningen. Om du inte använder automatisk avkänningsrutin, måste du upprepa detta förlopp. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas)
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Utgångspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey **STÄLL IN UTGÅNGSPKT** eller skriv värdena till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 549, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 549)
- 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 avkänningsriktning eller softkey för automatisk avkänningsrutin
- Avkänning: Tryck på extern START-knapp. Om du inte använder automatisk avkänningsrutin, måste du upprepa detta förlopp. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas)
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, bekräfta med softkey **STÄLL IN UTGÅNGSPKT**, eller skriv värden till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 549, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 549)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**



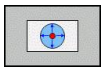
Efter avkänningen presenterar TNC:n de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie PR.

Inställning av utgångspunkt via flera hål / cirkulära tappar

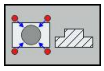
I den andra softkeyraden befinner sig en softkey som du kan använda för att ställa in utgångspunkten via en kombination av flera hål eller cirkulära tappar. Du kan ställa in utgångspunkten till skärningspunkten mellan ett eller flera uppmätta element.

Välj avkännarfunktion för skärningspunkten mellan hål/cirkulära tappar:

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**



- Hål skall mätas automatiskt: Bestäms via softkey

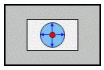


- Cirkulär tapp skall mätas automatiskt: Bestäms via softkey

Förpositionera avkännarsystem ungefär i centrum på hålet resp. i närheten av den första avkänningspunkten på den cirkulära tappen. Efter att du har tryckt på NC-Start-knappen så känner TNC:n automatiskt av cirkelpunkterna.

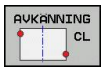
Därefter förflyttar man avkännarsystemet till nästa hål och upprepar avkänningsproceduren där. Upprepa detta förlopp tills alla hål, som behövs för inställning av utgångspunkten, har probats.

Ställ in utgångspunkt till skärningspunkten mellan flera hål:

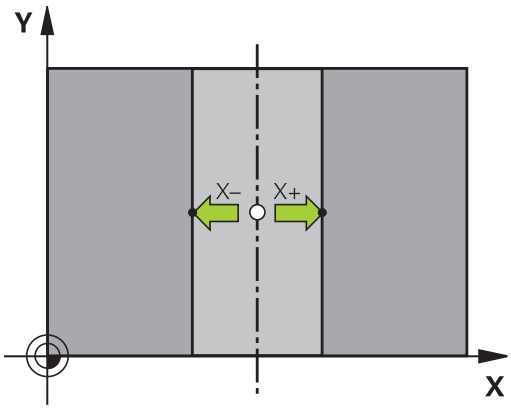


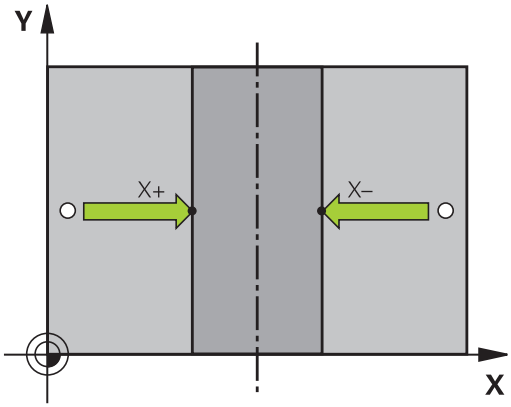
- Förpositionera avkännarsystemet till en position ungefär i mitten av hålet
- Hål skall mätas automatiskt: Bestäms via softkey
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen. Avkännarsystemet mäter upp cirkeln automatiskt
- Upprepa förloppet för övriga element
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Utgångspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey **STÄLL IN UTGÅNGSPKT** eller skriv värdena till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 549, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 549)
- 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
- Avkänning: Tryck på knappen NC-start
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Avkänning: Tryck på knappen NC-start
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinat i menyfönstret, bekräfta med softkey **STÄLL IN UTGÅNGSPKT** eller skriv värdet till en tabell (se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 549, eller se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till Preset-tabellen", Sida 549.
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen **END**





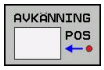
Efter att du har mätt upp den andra avkänningspunkten kan du ändra centrumaxelns riktning i utvärderingsmenyn. Via softkeys kan du välja om utgångspunkten resp. nollpunkten skall sättas i huvudaxeln, komplementaxeln eller i verktygsaxeln. Detta kan exempelvis behövas när du vill lagra den uppmätta positionen i huvudaxeln och i 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 komplexa mätuppgifter står talrika programmerbara avkännarcykler till förfogande (se Bruksanvisning Cykler, Kapitel 16, Kontrollera arbetsstycket automatiskt). Med ett 3D-avkännarsystem kan följande mätas:

- Positionskoordinater och därifrån
- mått och vinklar på arbetsstycket

Uppmätning av en positions koordinat på ett uppriktat arbetsstycke



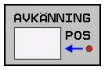
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken koordinaten skall mätas: Välj lämplig softkey.
- Starta avkänningsförloppet: Tryck på den externa START-knappen

TNC:n visar avkänningspunktens koordinat i menyfältet Referenspunkt.

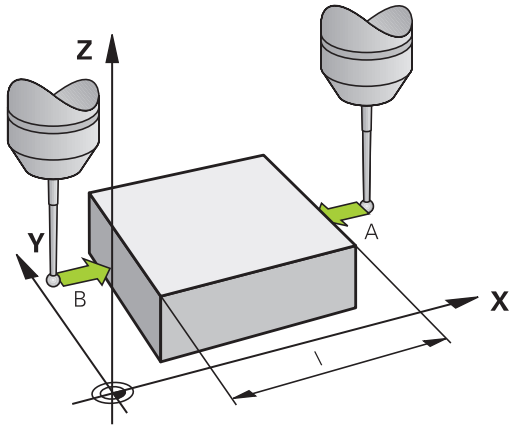
Uppmätning av en hörnpunkts koordinater i bearbetningsplanet

Bestäm hörnpunktens koordinater: se "Hörn som utgångspunkt ", Sida 562. TNC:n visar det avkända hörnets koordinater i menyfältet Referenspunkt.

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
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen
- Notera värdet som visas som Utgångspunkt (endast om den tidigare inställda utgångspunkten skall återställas efter mätningen)
- 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 via softkey Samma axel som vid den första mätningen men med motsatt riktning.
- Avkänning: Tryck på den externa START-knappen



Värdet som visas i menyfältet Referenspunkt 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

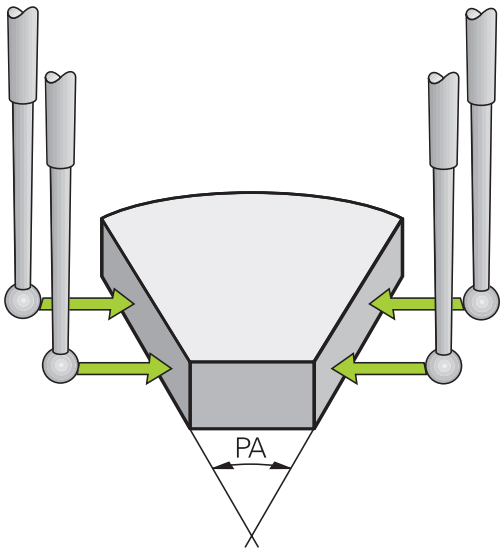
Med ett 3D-avkännarsystem kan man mäta en vinkel i bearbetningsplanet. Följande kan mätas:

- vinkel mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant eller
- vinkel mellan två kanter

Den uppmätta vinkeln visas som ett värde på maximalt 90°.

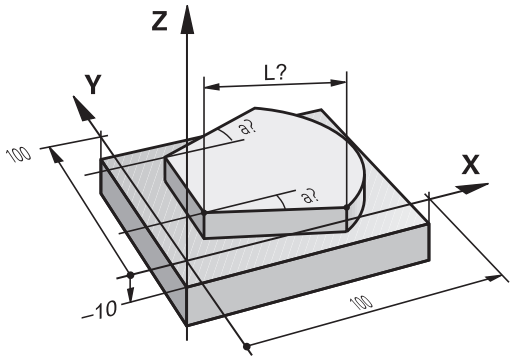
Mätning av vinkel mellan vinkelreferensaxeln och en kant på arbetsstycket

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen.
- Utför grundvridning mot den sida som skall mätas se "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 557
- 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

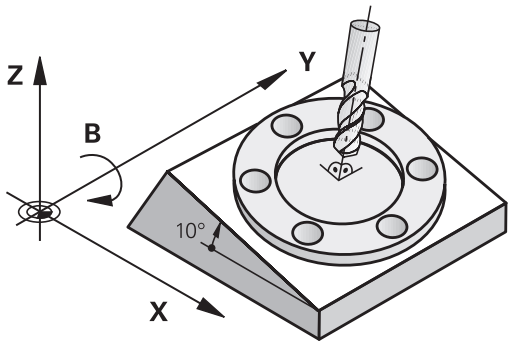
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen.
- Utför grundvridning mot den första sidan se "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 557
- 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 3D-vridning av bearbetningsplanet måste anpassas i maskinen och TNC:n av maskintillverkaren. För det specifika spindelhuvudet (tippningsbordet) bestämmer maskintillverkaren om TNC:n 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, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 572
- Styrd vridning, cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** i bearbetningsprogrammet (se Bruksanvisning Cykler, Cykel 19 BEARBETNINGSPLAN)
- Styrd vridning, **PLANE**-funktion bearbetningsprogrammet se "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 435

TNC-funktionen för ”3D-vridning av bearbetningsplanet” är av typen koordinattransformerande. Därvid förblir bearbetningsplanet alltid vinkelrätt mot den faktiska verktygsaxelns riktning.

15.11 Tilta bearbetningsplanet (Option #8)

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 det maskinfasta koordinatsystemet. När rundbordet vrids – m.a.o även arbetsstycket – t.ex. till 90°, vrids **inte** koordinatsystemet med. När man trycker på axelriktningsknappen Z+, i driftart Manuell drift, kommer verktyget också att förflytta sig i Z+ riktningen.
  - 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 det maskinfasta koordinatsystemet: När man vrider maskinens spindelhuvud – m.a.o. även verktyget – till t.ex. +90° i B-axel, vrider sig koordinatsystem med. När man trycker på axelriktningsknappen Z+, i driftart Manuell drift, förflyttar sig verktyget i det maskinfasta koordinatsystemets X+ riktning.
  - Vid beräkning av det transformerade 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.

Referenspunktssökning vid vridna 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", se "Aktivering av manuell vridning", Sida 572.

!

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

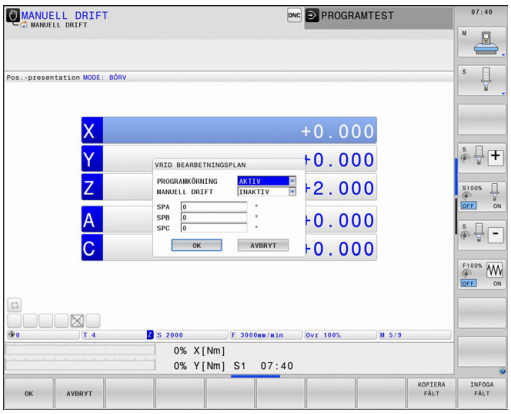
Positionerna som visas i statusfältet (**BÖR** och **ÄR**) hänför sig till det vridna koordinatsystemet.

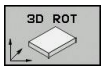
Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet

- Funktionen "Överför ärposition" är inte tillåten när funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet är aktiv.
- PLC-positioneringar (skapas av maskintillverkaren) är inte tillåtna

15.11 Tilta bearbetningsplanet (Option #8)

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: 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 väljs Aktiv för driftart Programkörning, kommer den i menyn angivna vridningsvinkeln att gälla från och med det första blocket i bearbetningsprogrammet som utförs. Om 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.

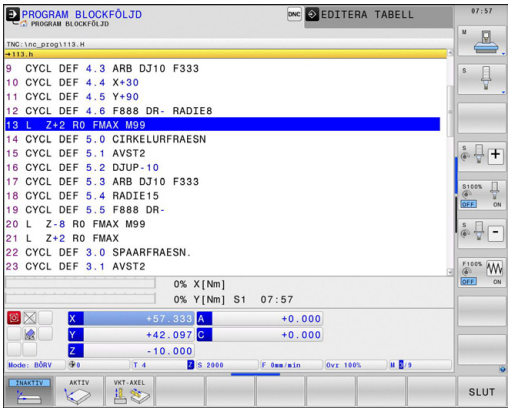
Deaktivering av manuell vridning

För att deaktivera funktionen sätter man önskad driftart i menyn **Vrid bearbetningsplan** till Inaktiv.

Ett programmerat **PLANE RESET** återställer bara tiltningen för programmkörningen, inte för manuell drift.

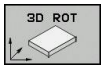
Aktivera aktuell verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning

Denna funktion måste friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Med denna funktion kan du i driftarterna Manuell och El. Handratt positionera verktyget via de externa riktningsknapparna 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 de externa riktningsknapparna i Manuell drift med tiltat verktyg.



- Välj manuell vridning: 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

END

- Avsluta inmatning: 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 **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **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.

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 korta program i HEIDENHAIN-Klartext-format eller enligt DIN/ISO anges och utföras direkt. Även TNC:ns cykler kan anropas. Programmet lagras i filen $MDI. I driftart **Manuell positionering** kan den utökade statuspresentationen aktiveras.

Använda manuell positionering

Begränsningar

Följande funktioner står inte till förfogande i driftart **Manuell positionering**:

- Flexibel konturprogrammering FK
- Programdelsupprepningar
- Underprogramteknik
- Bankompensering RL och RR
- Programmeringsgrafiken
- Programanrop **PGM CALL**
- Programkörningsgrafiken

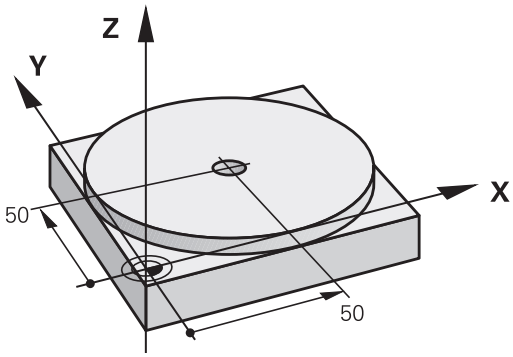
- Välj driftart **Manuell positionering**. Programmera filen $MDI på önskat sätt

- Start programexekveringen: Extern START-knapp

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 rätlinje-block. 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
		Positionera verktyg med F MAX över hålet
4 CYCL DEF 200		Definiera cykel BORRNING
Q200=5	**;SAEKERHETSAVSTAAND**	Verktygets säkerhetsavstånd över hålet
Q201=-15	**;DJUP**	Hålets djup (förtecken=arbetsriktning)
Q206=250	**;MATNING DJUP**	Borrmatning
Q202=5	**;**	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	**;**	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: se "Rätlinje L", Sida 223

Cykel borrning: Se Bruksanvisning Cykler, cykel 200 BORRNING.

Exempel 2: Justera för snett placerat arbetsstycke i en maskin med rundbord

- Utför funktionen grundvridning med 3D-avkännarsystem, "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem "
- Notera Vridningsvinkel och upphäv Grundvridningen

- Välj driftart: **Manuell positionering**

- Välj rundbordsaxel, ange den noterade vridningsvinkeln och matning t.ex. **L C+2.561 F50**

- Avsluta inmatningen

- Tryck på den externa START-knappen: Det snett placerade arbetsstycket justeras genom vridningen av arbetsstycket

Säkra eller radera program från $MDI

Filen $MDI används vanligen för korta program som inte behöver sparas. Skall ett program trots det sparas gör man på följande sätt:

- Välj driftart **Programmering**
- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Markera filen **$MDI**
- Kopiera fil: Välj softkey **KOPIERA**

MÅLFIL =

- Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen $MDI skall sparas, t.ex. **BORRNING**.
- Välj softkey **OK**
- Lämna filhanteringen: Softkey **SLUT**

Ytterligare information: se "Kopiera enstaka fil", Sida 122.

17

Programtest och programkörning

17.1 Grafik

Användningsområde

I driftarterna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd** och driftart **Programtest** simulerar TNC:n bearbetningen 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 **modellkvaliteten** 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:

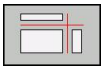
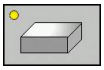
- Välj funktionen för inställning av simuleringshastigheten

- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. öka simuleringshastigheten stegvis

17.1 Grafik

Översikt: Vyer

I driftarerna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning 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

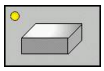
Begränsningar under programkörning

Resultatet i simuleringen kan bli felaktigt om TNC:ns processor belastas av komplicerade bearbetningsuppgifter.

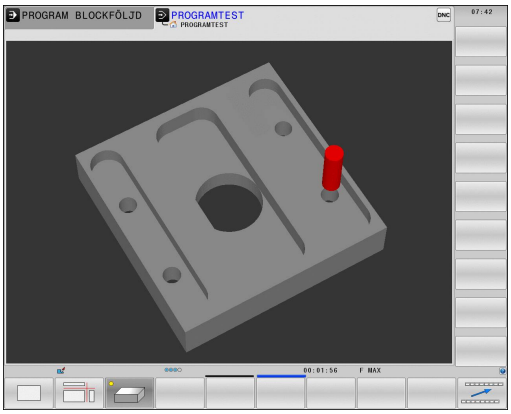
3D-presentation

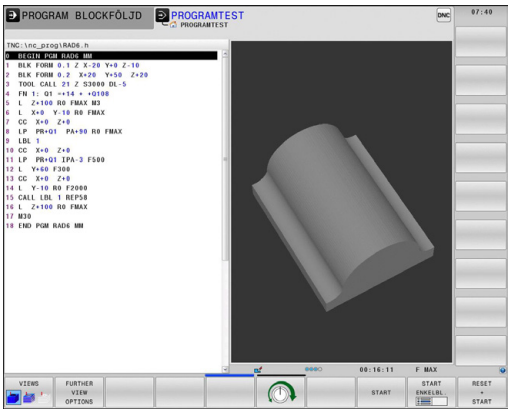
Välj 3D-grafik:

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.

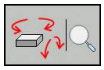


- Tryck på softkey 3D-grafik





Vrid, förstora/förminska och flytta 3D-grafik



- Välj funktionerna för vridning och förstora/förminska: 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

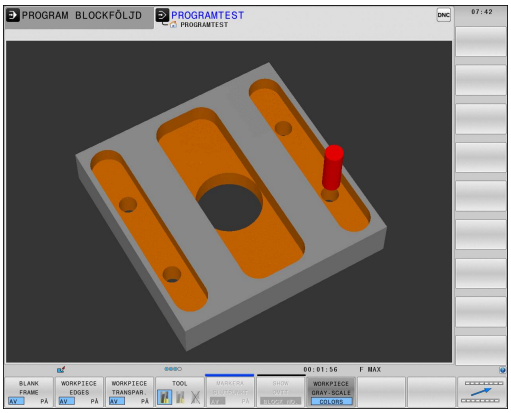
Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

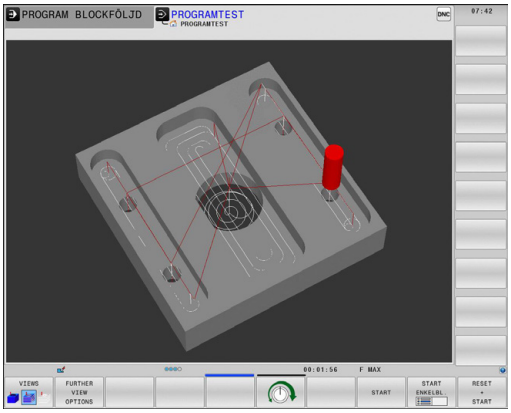
- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara rotera modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, och flytta 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.

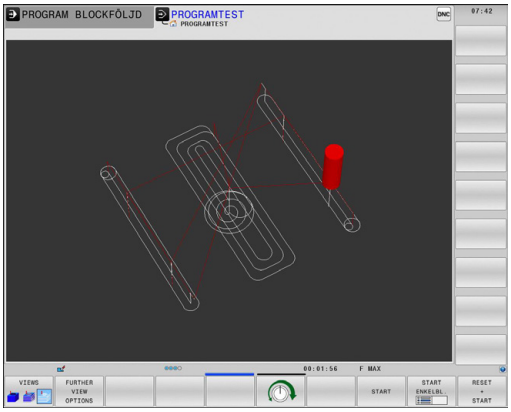
3D-grafik i driftart Programtest

Driftart **Programtest** erbjuder dessutom följande presentationssätt:

Softkeys	Funktion
VYER	Volumvy
VYER	Volymvy och verktygbanor
VYER	Verktygsbanor







Driftart **Programtest** erbjuder dessutom följande funktioner:

Softkeys	Funktion
RÅÄMNES-RAM AV PÅ	Visa råämnesram
ARBSTYCKE-KANTER AV PÅ	Framhäv arbetsstyckets kanter
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

Observar att funktionernas omfång beror på den inställda modellkvaliteten. Du väljer modellkvalitet i MOD-funktionen **Grafikinställningar**.

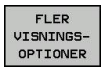
Via presentation av verktygsbanor kan du låta TNC:n visa de programmerade förflyttningsbanorna tredimensionellt. För att snabbt kunna kontrollera detaljer står en kraftfull Zoom-funktion till förfogande.

Särskilt vid externt genererade program kan du via presentation av verktygsbanor kontrollera ojämnheter redan före bearbetningen, för att undvika bearbetningsmärken på arbetsstycket. Sådana bearbetningsmärken uppträder exempelvis när felaktiga punkter har genererats av postprocessorn.

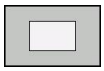
TNC:n visar förflyttningsrörelser med snabbtransport med röd färg.

Vy ovanifrån

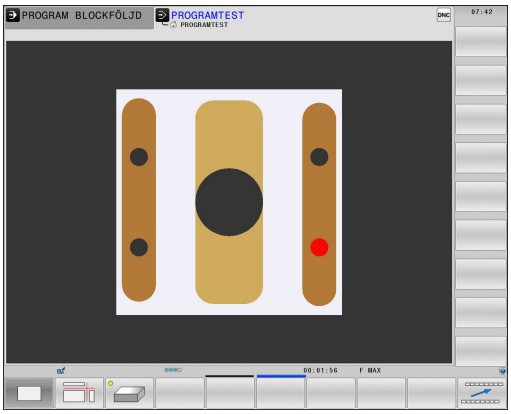
Välj vy ovanifrån i driftart **Programtest**:



- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

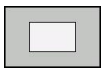


- Tryck på softkey Vy ovanifrån



Välj vy ovanifrån i driftarterna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd**:

- Tryck på softkey **GRAFIK**

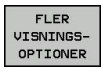


- Tryck på softkey Vy ovanifrån

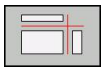
Presentation i 3 plan

Presentationen visar tre snittytor och en 3D-modell, motsvarande en teknisk ritning.

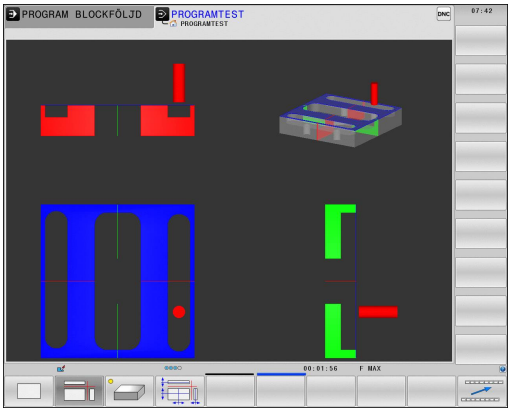
Välj presentation i tre plan driftart **Programtest**:



- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

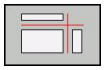


- Tryck på softkey Presentation i tre plan



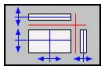
Välj presentation i tre plan i driftarterna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd**:

- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

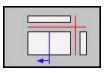
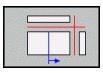
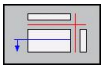
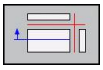
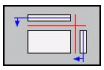
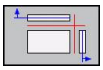


- Tryck på softkey Presentation i tre plan

Flytta snittyta



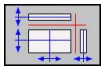
- Välj funktionerna för att flytta snittytan: TNC:n visar följande softkeys

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
RÅÄMNE SOM BLK FORM	Visa obearbetat råämne

Visa verktyg

Oberoende av driftart kan du visa verktyget under simuleringen.

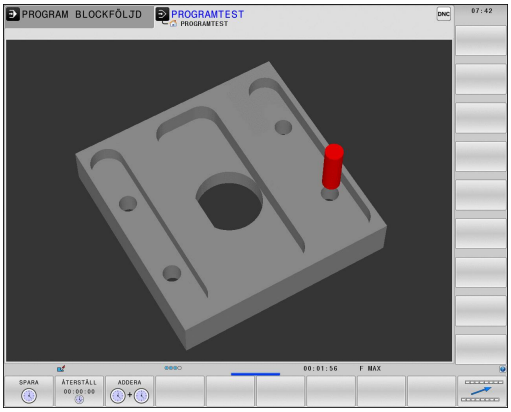
Softkey	Funktion
VERKTYG VISA DÖLJ	**Programkörning blockföljd** / **Programkörning enkelblock**
VERKTYG	**Programtest**

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

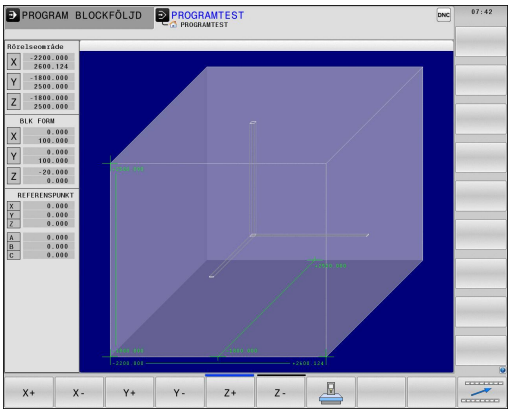
- Välj stoppur-funktion

- 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 resp. 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. Råämnesboxen definierar inmatnings-koordinatsystemet, vars nollpunkt ligger innanför rörelseområdesboxen.

Var råämnet befinner sig inom arbetsområdet är i normalfallet utan betydelse för programtestet. Om du ändå 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** (se följande tabell).

Softkeys		Funktion
X+	X-	Förskjut råämne i positiv/negativ X-riktning
Y+	Y-	Förskjut råämne i positiv/negativ Y-riktning
Z+	Z-	Förskjut råämne i positiv/negativ Z-riktning
		Visa råämnet i förhållande till den inställda utgångspunkten
SW-ändl. överv.		Aktivering resp. deaktivering av övervakningsfunktionen

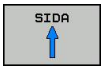
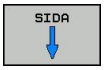
Beakta att en box visas som råämne i arbetsområdet även vid **BLK FORM CYLINDER**.

Vid användning av **BLK FORM ROTATION** visas inte något råämne i arbetsområdet.

17.3 Funktioner för programpresentation

Översikt

I driftart **Programkörning enkelblock** och **Programkörning 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
	Gå till 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.

TNC:n startar av princip ett programtest efter ett verktygsanrop alltid på 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 filextension .trn som är kompatible med den selekterade verktygstabellen. Detta betyder att svarvverktygen i de båda valda tabellerna måste överensstämma med varandra.

Du kan selektera 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 selekterad 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, se "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 592.

- Välj driftart **Programtest**
- Välj filhantering med knappen **PGM MGT** och välj sedan filen som skall testas

TNC:n visar följande softkeys:

Softkey	Funktioner
RESET + START	Återställ råämnet och testa hela programmet
START	Testa hela programmet
START ENKELBL.	Testa varje programblock individuellt
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

17.5 Programkörning

Användning

I driftarten **Programkörning blockföljd** utför TNC:n ett bearbetningsprogram kontinuerligt fram till programslutet eller tills bearbetningen avbryts.

I driftarten **Programkörning enkelblock** utför TNC:n ett block i taget då man trycker på den externa **START**-knappen. Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt.

Följande TNC-funktioner kan du använda i driftarterna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd**:

- Avbrott i 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)

Matning och spindelvarvtal kan ändras med override-potentiometrarna.

Via softkey **FMAX** kan du reducera matningshastigheten när NC-programmet skall köras in. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar. Det av dig angivna värdet är inte längre aktivt efter en avstängning/påslag av maskinen. För att återställa den tidigare bestämda maximala matningshastigheten måste du knappa in siffervärdet på nytt.

Denna funktions beteende är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Programkörning blockföljd

- Starta bearbetningsprogrammet med den externa **START**-knappen.

Programkörning enkelblock

- Starta varje enskilt block i bearbetningsprogrammet individuellt med den externa **START**-knappen

Avbryta bearbetning

Det finns olika möjligheter att stoppa en programkörning:

- Programmerat stopp
- Extern **STOPP**-knapp
- Växla till driftart **Programkörning enkelblock**

Om TNC:n registrerar ett fel under programkörningen så stoppas bearbetningen automatiskt.

Programmerat stopp

Stopp kan programmeras direkt i bearbetningsprogrammet. TNC:n avbryter programexekveringen när bearbetningsprogrammet har utförts fram till ett block som innehåller någon av följande uppgifter:

- **STOPP** (med eller utan tilläggsfunktion)
- Tilläggsfunktioner **M0**, **M2** eller **M30**
- Tilläggsfunktion **M6** (bestäms av maskintillverkaren)

Stoppa med extern STOPP-knapp

- Tryck på den externa **STOPP**-knappen: Blocket som TNC:n utför vid tidpunkten då knappen trycks in, kommer inte att slutföras; i statuspresentationen blinkar NC-stoppsymbolen (se tabellen)
- Om bearbetningen inte skall återupptas, återställer du TNC:n med softkey **INTERNT STOPP**: NC-stopp-symbolen i statuspresentationen släcks. I detta läge kan programmet startas om från början.

Symbol	Betydelse
	Program är stoppat

Stoppa bearbetningen genom att växla till driftart Programkörning enkelblock

När ett bearbetningsprogram exekveras i driftart **Programkörning blockföljd** väljs driftart **Programkörning enkelblock**. TNC:n stoppar bearbetningen efter att det aktuella bearbetningssteget har slutförts.

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 en programkörning stoppas 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 med hänsyn tagen till softkey-inställningen. Kontrollera, innan frikörning, att rätt koordinatsystem är aktiverat och att rotationsaxlarnas vinkelvärden i förekommande fall har förts in i 3D-ROT-menyn.

Användningsexempel: Frikörning av spindeln efter verktygsbrott

- Stoppa bearbetningen
- Frige externa riktningsknappar: Tryck på softkey **MANUELL FÖRFLYTTNING**
- Förflytta maskinaxlarna med de externa riktningsknapparna

I vissa maskiner måste man även trycka på den externa **START**-knappen, efter softkey **MANUELL FÖRFLYTTNING**, för att frige de externa riktningsknapparna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Fortsätta programkörning efter ett avbrott

> ⇨ När du avbryter ett program med INTERNT STOPP, måste du starta programmet med funktionen **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N** eller med GOTO "0".
>
> Om man stoppar programkörningen under en bearbetningscykel måste återstarten ske i cykelns början. TNC:n måste då upprepa redan utförda bearbetningssteg.

Om programkörningen stoppas inom en programdelsupprepning eller inom ett underprogram, måste återstarten till avbrottsstället utföras med funktionen **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N**.

Om bearbetningen avbryts lagrar TNC:n:

- information om det sist 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 återkörning till konturen efter manuell förflyttning av maskinaxlarna i samband med ett avbrott (softkey **ÅTERSKAPA POSITION**).

Fortsätt programkörning med START-knappen

Genom att trycka på den externa **START**-knappen kan programkörningen återupptas, om den stoppades på något av följande sätt:

- Tryck på den externa **STOPP**-knappen
- 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

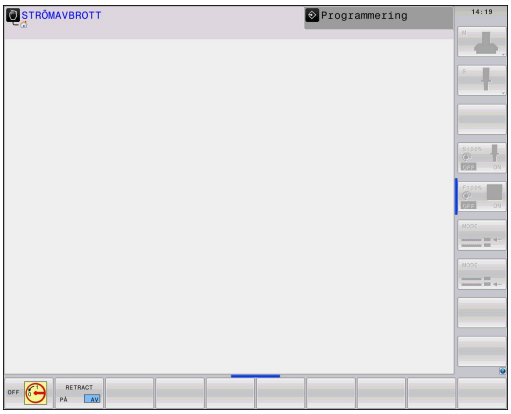
Vid icke raderbara felmeddelanden

- ▶ Håll knappen **END** intryckt i två sekunder, TNC:n utför en varmstart
- ▶ Åtgärda felorsaken
- ▶ Starta igen

Vid återkommande fel, notera felmeddelandet och kontakta er service-representant.

Frikörning efter strömavbrott

Driftart **Frikörning** måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.



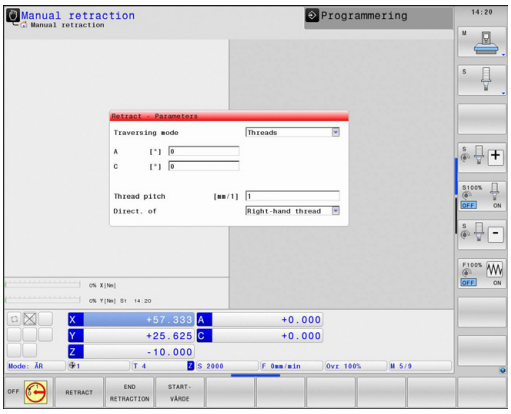
Med driftart **Frikörning** kan du friköra verktyget efter ett strömavbrott.

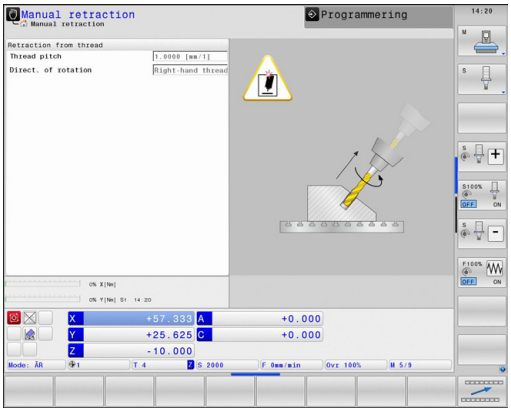
Driftart **Frikörning** kan väljas i följande lägen:

- Strömavbrott
- Styrspänning till reläet saknas
- Passera referenspunkt

Driftart **Frikörning** erbjuder följande förflyttningstyper:

Mode	Funktion
Maskinaxlar	Förflyttningar av alla axlar i det ursprungliga koordinatsystemet
Tiltat system	Förflyttningar av alla axlar i det aktiva koordinatsystemet 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 Verksamma parametrar: Gängstigning och rotationsriktning





Förflyttningstyp **tiltat system** står bara till förfogande om Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8) är frigiven i din TNC.

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 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. Befinner sig verktyget fortfarande 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. Förflytta axlarna med försiktighet om verktyget fortfarande är i kontakt med arbetsstycket. Ställ in matningsoverriden på minsta möjliga värde. Om 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**.

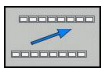
- Kvittera Strömavbrott: Tryck på knappen **CE**. TNC:n översätter PLC-programmet

- 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: Välj 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 körning ut ur arbetsstycket
  Vänstergänga: Spindeln roterar moturs vid körning in i arbetsstycket, medurs vid körning ut ur arbetsstycket

- Aktivera Frikörning: Tryck på softkey **FRIKÖRNING**

- Frikörning: Frikör verktyget med den externa axelknappen eller med den elektroniska handratten
  Axelknapp Z+: Förflyttning ut ur arbetsstycket
  Axelknapp Z-: Förflyttning in i arbetsstycket



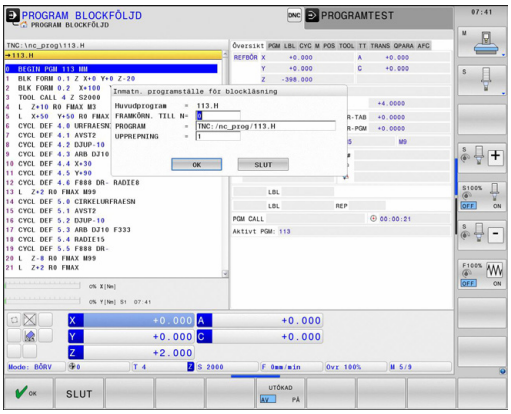
- Lämna frikörning: Återvänd till ursprunglig softkeynivå

- Avsluta driftart **Frikörning**: Tryck på softkey **AVSLUTA FRIKÖRNING**. TNC kontrollerar om driftart **Frikörning** kan avslutas, följ i förekommande fall dialogen.

- Besvara kontrollfråga: 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 referenspunkter
- Återställ önskad maskinstatus: Återställ i förekommande fall tiltat bearbetningsplan

Valfritt startblock i program (blockframläsning)

Funktionen **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N** måste anpassas och friges av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Med funktionen **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N** (block scan) kan man starta ett bearbetningsprogram från ett fritt valbart block N. TNC:n läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda blocket. TNC:n kan simulera bearbetningen av arbetsstycket grafiskt.

När ett program har avbrutits med ett **INTERNT STOPP**, föreslår TNC:n automatiskt det avbrutna blocket N som återstartsblock.

Blockläsningen får inte påbörjas i ett underprogram.

Alla nödvändiga program, tabeller och palettfiler måste vara selekterade i driftarterna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd** (status M).

Om programmet innehåller ett programmerat stopp innan återstartsblocket kommer blockläsningen att stoppas där. Tryck på den externa **START**-knappen för att fortsätta blockläsningen.

Efter en blockframläsning måste du förflytta verktyget till den beräknade positionen med funktionen **ÅTERSKAPA POSITION**.

Verktygets längdkompensering blir verksam först efter verktygsanropet och ett efterföljande positioneringsblock. Detta gäller även när du bara har ändrat verktygslängden.

TNC:n hoppar över alla avkännarcykler vid en blockframläsning. Resultatparametrar som dessa cykler skriver till får i förekommande fall inte några värden.

Du får inte använda blockframläsningen när du efter en verktygsväxling i bearbetningsprogrammet:

- Startar programmet i en FK-sekvens
- Har aktiverat stretch-filtret
- Använder palettbearbetningen
- Startar programmet vid en gängcykel (cykel 17, 206, 207 och 209) eller det efterföljande programblocket
- Använder Avkännarcykel 0, 1 och 3 före programstarten

▶ Välj det aktuella programmets första block som början för blockframläsningen: Ange **GOTO** "0"

▶ Välj blockframläsning: Tryck på softkey **BLOCKLÄSNING**

▶ **Framkörning till N**: Ange numret på blocket N som blockläsningen skall utföras till

▶ **Program**: Ange namnet på programmet som innehåller blocket N

▶ **Upprepningar**: Ange antal upprepningar som skall utföras i blockframläsningen, om N befinner sig inom en programdelsupprepning eller i ett underprogram som anropas flera gånger

▶ Starta blockläsning: Tryck på extern **START**-knapp

▶ Framkörning till konturen (se följande avsnitt)

Återstart med knappen GOTO

Vid återstart med knappen **GOTO** och att ange blocknummer, utför varken TNC:n eller PLC:n några funktioner som säkerställer en säker återstart.

När du går in i ett underprogram med knappen GOTO och blocknummer:

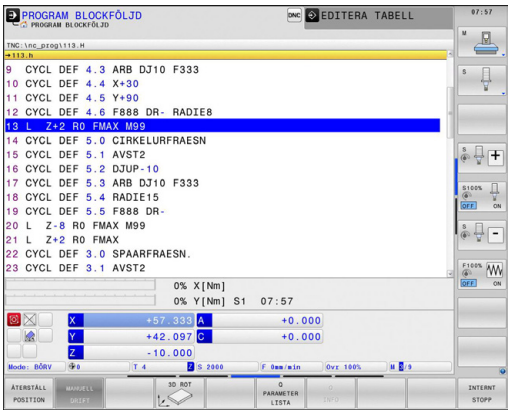
- Läser TNC:n förbi underprogrammets slut (**LBL 0**)
- Återställer TNC:n funktionen M126 (förflytta rotationsaxlar närmaste väg)

I sådana fall skall man alltid återstarta med funktionen blockframläsning!

Återkörning till konturen

Med funktionen **ÅTERSKAPA 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 **INTERNT STOPP**
- Återkörning till konturen efter en blockläsning 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)



- ▶ Välj återkörning till konturen: Tryck på softkey **ÅTERSKAPA POSITION**
- ▶ I förekommande fall, återskapa maskinstatus
- ▶ Förflytta axlarna i den ordningsföljd som TNC:n föreslår i bildskärmen: Tryck på den externa START-knappen eller
- ▶ Förflytta axlarna i valfri ordningsföljd: Tryck på softkey **FRAMKÖRNING X**, **FRAMKÖRNING Z** osv. och aktivera respektive förflyttning med den externa **START**-knappen
- ▶ Återuppta bearbetningen: Tryck på extern **START**-knapp

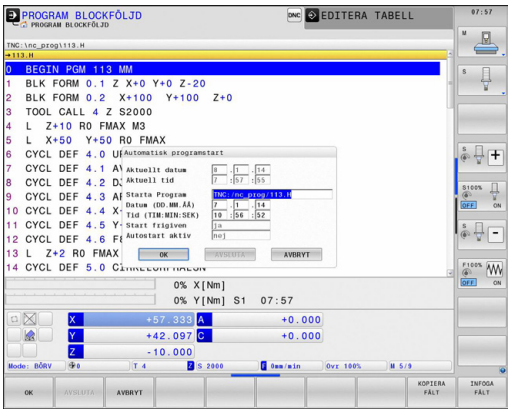
17.6 Automatisk programstart

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** (se bilden uppe till höger) 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 (se bilden i mitten till höger)
- **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 kan block, som vid programmeringen har markerats med ett "/"-tecken, hoppas över:

- Utför inte respektive testa inte programblock med "/"-tecken: Växla softkey till **PÅ**

- Utför respektive testa programblock med "/"-tecken: Växla softkey till **AV**

Denna funktion fungerar inte på **TOOL DEF**-block.
Den sista valda inställningen kvarstår även efter ett strömavbrott.

Infoga "/"-tecknet

- Välj det block som överhoppningstecknet skall infogas vid i driftart **Programmering**

- Välj softkey **INFOGA**

Radera "/"-tecknet

- Välj det block som överhoppningstecknet skall raderas från i driftart **Programmering**

- Välj softkey **TA BORT**

17.8 Valbart programkörningsstopp

Användningsområde

Denna funktions beteende är maskinberoende.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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.

- Stoppa inte programkörningen respektive programtestet vid block som innehåller M1: Växla softkey till **AV**

- Stoppa programkörningen respektive programtestet vid block som innehåller M1: Växla softkey till **PÅ**

18

MOD-funktioner

18.1 MOD-funktion

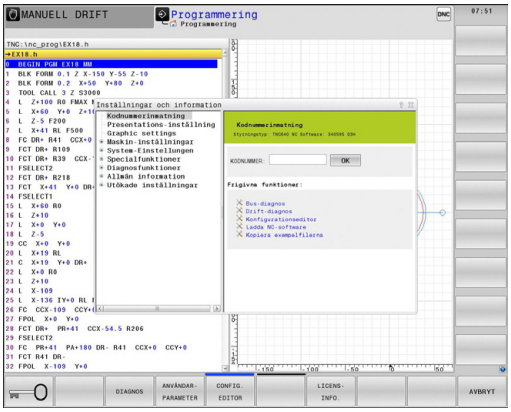
Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Dessutom kan du ange kodnummer för att öppna åtkomst till skyddade områden.

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:

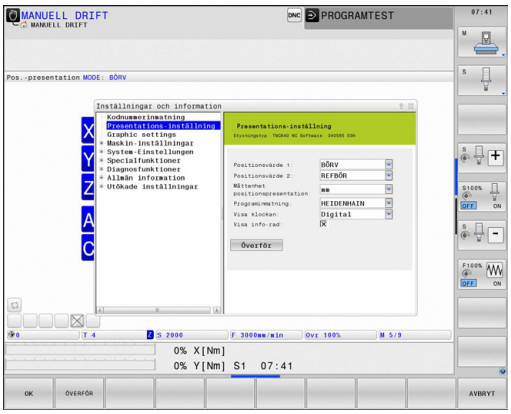
- Med Tab-knappen växlar man från inmatningsområdet i det högra fönstret till selektering av MOD-funktioner i det vänstra fönstret.
- Välja MOD-funktion
- Växla till inmatningsfältet med Tab-knappen eller med knappen ENT
- Beroende på funktion anger du värdet och bekräftar med **OK** eller selekterar 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 .

Välj grafikinställningar:

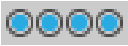
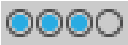
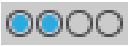
- Välj gruppen **Grafikinställningar** i MOD-menyn
- Välj modelltyp
- Välj modellkvalitet
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- Tryck på softkey **OK**

För TNC:ns grafikinställningar har du följande simuleringsparametrar:

Modelltyp

Visad symbol	Överför	Egenskaper	Användningsområde
	3D	mycket detaljerad, tids- och minneskrävande	Fräsbearbetning med underskärning Fräs-svarv-bearbetning
	2.5D	snabb	Fräsbearbetning utan underskärning
	Ingen modell	mycket snabb	Linjegrafik

Modellkvalitet

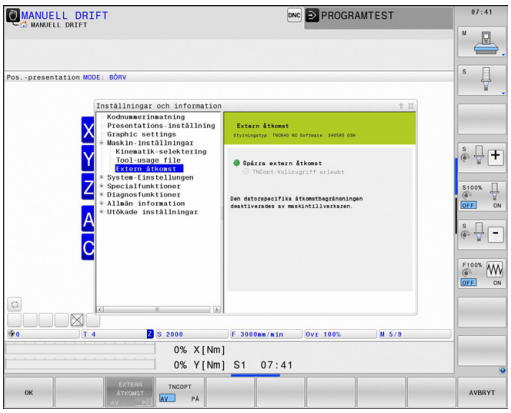
Visad symbol	Överför	Egenskaper
	mycket hög	hög datahastighet, rättvisande bild av verktygsgeometrin, möjlig presentation av blockslutpunkter och blocknummer,
	hög	hög datahastighet, rättvisande bild av verktygsgeometrin
	medel	medel datahastighet, approximation av verktygsgeometrin
	låg	låg datahastighet, enklare approximation av verktygsgeometrin

18.3 Maskin-inställningar

Extern åtkomst

Maskintillverkaren kan konfigurera de externa åtkomstmöjligheterna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskinberoende funktion: Med softkey **TNCOPT** kan du tillåta eller spärra åtkomst för en extern diagnos- eller optimeringsprogramvara.

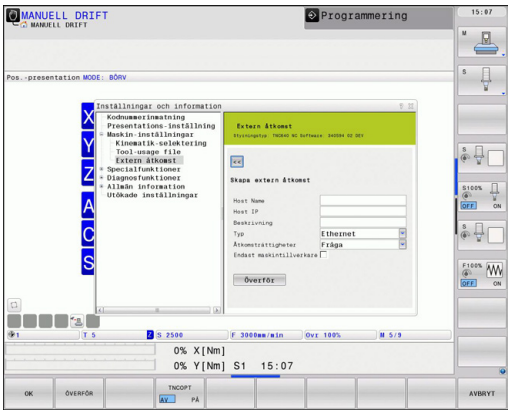


Med MOD-funktionen **Extern åtkomst** kan du frige eller spärra åtkomst till TNC:n. När du har spärrat den externa åtkomsten, är det inte längre möjligt att ansluta till TNC:n och utbyta data via ett nätverk eller via en seriell anslutning, t.ex. med dataöverföringsprogramvara TNCremo.

Spärra extern åtkomst:

- Välj gruppen **Maskin-inställningar** i MOD-menyn
- 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 **CfgAccessCtrl**), kan du tillåta tillgång till 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)

18.3 Maskin-inställningar

Åtkomstinställningar	
Typ:	
Ethernet	Nätverksförbindelse
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
Endast maskintillverkare	Anslutning endast möjlig genom att ange ett lösenord (maskintillverkare)

När du tilldelar en anslutning åtkomsträttigheten **Kontrollfråga** 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

Funktionen **förflyttningsbegränsningar** måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med MOD-funktionen **Förflyttningsbegränsningar** begränsar du det rörelseområde som faktiskt kan användas så att det blir mindre änd det maximala rörelseområdet. På detta sätt kan du definiera skyddszoner i varje axel, för att exempelvis skydda en delningsapparat mot kollisioner.

Ange förflyttningsbegränsningar:

- Välj gruppen **Maskin-inställningar** i MOD-menyn
- Välj menyn **Förflyttningsbegränsningar**
- Ange värdet för den önskade axeln som REF-värde eller överför den aktuella positionen med softkey **ÖVERFÖR ÄR-POSITION**
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- Tryck på softkey **OK**

Skyddszonen är automatiskt aktiv så snart en 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.

Skapa verktygsanvändningsfil:

- Välj gruppen **Maskin-inställningar** i MOD-menyn
- 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 för **val av kinematik** 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 systemtid** 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
- Tryck på softkey **INSTÄLLNING DATUM/KLOCKSLAG**
- Välj din tidszon i området **Tidszon**
- Tryck på softkey **LOCAL/NTP**, för att välja inmatningen **Manuell inställning tid**
- 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
- Tryck på softkey **INSTÄLLNING DATUM/KLOCKSLAG**
- 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**

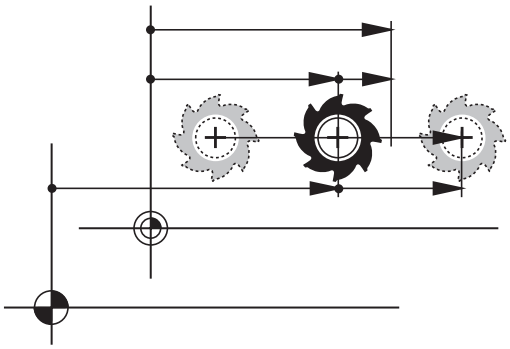
18.5 Välj positionspresentation

Användningsområde

Man kan påverka presentationen av koordinater i driftart **Manuell drift** och i driftarterna **Programkörning blockföljd** och **Programkörning enkelblock**:

Bilden till höger visar olika positioner för verktyget

- Utgångsposition
- Verktygets målposition
- Arbetsstyckets nollpunkt
- Maskinens nollpunkt



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 mål-position	ÄRDST
Restväg till den programmerade positionen i förhållande till maskinnollpunkten; differens mellan ref- och mål-position	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.

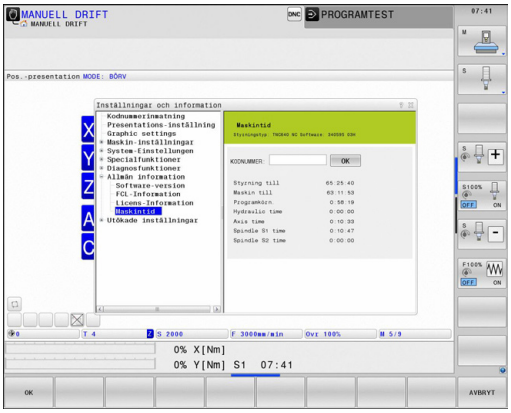
18.7 Visa drifttid

Användningsområde

Via MOD-funktionen **MASKINTID** kan du presentera olika drifttider:

Drifttid	Betydelse
Styrning till	Styrsystemets drifttid sedan installation
Maskin till	Maskinens drifttid sedan installation
Programkörning	Drifttid för styrd drift sedan installation

Maskintillverkaren kan även presentera andra tider. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



18.8 Software-nummer

Användningsområde

Följande mjukvarunummer visas i TNC:ns bildskärm efter det att MOD-funktion "Software-version" har valts:

- **Styrsystemstyp**: Styrsystemets beteckning (administreras av HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: NC-software-nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **NCK**: NC-software-nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: PLC-software-nummer eller namn (hanteras av din maskintillverkare)

I MOD-funktion "FCL-information" visar TNC:n följande information:

- **Utvecklingsnivå (FCL=Feature Content Level):** Utvecklingsnivån som är installerad i styrsystemet, se "Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)", Sida 11

18.9 Inmatning kodnummer

Användningsområde

TNC:n kräver ett kodnummer för följande funktioner:

Funktion	Kodnummer
Kalla upp användarparametrar	123
Konfigurering av ethernet-kort	NET123
Frige specialfunktioner vid programmering av Q-parametrar	555343

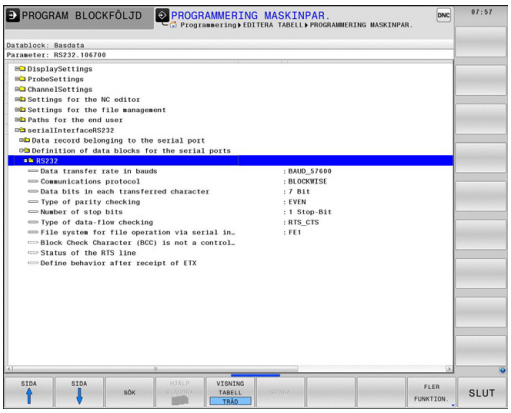
18.10 Inställning datagränssnitt

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**) inte förändras. Du kan även sätta upp andra överföringssätt (datasnitt). De senare beskrivna inställningsmöjligheterna är då bara verksamma för respektive nydefinerade datasnittet.

Användningsområde

För inställning av ett datasnitt väljer man filhanteraren (PGM MGT) och trycker på knappen MOD. Tryck åter på knappen MOD och ange kodnummer 123.. TNC:n visar användarparametern **GfgSeriallnterface**, i vilken du kan ange följande inställningar:



Inställning av RS-232-datasnitt

Öppna katalogen RS232. TNC:n visar följande inställningsmöjligheter:

Inställning BAUD-RATE (baudRate)

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan väljas mellan 110 och 115.200 Baud.

Inställning protokoll (protocol)

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

Inställning databitar (dataBits)

Med inställningen dataBits definierar du om ett tecken med 7 eller 8 databitar skall överföras.

Kontrollera paritet (parity)

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

Inställning Stopp-bitar (stopBits)

Med en start- och en eller två stopp-bitar möjliggörs en synkronisering i mottagaren vid varje överfört tecken i samband med den seriella dataöverföringen.

Inställning handskakning (flowControl)

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 filoperationer (fileSystem)

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)

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)

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"

Definiera beteende efter mottagande av ETX (noEotAfterEtx)

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

Utför följande inställningar i användarparametrarna (**serialInterfaceRS232 / Definition av datablock för den seriella porten / RS232**):

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

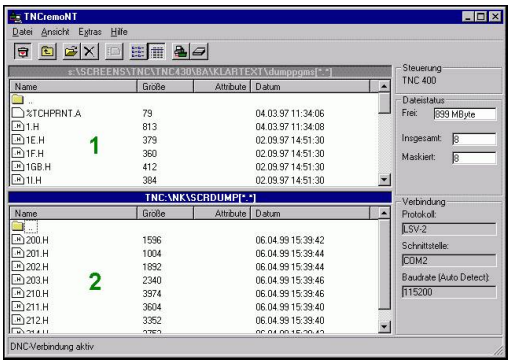
- Klicka på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN applikationer>, <TNCremo>

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, alt. 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 alternativt 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 resp. skicka data till TNC:n
- Välj funktionen för filhantering i TNC:n via knappen **PGM MGT,** se "Dataöverföring till/från en extern dataenhet", Sida 136 och överför de önskade filerna.

Avsluta TNCremo

Välj menypunkten <Fil>, <Avsluta>

> Beakta även hjälpfunktionen i TNCremo, i denna förklaras alla funktionerna. Via knappen F1 kallas den upp.

18.11 Ethernet-gränssnitt

Introduktion

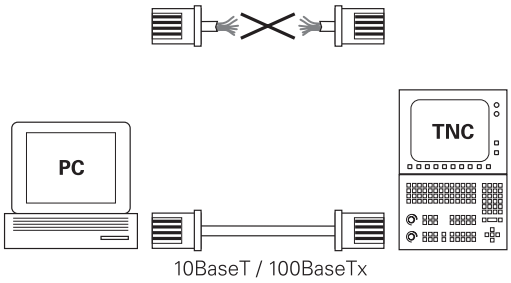
TNC:n är standardmässigt utrustad med ett ethernet-kort för att man därigenom skall kunna ansluta styrsystemet som Client i sitt nätverk. TNC:n överför data via Ethernet-kortet med

- **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 (X26,100BaseTX resp. 10BaseT). Anslutningen är galvaniskt frånskild styrningselektroniken.

Vid 100BaseTX resp. 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 (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)

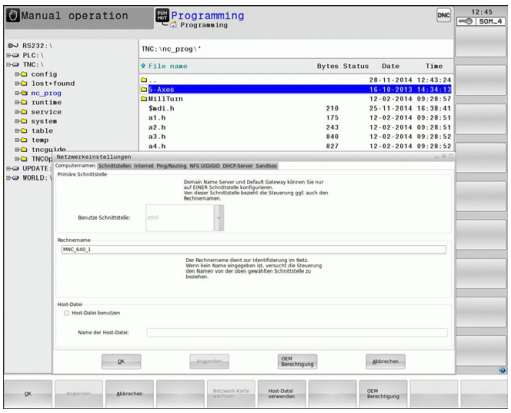
Konfigurera TNC

> Låt en nätverksspecialist konfigurera TNC:n.

- I driftart **Programmering** trycker du på knappen MOD och anger kodnummer NET123
- Tryck på softkey **NÄTVERK** i filhanteringen.**NÄT**

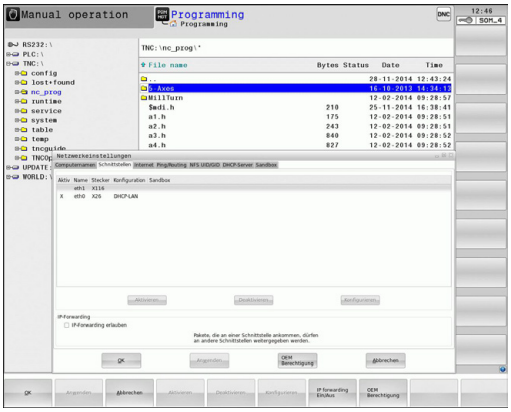
Allmänna nätverks-inställningar

- Tryck på softkey **KONFIGURERA NÄTVERK** för inmatning av allmänna nätverksinställningar. Fliken **Datornamn** är aktiv:

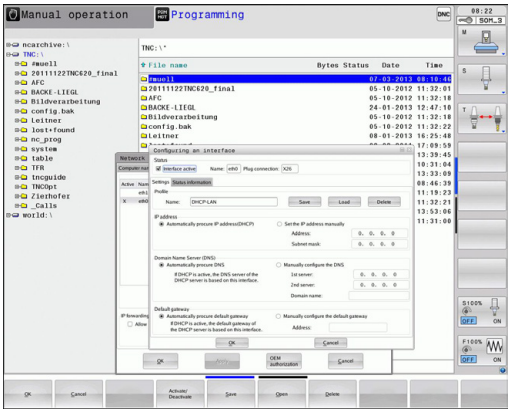


Inställning	Betydelse
Primärt gränssnitt	Namn på ethernet-gränssnittet som skall kopplas till ert företagsnätverk. Endast aktiv när en ett eventuellt andra ethernetgränssnitt står till förfogande i styrsystemets hårdvara.
Datornamn	Namn som TNC:n skall visas under i ert företagsnätverk
Host-fil	**Endast nödvändig för specialapplikationer**: Namn på en fil som definierar tilldelningen av IP-adresser och datornamn

- Välj fliken **Gränssnitt** för inmatning av inställningar för datasnitt:



Inställning	Betydelse
Gränssnittslista	Lista med aktiva ethernet-gränssnitt. Selektera ett av de listade gränssnitten (med musen eller med pilknapparna) ■ Funktionsknapp **Aktivera**: Aktivera det valda gränssnittet (**X** i kolumn **Aktiv**) ■ Funktionsknapp **Deaktivera**: Deaktivera det valda gränssnittet (**-** i kolumn **Aktiv**) ■ Funktionssknapp **Konfigurera**: Konfigurationsmeny
Tillåt IP-forwarding	**Denna funktion måste standarmässigt 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

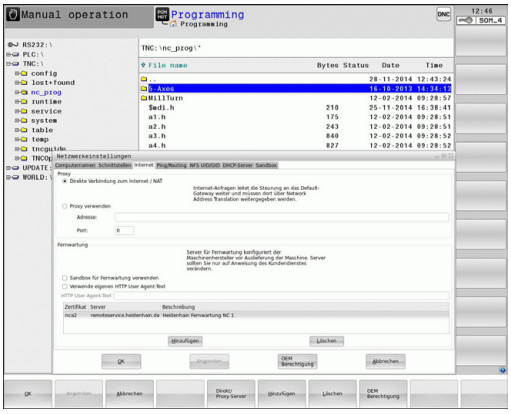


- Välj växlingsknappen **Konfigurera** för att öppna konfigurationsmenyn:

Inställning	Betydelse
Status	■ **Gränssnitt aktivt**: Anslutningsstatus för det valda Ethernet-gränssnittet ■ **Namn**: Namnet på gränssnittet som du håller på att konfigurera ■ **Kontaktanslutning**: Nummer på kontaktanslutning i styrsystemets logikenhet för detta gränssnitt
Profil	Här kan du skapa eller välja bort en profil i vilken alla inställningar som syns i detta fönster lagras. HEIDENHAIN tillhandahåller två standardprofiler: ■ **DHCP-LAN**: Inställningar för standard TNC ethernet-gränssnitt som bör fungera i ett standard företagsnätverk ■ **MachineNet**: Inställningar för det andra, valfria ytterligare ethernet-gränssnitt, för konfiguration av maskinnätverket 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 ■ 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 ■ Option **Konfigurera DNS manuellt**: Definiera serverns IP-adress och domännamn manuellt
Default Gateway	■ Option **Erhåll default GW automatiskt**: TNC:n skall erhålla default-gateway automatiskt ■ Option **Konfigurera default GW manuellt**: Ange IP-adress till Default-gateway manuellt

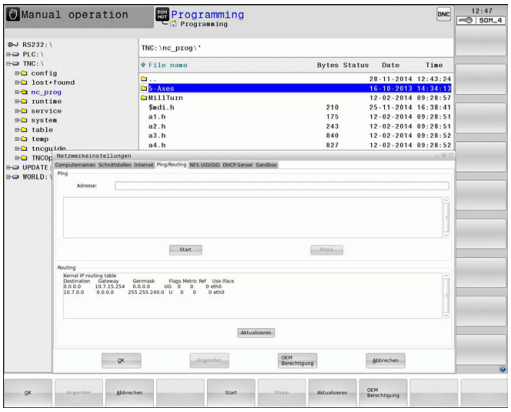
- Bekräfta ändringen med funktionsknapp **OK** eller ångra med funktionsknapp **Avbryt**

▶ Välj fliken **Internet**.



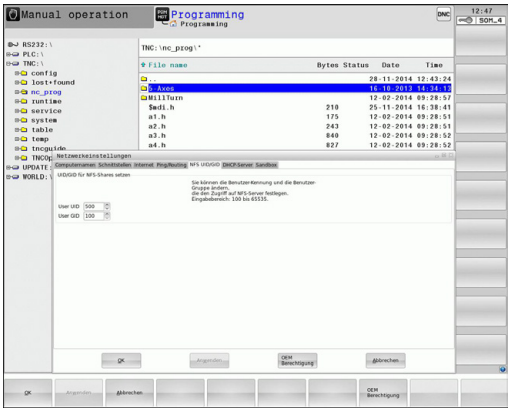
Inställning	Betydelse
Proxy	■ **Direkt uppkoppling till internet / NAT**: Styrningen leder Internet-förfrågningar vidare till en Default-Gateway och måste därifrån vidarebefordras genom Network Address Translation (t.ex. vid direkt anslutning till ett modem) ■ **Använd proxy**: Definiera internet-routerns **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:

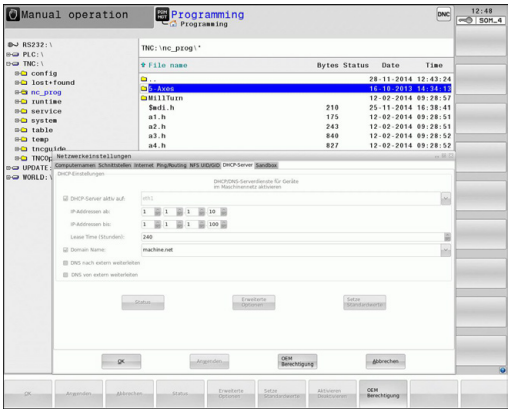


Inställning	Betydelse
Ping	I inmatningsfältet **Adress:** anges IP-numret som du vill kontrollera nätverksförbindelsen mot. Inmatning: Fyra siffervärden separerade av punkter, t.ex. **160.1.180.20** Alternativt kan du även ange datornamnet som du vill kontrollera förbindelsen mot. ■ Funktionsknapp **Start**: Starta kontroll, TNC:n visar statusinformation i ping-fältet ■ Funktionsknapp **Stopp**: Avsluta kontroll
Routing	För nätverksspecialister: Operativsystemets statusinformation för aktuell routing ■ 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 ■ **Group ID**: Definierar med vilken gruppidentifikation man vill få åtkomst till filer i nätverket. Fråga nätverksspecialisten om värdet



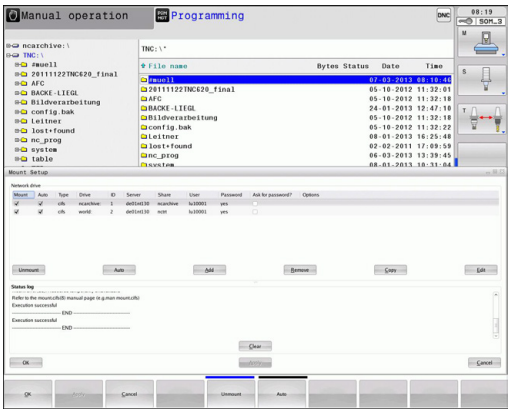
- **DHCP Server**: Inställningar för automatisk nätverkskonfiguration

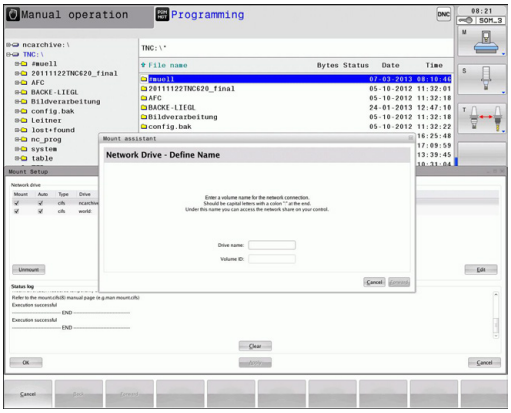
Inställning	Betydelse
DHCP server	■ **IP adresser från:**: Definition från vilken IP-adress TNC:n skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser. Det gråmelerade värdet hämtar TNC:n från den statiska IP-adressen för det definierade Ethernet-gränssnittet, detta kan inte justeras. ■ **IP adresser till**: Definition till vilken IP-adress TNC:n skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser. ■ **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. ■ **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. ■ **Led vidare DNS till extern**: 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. ■ **Led vidare DNS från extern**: När **IP Forwarding** är aktiv (fliken Gränssnitt) kan du vid aktiv option bestämma att TNS 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. ■ Funktionsknapp **Status**: Kalla upp översikt över enheter som försörjs med dynamiska IP-adresser i maskinnätverket. Dessutom kan du justera inställningar för dessa enheter ■ Funktionsknapp **Utökade optioner**: Utökade inställningsmöjligheter för DNS-/DHCP-servern. ■ Funktionsknapp **Sätt standardvärden**: Återställ fabriksinställningar.

- **Sandbox**: Utför bara ändringar efter samråd med din maskintillverkare

Enhetsspecifika nätverksinställningar

- Tryck på softkey **DEFINIERA NÄTVERKSANSLUTNING** 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: ■ **Mount**: Nätverksenhet ansluten/inte ansluten ■ **Auto**: Nätverksenhet skall anslutas automatiskt/manuellt ■ **Typ**: Typ av nätverksanslutning. Alternativen är cifs och nfs ■ **Enhet**: Enhetens beteckning i TNC:n ■ **ID**: Internt ID som kännetecknar om flera anslutningar är definierade via en Mount-Point ■ **Server**: Serverns namn ■ **Utdelat namn**: Mapparnas namn på servern till vilka TNC:n skall få åtkomst ■ **Användare**: Användarens namn i nätverket ■ **Lösenord**: Nätenhetens lösenord, skyddat eller inte ■ **Fråga efter lösenord?**: Fråga/fråga inte efter lösenord vid anslutning ■ **Optioner**: Presentation av ytterligare anslutningsmöjligheter Nätenheterna hanteras med växlingsknappen. För att lägga till nätverksenhet, använd funktionsknappen **Lägg till**: TNC:n startar då anslutningsassistenten, där alla nödvändiga uppgifter kan matas in via dialog
Statuslog	Visning av statusinformation och felmeddelanden. 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 dock 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(se "Window-Manager", Sida 86)
- Klicka på den gröna HEIDENHAIN-knappen 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
- Klicka på växlingsknappen **Set standard values**, för att aktivera de standardinställningar som rekommenderas av HEIDENHAIN.
- Lämna dialogen med **OK**

18.12 Firewall

Inställningar i Firewall

Option	Betydelse
Active	Aktivering resp. 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 ■ **LSV2** innehåller förutom funktionaliteten för TNCRemoNT eller Teleservice även Heidenhain DNC-gränssnitt (Port 19000 till 19010) ■ **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. ■ **SSH** gäller SecureShell-protokoll (Port 22). Via detta SSH-protokoll kan LSV2 hanteras som en säker tunnel från HeROS 504. ■ **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 550 FS konfigurera

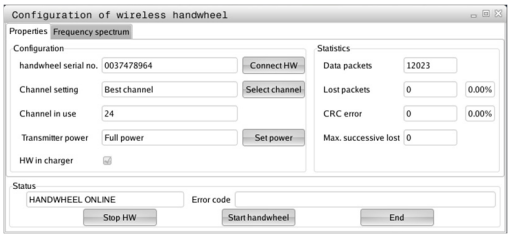
Användningsområde

Via softkey **INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT** kan den trådlösa handratten HR 550 FS 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

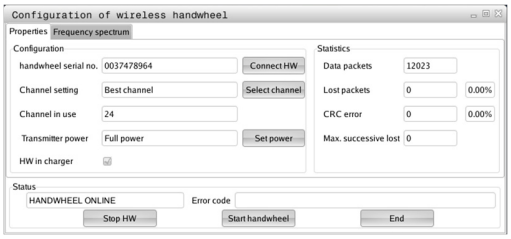
Tilldela handratten en bestämd handrattshållare

- 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 den trådlösa handratten: Tryck på softkey **INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT**
- Klicka på knappen **Anslut HR**: TNC:n sparar serienumret på den ilagda trådlösa handratten och visar detta i konfigurationsfönstret till vänster bredvid funktionsknappen **Anslut HR**
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknapp **SLUT**



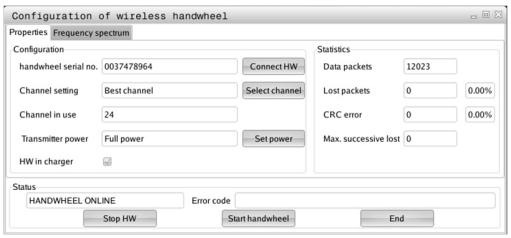
Inställning radiokanal

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 den trådlösa handratten: Tryck på softkey **INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT**
- ▶ Klicka på fliken **Frekvensspektrum**
- ▶ Klicka på knappen **Stoppa HR**: 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 på fliken **Egenskaper**
- ▶ Klicka på knappen **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

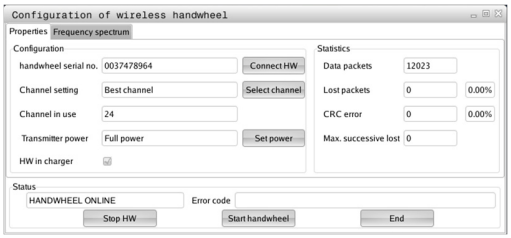


> ⇨ Observera att räckvidden på den trådlösa handratten avtar om sändningseffekten reduceras.

- ▶ Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Välj meny **Maskin-inställningar**
- ▶ Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey **INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT**
- ▶ Klicka på knappen **Ställ in 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 550 FS konfigurera

Statistik



Statistikdata kan visas på följande sätt:

- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- Välj meny **Maskin-inställningar**
- Välj konfigurationsmeny för den trådlösa handratten: Tryck på softkey **INSTÄLLNING TRÅDLÖS HANDRATT**: 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 då **Max. täcknings**-värdet går förlorat. 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 (se "Inställning radiokanal", Sida 639) eller genom att höja sändningseffekten (se "Inställning sändningseffekt", Sida 639).

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 Nödstopp
- Tryck på softkey **OK** för att starta backupförloppet

19

Tabeller och översikt

19.1 Maskinspecifika användarparametrar

Användningsområde

Inmatningen av parametervärden sker via en så kallad **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 standarpresentationen.
>
> 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 **ÅNGRA ÄNDRINGAR**.

Kalla upp konfigurationseditor och ändra parametrar

- Välj driftart **Programmering**
- Tryck på knappen **MOD**
- Ange kodnummer **123**
- Ändra parametrar
- Lämna konfigurationseditorn med softkey **SLUT**
- Överför ändringar med softkey **SPARA**

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 resp. attribut.

Om hjälptexten inte ryms på en sida (uppe till höger visas då t.ex. 1/2), kan man växla till nästa sida med softkey **BLÄDDRA HJÄLP** .

En förnyad tryckning på knappen **HELP** tar bort hjälptexten.

Utöver hjälptexten visas ytterligare information, t.ex. måttenheten, ett initialvärde, ett urval osv. 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

BÖR
ÄR
REFÄR
REFBÖR
SLÄP
ÄRDST
RESTV
M 118

Typ av positionspresentation i statuspresentationen

BÖR
ÄR
REFÄR
REFBÖR
SLÄP
ÄRDST
RESTV
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

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-dialog**
    - **ISO: Programinmatning i driftart Manuell positionering i DIN/ISO**

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-simuleringsgrafik
Modelltyp för 3D-simuleringsgrafik
3D (beräkningsintensiv): Modellpresentation för komplexa bearbetningar med underskärningar
2,5D: Modellpresentation för 3-axliga bearbetningar
No Model: Modellpresentation är deaktiverad

Modellkvalitet för 3D-simuleringsgrafik
very high: Hög upplösning; presentation av blockslutpunkter möjlig
high: Hög upplösning
medium: Medel upplösning
low: Låg upplösning

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 positionen

---

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
Beorende 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
Överlappningsfaktor vid flckfräsning
0.001 till 1.414: Överlappningsfaktor för cykel 4 FICKFRAESNING och cykel 5 CIRKELFICKA

Förflyttning 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

Geometrifilter för bortfiltrering av linjära elemente

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

19.1 Maskinspecifika användarparametrar

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

Parameterinställningar

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: se "Inställning datagränssnitt", Sida 623

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	ansluts 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	ansluts 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	ansluts 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	ansluts 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
- □ Axel-option
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

Användarfunktioner

Kort beskrivning	■	Grundutförande: 3 axlar plus reglerad spindel
	■	Fjärde NC-axel plus hjälpaxel
		eller
	□	8 ytterligare axlar eller 7 ytterligare axlar plus 2:a spindel
	■	Digital ström- och varvtalsreglering
Kort beskrivning	■	Grundutförande: 3 axlar plus reglerad spindel
	□	1. Tilläggsaxel för 4 axlar plus reglerad spindel
	□	2. Tilläggsaxel för 5 axlar plus reglerad spindel
Programinmatning	I HEIDENHAIN-klartext-dialog och DIN/ISO	
Positionsuppgifter	■	Bör-positioner för rätlinje och cirkelbåge i rätvinkliga koordinater eller polära koordinater
	■	Absoluta eller inkrementala måttuppgifter
	■	Presentation och inmatning i mm eller tum
Verktygskompensering	■	Verktygsradie i bearbetningsplanet och verktygslängd
	■	Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (M120)
	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
	■	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
	2	3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor
	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)
	2	Håll verktyget vinkelrätt till konturen
	2	Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen
Rundbordsbearbetning (Advanced Function Set 1)	**1**	Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta
	1	Matning i mm/min
Konturelement	■	Rätlinje
	■	Fas
	■	Cirkelbåge

Användarfunktioner		
	■	Cirkelcentrum
	■	Cirkelradie
	■	Tangentiellt anslutande cirkelbåge
	■	Hörnrundning
Framkörning till och frånkörning från konturen	■	Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät
	■	Via cirkel
Flexibel konturprogrammering FK	■	Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning
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 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

Användarfunktioner		
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	■	Är-positioner överförs direkt till NC-programmet
Testgrafik 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 Presentationssätt	■	Grafisk presentation av programmet som exekveras i vy ovanifrån / presentation i tre plan / 3D-presentation
Bearbetningstid	■	Beräkning av bearbetningstid i driftart "Programtest"
	■	Presentation av aktuell bearbetningstid i Programkörnings-driftarterna
Återkörning till konturen	■	Blockläsning fram till ett godtyckligt block i programmet och framkörning till den beräknade bör-positionen för att återuppta bearbetningen
	■	Avbryta programmet, lämna konturen och sedan köra tillbaka till konturen
nollpunktstabeller	■	Flera nollpunktstabeller för lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter
Avkännarcykler	■	Kalibrering avkännarsystem
	■	Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket
	■	Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt
	■	Automatisk mätning av arbetsstycke
	■	Cykler för automatisk verktygsmätning
	■	Cykler för automatisk Kinematik-mätning

19.3 Teknisk information

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	■	Maximalt 100 m (3 937 tum)
Spindelvarvtal	■	Maximalt 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

Tillbehör	
Elektroniska handrattar	■ en portabel handratt HR 410 eller ■ en portabel trådlös handratt HR 550 FS med display eller ■ en portabel handratt HR 520 med display eller ■ en portabel handratt HR 420 med display eller ■ en inbyggnadshandratt HR 130 eller ■ upp till tre HR 150 inbyggnadshandrattar via handrattsadapter HRA 110
Avkännarsystem	■ TS 260: brytande 3D-avkännarsystem med kabelanslutning ■ TS 440: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring ■ TS 444: brytande 3D-avkännarsystem utan batteri med infraröd överföring ■ TS 640: brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring ■ TS 740: högprecisions brytande 3D-avkännarsystem med infraröd överföring ■ TT 160: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning ■ TT 449: brytande 3D-avkännarsystem för verktygsmätning med infraröd överföring

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 **Interpolation:** Cirkel i 3 axlar vid tiltat bearbetningsplan (rymdcirkel)

Advanced Function Set 2 (Option #9)	
Utökade funktioner grupp 2	**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 5 axlar (kräver exporttillstånd)

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 Klartext-dialogprogram
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 ■ Kontrollera aktiv kinematik ■ Optimera aktiv kinematik
Mill-Turning (Option #50)	
Fräs-/svarvdrift	**Funktioner:** ■ Växling Fräsdrift / Svarvdrift ■ Konstant skärhastighet ■ Nosradiekompensering ■ Svarvcykler
Extended Tool Management (Option #93)	
Utökad verktygshantering	Python-baserad
Spindle Synchronism (Option #131)	
Spindelsynkronisering	Synkronkörning av frässpindel och svarvspindel
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Fjärstyrning av externa dataenheter	■ Windows från en separat datorenhet ■ integrerad i TNC:ns användargränssnitt
Synchronizing Functions (Option #135)	
Synkroniseringsfunktioner	**Realtidskoppling (Real Time Coupling – RTC):** Koppling av axlar
Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)	
Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ 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 ■ 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 ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa

Active Chatter Control – ACC (Option #145)

Aktiv vibrationsreglering	Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

19.3 Teknisk information

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** skrivet mellan ””. Tillåtna specialtecken: #, $, %, &, -
Delta-värde 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/varv]
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, tippning 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)
Tilläggsfunktion 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)

19.4 Översiktstabeller

Bearbetningscykler

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv
7	Nollpunktsförskjutning	■	
8	Spegling	■	
9	Väntetid	■	
10	Vridning	■	
11	Skalfaktor	■	
12	Programanrop	■	
13	Spindelorientering	■	
14	Konturdefinition	■	
19	Tiltning av bearbetningsplanet	■	
20	Konturdata SL II	■	
21	Förborrning SL II		■
22	Grovskär SL II		■
23	Finskär djup SL II		■
24	Finskär sida SL II		■
25	Konturtåg		■
26	Skalfaktor axelspecifik	■	
27	Cylindermantel		■
28	Cylindermantel spårfräsning		■
29	Cylindermantel kam		■
39	Cylindermantel kontur		■
32	Tolerans	■	
200	Borrning		■
201	Brotschning		■
202	Ursvarvning		■
203	Universal-borrning		■
204	Bakplaning		■
205	Universal-djupborrning		■
206	Gängning med flytande gänghuvud, ny		■
207	Gängning utan flytande gänghuvud, ny		■
208	Borrfräsning		■
209	Gängning med spånbrytning		■
220	Punktmönster på cirkel	■	
221	Punktmönster på linjer	■	
225	Gravering		■
230	Planing		■

19.4 Översiktstabeller

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv
231	Linjalyta		■
232	Planfräsning		■
233	Planfräsning (valbar bearbetningsriktning, hänsyn tas till sidoytor)		■
240	Centrering		■
241	Långhålsborrning		■
247	Inställning av utgångspunkt	■	
251	Rektangulär ficka komplettbearbetning		■
252	Cirkulär ficka komplettbearbetning		■
253	Spårfräsning		■
254	Cirkulärt spår		■
256	Rektangulär tapp komplettbearbetning		■
257	Cirkulär tapp komplettbearbetning		■
262	Gängfräsning		■
263	Försänkgängfräsning		■
264	Borrgängfräsning		■
265	Helix-borrgängfräsning		■
267	Utvändig gängfräsning		■
275	Konturspaar Trochoid		■

Tilläggsfunktioner

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M0	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	369
M1	Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	610
M2	Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1			■	369
M3	Spindelstart medurs		■		369
M4	Spindelstart moturs		■		
M5	Spindelstopp			■	
M6	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/ Spindelstopp			■	369
M8	Kylvätska PÅ		■		369
M9	Kylvätska AV			■	
M13	Spindelstart medurs /Kylvätska PÅ		■		369
M14	Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ		■		
M30	Samma funktion som M2			■	369
M89	Fri tilläggsfunktion **eller**		■		Cykelbruks-anvisning
	cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter)			■	
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt		■		370

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen		■		370
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°		■		461
M97	Bearbetning av små kontursteg			■	373
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer			■	374
M99	Blockvis cykelanrop			■	Cykelbruks-anvisning
M101	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts			■	188
M102	Återställ M101			■	
M107	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått			■	188
M108	Återställ M107			■	
M109	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering)		■		377
M110	Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering)		■		
M111	Återställ M109/M110			■	
M116	Matning i mm/min för rotationsaxlar		■		459
M117	Återställ M116			■	
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning		■		380
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)		■		378
M126	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar		■		460
M127	Återställ M126			■	
M128	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)		■		462
M129	Återställ M128			■	
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem		■		372
M138	Val av rotationsaxlar		■		465
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning		■		382
M143	Upphäv grundvridning		■		384
M144	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet		■		466
M145	Återställ M144			■	
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning		■		384
M148	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp		■		385
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	■ 5 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

Jämförelse: Tillbehör

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Elektroniska handrattar		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Avkännarsystem		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Industri-PC **IPC 61xx**	–	X

Jämförelse: PC-software

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Programstation-software	Tillgänglig	Tillgänglig
TNCremoNT för dataöverföring med **TNCbackup** för att säkra data	Tillgänglig	Tillgänglig
TNCremoPlus programvara för dataöverföring med Live Screen	Tillgänglig	Tillgänglig
RemoTools SDK 1.2: Funktionsbibliotek för utveckling av egna applikationer för kommunikation med HEIDENHAIN-styrsystem	Begränsad tillgänglighet	Tillgänglig
virtualTNC: Styrsystemskomponent för virtuella maskiner	Ej tillgänglig	Tillgänglig
ConfigDesign: Programvara för konfiguration av styrsystemet	Tillgänglig	Ej tillgänglig
TeleService: Programvara för fjärrdiagnostik och service	Tillgänglig	Tillgänglig

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

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 (spindelmotor driver rotationsaxel)	Funktion tillgänglig	Funktion tillgänglig
Automatisk växling av fräshuvud	Funktion tillgänglig	Funktion tillgänglig
Stöd för vinkelhuvuden	Funktion ej tillgänglig	Funktion tillgänglig
Verktygsidentifikation Balluf	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
Programinmatning		
■ I HEIDENHAIN dialogprogrammering	■ 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
■ Spline-block (**SPL**)	■ –	■ X, med Option #9

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) ■ Läsa och skriva via FN-funktioner ■ Definierbart via Konfig-data ■ Tabellnamn måste börja med en bokstav ■ Läsa och skriva via SQL-funktioner	■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer) ■ Läsa och skriva via FN-funktioner

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

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/varv)	■ X	■ X
■ **FZ** (matning per tand)	■ X	■ X
■ **FT** (tid i sekunder för sträcka)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (vid aktiv snabbtransport-potentiometer: 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-dialog	■ –	■ X
Programhopp:		
■ Maximalt antal labelnummer	■ 9999	■ 1000
■ Underprogram	■ X	■ X
■ Länkningsdjup vid underprogram	■ 20	■ 6
■ Programdelsupprepningar	■ X	■ X
■ Godtyckligt program som underprogram	■ X	■ X

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	–

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Grafiskt stöd		
■ Programmeringsgrafik 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funktion	■ –	■ 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 zoom-funktioner (musanvändning)	■ X	■ X
■ Visa ram för råämnet	■ X	■ X
■ Presentation av djupvärde vid passering med musen	■ –	■ X
■ Programtest med inställning av stopp (STOPP AT N)	■ –	■ X
■ Ta hänsyn till verktygsväxlingsmakro	■ –	■ X
■ Bearbetningsgrafik (vy ovanifrån, presentation i tre plan, 3D-presentation)	■ X	■ X
■ Högupplöst presentation	■ X	■ X

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
■ Palett-Preset-tabell: Lagring av utgångspunkter för paletter	■ –	■ X
Återkörning till konturen		
■ Med blockframläsning	■ X	■ X
■ Efter programavbrott	■ X	■ X
Autostart-funktion	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
■ 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
■ Förvaltning av verktygshållare	■ –	■ X, Option #40

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

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
■ Strech-filter	■ 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 är-position	■ –	■ 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 baklänges-program	■ –	■ 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

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
■ Dynamisk presentation av Q-parameterinnehåll, definierbar nummerserie	■ X	■ –
■ OEM-specifik ytterligare statuspresentation via Python	■ X	■ X
■ Grafisk presentation av kvarvarande tid	■ –	■ X
Individuell färginställning för operatörsgränssnittet	–	X

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Jämförelse: Cykler

Cykel	TNC 640	iTNC 530
1, Djupborrning	X	X
2, Gängning	X	X
3, Spårfräsning	X	X
4, Fickurfräsning	X	X
5, Cirkelficka	X	X
6, Urfräsning (SL I, rekommenderas: SL II, Cykel 22)	–	X
7, Nollpunktsförskjutning	X	X
8, Spegling	X	X
9, Väntetid	X	X
10, Vridning	X	X
11, Skalfaktor	X	X
12, Programanrop	X	X
13, Spindelorientering	X	X
14, Konturdefinition	X	X
15, Förborrning (SL I, rekommenderas: SL II, Cykel 21)	–	X
16, Konturfräsning (SL I, rekommenderas: SL II, Cykel 24)	–	X
17, Synkroniserad gängning	X	X
18, Gängskärning	X	X
19, Bearbetningsplan	X, Option #8	X, Option #8
20, Konturdata	X	X
21, Förborrning	X	X
22, Urfräsning	X	X
23, Finskär botten	X	X
24, Finskär sida	X	X
25, Konturtåg	X	X
26, Axelspecifik skalfaktor	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, Bearbetning med 3D-data	–	X
32, Tolerans med HSC-mode och TA	X	X
39, Cylindermantel ytterkontur	X, Option #8	X, Option #8
200, Borrning	X	X
201, Brotschning	X	X
202, Ursvarvning	X	X
203, Universal-borrning	X	X
204, Bakplaning	X	X
205, Universal-djupborrning	X	X

Cykel	TNC 640	iTNC 530
206, Gängning med flytande gängtappshållare	X	X
207, Gängning utan flytande gängtappshållare	X	X
208, Borrfräsning	X	X
209, Gängning spånbrytning	X	X
210, Spår pendling	X	X
211, Cirkulärt spår	X	X
212, Rektangulär ficka finskär	X	X
213, Rektangulär tapp finskär	X	X
214, Cirkulär ficka finskär	X	X
215, Cirkulär ö finskär	X	X
220, Punktmönster cirkel	X	X
221, Punktmönster linjer	X	X
225, Gravering	X	X
230, Planing	X	X
231, Linjalyta	X	X
232, Planfräsning	X	X
233, Planfräsning ny	X	–
239, Registrera belastning	X, Option #143	–
240, Centrering	X	X
241, Långhålsborrning	X	X
247, Utgångspunkt inställning	X	X
251, Rektangulär ficka kompl.	X	X
252, Cirkulär ficka kompl.	X	X
253, Spår komplett	X	X
254, Cirkulärt spår komplett	X	X
256, Rektangulär tapp komplett	X	X
257, Cirkulär tapp komplett	X	X
262, Gängfräsning	X	X
263, Försänkgängfräsning	X	X
264, Borrgängfräsning	X	X
265, Helix-borrgängfräsning	X	X
267, Utvändig gängfräsning	X	X
270, Konturtåg-data för inställning av beteendet för Cykel 25	X	X
275, Trochoid fräsning	X	X
276, Konturtåg 3D	–	X
290, Interpolationsvarvning	–	X, Option #96
291, Interpolationssvarvning koppling	X, Option #96	–
292, Interpolationssvarvning kontur	X, Option #96	–
800, Anpassa svarvsystem	X	–

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Cykel	TNC 640	iTNC 530
801, Återställ svarvsystem	X	–
810, Svarva kontur längs	X	–
811, Svarva avsats längs	X	–
812, Svarva avsats längs utvidgad	X	–
813, Svarva nergång längs	X	–
814, Svarva nergång längs utvidgad	X	–
815, Svarva konturparallellt	X	–
820, Svarva kontur plan	X	–
821, Svarva avsats plan	X	–
822, Svarva avsats plan utvidgad	X	–
823, Svarva nedgång plan	X	–
824, Svarva nedgång plan utvidgad	X	–
830, Gänga konturparallell	X	–
831, Gänga längs	X	–
832, Gänga utvidgad	X	–
840, Sticksvarvning kontur radiellt	X	–
841, Sticksvarvning enkel radiellt	X	–
842, Sticksvarvning utvidgad radiellt	X	–
850, Sticksvarvning kontur axiellt	X	–
851, Sticksvarvning enkel axiellt	X	–
852, Sticksvarvning utvidgad axiellt	X	–
860, Instick kontur radiellt	X	–
861, Instick radiellt	X	–
862, Instick utvidgad radiellt	X	–
870, Instick kontur axiellt	X	–
871, Instick axiellt	X	–
872, Instick utvidgad axiellt	X	–
880, Kuggfräsning	X, Option #131	–
892, Kontrollera obalans	X	–

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 M04 M05	Spindelstart medurs Spindelstart moturs Spindelstopp	X	X
M06	Verktygsväxling/Programstopp (maskinberoende funktion)/ Spindelstopp	X	X
M08 M09	Kylvätska PÅ Kylvätska AV	X	X
M13 M14	Spindelstart medurs /Kylvätska PÅ Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ	X	X
M30	Samma funktion som M02	X	X
M89	Fri tilläggsfunktion **eller** 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 M102	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts 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 M106	Genomför bearbetning med den andra k_V-faktorn Genomför bearbetning med den första k_V-faktorn	–	X
M107 M108	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått Återställ M107	X	X
M109 M110 M111	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering) Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering) Återställ M109/M110	X	X

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

M	Verkan	TNC 640	iTNC 530
M112 M113	Infoga konturövergångar mellan godtyckliga konturövergångar Återställ M112	– (rekommenderas: Cykel 32)	X
M114 M115	Automatik kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar Återställ M114	– (rekommenderas: M128, TCPM)	X, Option #8
M116 M117	Matning i mm/min för rotationsaxlar 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 M127	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar Återställ M126	X	X
M128 M129	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) Återställ M128	X, Option #9	X, Option #9
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem	X	X
M134 M135	Precisionsstopp vid icke tangentiella övergångar vid positioneringar med rotationsaxlar Återställ M134	–	X
M136 M137	Matning F i millimeter per spindelvarv 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 M145	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet Återställ M144	X, Option #9	X, Option #9
M148 M149	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp Återställ M148	X	X
M150	Undertryck ändlägesmeddelande	– (möjligt via FN 17)	X
M197	Runda av hörn	X	–
M200 -M204	Funktioner för laserskärning	–	X

Jämförelse: Avkännarcykler i driftarterna Manuell 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 valbar 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
Stöd för mekanisk avkännare genom manuell överföring av den aktuella positionen	Via softkey	Via knapp
Skriva mätvärden till preset-tabellen	X	X
Skriva mätvärden till nollpunktstabell	X	X

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk mätning av arbetsstycket

Cykel	TNC 640	iTNC 530
0, Referensyta	X	X
1, Polär utgångspunkt	X	X
2, TS Kalibrering	–	X
3, Mätning	X	X
4, Mätning 3D	X	X
9, TS Kalibrering längd	–	X
30, TT Kalibrering	X	X
31, Mätning av verktygslängd	X	X
32, Mätning av verktygsradie	X	X
33, Mätning av verktygslängd och -radie	X	X
400, Grundvridning	X	X
401, Grundvridning via två hål	X	X
402, Grundvridning via två tappar	X	X
403, Grundvridning med kompensering via en rotationsaxel	X	X
404, Sätt grundvridning	X	X
405, Rikta upp ett arbetsstyckes snedställning via C-axeln	X	X
408, Utgångspunkt mitten spår	X	X
409, Utgångspunkt mitten kam	X	X
410, Utgångspunkt invändig rektangel	X	X
411, Utgångspunkt utvändig rektangel	X	X
412, Utgångspunkt invändig cirkel	X	X
413, Utgångspunkt utvändig cirkel	X	X
414, Utgångspunkt utvändigt hörn	X	X
415, Utgångspunkt invändigt hörn	X	X
416, Utgångspunkt hålcirkelcentrum	X	X
417, Utgångspunkt avkännaraxel	X	X
418, Utgångspunkt centrum via 4 hål	X	X
419, Utgångspunkt i en enskild axel	X	X
420, Mätning vinkel	X	X
421, Mätning hål	X	X
422, Mätning utvändig cirkel	X	X
423, Mätning invändig rektangel	X	X
424, Mätning utvändig rektangel	X	X
425, Mätning invändig bredd	X	X
426, Mäting utvändig kam	X	X
427, Ursvarvning	X	X
430, Mätning hålcirkel	X	X

Cykel	TNC 640	iTNC 530
431, Mätning plan	X	X
440, Mätning axelförskjutning	–	X
441, Snabb mätning (i TNC 640 delvis möjligt via avkännarsystem-tabellen)	–	X
450, Spara Kinematik	X, Option #48	X, Option #48
451, Mätning Kinematik	X, Option #48	X, Option #48
452, Preset-kompensering	X, Option #48	X, Option #48
460, TS Kalibrering mot kula	X	X
461, TS Kalibrering längd	X	X
462, Kalibrering i ring	X	X
463, Kalibrering mot tapp	X	X
480, TT Kalibrering	X	X
481, Mätning/kontroll verktygslängd	X	X
482, Mätning/kontroll verktygsradie	X	X
483, Mätning/kontroll verktygslängd och -radie	X	X
484, Kalibrera infraröd TT	X	X

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	■ Öppna inväxlat fönster **Välj fil**	■ Synkroniserad markör
■ Stöd för Shortcuts	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Hantering av 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

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
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

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Nollpunktstabell:		
■ Sorteringsfunktion enligt värde inom en axel	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Återställ tabell	■ 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 positions-ärvärde för en axel med knapp till nollpunktstabellen	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Överför positions-ärvärde för alla aktiva axlar med knapp 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

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

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 **Radera alla** 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

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 maximalt 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

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Test fram till Block N	Funktion ej tillgänglig	Funktion tillgänglig
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.	
Zoom-funktion	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-vy: Visa transparent arbetsstycke	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
3D-vy: Visa transparent verktyg	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
3D-vy: Visa verktygsbanor	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
Inställbar modellkvalitet	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig

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**. Dessutom kan axeloffset definieras i varje individuell axel via kolumnerna **X_OFFS** till **W_OFFS**. Deras funktion kan konfigureras.	Bastransformation (Translation) från maskinbordets system till arbetsstyckets system via kolumnerna **X**, **Y** och **Z**, samt grundvridning **ROT** i bearbetningsplanet (rotation). Dessutom kan utgångspunkter definieras i rotations- och parallellaxlar via kolumnerna **A** till **W**.

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Beteende vid inställning av Preset	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. Med maskinparameter **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** bestäms om axeloffset skall beräknas internt efter nollställningen eller inte. Oberoende av detta har en axeloffset alltid följande resultat: ■ En axeloffset påverkar alltid presentationen av börposition för den aktuella axeln (axeloffset subtraheras från det aktuella axelvärdet). ■ 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. 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

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Överföra positionsvärde från mekanisk prob	Överföra ärvärde via softkey	Överföra ärvärde via knapp
Lämna menyn avkännarfunktioner	Enbart möjligt via softkey **SLUT**	Möjligt via softkey **SLUT** och knappen **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 Enkelblock och har avslutats med **INTERNT STOPP**	Vid växling tillbaka till exekveringsdriftarten: 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**	Att gå in är tillåtet
Återhopp med **GOTO** i **PROGRAM ENKELBLOCK**	Funktionen är bara möjlig så länge NC-programmet ännu inte har startats eller efter tryckning på softkey **INTERNT STOPP**	Funktionen är även möjlig efter start av NC-programmet
Blockframläsning		
■ Beteende efter återskapandet av maskinstatusen	■ Återkörningsmenyn måste väljas via softkey **ÅTERSTÄLL POSITION**	■ Återkörningsmenyn selekteras automatiskt
■ Avsluta frampositioneringen vid återstarten	■ Framkörningsmoden måste avslutas med softkey **ÅTERSTÄLL POSITION** när positionen har uppnåtts	■ Framkörningsmoden avslutas automatiskt när positionen har uppnåtts
■ 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

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 maskinfasta koordinatsystemet, beroende på inställningen i 3D-ROT-menyn i Manuell drift	Verskam i det maskinfasta koordinatsystemet
Framkörning/Frånkörning med **APPR/DEP**, **R0** aktiv, elementplan ej samma som bearbetningsplan	När det är möjligt sker blockens förflyttningar i det definierade **elementplanet**, felmeddelande vid **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	När det är möjligt sker blockens förflyttningar i det definierade **bearbetningsplanet**, felmeddelande vid **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Skalning av fram-/frånkörningsrörelser (**APPR/DEP/RND**)	Axelspecifik skalfaktor tillåten, radie skalas inte	Felmeddelande
Fram-/frånkörningsrörelser med **APPR/DEP**	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 **APPR/DEP**, när konturelement med längd 0 är definierat	Konturelement med längd 0 ignoreras. Fram- och frånkörningsrörelser beräknas för det första respektive 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). Vid konturelement med längden 0 före ett **DEP**-block presenterar iTNC inte något fel, istället beräknas frånkörningsrörelsen utifrån de senast giltiga konturelementet.

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Q-parametrars verkan	**Q60** till **Q99** (resp. **QS60** till **QS99**) verkar alltid lokalt.	**Q60** till **Q99** (resp. **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** ■ **DEP**-block ■ **END PGM**	■ Block med **R0** ■ **DEP**-block ■ **PGM CALL** ■ Programmering Cykel 10 **VRIDNING** ■ Programselektering
NC-block med **M91**	Ingen beräkning av verktygsradiekompenseringen	Beräkning av verktygsradiekompenseringen
Verktygsformkompensering	Kompensering för verktygsform stöds inte eftersom denna typ av programmering strikt betraktas som axelvärdesprogrammering och principiellt måste utgå från att axlarna inte bildar ett rätvinkligt koordinatsystem.	Kompensering för verktygsform stöds
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 Konturelement med längden 0 ignoreras när konturelement med längden 0 ligger efter **RND**- eller **CHF**-blocket

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 resp. sista elementet som skall kompenseras, behandlas dess efterföljande resp. föregående element som det första resp. 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**	I positionspresentationen inkluderas värde **L** och **DL** från verktygstabellen
Cirkulär förflyttningsrörelse i rymden	Felmeddelande presenteras	Inga begränsningar
SLII-cykel 20 till 24:		
■ Antal definierbara konturelement	■ Maximalt 16384 block i upp till 12 delkonturer	■ Maximalt 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** kan man konfigurera om förflyttningen till slutpositionen skall ske över den senast programmerade positionen eller bara till säkerhetshöjden	■ Via MP7420 kan man konfigurera om förflyttningen till slutpositionen skall ske över den senast programmerade positionen eller bara till säkerhetshöjden.

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

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
■ **M110** (matningsreducering innerhörn)	■ Funktion fungerar inte inom SL-cykeln	■ Funktion fungerar även inom SL-cykeln
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

Funktion	TNC 640	iTNC 530
PLANE-funktion:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** ej definierad	■ Konfigurerad inställning används	■ **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**	■ Felmeddelande presenteras ■ **PLANE AXIAL** möjlig	■ Funktionen är tillgänglig med alla **PLANE**-funktioner
Specialfunktioner för cykelprogrammering:		
■ FN17	■ Funktion tillgänglig, skillnader i detalj	■ Funktion tillgänglig, skillnader i detaljerna
■ FN18	■ Funktion tillgänglig, skillnader i detaljerna	■ Funktion tillgänglig, skillnader i detaljerna
Beräkning av verktygslängden i positionspresentationen	I positionspresentationen inkluderas verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen, från **TOOL CALL** beroende på maskinparameter **progToolCallDL**	I positionspresentationen inkluderas verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen

Jämförelse: Skillnader i MDI-drift

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Exekvering av sammanhängande sekvenser	Funktion delvis tillgänglig	Funktion tillgänglig
Lagring av modalt verksamma funktioner	Funktion delvis tillgänglig	Funktion tillgänglig

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

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, maximalt 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	Klicka på linjerna växlar en softkeyrad åt höger resp. en softkeyrad åt vänster	Genom att klicka på en valfri linje blir denna aktiv

Index

3

3D-avkännarsystem
kalibrering..... 550
brytande..... 550
3D-grundvridning..... 559
3D-kompensering..... 472
Delta-värde..... 474
Face Milling..... 475
Normaliserad vektor..... 473
Peripheral Milling..... 476
Verktygsformer..... 474
Verktygsorientering..... 474
3D-presentation..... 585

A

ACC..... 410
Adaptiv matningsreglering..... 398
Administration av utgångspunkter... 534
AFC..... 398
Ange spindelvarvtal..... 186
Ansluta/ta bort USB-enheter.... 138
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka..... 543
Användarparametrar
maskinspecifika..... 644
Arbetsområdesövervakning.... 592, 596
Arbetsstyckespositioner..... 101
ASCII-filer..... 422
Automatisk programstart..... 608
Automatisk verktygsmätning.... 177
Avbryta bearbetning..... 599
Avkännarcykler..... 544
Driftart Manuell..... 544
Se Bruksanvisning avkännarcykler
Avkännarsystemets övervakning.... 384
Avkänning plan..... 559
Avläsning maskinparametrar.... 353
Avstängning..... 516

B

BAUD-rate inställning.... 623, 624, 624, 624, 624, 625, 625, 625, 625, 626
Bereda DXF-data
Filter för borrpositioner..... 275
Grundinställningar..... 262
Ställa in layer..... 264
Ställa in utgångspunkt..... 265
Välja borrpositioner
Individuellt val..... 272
Välj bearbetningspositioner.... 271
Välj kontur..... 267
Beräkning av bearbetningstid... 591
Beteende efter mottagande av ETX..... 626
Bildskärm..... 73
Bildskärmsuppdelning..... 73
Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter..... 258
Block..... 112
infoga, ändra..... 112
radera..... 112
Block Check Character..... 625
Blockframläsning..... 605
efter strömavbrott..... 605

C

CAD-viewer..... 259
CAM-programmering..... 472
Cirkelberäkningar..... 306
Cirkelbåge. 227, 228, 230, 236, 236
Cirkelcentrum..... 226

D

Datagränssnitt..... 623
inställning..... 623
Kontaktbeläggning..... 656
Datasäkerhet..... 117
Datautmatning på bildskärmen. 319
Dataöverföringshastighet.... 623, 624, 624, 624, 624, 625, 625
Dataöverföringsprogramvara.... 627
DCM..... 391
Definiera lokala Q-parametrar... 301
Definiera remanenta Q-parametrar..... 301
Definiera råämne..... 107
Detaljfamiljer..... 302
Dialog..... 108
Driftarter..... 75
DXF-konverter..... 260
Välj borrpositioner
Ikon..... 274
Musområde..... 273
Dynamisk kollisionsövervakning.... 391

E

Ersätta text..... 114
Ethernet-datasnitt
Anslutningsmöjligheter..... 629
introduktion..... 629
Ethernet-gränssnitt..... 629
konfigurera..... 629
Logga på och logga ur nätverk 137
Extern dataöverföring
iTNC 530..... 136
Extern åtkomst..... 615

F

Fas..... 224
FCL..... 622
FCL-Funktion..... 11
Felmeddelanden..... 156, 156
Hjälp vid..... 156
Fil
skapa..... 122
Filfunktioner..... 418
Filhantering..... 115, 118
Döp om fil..... 127
Döp om fil..... 128
extern dataöverföring..... 136
Fil
skapa..... 122
Filtyp..... 115
externa filtyper..... 117
Funktionsöversikt..... 119
kalla upp..... 120
kataloger..... 118
Kataloger
kopiera..... 125
skapa..... 122
Kopiera fil..... 122
Kopiera tabeller..... 124
Markera filer..... 127
Radera fil..... 126
skriva över filer..... 123
Skydda filer..... 128
Välj fil..... 121
Filstatus..... 120
Filter för borrpositioner vid DXF-dataöverföring..... 275
Firewall.....
FK-programmering..... 241, 241
Cirkelbågar..... 246
Grafik..... 243
Grunder..... 241
Inmatningsmöjligheter..... 247
Cirkeldata..... 248
Hjälppunkter..... 250
Relativ referens..... 251
Riktning och längd på konturelement..... 247
Slutna konturer..... 249
Slutpunkt..... 247
Rätlinje..... 245
Öppna dialog..... 244
Fleraxlig bearbetning..... 467
FN14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden..... 312, 312
FN16: F-PRINT: Utmatning av formaterad text..... 316, 316
FN18: SYSREAD: Läsa systemdata. 320, 320
FN19: PLC: Överför värde till PLC..... 329, 329
FN20: WAIT FOR: NC och PLC synkronisering..... 329
FN23: CIRKELDATA: Beräkna cirkel

med hjälp av 3 punkter..... 306
FN24: CIRKELDATA: Beräkna cirkel med hjälp av 4 punkter..... 306
FN26: TABOPEN: Öppna fritt definierbara tabeller..... 429
FN27: TABWRITE: Skriva till fritt definierbara tabeller..... 429, 429
FN28: TABREAD: Läsa från fritt definierbara tabeller..... 430, 430
FN29: PLC: Överför värde till PLC..... 330
FN37: EXPORT..... 330
Formulärpresentation..... 428
Framkörning till konturen..... 212
Frikörning..... 602
efter strömavbrott..... 602
Fritt definierbara tabeller.....
Frånkörning från konturen. 212, 382
Fräsning med vinklat verktyg i tiltat plan..... 457
FS, Funktionell säkerhet..... 530
Fullcirkel..... 227
Funktionell säkerhet FS..... 530
Funktionsjämförelse..... 670
Förflytta maskinaxlar
med handratten..... 518
stegvis..... 517
Förflyttning av maskinaxlar..... 517
med externa riktningsknappar 517
Förflyttningsbegränsningar..... 617

G

Grafik..... 582
vid programmering..... 152
delförstoring..... 155
Vyer..... 584
Grafikinställningar..... 614
Grafisk simulering..... 590
Visa verktyg..... 590
Grunder..... 98
Grundvridning..... 558
uppmätning i driftart Manuell. 558

H

Handratt..... 518
Helix-interpolering..... 237
Hjälpsystem..... 161
Hjälp vid felmeddelanden..... 156
Huvudaxlar..... 99, 99
Hårddisk..... 115
Hörnrundning..... 225
Hörnrundning M197..... 386

I

Indexerade verktyg..... 180
Infoga kommentarer..... 142, 144
Inlärningsskär..... 402
Instick och fristick..... 503
Inställning av utgångspunkt..... 542
utan 3D-avkännarsystem..... 542
iTNC 530..... 72

K

Kalkylator..... 146
Katalog..... 118, 122
kopiera..... 125
radera..... 126
skapa..... 122
Klartext-dialog..... 108
Kodnummer..... 622
Kollisionsövervakning..... 391
Kompensera arbetsstyckets snedställning
genom mätning av två punkter på en linje..... 557
Kontaktbeläggning datagränssnitt... 656
Kontextanpassad hjälp..... 161
Kontrollera axelpositioner..... 532
Konturfunktioner..... 206
Grunder..... 206
Cirklar och cirkelbågar..... 209
Förpositionering..... 210
Konturrörelser..... 222
Polära koordinater..... 234
Cirkelbåge med tangentiell anslutning..... 236
Cirkelbåge runt Pol CC..... 236
Rätlinje..... 235
Översikt..... 234
rätvinkliga koordinater..... 222
Cirkelbåge med bestämd radie..... 228
Cirkelbåge med tangentiell anslutning..... 230
Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC..... 227
Rätlinje..... 223
översikt..... 222
Koordinatsystem..... 99, 99
Koordinat-transformering..... 419
Kopiera programdel..... 113
Kopiering av programdelar..... 113

L

Ladda maskinkonfiguration..... 641
Ladda ner hjälpfiler..... 166
Look ahead..... 378
Länkning av underprogram..... 287

M

M91, M92..... 370
Manuell inställning av utgångspunkt..... 561
Manuell inställning utgångspunkt
Cirkelcentrum som utgångspunkt. 563
Hörn som utgångspunkt..... 562
i en godtycklig axel..... 561
Mittlinje som utgångspunkt.... 565
Manöverpanel..... 74
Maskin-inställningar..... 615
Matning..... 528
Inmatningsmöjligheter..... 109
vid rotationsaxlar, M116..... 459
ändra..... 529
Matning i millimeter/spindelvarv M136..... 376
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse M103..... 375
Matningsreglering, automatisk. 398
M-funktioner
Se tilläggsfunktioner..... 368
MOD-funktion..... 612
lämna..... 612
välja..... 612
översikt..... 613
Mätning av arbetsstycke..... 566

N

NC-felmeddelanden..... 156
NC och PLC synkronisering.... 329, 329
Nollpunktsförskjutning..... 419
Koordinatinmatning..... 419
Via nollpunktstabell..... 420
Återställa..... 421
Nollpunktstabell..... 549
Överför avkänningsresultat.... 549
Nätverksanslutning..... 137
Nätverksinställningar..... 629

O

Obalansfunktioner..... 492
Om denna handbok..... 6
Options-nummer..... 622

P

Palettabell
Användning..... 480
exekvera..... 482
välja och lämna..... 482
Överföring av koordinater.... 480, 480
Palett-tabell..... 480
Parallellaxlar..... 412
Parameterprogrammering:Se Q-parameterprogrammering 298, 345
Paraxcomp..... 412
Paraxmode..... 412
Parentesberäkning..... 341
PDF viewer..... 130
PLANE-funktion..... 435, 436
Automatisk vridning..... 451
Axelvinkeldefinition..... 449
Eulervinkel-definition..... 442
Fräsning med vinklat verktyg.. 457

Inkremental definition..... 448
Positioneringsbeteende..... 451
Projektionsvinkeldefinition..... 441
Punktdefinition..... 446
Rymdvinkeldefinition..... 439
Val av möjliga lösningar..... 454
Vektor-definition..... 444
Återställa..... 438
Platstabell..... 183
Polära koordinater..... 100
Grunder..... 100
Programmering..... 234
Positionering..... 576
vid tiltat bearbetningsplan.... 372, 466
Positionering med manuell inmatning..... 576
Presentation i 3 plan..... 588
Preset-tabell..... 534, 549
Överför avkänningsresultat.... 549
Program..... 103
editering..... 111
strukturering..... 145
-uppbyggnad..... 103
öppna nytt..... 107
Programanrop
Godtyckligt program som underprogram..... 283
Programdelsupprepning..... 281
Programhantering:Se Filhantering... 115
Programkörning..... 597
avbryta..... 599
Blockframläsning..... 605
Frikörning..... 602
Hoppa över block..... 609
utföra..... 598
återuppta efter avbrott..... 601
Översikt..... 597
Programmallar..... 389
Programmera verktygsrörelser. 108
Programmeringsgrafik..... 243
Programtest..... 593
Ställa in hastighet..... 583
utföra..... 596
Översikt..... 593

Q

Q-parameter
Export..... 330
Q-Parameter
Formaterad utmatning..... 316
Överför värde till PLC..... 329, 330
Q-parameterprogrammering.... 298, 345
Cirkelberäkningar..... 306
If/then-bedömning..... 307
Matematiska grundfunktioner 303
Programmeringsanvisning.... 300, 346, 347, 348, 350, 352
Specialfunktioner..... 311
Vinkelfunktioner..... 305
Q-parametrar..... 298, 345
fasta..... 356
kontrollera..... 309
lokala parametrar QL..... 298
remanenta parametrar QR..... 298

R

Radiekompensering..... 202
Inmatning..... 203
Ytterhörn, innerhörn..... 204
Radiohandratt..... 521
konfigurera..... 638
Statistikdata..... 640
Ställa in sändningseffekt..... 639
Ställ in kanal..... 639
Tilldela handrattshållare..... 638
Referenssökning..... 514
Rikta upp verktygsaxel..... 456
Rotationsaxel..... 459
Reducera positionsvärde M94 461
Rotationsaxlar..... 462
förflyttning närmaste väg:.M126... 460
Rätlinje..... 223, 235

S

Skriv avkänningsresultat till nollpunktstabell..... 549
Skriv avkänningsresultat till Preset-tabell..... 549
Skruvlinje..... 237
Skyddszon..... 617
Snabbtransport..... 170
Software-nummer..... 622
SPEC FCT..... 388
Specialfunktioner..... 388
SQL-instruktioner..... 331
Status för RTS-ledaren..... 625
Statuspresentation..... 78
allmän..... 78
utökad..... 79
String-parametrar..... 345
Strukturering av program..... 145
Svarvbearbetning..... 486
Svarvning
Matningshastighet..... 491
Nosradiekompensering..... 502
Programmera varvtal..... 490
Verktygsdata..... 497
Sökfunktion..... 114
Sökväg..... 118

T

Tabellåtkomst..... 331
TCPM..... 467
Återställa..... 471
Teach In..... 110, 223
Textfil..... 422
Raderingsfunktioner..... 423
Söka text..... 425
öppna och lämna..... 422
Textvariabler..... 345
Tillbehör..... 94
Tilläggsaxlar..... 99, 99
Tilläggsfunktioner..... 368
ange..... 368
för kontroll av programexekveringen..... 369
för konturbeteende..... 373
för koordinatuppgifter..... 370
för rotationsaxlar..... 459
för spindel och kylvätska..... 369
Tilta bearbetningsplanet..... 569
manuellt..... 569
Tiltad svarvning..... 510
Tilta utan rotationsaxlar..... 456
Tiltning av bearbetningsplanet.... 435, 436
TNCguide..... 161
TNCremo..... 627
TNCremoNT..... 627
TRANS DATUM..... 419
Trigonometri..... 305
T-vektor..... 473

U

Underprogram..... 279
Uppstart..... 514
Utvecklingsnivå..... 11

V

Verktygsadministration..... 193
Verktygsanvändningsfil..... 190, 617
Verktygsanvändningskontroll.... 190
Verktygsbrottsövervakning..... 409
Verktygsdata..... 172
anropa..... 186
Delta-värde..... 173
indexerade..... 180
inmatning i programmet..... 173
inmatning i tabell..... 174
Verktygskompensering..... 201
Längd..... 201
Radie..... 202
tredimensionell..... 472
Verktygslängd..... 172
Verktygsmätning..... 177
Verktygsnamn..... 172
Verktygsnummer..... 172
Verktygsradie..... 172
Verktygstabell..... 174
editera, lämna..... 178
Editeringsfunktioner.... 180, 196,

197
Inmatningsmöjligheter..... 174
Verktygsväxling..... 188
Versionsnummer..... 622, 641
Vibrationsdämpning..... 410

W

Window-Manager..... 86
Vinkelfunktioner..... 305
Virtuell verktygsaxel..... 381
Visa drifttid..... 621
Visa HTML-filer..... 132
Visa Internet-filer..... 132
Vy ovanifrån..... 588
Välja kontur från DXF..... 267
Välja måttenhet..... 107
Välja positioner från DXF..... 271
Välja svarvdrift..... 487
Välja utgångspunkt..... 102
Välj kinematik..... 618
Väntetid..... 431, 432

Y

Ytnormalvektor..... 444, 472, 473
Ytnormalverktor..... 458

Z

ZIP-arkiv..... 133

Å

Återkörning till konturen..... 607
Ändra spindelvarvtal..... 529
Öppna BMP-filer..... 135
Öppna Excel-filer..... 131
Öppna GIF-filer..... 135
Öppna grafikfiler..... 135
Öppna INI-filer..... 134
Öppna JPG-filer..... 135
Öppna konturhörn M98..... 374
Öppna PNG-filer..... 135
Öppna textfiler..... 134
Öppna TXT-filer..... 134
Öppna video-fil..... 134
Överföra Är-position..... 110
Överlagra handrattspositionering
M118..... 380
Övervaka spindeleffekt..... 409
Övervakning
Kollision..... 391

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

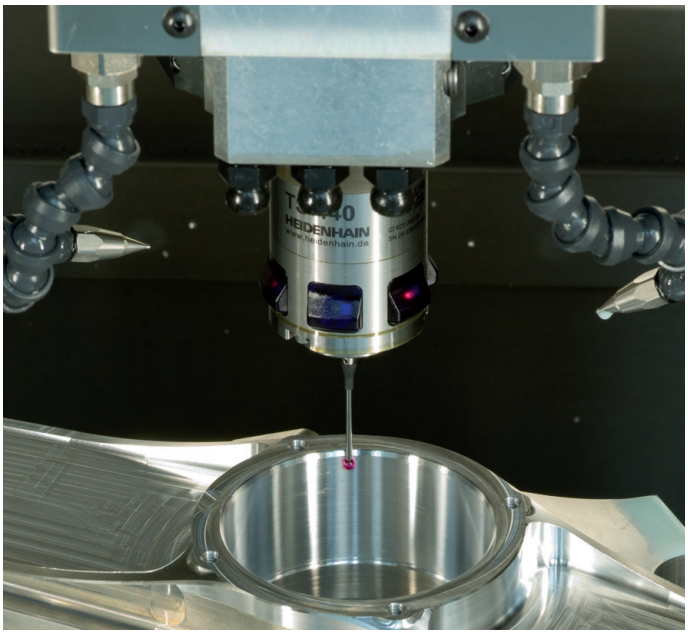
Avkännarsystem från HEIDENHAIN

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

892903-63 · Ver03 · SW05 · 10/2015 · Printed in Germany · H